CONFERENCE BOOK

ISBN: 978-625-6283-24-4

EU 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

JUNE 13 – 16, 2024- ROMA

Edited By

PROF. DR. Ali BİLGİLİ

CONFERENCE ORGANIZING BOARD

Head Of Conference: Prof. Dr. Ali Bilgili
Head of Organizing Board: Dr Gültekin Gürçay
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Naile Bilgili
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Başak Hanedan
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Hülya Çiçek Kanbur
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Dwi SULISWORO
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Həcər Hüseynova
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Dr. Abışov Elşad Şərəfxan oğlu
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Ivaylo Staykov
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Naci Büyükkaracığan
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nuri Ödük
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Mehdi Meskini Heydarlou
Organizing Committee Member: Aynurə Əliyeva
Organizing Committee Member: Dr. Amaneh Manafidizaji

All rights of this book belong to Academy Conferences Publishing House
Without permission can't be duplicate or copied.
Authors of chapters are responsibleboth ethically and juridically.
Academy Global–2024 ©

Issued: 20.07.2024
ISBN: 978-625-6283-24-4

CONFERENCE ID

EU 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

DATE – PLACE

JUNE 13 – 16, 2024

ROMA

ORGANIIZATION

ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey – Canada - New Zealand – Netherlands – Australia – Japan – India- South Korea - Latvia- Bhutan – Kazakhstan – Poland – Uzbekistan – Kenya – Malaysia – Indonesia – Philippines – Russia- Slovenia – Kosovo – Greece – Jordan – Brazil - North Korea – Vietnam – Thailand- Australia – Qatar- China – Singapore- France- Finland – USA - Saudi Arabia – *Mexico* -

PRESENTATION

Oral presentation

PERCENTAGE OF PARTICIPATION

60 Papers From Turkey And 85 Papers From Other Counteries

Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an "official assignment letter"

LANGUAGES

Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

Prof. Dr. Ali BILGILI – Turkiye
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ – Türkiye
Prof. Dr. Başak HANEDAN – Türkiye
Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR – Turkiye
Prof. Dr. Emine KOCA – Turkiye
Prof. Dr. Fatma KOÇ – Turkiye
Prof. Dr. Hajar HUSEYNOVA – Azerbaijan
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia
Prof. Dr. Natalia LATYGINA – Ukraina
Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia
Prof. Muntazir MEHDI – Pakistan
Prof. Dr. Raihan YUSOPH – Philippines
Prof. Dr. Akbar VALADBIGI – Iran
Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ – Turkiye
Prof. Dr. T.Venkat Narayana RAO – India
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ – Turkiye
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – Turkiye
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN – Turkiye
Prof. Dr. Hyeonjin LEE – China
Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet AYDIN – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan
Assoc. Prof. Dr. Abbas GHAFFARI – Iran
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Turkiye
Assoc. Prof. Ivaylo STAYKOV - Bulgaria
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia
Assoc. Prof. Dr. Ümit AYATA – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Okan SARIGÖZ – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaş – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Sandeep GUPTA – India
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Nazile ABDULLAZADE – Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Aysel ARSLAN – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Bekir GÜRBULAK – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Erkan EFILTI - Kirgizhstan
Assist. Prof. Dr. Göksel ULAY – Turkiye
Assist. Prof. K. R. PADMA – India
Assist. Prof. Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan
Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia
Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria

Assist. Prof. Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania
Assist. Prof. Dr. Gültekin GÜRÇAY – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Dody HARTANTO - Indonesia
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran
Assist. Prof. Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşulı JAYLIBAY - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Mamatkuli JURAYEV – Ozbekistan
Assist. Prof. Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria
Assist. Prof. Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amanbay MOLDIBAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bhumika SHARMA - India
Assist. Prof. Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam
Assist. Prof. Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Yang ZİTONG – China
Assist. Prof. Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa
Assist. Prof. Dr. Zohaib Hassan Sain – Pakistan
Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India
Assist. Prof. Dr. Vaiva BALCIUNIENE – Lithuania
Assist. Prof. Dr. Meltem AVAN – Turkiye
Aynurə Əliyeva - Azerbaijan
Sonali MALHOTRA - India

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi

Sayı : E-98102723-903.07-475454
Konu : Görevlendirme Talebi

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İlgi : 27.03.2024 tarihli ve E--903.07-474236 sayılı yazı

Fakültemiz Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı'nda görevli öğretim üyesi Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK'in Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli, 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararı gereğince Doçentlik Başvuru Şartlarında bulunan ve doçent olacak adaylardan istenen "Diğer uluslararası/ ulusal bilimsel toplantının düzenleme komitesinde resmi olarak görevlendirilmiş üniversite akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur." maddesi gereğince, Academy Global Conference & Journals tarafından yapılan kongrelerin düzenleme kurullarında yolluksuz ve yevmiyesiz olarak görevlendirilme talebi ile ilgili dilekçesi ekte gönderilmiştir

Adı geçen öğretim üyesinin Academy Global Conference & Journals tarafından yapılan kongrelerin düzenleme kurullarında yolluksuz, yevmiyesiz olarak görevlendirilmesinde Dekanlığımızca bir sakınca bulunmamaktadır.

Onaylarınıza arz ederim

Prof.Dr. Şevki Hakan EREN
Dekan

OLUR

Prof.Dr. Arif ÖZAYDIN
Rektör

Ek:İlgi Dilekçe (1 Adet)

Dağıtım:
Gereği:
Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Başkanlığı

Bilgi:
Sayın Prof.Dr. Hülya ÇİÇEK

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSFN3RR3CF* Pin Kodu : 27962 Belge Takip Adresi : https://turkiye.gov.tr/gaziantep-universitesi-ebys

Adres : Gaziantep Üniversitesi Kampus Alanı, Tıp Fakültesi Dekanlığı, Şehitkamil - 27310 - GAZİANTEP
Telefon : 0 (342) 360 60 60 Faks:0 (342) 360 16 17
e-Posta : tipfaksek@gmail.com Web : www.gantep.edu.tr/~tipdekanlik/bilgipaketi
Kep Adresi : gauntipdek@hs01.kep.tr

Bilgi için : Hüseyin Temel
Unvanı : Bilgisayar İşletmeni V.

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

Kongre Bağlantı Linki :

Join Zoom Meeting

https://us06web.zoom.us/j/81604584722?pwd=y2kFvDBw8AEhxbZ5eSknYVkdXt0yTt.1

Meeting ID: 816 0458 4722

Passcode: 202224

ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

- ZOOM bağlantısı için yukarıda verilen bağlantıyı veya yine yukarıda verilen giriş bilgilerini kullanabilirsiniz.
- Oturum içerisinde en KIDEMLİ olan moderator olarak seçilir. Moderatörün oturum düzenini gözetmesi, akademisyen adaylarını yönlendirmesi beklenmektedir.
- Oturuma bağlanmadan önce Salon numaranızı adınızın önüne aşağıdaki gibi ekleyiniz. Bu sayede kongre açılışında beklemeden oturumlarınıza gönderilebileceksiniz. Ör. 5 Ahmet Ahmetoglu
- Sunum süresi 10 dakikadır. Bu sürenin aşılmamasını moderatörler temin edecektir.
- Sunum sonrası 5 dakikayı geçmeyen soru-cevap, tartışma süresi verilmektedir.
- Sunumlar TÜRKÇE veya İNGİLİZCE yapılabilmektedir.
- Kameralar, oturum süresince toplam % 70 oranında açık olmak zorundadır.
- Sunum yapan katılımcının kamerası açık olmak zorundadır.
- Sunum yapmak zorunludur. Herhangi bir nedenle sunum yapmamış olan katılımcıya sertifika verilmesi ve çalışmasının yayınlanması sözkonusu olamaz.
- Katılımcı, kendi oturumda, oturum bitene kadar bulunmak zorundadır.
- Katılımcıların kendi oturumları dışındaki oturumlara katılma zorunluluğu yoktur.
- ZOOM platformunun kapasite sınırı nedeniyle, DİNLEYİCİ, sadece kapasite izin verdiği sürece kabul edilebilmektedir.

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 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,

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	**Prof. Dr. Nilüfer NEGİZ**	1	AN ANALYSIS OF THE SOCIAL INTEGRATION OF EMIGRANTS: ALBANIAN EMIGRANTS IN ITALY	Ph.D. Ramiola KALEMI Ph.D. Matilda LIKAJ
		2	KENT KAMUSALLIĞINDA ERKEN YERLEŞİMDEN BUGÜNE KADIN	Prof. Dr. Nilüfer NEGİZ
		3	KENTSEL GELİŞMİŞLİĞİN ÖZNESİ OLAMAYAN KADIN	Prof. Dr. Nilüfer NEGİZ
		4	KRİMİNOLOJİDE CİNSİYET VE SUÇ İLİŞKİSİ	Dr. Araştırma Görevlisi Dilek GÜLER
		5	TÜRKİYE'DE 2000 SONRASI SİYASAL KİMLİKLERİN DÖNÜŞÜMÜ	Doktora Öğrencisi, Yahya GENÇAY
		6	MODERN AHLAK KURAMLARINA ERDEM AHLAKI ADINA YAPILAN ELEŞTİRİLERİN YENİDEN ELE ALINMASI	MURAT İPEK

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	**Dr. Fatih İbrahim KURŞUNMADEN**	1	APPLICATION OF CONSTRUCTION 4.0 IN DIGITAL REAL ESTATE	Assit.Prof.Dr. Naci BÜYÜKKARACIĞAN
		2	EVALUATION OF CARBON COSTS WITHIN THE SCOPE OF CARBON ACCOUNTING	Assoc. Prof. SERVET SAY
		3	LEASE CERTIFICATES AS A NEW GENERATION FINANCING INSTRUMENT AND ACCOUNTING IN ACCORDANCE WITH THE RELATED COMMUNIQUÉ	Dr. Fırat KINALI
		4	HEADMAN'S MANAGEMENT AND ITS FUTURE IN TÜRKİYE	Lect. Mehmet Nuri ÖDÜK
		5	GREEN ORGANIZATIONAL BEHAVIOR: STRATEGIES AND PRACTICES FOR SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE	Dr. Fatih İbrahim KURŞUNMADEN

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	**Doç. Dr. Gülşah Özdemir Baki**	1	Nurturing Connections: The Role of Teacher-Student Relationships in Academic and Emotional Development through the Lens of Attachment Theory	Sarah Houssami
		2	USING SOCIO-SCIENTIFIC DILEMMAS INVOLVING SELF-CONTROL VALUE TO IDENTIFY THE ARGUMENTATION SKILLS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES	Yılmaz KARA
		3	DETERMINATION OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES' GRAPH DRAWING ABILITY ABOUT "FORCE AND MOTION" TOPIC	Res. Assist. Zekiye Merve ÖCAL Assoc. Prof. Dr. Yılmaz KARA Assoc. Prof. Dr. Ahmet Volkan YÜZÜAK
		4	EXAMINING TEACHER CANDIDATES' VIEWS ABOUT TEACHING SUSTAINABILITY CONCEPT THROUGH DOCUMENTARIES	Assoc. Prof. Dr. Ahmet Volkan YÜZÜAK Research Assistant Zekiye Merve ÖCAL
		5	İLKOKUL 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSLERİNDE BİRİM KULLANIM DURUMLARI	Doç. Dr. Gülşah Özdemir Baki
		6	8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN LGS SÜRECİNDE KATILDIKLARI ONLİNE (ÇEVRİM İÇİ) DENEME SINAVLARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ	Yüksek Lisans Öğrencisi, Furkan TURAN Prof. Dr. Şenel ELALDI
		7	A METAPHOR STUDY ON THE PERCEPTION OF OPERA IN TURKEY	Yüksek Lisans Öğrencisi, Elifnur Duygu KIRAN Prof. Dr., Begüm ÖZ
		8	ANALYZING AN AMATEUR POLYPHONIC CHOIR FROM THE PERSPECTIVE OF CHORISTERS "TROY CHAMBER CHOIR"	Yüksek Lisans Öğrencisi, Gözde BEK Prof. Dr., Begüm ÖZ
		9	SUÇA SÜRÜKLENEN ÇOCUKLARDA RİSK ALMA MOTİVASYONLARI	Psk. Dan. Berfin EKİCİ Doç. Dr. Çiğdem BERBER ÇELİK
		10	ÇOCUK KİTAPLARINDA KULLANILAN HADİSLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	Öğrt. Melisa ULUÇAY Doç. Dr. Habil NAZLIGÜL

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	**Dr. Öğr. Üyesi. Bilge ÇAĞLAR DEMİR**	1	THE ROLE AND IMPORTANCE OF METHODOLOGY IN THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF RISK ON FINANCIAL DECISION-MAKING	Malvina Hysa Dori Risilia
		2	SOMATİK PAZARLAMANIN TÜKETİCİ DAVRANIŞINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ	Arş. Gör. Dr. Ebru ERDOĞAN
		3	DİLEDİĞİNCE-ÖDE PAZARLAMASINDA ALICI DAVRANIŞLARI ÜZERİNE LİTERATÜR İNCELEMESİ	Arş. Gör. Dr. Ebru ERDOĞAN
		4	THE ROLE OF DIGITAL ENTREPRENEURSHIP IN THE SUCCESS OF ERASMUS+ PROJECTS	Meftun Deniz (PhD. Student) Prof. Dr. Seyhun Doğan
		5	THE EFFECTS OF SOCIAL MEDIA INFLUENCERS ON CONSUMERS' PURCHASING BEHAVIOUR	Prof. Dr. Veysel Yılmaz Dr. Öğr. Üyesi Veli Rıza KALFA Akın ESMERAY Alihan MERCAN
		6	SOSYAL MEDYA VE TÜKETİM KÜLTÜRÜ İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	Dr. Öğr. Üyesi. Bilge ÇAĞLAR DEMİR
		7	DİJİTAL ÇAĞDA MARKA KİMLİĞİ: YOUTUBE ÖRNEĞİ	Dr.Öğr.Üyesi Bilge ÇAĞLAR DEMİR
		8	FIRM SIZE AND GENDER WAGE DIFFERENCES	FATMA SAYDAM SEVDE OZER Dr. SERIFE GENC ILERI

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	**Prof. Dr. Kelime Erdal**	1	Ümumi və xüsusi söz yaradıcılığı	Mehdiyeva Mətanət Bahadur qızı
		2	PHRASEOLOGISMS BASED ON BIBLICAL ALLUSIONS	PhD. Jamila Abdullayeva
		3	ŞAİR AHMED CEVAD'IN BİLİNMEYEN KARS MEKTUPLARI	Doç. Dr. AFİNA BARMANBAY
		4	BÜYÜCÜ İLE ÇIRAĞI HAKKINDAKİ AZERBAYCAN MASALLARININ VARYANTLARI	Doç. Dr. AFİNA BARMANBAY
		5	A BIOGRAPHICAL ESSAY 'FROM LEGEND TO REALITY': ÉMILE DERMENGHEM'S 'LA VIE DE MAHOMET'	Doç. Dr. İsmail METİN
		6	VICTOR HUGO AND THE FIGURE OF THE PROPHET MUHAMMAD IN THE CONTEXT OF HIS POEM 'L'AN 9 de l'HÉGIRE'	Doç. Dr. İsmail METİN
		7	SULTAN'S DAUGHTERS IN FAIRY TALES	Prof. Dr. Kelime Erdal
		8	SULTAN'S SONS IN FAIRY TALES	Prof. Dr. Kelime Erdal

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali AKKAYA**	1	THE EFFECTS OF NATIONAL SECURITY ON POLITICAL ECONOMY AND MILITARY SECURITY WITHIN THE FRAMEWORK OF REALISM	Dr. Halil KARATAŞ
		2	ANKARA'NIN YEREL YÖNETİM HİZMETLERİ AÇISINDAN BAZI AVRUPA BAŞKENTLERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ	Doç. Dr. KEMAL YAMAN Yüksek Lisans, SEZER ÜNAYDIN
		3	KARABÜK YENİŞEHİR BÖLGESİ KARDEMİR LOJMANLARININ KENT VE KENTİN SOSYAL YAŞAMINA ETKİLERİ	Doç. Dr. KEMAL YAMAN Yüksek Lisans, HiLAL NUR YİVRUK
		4	YEREL KATILIMIN GÜCÜ: GENÇLİK MECLİSLERİNİN ROLÜ	Yüksek Lisans Öğrencisi, Beyza TAKTA VARLI
		5	HARZEMŞAHLAR ÖZELİNDE MOĞOL İSTİLASI	OĞUZHAN AKKAYA
		6	CULTURAL HERITAGE AWARENESS: ACTIVITIES CARRIED OUT BY BURSA ASSOCIATIONS	Prof. Dr. Ayşegül KOYUNCU OKCA Fikret ALKAN
		7	THE ROLE OF MUSEUMS IN CULTURAL TRANSFER: BURSA MIGRATION HISTORY MUSEUM	Fikret ALKAN Prof. Dr. Ayşegül KOYUNCU OKCA
		8	OLAĞANÜSTÜ DÖNEMLERDE "GIDAYA ERİŞİM HAKKI" KAPSAMINDA GIDA LOJİSTİK MERKEZİ OLARAK TÜRKİYENİN YERİ VE ÖNEMİ (SWOT ANALİZİ)	Yüksek Lisans Öğrencisi Güler KARATAŞ Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali AKKAYA
		9	HAK ARAMA ÖZGÜRLÜĞÜ VE ETKİN VATANDAŞ OLMA BİLİNCİ EKSENİNDE HUKUK OKURYAZARLIĞI (TÜRKİYE ÖRNEĞİ)	Yüksek Lisans Öğrencisi Avukat Merve DURSUN Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali AKKAYA

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	**Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade**	1	UNEMPLOYMENT ANXIETY IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS TEACHING STUDENTS: A CASE STUDY	Res. Asst., Aykut ŞAHİN Prof. Dr., Yunus Emre KARAKAYA Prof. Dr., Zeki COŞKUNER
		2	DEVELOPMENT OF AN ACADEMIC ACHIEVEMENT TEST FOR INCLUSION STRATEGIES PROGRAMME IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORT	Res. Asst., Aykut ŞAHİN Prof. Dr., Yunus Emre KARAKAYA
		3	VIOLENCE TENDENCIES OF TURKISH AND FOREIGN STUDENTS AND THE EFFECT OF SPORTS AND GENDER	HALİT KOL Prof. Dr., TÜLİN AKMAN Doç. Dr., ŞABAN ÜNVER BURHAN GÜNGÖR
		4	ALIENATION IN COMMERCIALIZED SPORTS	Dr. İsmail ÖNER Doç. Dr. Emine ÖZTÜRK KARATAŞ Doç. Dr. Özgür KARATAŞ
		5	REFLECTION OF THE SUPER CUP PROCESS IN ŞANLIURFA ON THE WORLD PRESS	Doç. Dr. Emine ÖZTÜRK KARATAŞ Doç. Dr. Özgür KARATAŞ Dr. İsmail ÖNER
		6	ASSESSMENT STRATEGIES OF STUDENT ACHIEVEMENT IN SCHOOL	Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	**DR. Nazia Khan**	1	THE DOCTRINE OF LEGITIMATE EXPECTATION: A STUDY OF JUDICIAL DECISIONS IN THAILAND	Assoc. Prof .Dr. Paiboon Chuwatthanakij
		2	EMPLOYEE ENTITLEMENTS TO RELIGIOUS OBSERVANCE: ANALYSIS OF THE PORTUGUESE CONSTITUTIONAL COURT'S STANCE	Susana Sousa Machado
		3	THE LEGAL PROCESS FOR CERTIFICATION OF GOVERNMENT OFFICIALS	Armen Yezekyan
		4	THE PRINCIPLES AND IMPLEMENTATION OF EFFECTIVE GOVERNANCE IN THE EUROPEAN UNION	Dr. Robert Grzeszczak
		5	THE INFLUENCE OF AMERICAN CONSERVATIVE WOMEN'S ADVOCACY GROUPS ON U.S. FOREIGN POLICY	Assis. Prof. Dr. Mohd Afandi Salleh
		6	MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RISK FACTORS FOR BLUNT ABDOMINAL TRAUMA IN VEHICULAR COLLISIONS: AN AUTOPSY ANALYSIS	Ticijana Prijon, Branko Ermenc
		7	THE IMPLEMENTATION STRATEGY OF THE EUROPEAN FORENSIC SCIENCE VISION 2020 IN LITHUANIA	Eglė Bilevičiūtė, Vidmantas Egidijus Kurapka, Snieguolė Matulienė, Sigutė Stankevičiūtė
		8	MODERNIZING THE EUROPEAN COMPETITION NETWORK (ECN): STRATEGIES AND APPROACHES	Dorota Galeza
		9	REVAMPING THE EUROPEAN COMPETITION NETWORK (ECN): STRATEGIES FOR MODERNISATION	DR. Nazia Khan

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	**Dr. Supatra Chotikul,**	1	EXAMINING FURTHER PREDICTORS OF INTENT IN TYPE 2 DIABETES DIETARY BEHAVIOR	Omondi Walingo, G. M. Mbagaya
		2	THE INFLUENCE OF LEARNING STYLES ON IDEA GENERATION CHALLENGES	Abdullahi Musa, Dr. J. Hassan, Omar Tariq, M. M. Abdul
		3	EVALUATING THE EFFECTS OF A COGNITIVE-BEHAVIORAL THERAPY (CBT) AND MULTIDIMENSIONAL SELF-CONCEPT MODULE-BASED DRUG PREVENTION PROGRAM ON RESILIENCE AND AGGRESSION IN AT-RISK YOUTH IN MALAYSIA	Farid Ahmed, Ali Shah, Dr. Aisha Aziz
		4	AN INSIGHT INTO THE LIFESTYLE OF CIVIL SERVANTS WITHIN THE ROYAL HOUSEHOLD BUREAU: A THA WASUKRI, BANGKOK CASE STUDY	Dr. Supatra Chotikul, Nattaya Kongnok
		5	ASSESSING THE IMPACT OF TRATAKA PRACTICE ON ANXIETY LEVELS IN TEENAGERS	Rakesh Kumar, Priya Sharma
		6	INVESTIGATING THE IMPLEMENTATION OF SUFFICIENCY ECONOMY PHILOSOPHY BY URBAN COMMUNITY LEADERS IN DUSIT DISTRICT, BANGKOK METROPOLITAN AREA: A STUDY OF PERFORMANCES AND ACTIVITIES	Dr. Somsak Chaiyasit, Narongchai Nonthasorn
		7	THE ROLE OF NEUROPLASTICITY IN OFFERING A FRESH START TO LIFE	Amina Rahimi, Farhad Mirzaei
		8	EXAMINING PEER-BASED INTERVENTIONS FOR ADDRESSING SOCIAL COMMUNICATION CHALLENGES IN ADOLESCENTS WITH AUTISM: A REVIEW OF LITERATURE AND RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH	Samantha Brown

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	**Assoc. Prof. Maria Papadopoulos**	1	METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS AND DESIGN STRATEGIES FOR UTILIZING VLE IN ENHANCING MATHEMATICAL CONCEPT ACQUISITION AMONG SECONDARY EDUCATION STUDENTS IN ENGLAND	Emily E. S. Thompson
		2	LEVERAGING DIGITAL TOOLS FOR IMPROVED COLLABORATIVE LEARNING: HARNESSING ONLINE COMMUNICATION TO FOSTER STUDENT ENGAGEMENT	Prof. A. Anderson
		3	AUGMENTING ELEMENTARY SCHOOL LEARNING WITH EDUCATIONAL MULTIMEDIA GAMES	Assoc. Prof. Maria Papadopoulos
		4	EMPOWERING E-EDUCATION THROUGH MOBILE LEARNING: A CASE STUDY ON PROMOTING INCLUSIVITY IN VARIED EDUCATIONAL ENVIRONMENTS	Dr. E. Chew, Haydn Blackey
		5	AUGMENTING MATHEMATICS SELF-STUDY FOR CPE EXAMINATION PREPARATION VIA AN INTERACTIVE E-LEARNING PLATFORM	Ayesha Ali, Fatima Khan
		6	INVESTIGATING THE VIABILITY OF VIRTUAL BIOLOGY LABORATORIES: AN INITIAL EXPLORATION	Nurul Hidayah Ismail, Halimah Badioze Zaman, Azlina Ahmad
		7	ANALYZING THE EFFECTS OF EXERCISE BEHAVIOR CHANGE INTERVENTIONS ON SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL FACTORS AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS: AN APPROACH BASED ON THE TRANSTHEORETICAL MODEL	Jason K. Smith, Chih-Hao Chen
		8	ENHANCED PEDAGOGICAL APPROACHES THROUGH INTERACTIVE VIRTUAL REALITY FOR FLUTE INSTRUCTION	Rodriguez K. Maria, Sanchez L. Daniel, Martinez. Luis, Gomez. Ana Maria

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	**Dr. Ioana-Maria Popescu**	1	INTELLIGENT ENERGY CONSUMERS: EXPLORING THE INTENTIONS BEHIND EMBRACING INNOVATIVE CONSUMPTION PATTERNS	Dr. Cecilia Kamila, Vincenzo Perri Corvello
		2	EXPLORING GENDER DISPARITIES IN MATHEMATICS ANXIETY AMONG STUDENTS	Dr. Wei Xing Yap, Dr. Hui Wen Ng
		3	UTILIZING THE MMSE-2 FOR DIAGNOSTIC INSIGHTS IN COGNITIVE IMPAIRMENT: CASE STUDIES AND MONITORING	Dr. Ioana-Maria Popescu
		4	INVESTIGATING STUDENTS' BRAIN ELECTRICAL RESPONSES TO TEACHER'S EMOTIONAL CUES	Prof. Dr. Hye Rim Lee
		5	THE INFLUENCE OF PERSONALITY TRAITS ON COMPULSIVE GAMING: A STUDY OF THE BIG FIVE FACTORS	Dr. Eun Ji Kim
		6	EXPLORING PARENTING APPROACHES AND HOUSEHOLD COMMUNICATION DYNAMICS AMONG COLLEGE STUDENTS	Dr. Maryam Jafari
		7	THE ROLE OF EMOTICONS IN COURTEOUS EXPRESSIONS OF GREETINGS AND APPRECIATION	Prof. Dr. Sofia Bianchi
		8	UNDERSTANDING VENTING AND UNWINDING: THE IMPACT OF SEEKING THERAPEUTIC CATHARSIS, SELF-IDENTITY, AND SOCIAL CONNECTIONS IN GAMING ENVIRONMENTS	Prof. Dr. Hye Rim Lee, Dr. Eun Woo Kim, Dr. Jae Hyun Park

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	**Tharindu Lakmal Perera**	1	COMPARATIVE ANALYSIS OF STATISTICAL APPROACHES FOR PART OF SPEECH TAGGING IN NEPALI TEXT	Prof. Dr. Priyanka Sharma
		2	DYNAMIC EVOLUTION OF METAPHORICAL CREATIVITY: A FRAMEWORK FOR ANALYZING METAPHORICAL INNOVATION IN INTERACTIVE DISCOURSE	Badri Kaya
		3	PERSISTENCE OF EPENTHETIC VOWEL DURATION IN JAPANESE SPEAKERS' ENGLISH ACQUISITION	Haruka Sato, Kakeru Yazawa, Mariko Kondo
		4	CO-ARTICULATION PATTERNS OF CONSONANTS AND VOWELS IN CANTONESE MONOSYLLABIC STRUCTURES: AN ARTICULATORY ANALYSIS	Sum Wai Lee
		5	ENHANCING VOCAL REGISTER RECOGNITION THROUGH SPECTRAL ANALYSIS: A TOOL FOR VOCALISTS	Natalia Wojciechowska, Krzysztof Nowak
		6	EXPLORING CREATIVITY IN BILINGUAL ADVERTISING: A MORPHOLOGICAL EXAMINATION OF SINHALA AND ENGLISH USAGE IN SRI LANKA	Tharindu Lakmal Perera
		7	EXPLORING MORPHOLOGICAL PATTERNS IN TEXT MESSAGING: A STUDY OF URBAN BILINGUALS IN SRI LANKA	Dr. Sameera Jayawardena
			EXPLORING COMPUTATIONAL APPROACHES TO CONSCIOUSNESS: INTRODUCING THE INTEGRATED ABSTRACTION FRAMEWORK	Assoc. Prof. Dr. Omar Ahmed, Mohamed Ali Cherif
		8	EXPLORING THE INFLUENCE OF PLANNING AND MEMORY ON NAVIGATIONAL PROFICIENCY: INSIGHTS FROM A VIRTUAL REALITY STUDY	Ananya Patel, Suresh Kumar, Ravi Shankar, Alok Kumar Singh
		9	EXPLORING RUSSIANGLICIZED SLANG IN A CLOCKWORK ORANGE: TRANSLATIONAL CHALLENGES AND CREATIVE SOLUTIONS	Dr. Fatima Farid

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	**Prof. Dr. Anastasia S. Ivanova,**	1	PATTERNS OF COLLOCATION ERRORS AMONG ESL LEARNERS: A STUDY AT FEDERAL COLLEGE OF EDUCATION, KANO, NIGERIA	Abdulrahman Ibrahim Abdullahi
		2	COMPARATIVE ANALYSIS OF BEHAVIORAL AND EEG RESPONSES AMONG NATIVE TURKIC-SPEAKING INHABITANTS OF SIBERIA AND SIBERIAN RUSSIANS DURING SYNTACTIC ERROR RECOGNITION IN NATIVE AND FOREIGN LANGUAGES	Olga M. Petrova, Alexander E. Saprygin, Ekaterina A. Ivanova, Ivan D. Petrov, Maria S. Volkova, Natalia V. Borisova,
		3	THE INFLUENCE OF MORPHEMIC ANALYSIS AWARENESS ON VOCABULARY LEARNING STRATEGIES OF ESL LEARNERS	Dr. Fatima Al-Mansoori, Anjali Patel, Abdullah Al-Saud
		4	ASSESSMENT PRACTICES IN IRANIAN UNDERGRADUATE ENGLISH TRANSLATION PROGRAMS: AN EXPLORATION OF FINAL TESTING METHODS	Mohammad Reza Jahangiri, Fatemeh Mohammadi
		5	ANALYSIS OF EXPANSION STRATEGIES IN PERSIAN SUBTITLING OF ENGLISH CRIME FILMS	Mohammad Reza Rahimi, Azra Davari, Ali Najafi
		6	CHALLENGING TRANSLATION NORMS: EXPLORING THE IMPACT OF ADAPTATION ON MEANING TRANSFERENCE"	Alexandera G. Karpova, Igor N. Kozlov, Elena P. Ivanova, Sergei A. Ivanov
		7	INFLUENCE OF TOP-DOWN PROCESSES ON PERCEPTUAL AMBIGUITY: INSIGHTS FROM TEMPORAL DYNAMICS	Prof. Dr. Anastasia S. Ivanova, Dr. Maria A. Petrov
		8	EXPLORING THE ROLE OF TEACHER GUIDANCE IN FACILITATING INFERENCE PROCESSES DURING ARABIC TEXT READING	Dr. Sarah Ahmed
		9	EXAMINING THE INFLUENCE OF MORPHEMIC ANALYSIS AWARENESS ON ESL STUDENTS' VOCABULARY LEARNING STRATEGY: EXPLORING INFLECTIONAL AND DERIVATIONAL PERSPECTIVES	Ranjana Devi, Adelina Binti Asmawi, Nabeel Abdallah Mohammad Abedalaziz

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	**Dr. Kevin Nana Moustapha**	1	CORRELATION OF JOB SATISFACTION, MOTIVATION, AND THE FIVE DIMENSIONS OF ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR	Mushtaq Bakar, M. K. Umar
		2	UTILIZING ONLINE GAMES FOR EDUCATIONAL PURPOSES IN ADDRESSING LEARNING CHALLENGES	M. Smyrnaiou , Z. Margoudi
		3	COMPARING SPATIAL ABILITIES, MEMORY, AND INTELLIGENCE ACROSS DRIVERS WITH VARIED PROFESSIONAL EXPERIENCE LEVELS	A. Kim Khon, T. Mukhitdinova
		4	UNDERSTANDING SUBJECTIVE WELL-BEING: CONTRASTS BETWEEN HIGH AND LOW EMOTIONAL INTELLIGENCE AMONG STUDENTS	Veronika Kim , Alla Pivkina , Khon luva Nataliya
		5	PSYCHOPATHIC DISORDERS AND JUDICIAL SENTENCING: CAN NEUROSCIENCE SHIFT THIS AGGRAVATING FACTOR TO A MITIGATING ONE?	Dr. Kevin Nana Moustapha
		6	VARIETIES OF EPILEPSY AND INSIGHTS FROM EEG-LORETA ANALYSIS ON EPILEPTIC ACTIVITY	Leila Maleki, Esmali Kooraneh, Taghi Hossein Derakhshi
		7	CORRELATIONS BETWEEN GAMING ENGAGEMENT AND LIFE SATISFACTION: EXPLORING THE INFLUENCE OF SELF-ESTEEM, SELF-EFFICACY, AND SOCIAL CAPITAL	Dr. Hye Lee Jeong, Assis. prof. Dr. Eui Rim Jun
		8	EXPLORING CASE STUDIES ACROSS THREE LEARNING DOMAINS: COGNITIVE, AFFECTIVE, PSYCHOMOTOR	Assoc. Prof. Dr. Zeinabsadat Haghshenas
		9		

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	**Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER**	1	Factors affecting the yield in dry production Wheat in Turkey	Issaka Saidou ISMAILLA
		2	DEFNE (LAURUS NOBİLİS) YAPRAKLARININ KURUMA SÜREÇLERİ: YÖNTEMLER, ETKİLER VE OPTİMİZASYON	Öğr. Gör. SERAP ULU DELİCE Prof. Dr. SALİHA ERENTÜRK
		3	DONDURARAK KURUTMA (LİYOFİLİZASYON) YÖNTEMİ VE UYGULAMALAR ÜZERİNE DERLEME	MERVE KORKMAZ Prof. Dr. SALİHA ERENTÜRK
		4	AN EVALUATION ON DIGITALIZATION AND INSURTECH APPLICATIONS IN AGRICULTURAL INSURANCE	Ph.D. Cand. Barkın AKKAYA Prof.Dr. Sait ENGİNDENİZ
		5	WELFARE IN HONEYBEES	Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER
		6	A TRADITIONAL BRANCH OF PRODUCTION SILKWORM CULTURING; AND GENERAL SITUATION	Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER
		7	FISH LENGTH-OTOLITH BIOMETRY RELATIONSHIP IN CAPOETA TRUTTA (HECKEL, 1843) LIVING IN ATATÜRK DAM LAKE	Babageldi Ovlyakulyyev Dr. Öğr. Üyesi Duygu Tanrıkulu Doç. Dr. Mücahit Eroğlu
		8	BALIK KÖKENLİ MEZOFİL AEROMONAS ve ENTEROBACTERIACEAE TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ	Vet. Hekim Onur ŞAHİN Prof. Dr. Belgin SIRIKEN

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	**Prof. Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN**	1	THE EFFICACY OF ALPHA LIPOIC ACID IN THE FIGHT AGAINST DIABETES	Prof. Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN
		2	PHARMACEUTICAL USE OF SINAPIC ACID AS AN EFFICACIOUS ANTIBACTERIAL AGENT AGAINST GRAM-POSITIVE AND GRAM-NEGATIVE BACTERIA	Res. Assist. Dr. TUBA UNVER
		3	ENERGY CONSUMPTION IN LOWER LIMB AMPUTEES: REVIEW ARTICLE	Öğr.Gör.Cem SAMUT Prof.Dr.Ebru ÇALIK KÜTÜKÇÜ Prof.Dr.Semra TOPUZ
		4	THE GAINS THAT OCCUR WITH APPLICATIONS THAT PROVIDE SENSORY FEEDBACK IN INDIVIDUALS WITH LOWER LIMB AMPUTATION	Öğr.Gör.Cem SAMUT
		5	KONVULSİF STATUS EPİLEPTİKUS DURUMUNA ÖZGÜ NANDA, NIC VE NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI	Öğr. Gör. Ayşe ULUÇAY Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
		6	İDRAR YOLU ENFEKSİYONU OLAN HASTANIN TRAVELBEE'NİN İNSAN İNSANA İLİŞKİ MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU	Öğr. Gör. Ayşe ULUÇAY Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
			ANAFLAKTİK ŞOK GEÇİREN BİREYİN MYRA ESTRİN LEVİNE'NİN KORUMA MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU	Uzm. Hem. Esra ELİK Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
			HİPOGLİSEMİK ATAK GEÇİREN BİREYİN NANDA TANILARI VE NIC GİRİŞİMLERİ VE NOC SONUÇLARI İLE HEMŞİRELİK BAKIMI: BİR OLGU ÇALIŞMASI	Uzm. Hem. Esra ELİK Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
			AKUT GASTROENTERİTE BAĞLI GELİŞEN HİPOVOLEMİK ŞOK TABLOSUNDA VİRGİNİA HENDERSON' IN 14 TEMEL GEREKSİNİM MODELİ'NE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU	Uzm. Hem. Nurcan ÖZKABLAN Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
			AKUT LARENGOTRAKEOBRONFLİTLİ (KRUP) BİREYİN NANDA, NIC ve NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU	Uzm. Hem. Nurcan ÖZKABLAN Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	**Assit.Prof.Dr. Naci BÜYÜKKARACIĞAN**	1	FLOW ESTIMATION WITH FUZZY LOGIC APPROACH IN FLOW OBSERVATION STATIONS	Assit.Prof.Dr. Naci BÜYÜKKARACIĞAN
		2	THE FUTURE OF ACCOUNTING AUDIT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS	Assoc. Prof. SERVET SAY
		3	APPLICATION OF FUZZY CONTROLLER TO AGRICULTURAL FIELD	Lect. Mehmet Nuri ÖDÜK
		4	ACCOUNTING PRACTICES WITHIN THE FRAMEWORK OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES	Dr. Fırat KINALI
		5	INTEGRATION OF FUZZY LOGIC APPROACHES INTO DECISION SUPPORT SYSTEMS IN BUSINESS MANAGEMENT	Dr. Fatih İbrahim KURŞUNMADEN

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	**Prof. Dr. HANDAN ERTAŞ**	1	NURSING CARE AND PRACTICES ACCORDING TO WATSON HUMAN CARE MODEL IN TURKEY: A SYSTEMATIC REVIEW WITHIN THE SCOPE OF NATIONAL NURSING THESES	Sema YILDIZ Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
		2	The Importance of Peer Leader Education in the Field of Sexual Health and Reproductive Health Among Adolescents	Prof. Dr. Asiye KARTAL Keziban TAŞÇENE Doç. Dr. Fadime Hatice İNCİ
		3	VEGETARIANISM AND SPORTS	Dyt. İrem ZORGÖR Doç. Dr. Cuma ECE
		4	NURSING STUDIES CONDUCTED ACCORDING TO THE NEUMAN SYSTEM MODEL AND THE REFLECTIONS OF THIS MODEL ON NURSING	Kübra KUZUCU Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
		5	KORKU UNSURUNA İLİŞKİN KAMU SPOTLARININ İÇERİK ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ	Prof. Dr. HANDAN ERTAŞ MEHMET AVDAN
		6	Digitalization in Healthcare Service	Prof. Dr. Handan ERTAŞ Yüksek Lisans Öğrencisi Gamze KESİCİ Yüksek Lisans Öğrencisi Havana ÇETİNKAYA
		7	NÖBET TUTAN HEMŞİRELERDE SOSYAL MEDYA BAĞIMLILIĞININ POSTÜRLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (TEZ ÖN ÇALIŞMASI)	YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİSİ: CANSU CAVAÇ DR. ÖĞR.ÜYESİ: MURAT DIRAMALI
		8	SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET VE ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	Prof. Dr. HANDAN ERTAŞ FATMA KOYUNCU AYŞE DURAN
		9	SAĞLIK ÇALIŞANLARININ İŞ TATMİNİ İLE ÇALIŞMA YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: KONYA İLİ ÖRNEĞİ	Prof. Dr. Handan ERTAŞ Sevgi YAYLA Muhammed Enes ÇALIŞKAN
		10	OREM SELF-CARE INCOMPETENCE THEORY AND NURSING	Seda YAĞMUR Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
		11	PRIVACY IN NURSING AND INPATIENT PRIVACY IN INTENSIVE CARE	Seda YAĞMUR Assist. Prof. Dr. Burcu Kübra SÜHA

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	**Prof.Dr. Muhammet KAYFECİ**	1	A novel system of cleaning photovoltaic panels with electric wind	Bendaoui zeid
		2	DETECTING SECURITY VULNERABILITIES IN VISUAL INTERFACE SYSTEMS WITH IMAGE PROCESSING TECHNIQUES	Furkan YILMAZ Hasan Hüseyin ÇOBAN
		3	AUTOMATIC ANALYSIS OF HUMAN INTERACTION AND RISK FACTORS IN UNIX SYSTEMS THROUGH VIDEO SESSION RECORDINGS	Furkan YILMAZ Hasan Hüseyin ÇOBAN
		4	Optimization of Wireless Power Transmission System with ANN	Dr. Emrah ASLAN Dr. Yıldırım ÖZÜPAK
		5	Artificial Neural Networks for Predicting Magnetic Parameters in Wireless Power Transfer Systems: A Step towards Enhanced Electric Vehicle Technology	Dr. Emrah ASLAN Dr. Yıldırım ÖZÜPAK
		6	Kömürlü kazanlarda kullanılan farklı baca malzemelerinin çevre kirliliğine etkisinin değerlendirilmesi	Ahmet Karahan Figen Balo
		7	Binaların Doğal Gaz Bacalarında Dirsek Sayısının Yapının Enerji Verimliliğine Etkisi; Tekirdağ İli Örneği	Ahmet Karahan Figen Balo
		8	FARKLI EN/BOY ORANLARINA SAHİP DÖRTGEN KANALLARDA NANOAKIŞKAN AKIŞININ VE ISI TRANSFERİNİN DENEYSEL VE SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ	Oğuzhan ASLAN Prof.Dr. Muhammet KAYFECİ
		9	ENDÜSTRİYEL KİRLİLİĞİN FOTOVOLTAİK PANEL VERİMİNE ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ: KARABÜK ÖRNEĞİ	Mustafa Ali TÜTÜNCÜ Prof.Dr. Muhammet KAYFECİ
		10	THE EFFECT OF BRONZE POWDER FILLER ON THE TRIBOLOGICAL PERFORMANCE OF POLY-OXY-METHYLENE COMPOSITES	Metallurgy and Material Eng. Mert KABAN Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	**Doç. Dr., GÜLLÜ KIRAT**	1	TEKSTİL ARITMA SUYUNDA SU AYAK İZİNİN İNCELENMESİ	Yüksek Lisans Öğrencisi, Can Berk ZAMBAK Doç.Dr.Emine BAŞTÜRK
		2	RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN THE LPG FILLING SECTION OF A FUEL STATION	Dr. Öğr. Üyesi, ZEHRA GÜLTEN YALÇIN Arş. Gör. MUSTAFA DAĞ Doç. Dr. ERCAN AYDOĞMUŞ
		3	RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN A FUEL STATION FILLING SECTION	Dr. Öğr. Üyesi, ZEHRA GÜLTEN YALÇIN Arş. Gör. MUSTAFA DAĞ Doç. Dr. ERCAN AYDOĞMUŞ
		4	KİRLİLİK İNDEKSLERİ: AĞIR METALLERE İLİŞKİN BİR İNCELEME	Doç. Dr., GÜLLÜ KIRAT
		5	FLORİTLERİN KÖKENİ ve KULLANIM ALANLARI	Doç. Dr., GÜLLÜ KIRAT
		6	ASSESSMENT OF THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF NANOPLASTICS ON AQUATIC ORGANISMS	Prof. Dr. Funda TURAN Dr. Ayşegül ERGENLER
		7	EFFECTS OF BORON COMPOUNDS ON AQUATIC ORGANISMS	Dr. Ayşegül ERGENLER Prof. Dr. Funda TURAN

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION JUNE 13 - 16, 2024 ROMA				
14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	**Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ**	1	SIMULATION-ASSISTED ANALYSIS OF OPTIMAL EFFICIENT BUILDING ENVELOPE FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURES	İlknur ARI Prof. Dr. Figen BALO
		2	ENERGY EFFICIENT BUILDING DESIGN WITH BIMS BRICKS WITH DIFFERENT NUMBER OF VOIDS	İlknur ARI Prof. Dr. Figen BALO
		3	FREQUENCY CHARACTERISTICS OF 2023 KAHRAMANMARAS EARTHQUAKE SEQUENCE	Doç.Dr. ELİF ÇAĞDA KANDEMİR
		4	WHICH DWT COEFFICIENT IS SUITABLE FOR SEISMIC SIGNALS?	Doç.Dr. ELİF ÇAĞDA KANDEMİR
		5	EFFECT OF STATIC AND DYNAMIC EXTERNAL MAGNETIC FIELD ON HYSTERESIS BEHAVIORS	Dr., Necda ÇAM Assoc. Prof. Dr., Ümit AKINCI
		6	MODELING AND MOLECULAR STRUCTURE DETERMINATION OF FLAVAN- CONTAINING COMPOUND	Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ
			DELVING INTO (E)-1,4-BIS(3,4-DIMETHOXYPHENYL)BUT-1-ENE LIGAND: SPECTROSCOPIC (FT-IR AND NMR) STUDIES BY DFT METHODS	Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ
			UNCERTAIN CASES IN MATHEMATICAL EPIDEMIOLOGY: THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPARTMENTAL EPIDEMIC MODELS AND QUASILINEAR SPACES	Doç. Dr. SÜMEYYE ÇAKAN
			EXISTENCE OF GLOBAL SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER WAVE EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY CONDITIONS	AYŞE FİDAN Prof. Dr. ERHAN PİŞKİN
			DECAY OF SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY DISSIPATIONS	AYŞE FİDAN Prof. Dr. ERHAN PİŞKİN

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 1	**Dr. Bipul Krishna Saha**	1	IMPACTS OF INTRODUCING PHOTOVOLTAIC SYSTEMS IN DETACHED HOUSES WITH ALL-ELECTRIFIED RESIDENTIAL EQUIPMENT IN JAPAN	Dr. Qingrong Liu
		2	OPTIMIZATION OF RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN ENERGY CONSUMPTION SCHEDULING AND LOAD SHIFTING TECHNIQUES	Amira M. Attia, Karim H. Youssef, Nabil H. Abbasy
		3	UTILIZATION OF COW'S URINE AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE: FEASIBILITY STUDIES	Raj Kumar Rajak, Bharat Mishra
		4	HARNESSING FOREST INDUSTRY RESIDUES FOR ENERGY GENERATION	Emma Torres
		5	EXPLORING THE VIABILITY OF COW DUNG AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE	Dr. Raj Kumar Rajak Dr. Bharat Mishra,
		6	ASSESSMENT OF NH3-SLIP FROM DIESEL VEHICLES EQUIPPED WITH SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEMS THROUGH NEURAL NETWORKS APPROACH	Dr. Mona Lisa M. Oliveira Dr. Nara A. Policarpo, Dr. Ana Luiza B. P. Barros, Dr. Carla A. Silva
		7	COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL EVALUATION OF A PCM-INTEGRATED SOLAR CHIMNEY	Dr. J. Carlos Frutos Dordelly Dr. M. Coillot, Dr. M. El Mankibi, Dr. R. Enríquez Miranda, Dr. M. José Jimenez
		8	EVALUATION OF ORGANIC RANKINE CYCLE TECHNOLOGY FOR HARNESSING LOW-GRADE WASTE HEAT FOR POWER GENERATION IN INDIAN INDUSTRY	Dr. Bipul Krishna Saha Dr. Basab Chakraborty, Dr. Ashish Alex Sam, Dr. Parthasarathi Ghosh
		9	EXPLORING THE INTERPLAY BETWEEN CO2 EMISSIONS, ENERGY CONSUMPTION, ECONOMIC GROWTH, AND BILATERAL TRADE: A CASE STUDY OF SINGAPORE AND MALAYSIA	H. A. Bekhet, T. Yasmin

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 2	**Dr. Nwajiaku I.**	1	ASSESSMENT OF NUTRITIONAL POTENTIAL OF FIVE UNEXPLORED WILD EDIBLE FOOD PLANTS FROM EASTERN HIMALAYAN BIODIVERSITY HOTSPOT REGION (INDIA)	Dr. Pallabi Kalita, Dr. Hui Tag, Dr. H. N. Sarma, Dr. A. K. Das
		2	IMPACT OF HULL-LESS BARLEY FLAKES AND MALT EXTRACT ON YOGHURT QUALITY	Dr. Ilze Beitane, Dr. Evita Straumite
		3	ASSESSMENT OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF LATVIAN APPLE JUICES AND THEIR APPLICABILITY FOR CIDER PRODUCTION	Dr. Rita Riekstina-Dolge, University of Riga Dr. Zanda Kruma, Dr. Daina Karklina, Dr. Fredijs Dimins
		4	NUTRITIONAL POTENTIAL AND TRADITIONAL USES OF HIGH ALTITUDE WILD EDIBLE PLANTS IN EASTERN HIMALAYAS, INDIA	Dr. Hui Tag Dr. Jambey Tsering, Pallabi Kalita Hui, Dr. Baikuntha Jyoti Gogoi, Dr. Vijay Veer
		5	ASSESSMENT OF HANCORNIA SPECIOSA GOMES LYOPHILIZATION AT VARIOUS STAGES OF RIPENESS	Dr. D. C. Soares, Dr. J. T. S. Santos, Dr. D. G. Costa, Dr. A. K. S. Abud
		6	ASSESSMENT OF COPPER CONTENT IN DAILY FOOD RATIONS PROVIDED TO CADETS FROM SELECTED MILITARY ACADEMIES AND CONSCRIPTS SERVING IN THE POLISH ARMED FORCES	Dr. Jan Bertrandt Dr. Anna Kłos, Dr. Ryszard Waszkowski, Dr. Tomasz Nowicki, Dr. Rafał Pytlak, Dr. Elżbieta Stężycka, Dr. Agnieszka Gazdzinska
		7	IMPACT OF RITUAL DANCES ON PERSONAL ADJUSTMENT - AN INSIGHTFUL INVESTIGATION AMONG SCHOOL CHILDREN	Dr. Abdul Rahiman Kannam Kulam,
		8	EVALUATION OF BLENDED PLANTAIN-WHEAT FLOUR PERFORMANCE IN BISCUIT PRODUCTION	Idoko J. O., Dr. Nwajiaku I.
		9	IMPACT OF INCORPORATING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE EXTRACTS OF CINNAMOMUM TAMALA (BAY LEAF) ON THE NUTRACEUTICAL PROPERTIES OF TOFU	Dr. Sudip Ghosh, Dr. Probir Kumar Ghosh, Dr. Paramita Bhattacharjee

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 3	**Dr. Idou Keinde,**	1	INVESTIGATING THE INHIBITORY EFFECT OF WEISSELLA KOREENSIS 521 ISOLATED FROM KIMCHI ON 3T3-L1 ADIPOCYTE DIFFERENTIATION	Dr. KyungBae Pi, Dr. KiBeom Lee, Dr. Yongil Kim, Dr. Eun-Jung Lee
		2	EXAMINATION OF COACHING LEADERSHIP TRAIT PREFERENCES AMONG UNIVERSITY AND COLLEGE ATHLETES	Dr. Idou Keinde,
		3	IMPACT OF STRENGTH ABILITIES ON HANDSTAND QUALITY	Dr. P. Hedbávný Dr. G. Bago, Dr. M. Kalichová
		4	EVALUATION OF TALENT SELECTION METHODS FOR WOMEN'S ARTISTIC GYMNASTICS AND PRACTICAL VALIDATION OF THE TESTING BATTERY	Dr. G. Bago, Dr. P. Hedbávný, Dr. M. Kalichová
		5	BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BICROSS START	Miroslava Kalichová, Dr. Sára Hřebíčková,
		6	EXPLORING THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PREDICTING SPORT INJURIES	Dr. J. McCullagh, Dr. T. Whitfort
		7	COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL FITNESS AMONG STUDENTS PARTICIPATING IN VARIOUS TEAM SPORTS	Dr. R. Belaidi,
		8	INVESTIGATING THE IMPACT OF SPORT-SPECIFIC EXERCISES ON THE VISUAL ABILITIES OF RUGBY PLAYERS	Dr. P.J. Du Toit, Dr. P. Janse Van Vuuren, Dr. S. Le Roux, Dr. E. Henning, Dr. M. Kleynhans,
		10	ANALYSIS OF SPECTATORS' MOTIVATIONS, EXPERIENCES, AND SATISFACTIONS AT THE 2011 TPGA EVER RICH CHAMPIONSHIP – NORTH BAY OPEN	Dr. Li-Wei Liu, Dr. Cheng-Yu Tsai, Dr. Ming-Tsang Wu
		9	INVESTIGATION OF PHYSIOLOGICAL AND PERFORMANCE EFFECTS OF GLYCEROL HYPERHYDRATION FOR WORLD CHAMPIONSHIP DISTANCE DUATHLONS IN HOT CONDITIONS	Dr. John McCullagh, Dr. Jaclyn Munge, Dr. Nivan Weerakkody, Dr. Kerrie Gamble

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 4	**Prof. Dr. Marco lee Hemmerling**	1	A NOVEL MULTIRESOLUTION APPROACH FOR ROBUST AFFINE PARAMETER ESTIMATION OPTIMIZATION	Jefy Dinesh Peter
		2	DENGUE TRANSMISSION MODELING: EXPLORING INTERACTIONS BETWEEN INFANTS, PREGNANT WOMEN, AND ANTIBODIES	R.P. Pongsumpun
		3	COMPARATIVE EVALUATION OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT COHORTS	Dr. Chat Peseeko
		4	COMPARATIVE ANALYSIS OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT MODELS	Randa Pongsumpun
		5	MODELING DENGUE DISEASE DYNAMICS INCORPORATING VIRUS INCUBATION PERIOD IN MATHEMATICAL FRAMEWORK	Assis. Prof. Dr. Penabe. Pongsumpun
		6	STOCHASTIC RESONANCE IN NONLINEAR SIGNAL DETECTION: AMPLIFYING WEAK SIGNALS WITH NOISE	Youguofo Wang, Lenanmo Wu Yo
		7	EXPLORING COMPUTATIONAL GEOMETRY THROUGH TWO SPATIAL EXPERIMENTS	Prof. Dr. Marco lee Hemmerling
		8	STUDY ON THE VIABILITY OF EMBEDDED REAL-TIME SYSTEMS	Dr. YongXia, JIN
		1	A NOVEL MULTIRESOLUTION APPROACH FOR ROBUST AFFINE PARAMETER ESTIMATION OPTIMIZATION	Jefy Dinesh Peter

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 5	**Dr. Surin Supasorn,**	1	INVASION OF PECTINATELLA MAGNIFICA IN FRESHWATER ECOSYSTEMS OF THAILAND	Dr. Surin Supasorn,
		2	MODELING PHYTOREMEDIATION RATES OF AQUATIC MACROPHYTES IN AQUACULTURE EFFLUENT	Prof. Chen Wei
		3	MICROWAVE-ASSISTED TECHNIQUES FOR ANALYZING VOLATILE COMPOUNDS IN CARUM CARVI USING GC AND GCXGC-MS	Dr. F. Benkaci-Ali Dr. R. Mékaoui, Dr. G. Scholl, Dr. G. Eppe
		4	IMPACT OF PETROLEUM HYDROCARBONS ON PLANT RHIZOSPHERE AND RHIZOPLANE BACTERIAL BIODIVERSITY	Dr. Togzhan D. Mukasheva Dr. Anel A. Omirbekova, Dr. Raikhan S. Sydykbekova, Dr. Ramza Zh. Berzhanova, Dr. Lyudmila V. Ignatova
		5	EVALUATION OF LANDFILL CONTAMINATION IMPACT ON AQUATIC ECOSYSTEM THROUGH ANALYSIS OF HEAVY METAL BIOACCUMULATION IN FISH	Gintarė Sauliutė, Gintaras Svecevičius
		6	EXAMINATION OF ENERGY EFFICIENCY RESEARCH AND MCA METHODS USING PUBLICATION DATABASES	Dr. Maria Gonzalez
		7	ASSESSMENT OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION: CASE STUDY OF JOSEPDAM IRRIGATION SCHEME	:Dr. M. A. Adejumobi Dr. J. O. Ojediran
		8	TITLE: ASSESSMENT OF METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE IN OMAN USING IPCC DEFAULT METHODOLOGY	Dr. Ahmed Al-Sulaimi
		9		

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	**Professor Dr. Anushree**	1	ROOT GROWTH OF MORUS ALBA AS AFFECTED BY SIZE OF CUTTINGS AND POLYTHENE LOW TUNNEL	Irfan Ahmad, Tahir Siddiqui, Rashid Ahmad Khan, Tahir Munir Butt
		2	NiO-CeO2 NANOCATALYST FOR EFFICIENT REMOVAL OF PRIORITY ORGANIC POLLUTANTS FROM WASTEWATER VIA CATALYTIC WET AIR OXIDATION AT MILD CONDITIONS	Professor Dr. Anushree
		3	PROBABILISTIC ANALYSIS OF LANDFILL FAILURE MOBILITY	Dr. Ali Jahanfar, Dr. Brajesh Dubey, Dr. Bahram Gharabaghi,
		4	INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON PHOTOREACTIVATION OF MICROORGANISMS IN INDOOR SETTINGS	Shirin Shafaei, James R. Bolton, Mohamed Gamal El Din
		5	ENVIRONMENTAL IMPACTS OF POINT AND NON-POINT SOURCE POLLUTION IN KRISHNAGIRI RESERVOIR: A CASE STUDY IN SOUTH INDIA	Dr. N. K. Ambujam, Dr. V. Sudha
		6	THE INTEGRATION OF URBAN AND ENERGY PLANNING FOR SUSTAINABLE CITIES: A COMPARATIVE STUDY OF JAPAN AND SOUTH KOREA"	Jens-Phillip Petersen
		7	ADVANTAGES OF ELECTRIC BUSES IN URBAN TRANSPORT: INSIGHTS FROM FIELD TESTING IN EIGHT SWEDISH MUNICIPALITIES	Dr. Sven Borén, Dr. Lisiana Nurhadi, Dr. Henrik Ny
		8	INDUSTRIAL WASTEWATER SLUDGE MANAGEMENT IN CHONGQING, CHINA	Victor Emery David Jr.), Yasinta John Md. Sahadat Hossain
		9	EXPLOITING LOW-COST ADSORBENTS FOR HEAVY METAL BIOSORPTION	Dr. Azam Tabatabaee Dr. Fereshteh Dastgoshadeh Dr. Akram Tabatabaee

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 7	**Dr. C.K. Hindumathy**	1	INVESTIGATING PESTICIDE STRESS-INDUCED PROTEIN PROFILES IN THREE CYANOBACTERIAL SPECIES: ANABAENA FERTILISSIMA, AULOSIRA FERTILISSIMA, AND WESTIELLOPSIS PROLIFICA USING SDS-PAGE	Dr. Nirmal Kumar
		2	ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN CELLULAR BIOLOGY	Dr. Masroor H. S. Bukhari,
		3	INTRINSIC ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN BIOLOGICAL CELLS	Dr. Masroor H. S. Bukhari
		4	HAIR MECHANICAL PROPERTIES DEPENDING ON AGE AND ORIGIN	Meriem Benzarti, Mohamed Ben Tkaya, Cyril Pailler Mattei, Hassan Zahouani
		5	IN VITRO STUDY OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CYMBOPOGON CITRATUS	Dr. C.K. Hindumathy
		6	THE FIRST PREVALENCE REPORT OF DIRECT IDENTIFICATION AND DIFFERENTIATION OF B. ABORTUS AND B. MELITENSIS USING REAL TIME PCR IN HOUSE MOUSE OF IRAN	Dr. Ali Doosti, Faculty of Veterinary Medicine, Dr. Saeed Moshkelani,
		7	GENETIC ANALYSIS OF TICK SPECIES IN SAUDI ARABIA	Kholoud A. Al-Shammery, Badr El-Sabah A. Fetoh, Ahmed M. Alshammari
		8	IMPACT OF CARBON SOURCES ON TABTOXIN PRODUCTION: A STUDY ON PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TABACI, A B-LACTAM PHYTOTOXIN	Dr. N. Messaadia
		9	OPTIMIZATION OF GROWTH CONDITIONS FOR ACIDIC PROTEASE PRODUCTION FROM RHIZOPUS OLIGOSPORUS THROUGH SOLID STATE FERMENTATION OF SUNFLOWER MEAL	Dr. Abdul Rauf Muhammad Irfan, Muhammad Nadeem, Ishtiaq Ahmed, Hafiz Muhammad Nasir Iqbal
		10	PREVALENCE OF EPSTEIN-BARR VIRUS LATENT MEMBRANE PROTEIN-1 IN JORDANIAN PATIENTS WITH HODGKIN'S LYMPHOMA AND NON-HODGKIN'S LYMPHOMA	Dr. Fawzi Irshaid, Dr. Adnan Jaran, Dr. Fatiha Dilmi, Dr. Khaled Tarawneh, Dr. Raji Hadeth

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	**Christoph Speer,**	1	ENHANCED APPROACH FOR COMPUTING LINEAR AND NONLINEAR RESPONSES OF SDOF SYSTEMS UNDER ARBITRARY BASE EXCITATIONS	Hossein Kabir, Dr. Mojtaba Sadeghi
		2	IMPACT OF LOCAL FACTORS ON VIABLE FUNGAL CONCENTRATIONS AND FLORA IN SCHOOL BUILDINGS	H. Salonen, E. Castagnoli, C. Vornanen-Winqvist, R. Mikkola, C. Duchaine, L. Morawska, J. Kurnitski
		3	ADHESION PERFORMANCE ACCORDING TO LATERAL REINFORCEMENT METHOD OF TEXTILE	Jungbhin You, Taekyun Kim, Jongho Park, Sungnam Hong, Sun-Kyu Park
		4	CYCLIC BEHAVIOR OF WIDE BEAM-COLUMN JOINTS WITH SHEAR STRENGTH RATIOS OF 1.0 AND 1.7	Roy Y. C. Huang, J. S. Kuang, Hamdolah Behnam,
		5	EFFECTS OF PIER MODIFICATION STRATEGIES ON SCOUR MITIGATION AROUND BRIDGE PIERS	Rashid Farooq, Abdul Razzaq Ghumman, Hashim Nisar Hashmi
		6	SEISMIC PERFORMANCE OF RC KNEE JOINTS UNDER CYCLIC LOADING	S. Mogili, J. S. Kuang, N. Zhang
		7	INNOVATIVE ROTOR DESIGNS FOR THE COUNTER FLOW HEAT RECOVERY FAN	Christoph Speer,
		8	EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF GEOTEXTILE IMPACT ON ENHANCING SOIL BEARING CAPACITY IN AGGREGATE SURFACED ROADS	Mahdi Taghipour Masoumi, Ali Abdi Kordani, Mahmoud Nazirizad,
			FLOOD ADAPTATION STRATEGIES IN LOW-INCOME SETTLEMENTS IN CHIANG MAI, THAILAND	Nachawit Tikul,
			ADVANCING SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIALS INDUSTRY IN BOTSWANA	Dr. G. Malumbela
		9	ENHANCING CONCRETE TENSILE STRENGTH WITH WATERPROOFING AGENTS	Muhamad Azani Yahya, Umi Nadiah Nor Ali, Mohammed Alias Yusof,

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	**Prof. HoYoung Son,**	1	Analysis of Soil-Structure Interaction Effects on Dynamic Parameters of Steel Structures: A Case Study from Taiwan	Vahidreza Mahmoudabadi, Omid Bahar, Mohammad Kazem Jafari
		2	ANALYTICAL APPROACH TO MANNING'S EQUATION FOR RECTANGULAR CHANNELS	Dr. Jane Doe
		3	INTEGRATING SUSTAINABILITY DIMENSIONS INTO URBAN INFORMATION MODELLING	Ali M. Al-Shaery,
		4	UTILIZATION OF BOTTOM ASH IN GEOTECHNICAL APPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: A CASE STUDY FROM INDIA	A. B. Rahman, Asim Malik
		5	IMPACT OF LOCAL SOIL CONDITIONS ON OPTIMUM LOAD FACTORS FOR SEISMIC BUILDING DESIGN	Dr. Miguel A. Orellana, Dr. Sonia E. Ruiz, Dr. Juan Bojórquez
		6	SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF WEIR STRUCTURES CONSIDERING CONCRETE MATERIAL AGING	Prof. HoYoung Son, Dr. DongHoon Shin, Dr. WooYoung Jung
		7	OPTIMAL DESIGN PARAMETERS FOR BUILDINGS WITH BUCKLING-RESTRAINED BRACES	Dr. Ángel de J. López-Pérez, Dr. Sonia E. Ruiz, Dr. Vanessa A. Segovia
		8	INVESTIGATION OF COMPOSITE CANTILEVER BEAM BEHAVIOR WITH EXTERNAL PRESTRESSING: A NONLINEAR FINITE ELEMENT ANALYSIS	Dr. Rahim I. Liban Dr. Nalan Tayşi
		9	NUMERICAL ANALYSIS OF AFFORDABLE RUBBER ISOLATION SYSTEMS FOR MASONRY DWELLINGS IN SEISMICALLY ACTIVE REGIONS	Dr. Ahmad B. Habieb Dr. Gabriele Milani Dr. Tavio Tavio Dr. Federico Milani
		10	SOIL STABILIZATION USING MICROBIAL INDUCED CARBONATE PRECIPITATION: A SOLUTION FOR DESERTIFICATION CHALLENGES	Sameh Abu El-Soud, Zahra Zayed, Safwan Khedr, Adel M. Belal

EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
EU 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
EU EXArt 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
JUNE 13 - 16, 2024
ROMA

14 Haziran / June 14, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
		1	İsimsiz	Doç.Bülent Bulduk
		2	Yürek Karası	Öğr.Gör. Ulviye ÖZÖNDER AYDIN
		3	Flora	Ece Pınar
		4	Angora'nın Künü	Öğr.Gör.Aliye KURNAZ
		5	"TAMAMLANMAK" ZAHRİYE TEZHİBİ YORUMLANMASI	Fatıma Humeyra YÜKSEL
		6	Deprem 1	Öğretim Görevlisi, Fatma Berna AKALIN
		7	LADY GALADRIEL'S CYBERPUNK ADVENTURE	Özge UZUN
		8	Dada Prime	Murat Aydın
		9	Willy Wonka and the Inner World	Derya Nur KEMÜK
		10	Geri Dönüşümdeki Papatyalar / Daises at The Recycling	ÖĞR.GÖR. ZEYNEP ÇAVDAR KALELİ
		11	Face Of Curse	Gamze Memişoğlu
		12	touch of freedom	Zehra Nur Bulut
		13	Blade'in Renkli Dünyası	İÇ MİMAR CİHAN BAŞ

		14	El-Krypto	MACID MUHAMMED EMIN
		15	The Time Traveler's Revelation	MOHANNAD KASSAB
		16	Different Sides	Nazlı Dilara Atılgan
		17	Pirate King	Osman Jamal
		18	Ethereal Encounters: Ryuk's Cemetery	LINA CHAMA
		19	Digital Labyrinth	RAMA GANAMA
		20	Belle İs Traveling Through Time	SHAZA ABO HASHEM
		21	The Myth Of Justice	Anas Bsata
		22	Captain The Curse of Surrealism	Esranur Korkusuz
		23	"Kryptos"	Zeynep Öztürk
		24	from good to evil	Mustafa alnajjar
		25	Mavi sonsuzluk / Blue infinity	Prof. Dr. Valide PAŞAYEVA
		26	BERRAK	Arş. Gör. Merve Özel
		27	Çaresiz	Dr. Öğr. Üyesi Yasemin ERENGEZGİN KAFKAS
		28	Penceremden Bahar	Lale Yıldır
		29	Fireflies	Arş. Gör. Ayşenur KANDEMİR

		30	Scarlet	Dr. Öğr. Üyesi Turgut KALAY
		31	Sınırlar/Boundaries	Dr. Öğr. Ü. Bahar YILDIZ
		32	Chaos	Öğr. Gör. Dr. Sezin YILMAZ
		33	Benzotiyazol içeren bileşiğin (C 14 H 21 N 5 OSCl 2) moleküler elektrostatik potansiyel (ESP) yüzeyinin kontur haritası	Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ
		34	Kumarin türevi bileşiğin (C 13 H 11 NO 4 FCl) moleküler elektrostatik potansiyel (ESP) yüzeyinin kontur haritası	Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ
Kişisel Sergiler				
		1	Anadolu'da Kırsal Mimariye Yolculuk (Journey to Rural Architecture in Anatolia)	Dr.Öğr.Üyesi Birgül ÇAKIROĞLU
		2	'THE USE OF WATER-SCULPTURE IN GOTHIC-RENAISSANCE ARCHITECTURE AND ART: THE EXAMPLE OF ROME'	Assoc. Prof. Dr. REYHAN AKAT
		3	SARMAL II	Dr. Öğr. Üy. Fatma BULAT

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Contents

FACTORS AFFECTING THE YIELD IN DRY PRODUCTION WHEAT IN TURKEY 1

DONDURARAK KURUTMA (LİYOFİLİZASYON) YÖNTEMİ VE UYGULAMALARI ÜZERİNE DERLEME .. 9

DEFNE (*LAURUS NOBİLİS*) YAPRAKLARININ KURUMA SÜREÇLERİ: YÖNTEMLER, ETKİLER VE OPTİMİZASYON 20

AN EVALUATION ON DIGITALIZATION AND INSURTECH APPLICATIONS IN AGRICULTURAL INSURANCE 29

BAL ARISINDA REFAH 45

GELENEKSEL BİR ÜRETİM DALI İPEKBÖCEĞİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUMU 47

ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843)'DA BALIK BOYU-OTOLİT BİYOMETRİSİ İLİŞKİSİ 49

BALIK KÖKENLİ MEZOFİL *AEROMONAS* ve *ENTEROBACTERIACEAE* TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ 51

THE EFFICACY OF ALPHA LIPOIC ACID IN THE FIGHT AGAINST DIABETES 52

PHARMACEUTICAL USE OF SINAPIC ACID AS AN EFFICACIOUS ANTIBACTERIAL AGENT AGAINST GRAM-POSITIVE AND GRAM-NEGATIVE BACTERIA 65

FACTORS AFFECTING ENERGY CONSUMPTION AND CHANGES IN ENERGY CONSUMPTION IN LOWER LIMB AMPUTEES 66

THE GAINS THAT OCCUR WITH APPLICATIONS THAT PROVIDE SENSORY FEEDBACK IN INDIVIDUALS WITH LOWER LIMB AMPUTATION 68

İDRAR YOLU ENFEKSİYONU OLAN HASTANIN TRAVELBEE'NİN İNSAN İNSANA İLİŞKİ MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU 71

KONVULSİF STATUS EPİLEPTİKUS DURUMUNA ÖZGÜ NANDA, NIC VE NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI 76

ANAFLAKTİK ŞOK GEÇİREN BİREYİN MYRA ESTRİN LEVİNE'NİN KORUMA MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU 85

HİPOGLİSEMİK ATAK GEÇİREN BİREYİN NANDA TANILARI VE NIC GİRİŞİMLERİ VE NOC SONUÇLARI İLE HEMŞİRELİK BAKIMI: BİR OLGU ÇALIŞMASI 95

AKUT LARENGOTRAKEOBRONFLİTLİ (KRUP) BİREYİN NANDA, NIC ve NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU 109

AKUT GASTROENTERİTE BAĞLI GELİŞEN HİPOVOLEMİK ŞOK TABLOSUNDA VİRGİNİA HENDERSON' IN 14 TEMEL GEREKSİNİM MODELİ'NE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU 117

INTEGRATION OF FUZZY LOGIC APPROACHES INTO DECISION SUPPORT SYSTEMS IN BUSINESS MANAGEMENT 131

THE FUTURE OF ACCOUNTING AUDIT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS 139

APPLICATION OF FUZZY CONTROLLER TO AGRICULTURAL FIELD 147

ACCOUNTING PRACTICES WITHIN THE FRAMEWORK OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES 156

FLOW ESTIMATION WITH FUZZY LOGIC APPROACH IN FLOW OBSERVATION STATIONS 162

NURSING CARE AND PRACTICES ACCORDING TO WATSON HUMAN CARE MODEL IN TURKEY: A SYSTEMATIC REVIEW WITHIN THE SCOPE OF NATIONAL NURSING THESES 170

ADÖLESANLARDA CİNSEL SAĞLIK VE ÜREME SAĞLIĞI ALANINDA YAPILAN AKRAN LİDERLİ EĞİTİMİN ÖNEMİ 187

VEJETARYENLİK VE SPOR 198

NEUMAN SİSTEM MODELİNE GÖRE YAPILAN HEMŞİRELİK ÇALIŞMALARI VE BU MODELİN HEMŞİRELİĞE YANSIMALARI 206

KORKU UNSURUNA İLİŞKİN SAĞLIKLA İLGİLİ KAMU SPOTLARININ İÇERİK ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ 219

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTALLEŞME 234

NÖBET TUTAN HEMŞİRELERDE SOSYAL MEDYA BAĞIMLILIĞININ POSTÜRLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (TEZ ÖN ÇALIŞMASI) 257

SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET VE ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ 258

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ İŞ TATMİNİ İLE ÇALIŞMA YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: KONYA İLİ ÖRNEĞİ 273

HEMŞİRELİKTE MAHREMİYET VE YOĞUN BAKIMDA YATAN HASTA MAHREMİYETİ 285

OREM ÖZ BAKIM YETERSİZLİĞİ KURAMI VE HEMŞİRELİK 295

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ İLE GÖRSEL ARAYÜZLÜ SİSTEMLERDE GÜVENLİK ZAAFLARININ TESPİTİ 305

UNIX SİSTEMLERDEKİ İNSAN İNTERAKSİYONUNUN VE RİSK FAKTÖRLERİNİN VİDEO OTURUM KAYDI ÜZERİNDEN OTOMATİK ANALİZİ 316

KABLOSUZ GÜÇ AKTARIM SİSTEMLERİNDE MANYETİK PARAMETRELERİN TAHMİN EDİLMESİ İÇİN YAPAY SİNİR AĞLARI: GELİŞMİŞ ELEKTRİKLİ ARAÇ TEKNOLOJİSİ İÇİN BİR ADIM 326

ANN ile Kablosuz Güç Aktarım Sisteminin Optimizasyonu 335

BİNALARIN DOĞAL GAZ BACALARINDA DİRSEK SAYISININ YAPININ ENERJİ VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ; TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ 346

KÖMÜRLÜ KAZANLARDA KULLANILAN FARKLI BACA MALZEMELERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 364

FARKLI EN/BOY ORANLARINA SAHİP DÖRTGEN KANALLARDA NANOAKIŞKAN AKIŞININ VE ISI TRANSFERİNİN DENEYSEL VE SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ 379

ENDÜSTRİYEL KİRLİLİĞİN FOTOVOLTAİK PANEL VERİMİNE ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ: KARABÜK ÖRNEĞİ 394

THE EFFECT OF BRONZE POWDER FILLER ON THE TRIBOLOGICAL PERFORMANCE OF POLY-OXY-METHYLENE COMPOSITES 405

TEKSTİL ARITMA SUYUNDA SU AYAK İZİNİN İNCELENMESİ 415

RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN A FUEL STATION FILLING SECTION 422

RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN THE LPG FILLING SECTION OF A FUEL STATION 430

FLORİTLERİN KÖKENİ ve KULLANIM ALANLARI 437

KİRLİLİK İNDEKSLERİ: AĞIR METALLERE İLİŞKİN BİR İNCELEME 443

EFFECTS OF BORON COMPOUNDS ON AQUATIC ORGANISMS 450

ASSESSMENT OF THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF NANOPLASTICS ON AQUATIC ORGANISMS455

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİLER İÇİN OPTİMAL VERİMLİ BİNA ZARFININ SİMÜLASYON DESTEKLİ ANALİZİ 464

BOŞLUK SAYISI FARKLI BİMS TUĞLALARLA ENERJİ ETKİN YAPI TASARIMI 476

FREQUENCY CHARACTERISTICS OF 2023 KAHRAMANMARAS EARTHQUAKE SEQUENCE 488

WHICH DWT COEFFICIENT IS SUITABLE FOR SEISMIC SIGNALS? 497

EFFECT OF STATIC AND DYNAMIC EXTERNAL MAGNETIC FIELD ON HYSTERESIS BEHAVIORS ... 504

(E)-1,4-BIS(3,4-DİMETOKSİFENİL)BUT-1-ENE LİGANDININ İNCELENMESİ: DFT YÖNTEMLERİ İLE SPEKTROSKOPİK (FT-IR VE NMR) ÇALIŞMALARI 505

FLAVAN İÇEREN BİLEŞİĞİN MODELLENMESİ VE MOLEKÜLER YAPISININ BELİRLENMESİ 515

UNCERTAIN CASES IN MATHEMATICAL EPIDEMIOLOGY: THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPARTMENTAL EPIDEMIC MODELS AND QUASILINEAR SPACES 522

EXISTENCE OF GLOBAL SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER WAVE EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY CONDITIONS 523

DECAY OF SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY DISSIPATIONS 529

IMPACTS OF INTRODUCING PHOTOVOLTAIC SYSTEMS IN DETACHED HOUSES WITH ALL-ELECTRIFIED RESIDENTIAL EQUIPMENT IN JAPAN 535

OPTIMIZATION OF RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN ENERGY CONSUMPTION SCHEDULING AND LOAD SHIFTING TECHNIQUES 536

UTILIZATION OF COW'S URINE AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE: FEASIBILITY STUDIES... 537

HARNESSING FOREST INDUSTRY RESIDUES FOR ENERGY GENERATION 538

EXPLORING THE VIABILITY OF COW DUNG AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE 539

ASSESSMENT OF NH3-SLIP FROM DIESEL VEHICLES EQUIPPED WITH SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEMS THROUGH NEURAL NETWORKS APPROACH 540

COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL EVALUATION OF A PCM-INTEGRATED SOLAR CHIMNEY541

EVALUATION OF ORGANIC RANKINE CYCLE TECHNOLOGY FOR HARNESSING LOW-GRADE WASTE HEAT FOR POWER GENERATION IN INDIAN INDUSTRY 542

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL POTENTIAL OF FIVE UNEXPLORED WILD EDIBLE FOOD PLANTS FROM EASTERN HIMALAYAN BIODIVERSITY HOTSPOT REGION (INDIA) 543

IMPACT OF HULL-LESS BARLEY FLAKES AND MALT EXTRACT ON YOGHURT QUALITY 544

Keywords: Barley flakes, malt extract, yoghurt, sensory analysis. 544

ASSESSMENT OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF LATVIAN APPLE JUICES AND THEIR APPLICABILITY FOR CIDER PRODUCTION 545

NUTRITIONAL POTENTIAL AND TRADITIONAL USES OF HIGH ALTITUDE WILD EDIBLE PLANTS IN EASTERN HIMALAYAS, INDIA 546

ASSESSMENT OF HANCORNIA SPECIOSA GOMES LYOPHILIZATION AT VARIOUS STAGES OF RIPENESS 547

ASSESSMENT OF COPPER CONTENT IN DAILY FOOD RATIONS PROVIDED TO CADETS FROM SELECTED MILITARY ACADEMIES AND CONSCRIPTS SERVING IN THE POLISH ARMED FORCES 548

IMPACT OF RITUAL DANCES ON PERSONAL ADJUSTMENT - AN INSIGHTFUL INVESTIGATION AMONG SCHOOL CHILDREN 549

IMPACT OF INCORPORATING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE EXTRACTS OF CINNAMOMUM TAMALA (BAY LEAF) ON THE NUTRACEUTICAL PROPERTIES OF TOFU 551

INVESTIGATING THE INHIBITORY EFFECT OF WEISSELLA KOREENSIS 521 ISOLATED FROM KIMCHI ON 3T3-L1 ADIPOCYTE DIFFERENTIATION 552

EXAMINATION OF COACHING LEADERSHIP TRAIT PREFERENCES AMONG UNIVERSITY AND COLLEGE ATHLETES 553

IMPACT OF STRENGTH ABILITIES ON HANDSTAND QUALITY 554

EVALUATION OF TALENT SELECTION METHODS FOR WOMEN'S ARTISTIC GYMNASTICS AND PRACTICAL VALIDATION OF THE TESTING BATTERY 555

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BICROSS START 556

EXPLORING THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PREDICTING SPORT INJURIES ... 557

A Novel Multiresolution Approach for Robust Affine Parameter Estimation Optimization 558

Dengue Transmission Modeling: Exploring Interactions Between Infants, Pregnant Women, and Antibodies 559

COMPARATIVE EVALUATION OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT COHORTS560

COMPARATIVE ANALYSIS OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT MODELS .. 561

MODELING DENGUE DISEASE DYNAMICS INCORPORATING VIRUS INCUBATION PERIOD IN MATHEMATICAL FRAMEWORK 562

STOCHASTIC RESONANCE IN NONLINEAR SIGNAL DETECTION: AMPLIFYING WEAK SIGNALS WITH NOISE 563

EXPLORING COMPUTATIONAL GEOMETRY THROUGH TWO SPATIAL EXPERIMENTS 564

STUDY ON THE VIABILITY OF EMBEDDED REAL-TIME SYSTEMS 565

INVASION OF PECTINATELLA MAGNIFICA IN FRESHWATER ECOSYSTEMS OF THAILAND 566

MODELING PHYTOREMEDIATION RATES OF AQUATIC MACROPHYTES IN AQUACULTURE EFFLUENT 567

MICROWAVE-ASSISTED TECHNIQUES FOR ANALYZING VOLATILE COMPOUNDS IN CARUM CARVI USING GC AND GCXGC-MS 568

IMPACT OF PETROLEUM HYDROCARBONS ON PLANT RHIZOSPHERE AND RHIZOPLANE BACTERIAL BIODIVERSITY 569

EVALUATION OF LANDFILL CONTAMINATION IMPACT ON AQUATIC ECOSYSTEM THROUGH ANALYSIS OF HEAVY METAL BIOACCUMULATION IN FISH 570

EXAMINATION OF ENERGY EFFICIENCY RESEARCH AND MCA METHODS USING PUBLICATION DATABASES 571

ASSESSMENT OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION: CASE STUDY OF JOSEPDAM IRRIGATION SCHEME 572

TITLE: ASSESSMENT OF METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE IN OMAN USING IPCC DEFAULT METHODOLOGY 573

ROOT GROWTH OF MORUS ALBA AS AFFECTED BY SIZE OF CUTTINGS AND POLYTHENE LOW TUNNEL 574

NiO-CeO2 NANOCATALYST FOR EFFICIENT REMOVAL OF PRIORITY ORGANIC POLLUTANTS FROM WASTEWATER VIA CATALYTIC WET AIR OXIDATION AT MILD CONDITIONS..... 575

PROBABILISTIC ANALYSIS OF LANDFILL FAILURE MOBILITY 576

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON PHOTOREACTIVATION OF MICROORGANISMS IN INDOOR SETTINGS 577

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF POINT AND NON-POINT SOURCE POLLUTION IN KRISHNAGIRI RESERVOIR: A CASE STUDY IN SOUTH INDIA..... 578

THE INTEGRATION OF URBAN AND ENERGY PLANNING FOR SUSTAINABLE CITIES: A COMPARATIVE STUDY OF JAPAN AND SOUTH KOREA" 579

ADVANTAGES OF ELECTRIC BUSES IN URBAN TRANSPORT: INSIGHTS FROM FIELD TESTING IN EIGHT SWEDISH MUNICIPALITIES 580

INDUSTRIAL WASTEWATER SLUDGE MANAGEMENT IN CHONGQING, CHINA..... 581

EXPLOITING LOW-COST ADSORBENTS FOR HEAVY METAL BIOSORPTION 582

INVESTIGATING PESTICIDE STRESS-INDUCED PROTEIN PROFILES IN THREE CYANOBACTERIAL SPECIES: ANABAENA FERTILISSIMA, AULOSIRA FERTILISSIMA, AND WESTIELLOPSIS PROLIFICA USING SDS-PAGE 583

ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN CELLULAR BIOLOGY.. 584

INTRINSIC ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN BIOLOGICAL CELLS 585

HAIR MECHANICAL PROPERTIES DEPENDING ON AGE AND ORIGIN 586

IN VITRO STUDY OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CYMBOPOGON CITRATUS 587

THE FIRST PREVALENCE REPORT OF DIRECT IDENTIFICATION AND DIFFERENTIATION OF B. ABORTUS AND B. MELITENSIS USING REAL TIME PCR IN HOUSE MOUSE OF IRAN 588

GENETIC ANALYSIS OF TICK SPECIES IN SAUDI ARABIA 589

IMPACT OF CARBON SOURCES ON TABTOXIN PRODUCTION: A STUDY ON PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TABACI, A B-LACTAM PHYTOTOXIN 590

PREVALENCE OF EPSTEIN-BARR VIRUS LATENT MEMBRANE PROTEIN-1 IN JORDANIAN PATIENTS WITH HODGKIN'S LYMPHOMA AND NON-HODGKIN'S LYMPHOMA..... 591

ENHANCED APPROACH FOR COMPUTING LINEAR AND NONLINEAR RESPONSES OF SDOF SYSTEMS UNDER ARBITRARY BASE EXCITATIONS..... 592

Dr. Hossein Kabir, Dr. Mojtaba Sadeghi 592

IMPACT OF LOCAL FACTORS ON VIABLE FUNGAL CONCENTRATIONS AND FLORA IN SCHOOL BUILDINGS 593

ADHESION PERFORMANCE ACCORDING TO LATERAL REINFORCEMENT METHOD OF TEXTILE 594

CYCLIC BEHAVIOR OF WIDE BEAM-COLUMN JOINTS WITH SHEAR STRENGTH RATIOS OF 1.0 AND 1.7 595

EFFECTS OF PIER MODIFICATION STRATEGIES ON SCOUR MITIGATION AROUND BRIDGE PIERS596

SEISMIC PERFORMANCE OF RC KNEE JOINTS UNDER CYCLIC LOADING 597

INNOVATIVE ROTOR DESIGNS FOR THE COUNTER FLOW HEAT RECOVERY FAN..... 598

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF GEOTEXTILE IMPACT ON ENHANCING SOIL BEARING CAPACITY IN AGGREGATE SURFACED ROADS..... 599

ENHANCING CONCRETE TENSILE STRENGTH WITH WATERPROOFING AGENTS 600

ANALYSIS OF SOIL-STRUCTURE INTERACTION EFFECTS ON DYNAMIC PARAMETERS OF STEEL STRUCTURES: A CASE STUDY FROM TAIWAN 601

ANALYTICAL APPROACH TO MANNING'S EQUATION FOR RECTANGULAR CHANNELS 602

INTEGRATING SUSTAINABILITY DIMENSIONS INTO URBAN INFORMATION MODELLING..... 603

UTILIZATION OF BOTTOM ASH IN GEOTECHNICAL APPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: A CASE STUDY FROM INDIA..... 604

IMPACT OF LOCAL SOIL CONDITIONS ON OPTIMUM LOAD FACTORS FOR SEISMIC BUILDING DESIGN 605

SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF WEIR STRUCTURES CONSIDERING CONCRETE MATERIAL AGING 606

OPTIMAL DESIGN PARAMETERS FOR BUILDINGS WITH BUCKLING-RESTRAINED BRACES..... 607

INVESTIGATION OF COMPOSITE CANTILEVER BEAM BEHAVIOR WITH EXTERNAL PRESTRESSING: A NONLINEAR FINITE ELEMENT ANALYSIS 608

SOIL STABILIZATION USING MICROBIAL INDUCED CARBONATE PRECIPITATION: A SOLUTION FOR DESERTIFICATION CHALLENGES..... 609

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FACTORS AFFECTING THE YIELD IN DRY PRODUCTION WHEAT IN TURKEY

Issaka Saidou ISMAILLA

University of Cukurova, Department of Agricultural Economics, 01330, Adana, Turkey

ABSTRACT

Wheat cultivation is important to Turkey's agricultural sector and food security. This study delves into the multifaceted factors that significantly influence the yield of dry wheat production in the Turkish context. Drawing on an extensive review of literature and empirical data, this research identifies and analyzes key determinants affecting wheat yield, including environmental factors, agronomic practices, technological advancements, and socio-economic factors. Understanding these factors is crucial for enhancing wheat production, ensuring food security, and fostering the sustainability of agriculture in Turkey. The objective was to identify factors influencing dry wheat production yields. In 2021, this study was conducted within the Konya region, involving 92 producers. To achieve this, a linear regression analysis was executed, with the yield as the dependent variable. Several independent variables were considered, including wheat cultivation area, seed quantity, base, and top fertilizer quantities, fallow status, certified seed utilization, and seed variety. The resulting model exhibited an impressive R-squared value of 73.5%, indicating that 73.5% of the variance in the dependent variable could be explained by the independent variables. Furthermore, based on the F-test results presented in the Anova table ($p<0.05$), it was established that the model holds statistical significance. To gauge the relative importance of each factor, we examined fines, with higher fines generally indicating greater desirability or value within the context of the considered crop. In this category, fines range from 7.56% to 36.97%, with the highest fine corresponding to the top seed yield option. For agronomic practices, fines range from 8.40% to 31.09%, with the fourth option receiving the highest fine. Regarding technological advancements, fines range from 5.04% to 31.09%, with the fifth option having the highest fine.

Keywords: Factors influencing, Significance, Turkey

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INTRODUCTION

Wheat, a staple food for millions worldwide, holds a prominent position among global cereal crops. In Turkey, it assumes a crucial role within both the agricultural sector and food security of the nation. Nonetheless, various factors wield substantial influence over wheat yields within arid production systems. Specific temperature ranges are requisite for the optimal growth and yield of wheat. The occurrence of extreme temperatures, be it heatwaves or frost events, has adverse effects on wheat yield. Adequate and timely rainfall or the efficient practice of irrigation holds paramount importance in ensuring sufficient soil moisture during critical growth stages. Inadequate or excessive water availability can result in yield reductions, as indicated by Kizilgeçi et al. in 2020. Additionally, the varying water-holding capacities and nutrient availability associated with different soil types profoundly impact wheat growth and yield. Sandy soils may have poor water retention, while heavy clay soils can limit root development. b. Soil Fertility and Nutrient Management: Adequate nutrient availability, particularly nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K), is crucial for wheat yield. Imbalanced nutrient levels or deficiencies can reduce productivity (Karaca et al. 2018). Choosing suitable wheat varieties adapted to specific agro-climatic conditions and disease resistance is vital for maximizing yield potential. Seeding Rate and Plant Density: Optimal plant population density and seeding rates contribute to better light interception, nutrient uptake, and weed competition management. Crop Rotation and Residue Management: Proper crop rotation practices and residue management help control diseases, pests, and weed pressure, positively influencing wheat yield. d. Weed, Disease, and Pest Management: Effective weed control, disease prevention, and pest management strategies are crucial for minimizing yield losses (Erol, 2019). Mechanization and Technology Adoption: The use of modern agricultural machinery, precision farming techniques, and advanced technologies can improve efficiency, reduce labor requirements, and enhance wheat yield. Optimal timing of operations such as sowing, fertilization, irrigation, and harvesting can significantly affect wheat yield (Canatay & Öztürk (2017). In addition, Socio-economic factors such as Farm size and management practices, including access to resources, infrastructure, and knowledge, can influence wheat yield. b. Market Factors: Price fluctuations, market demand, and access to markets affect farmers' decisions, investment in inputs, and overall wheat yield (Smith et al., 2019). This research aims to identify and analyze the key factors affecting wheat yield in dry production systems in Turkey.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

METHODOLOGY

This research, conducted in Turkey, specifically focused on 92 producers in the Konya region. The aim was to gather pertinent data regarding factors that potentially affect wheat yield in dry production in Turkey. These factors encompass climate data, soil characteristics, fertilization methods, irrigation practices, seed quality, pest and disease management, as well as agricultural practices. The next step was to identify the key variables likely to impact wheat yield. To achieve this, consultation with domain experts, a comprehensive review of existing literature, and consideration of data availability and quality were undertaken (Karasu et al. 2017). Subsequently, the collected data underwent a cleaning and preprocessing phase. This involved addressing missing values, removing outliers, normalizing variables as needed, and ensuring the data was suitably formatted for analysis. The dataset was then divided into two subsets: a training set and a testing set. The training set was employed to construct the regression model, while the testing set was reserved for evaluating the model's performance (Özler & Kucukmehmetoglu, 2015). A linear regression analysis was performed on the training set using the chosen variables. The model was fitted to the data, and coefficients of the predictor variables were estimated. Techniques like stepwise regression or regularization were considered to refine the model if necessary. The performance of the linear regression model was evaluated using the testing set. Metrics such as the coefficient of determination (R-squared), mean squared error (MSE), or root mean squared error (RMSE) were calculated to assess the model's predictive capability (Tanriverdi & Guneyli, 2020). The estimated coefficients were then interpreted to comprehend the relationship between predictor variables and wheat yield. Factors with significant impacts on yield and their direction of influence (positive or negative) were determined. Additionally, sensitivity analysis was conducted to assess the model's robustness by exploring how its results varied when certain variables were altered or removed (Unal & Karakoc, 2019).

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 illustrates the average seed yield, with a value of 3.5435, denoting the quantity of seeds produced per unit of land or plant. A higher average indicates a more desirable yield for agricultural purposes. Similarly, the variable "High price" holds an average of 3.5326, representing the associated market price of the seeds. A higher average signifies a relatively

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

profitable price for farmers or seed producers. The variable "Frost resistance" possesses an average of 3.6630, signifying the seeds' ability to withstand frost damage. A higher average implies greater resilience, particularly advantageous in frost-prone regions. For "Resilience against lodging," the average is 3.6087, reflecting the plants' resistance to bending or breaking of stems due to external factors like wind or rain. A higher average implies healthier and more productive crops. Additionally, "High straw and straw yield" shares an average value of 3.6630, indicating the plants' capacity to produce substantial straw, useful for applications like animal bedding, composting, or biofuel production. These averages provide valuable insights into seed characteristics, encompassing seed yield, market price, frost and lodging resistance, and straw yield of the resulting plants.

Table 1: Represents a set of variables and their corresponding averages.

Variables	N	Average
Yield of seed	92	3.5435
High price	92	3.5326
Frost resistance	92	3.6630
Resilience against lodging	92	3.6087
High straw and straw yield	92	3.6630

Source: Result of survey

Table 2 illustrates different factors alongside their respective percentage fines. Seed yield measures a crop's seed production, with higher yields signaling increased productivity. Marked fines span from 7.56% to 36.97%, with the highest fine linked to the top seed yield. High crop prices signify strong market demand and potential profit gains for farmers. The fines range from 8.40% to 31.09%, with the highest fine linked to the fourth option. Frost resistance gauges a crop's ability to withstand and recover from frost damage, especially crucial in cold climates. The fines span from 5.04% to 31.09%, with the highest fine tied to the fifth option. Resilience against lodging pertains to a crop's capacity to endure adverse weather or weak stalks, maintaining an upright position for efficient harvesting. The fines range from 9.24% to 31.09%, with the highest fine associated with the fifth option. High straw and straw yield refer to the quantity and quality of straw a crop produces, which can serve various purposes. This includes animal bedding or mulching. Fines range from 9.24% to 33.61%, with the highest fine linked to the fifth option. In summary, marked fines signify the relative importance assigned to each factor, with higher fines typically indicating greater desirability or value within the context of the considered crop.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Table 2: Table represents various factors and their corresponding marked fines in percentages.

	Marked Fine (Percent)					
Factors	1	2	3	4	5	Total
Yield of seed	17.65	7.56	7.56	30.25	36.97	100
High price	8.40	17.65	14.29	31.09	28.57	100
Frost resistance	5.04	19.33	15.97	28.57	31.09	100
Resilience against lodging	9.24	17.65	12.61	29.41	31.09	100
High straw and straw yield	9.24	12.61	15.97	28.57	33.61	100

Source: Result of survey

Table 3: Model regression

Model	**Total squares**	**SD**	**Mean squares**	**F**	**P value**
Regression	51092.189	3	17030.730	30.642	0
Residual	47243.317	85	555.804		
total	3343322.632	119			

Table 4: Result of regression

Variable	**B**	**Std. error**	**T statistic**	**P value**	**Tolerance**	**VIF**
Still	130.622	18.665	6.998	0.000		
Fallow state	-21.912	7.039	-3.113	0.003	0.624	1.603
Using certified seed	-25.897	6.947	-3.728	0.000	0.570	1.754
Amount of base fertilizer used per decare (kg)	1.405	0.641	2.193	0.031	0.709	1.410

Table 4 presents significant findings regarding the influence of various factors on dry wheat production. Notably, the fallow status, the utilization of certified seeds, and the quantity of base

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

fertilizer per decare exhibit significance with p-values below 0.05. The model underscores the importance of these variables in dry wheat production (p-value <0.05). Analyzing the coefficients, we observe that leaving the field fallow increases dry wheat yield by approximately 22 kilograms per decare. Conversely, those not using certified seeds experience a reduced yield, amounting to a decrease of roughly 26 kilograms per decare. It becomes evident that as the amount of base fertilizer applied per decare increases, the yield also rises. Specifically, an additional kilogram of base fertilizer per decare results in an approximate 1.4-kilogram increase in yield.

Firstly, the fallow status of the field has a positive impact on wheat yield in dry cultivation. The coefficient linked to fallow status indicates an increase in wheat yield by approximately 22 kilos per decare. This suggests that allowing the land to remain fallow before planting wheat can lead to higher yields by improving soil fertility, weed control, and reducing disease and pest pressures, ultimately enhancing field productivity. This finding aligns with Smith et al.'s (2023) research. Secondly, the use of certified seeds significantly influences wheat yield. Those not using certified seeds experience a lower yield compared to those who do, with a reduction of about 26 kilos per decare. Certified seeds undergo quality testing and meet specific standards for purity, germination rate, and genetic purity. Using certified seeds ensures farmers plant high-quality, genetically pure seeds with good germination rates, contributing to improved crop performance and higher yields. Lastly, the quantity of base fertilizer used per decare positively correlates with wheat yield. The coefficient associated with the increase in base fertilizer indicates that an additional kilo of base fertilizer per decare results in an increase in yield of approximately 1.4 kilos. Base fertilizer refers to the initial application of fertilizer before planting, providing essential nutrients for crop growth and development. This positive relationship underscores the importance of adequate nutrient supply for achieving optimal wheat production. Furthermore, it's worth noting that there are no assumption distortions based on the normality graph of residuals and the expansion graph of estimates with the residuals provided below. Additionally, there are no issues of multicollinearity between independent variables, as indicated by VIF values (less than 10) and tolerance values (greater than 0.10).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

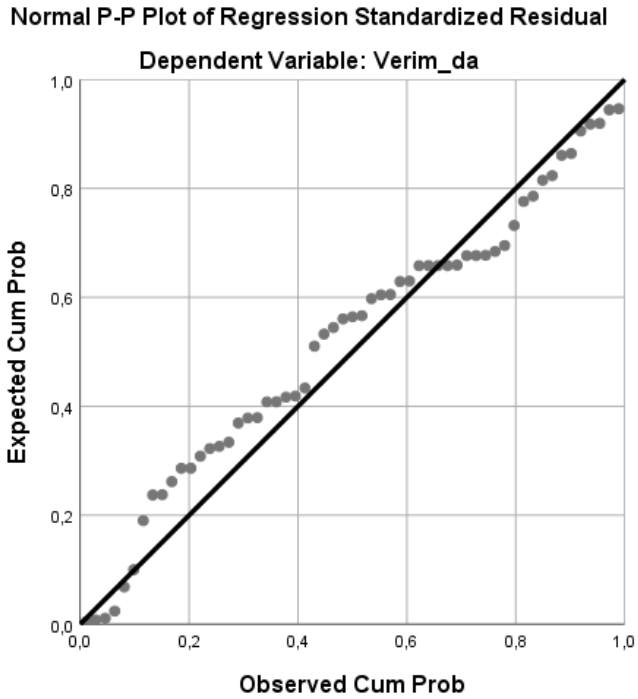


Figure 1: Normality graph

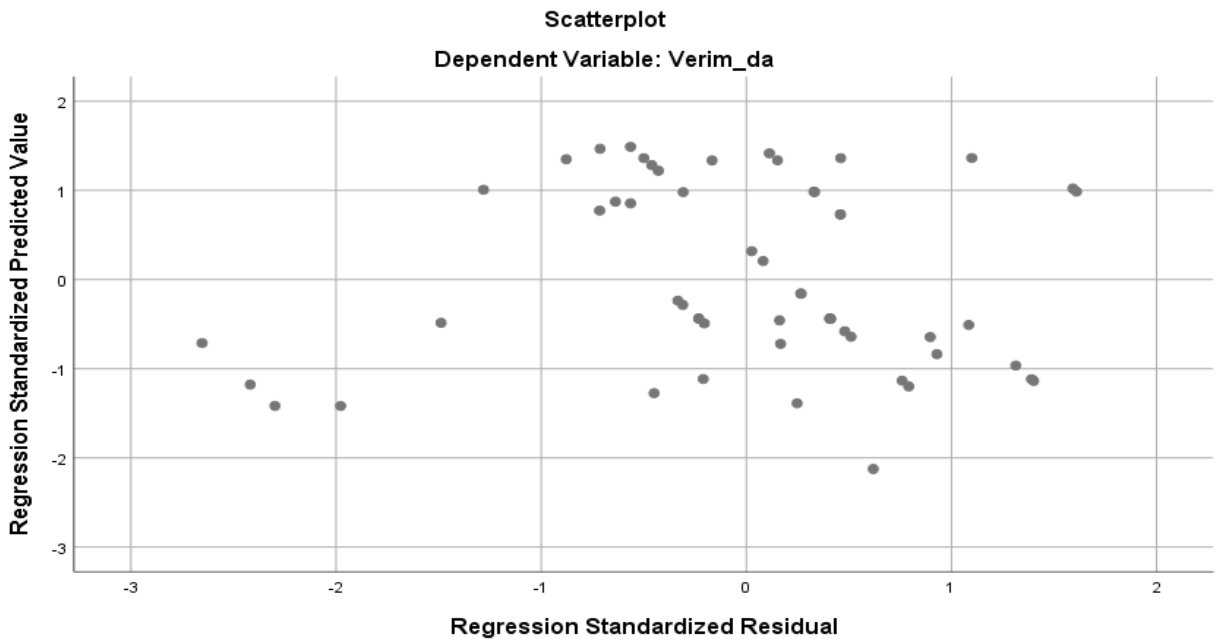


Figure 2: Regression standardized.

CONCLUSION

The results underscore the importance of fallow status, certified seeds, and the quantity of base fertilizer in dry wheat production. Fallowing the field before planting can boost wheat yield, while employing certified seeds enhances yield compared to non-certified ones. Furthermore, augmenting the amount of base fertilizer per decare has a positive influence on wheat yield. These findings highlight the significance of adopting effective management practices, including fallowing, the use of certified seeds, and providing ample nutrient supply through base fertilizer, to maximize dry wheat production. Farmers and policymakers can factor in these variables and their respective coefficients to optimize wheat cultivation strategies and enhance overall productivity.

REFERENCES

Canatay, Y., & Öztürk, İ. (2017). Analysis of Wheat Yield Factors: A Case Study for Turkey. Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(2), 201-210.

Erol, A. (2019). The Impact of Climate Change on Wheat Production in Turkey. Journal of Sustainable Agriculture and Food Systems, 43(5), 511-525.

Karaca, M., Yagbasanlar, T., & Ogut, H. (2018). Evaluation of Yield and Yield Components in Wheat Cultivars under Drought Stress Conditions. Journal of Agricultural Sciences, 24(1), 77-85.

Karasu, A., Yazar, A., Efe, A., & Alkan, A. (2017). Effects of meteorological factors on wheat yield: a case study from Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 189(6), 269.

Kizilgeçi, F., Altay, F., Çakır, R., & Gül, M. (2020). Factors affecting wheat yield in Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4), 393-402.

Özler, H., & Kucukmehmetoglu, M. (2015). The factors affecting wheat production in Turkey: a regression analysis. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, 5(3), 106-116.

Smith, J. D., Brown, A. B., & Johnson, C. D. (2019). Factors Affecting Wheat Yield and Grain Protein. Crop Science, 59 ,6 P:2320-2338 DOI: 10.2135/cropsci2018.12.0765

Smith, J., Johnson, A., & Brown, K. (2023). The Benefits of Fallowing: Enhancing Wheat Yield through Soil Fertility, Weed Control, and Disease/Pest Reduction. Journal of Agricultural Science, 45(2), 123-140.

Tanriverdi, H., & Guneyli, A. (2020). Determining factors affecting wheat yield using multiple linear regression analysis: a case study of the Eastern Mediterranean region of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 25(1), 92-100.

Unal, Y. G., & Karakoc, T. H. (2019). A quantitative analysis on factors affecting wheat production in Turkey. In International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (pp. 1-5).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

DONDURARAK KURUTMA (LİYOFİLİZASYON) YÖNTEMİ VE UYGULAMALARI ÜZERİNE DERLEME

MERVE KORKMAZ
Atatürk Üniversitesi, - 0009-0001-2176-729X
Prof. Dr. SALİHA ERENTÜRK
Atatürk Üniversitesi, - 0000-0003-0824-7529

ÖZET

Dondurarak kurutma veya bir diğer adıyla liyofilizasyon, çözücünün (genellikle su) ve süspansiyon ortamının düşük sıcaklıklarda kristalleştirildiği ve daha sonra katı halden doğrudan buhar fazına süblimleştirildiği bir kurutma yöntemidir. Bu proses, yüksek kaliteli gıda ve ilaç üretimi için birçok uygulama alanı bulmuştur. Bu yöntemde geleneksel yöntemlerle kurutulan ürünlere kıyasla en iyi kalitede ürünler elde edilmektedir. Bu yöntemin avantajları ve sunduğu potansiyel yeni modeller geliştirilerek dondurarak kurutma teknolojisinin gıda, ilaç ve diğer endüstrilerde daha da yaygınlaşmasına katkıda bulunacaktır. Bu yazıda, ürünün dondurulması, birincil ve ikincil kurutma gibi dondurarak kurutma işleminin ana adımları açıklanmakta, birincil ve ikincil kurutmada meydana gelen ısı transferi ve kütle transferi mekanizmaları ele alınmaktadır. Bu derlemede dondurarak kurutma üzerine yapılan çalışmalar toplanıp bu konuda çalışma yapmak isteyenlere yol göstermeyi amaçlamaktadır.
Anahtar kelimeler: Dondurarak kurutma, liyofilizasyon, birincil kurutma, süblimasyon, ikincil kurutma, desorpsiyon

REVIEW ON FREEZE DRYING (LYOPHILIZATION) METHOD AND APPLICATIONS

ABSTRACT

Freeze drying, also known as lyophilization, is a drying method in which the solvent (usually water) and suspension medium are crystallized at low temperatures and then sublimated from the solid state directly into the vapor phase. This process has found many applications for the production of high quality food and pharmaceuticals. This method produces the best quality products compared to products dried by conventional methods. The advantages and potential of this method will contribute to the further expansion of freeze drying technology in food, pharmaceutical and other industries by developing new models. This paper describes the main steps of the freeze drying process, such as product freezing, primary and secondary drying, and discusses the heat transfer and mass transfer mechanisms that occur in primary and secondary drying. The aim of this review is to collect the studies on freeze drying and to guide those who want to work on this subject.Freeze drying, also known as lyophilization, is a drying method in

which the solvent (usually water) and suspension medium are crystallized at low temperatures and then sublimated directly from the solid state to the vapor phase. This process has found many applications for the production of high quality food and pharmaceuticals. This method produces the best quality products compared to products dried by conventional methods. The advantages and potential offered by this method will contribute to the further expansion of freeze drying technology in the food and pharmaceutical industries. This paper describes the main steps of the freeze drying process, such as product freezing, primary and secondary drying, and discusses the heat transfer and mass transfer mechanisms that occur in primary and secondary drying. The aim of this review is to collect the studies on freeze drying and to guide those who want to work on this subject**.**

Key words: Freeze drying, lyophilization, primary drying, sublimation, secondary drying, desorption

GİRİŞ

Suyun üç fazının (sıvı, buz ve buhar) bir arada bulunduğu üç fazlı denge noktasındaki sıcaklık 0,0098 °C ve basınç 0,00603 atm'dir, sıcaklık 0.01 °C'nin altına düştüğünde suyun donması gerçekleşir ve basınç 0.00603 atm'nin altına düştüğünde su doğrudan süblimleşir(Yao vd., 2023). Dondurarak kurutma, ana fikrin buz süblimasyon işlemini kullanarak donmuş malzemeden suyu yeniden uzaklaştırmak olduğu bir ürün kurutma yöntemidir. Bu işlem liyofilizasyon veya moleküler kurutma olarakta adlandırılır (Krakowska-Sieprawska vd., 2022). Yaygın olarak kullanılan dondurarak kurutma işlemi (liyofilizasyon) eşit derecede önemli 2 işlemin, dondurma ve kurutmanın bir kombinasyonudur. (1) çözücünün çoğunun, %95'e kadar, donmuş katıya dönüştürüldüğü dondurma ve (2) neredeyse tüm çözücünün (donmuş ve donmamış) formülasyondan uzaklaştırıldığı kurutma. Kurutma işlemi, kurutma işleminin mekanizmasına bağlı olarak birincil kurutma (süblimasyon) ve ikincil kurutma (desorpsiyon) olmak üzere 2 adımda sınıflandırılır (Assegehegn vd., 2019).

Dondurarak Kurutma İşleminin Aşamaları

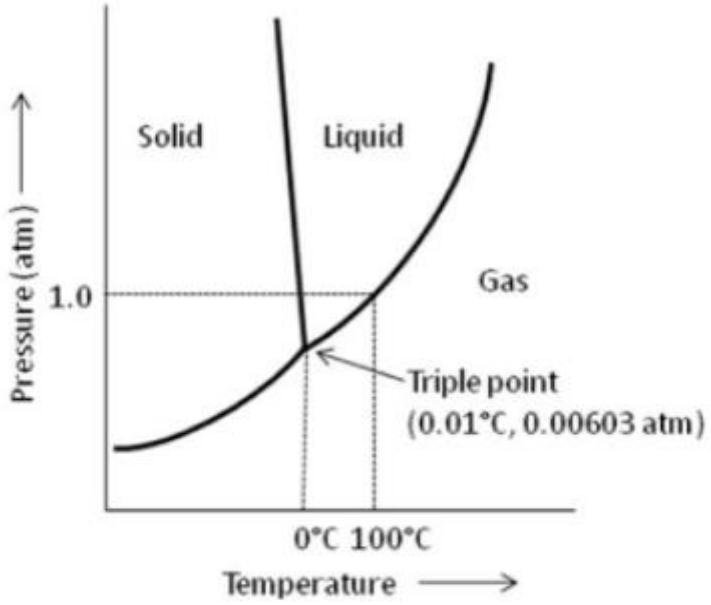
Malzemelerdeki su, serbest su veya çeşitli kuvvetlerle yapıya bağlanmış su olabilir. Serbest su donar, ancak bağlı su donmaz. Dondurarak kurutma işleminde, tüm buzlu suyun ve bir miktar bağlı suyun uzaklaştırılması gerekir. Dondurarak kurutma işlemi temelde birbirini takip eden, üç önemli aşamaya ayrılır (Nowak ve Jakubczyk, 2020). Bunlar sırasıyla malzemenin dondurulması, birincil kurutma (buz süblimasyonu) ve ikincil kurutma (desorpsiyon) basamaklarıdır (Ergün, 2015).

Malzemenin Dondurulması

Malzemenin dondurulması, dondurarak kurutma işlemindeki ilk adımdır ve elbette kritik bir adımdır çünkü dondurma sırasında oluşan mikro yapı hem nihai ürünün kalitesini hem de birincil kurutma ve ikincil kurutma hızı gibi işlem özelliklerini belirler (Kumar vd., 2011). Dondurma işleminin temel işlevi çözücüyü çözünen maddelerden ayırmaktır. Bir sulu sistem için, su buz kristalleri oluşturacak ve çözünenler buz kristalleri arasındaki ara bölgede hapsolacaktır. Dondurma işleminin tamamlanması için gereken sıcaklık, çözücünün yapısına ve ürünü oluşturan diğer bileşenlere bağlı olacaktır (Jennings, 2013).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Dondurma sırasında dondurulacak malzemeden elde edilen süspansiyon ilk olarak suyun üçlü noktasının (0.01 ºC = 273.16 K) altındaki sıcaklığa soğutulmaktadır. Bu adımda serbest su olarak adlandırılan suyun büyük bir kısmı buz olarak kristalleşirken geri kalan kısım konsantre çözeltide bağlı su olarak bulunmaktadır (Özdemir vd., 2021).



Görsel 1. Suyun 0,01°C, 0,00603 atm'deki üçlü noktasını gösteren faz diyagramı (Baheti vd., 2010).

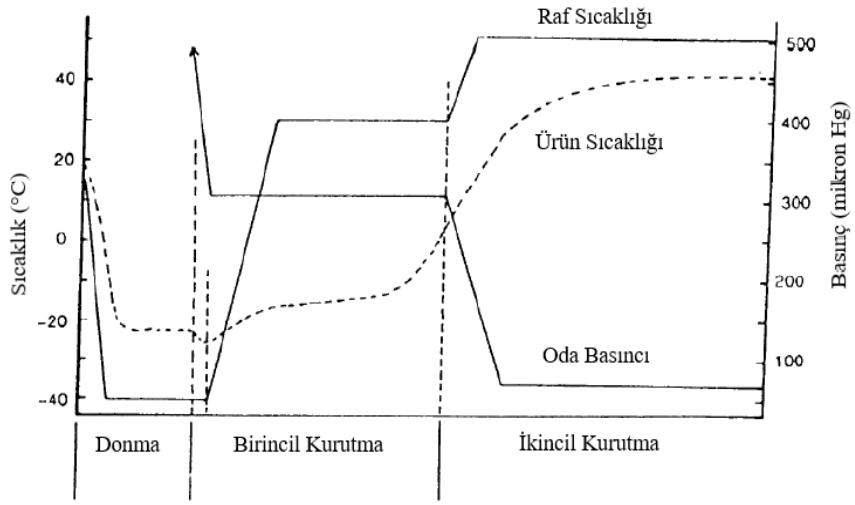
Dondurma süreci dikkate alındığında uygun donma hızı, materyalin türüne (çözelti, süspansiyon veya hücre yapısına sahip biyolojik materyal) bağlıdır. Malzemelerin dondurma işlemlerini optimize etmek için buz kristali boyutları, kristallerin oluşumu kurutma hızını etkiler ve dondurma hızına bağlıdır (Bhandari vd., 2023); yavaş dondurma hızı daha büyük buz kristalleri oluşmasını sağlar ; süblimleşmenin daha büyük olduğu ilk buz kristalleri ardında kalan gözenekler daha düşük bir kütle aktarım direncine neden olur ve dolayısıyla birincil kurutma hızını arttırır (Stevanovic, 2020). Bununla birlikte, ikincil kuruma periyodunu yoğunlaştırmak için, kurutulmuş matrise geniş bir spesifik yüzey alanı sağlamak amacıyla bu boyutların daha küçük olması gerekir. Sonuç olarak, amorf matrisin yüzeyindeki gözeneklerden donmamış suyun desorpsiyonu daha hızlı gerçekleşir. Bu nedenle, birincil ve ikincil kurutmanın seyri analiz edildikten sonra dondurma yöntemine karar verilmelidir. İkincil kurutma uzun sürüyorsa, çok sayıda küçük buz kristali elde etmek için dondurma koşulları değiştirilerek hızlandırılabilir. (Assegehegn vd., 2019).

Birincil Kurutma (Buz Süblimasyonu)

Birincil kurutma, buz süblimasyon işleminin gerçekleştiği dondurarak kurutma aşamasıdır. Birincil kurutma sırasında vakum uygulanır ve dondurulmuş ürünlerdeki buzun süblimleşmesini sağlamak için raf sıcaklığı yükseltilir. Süblimasyon sürecini devam ettirmek için karşılanması gereken iki temel koşul vardır. İlk olarak, süblimasyon buharının süblimasyon

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

alanından sürekli olarak engellenmeden uzaklaştırılması gerekir. İkinci olarak, buzun süblimleşmesi, buhar basıncı farkının korunması ve su buharının hazneden uzaklaştırılması için malzemeye sürekli ısı beslemesi gereklidir. Burada, malzemelere eklenen ısı ile kuruyan malzemelerden su buharı olarak çıkarılan enerjinin dikkatlice dengelenmesi çok önemlidir. Bu iki temel koşuldan herhangi biri karşılanmazsa, buzun eriyerek çözünen bir faza dönüşmesine neden olur ve yapının yumuşaması, çözülmesi, şişkinleşmesi veya çökmesi gibi beklenmedik bazı yapısal bozulmalar meydana gelir (Nowak ve Jakubczyk, 2020). Ne yazık ki, bu yapısal bozulmalar buhar transfer hızını kısıtlar ve kurutma işlemini etkili bir şekilde sonlandırırken, dondurularak kurutulmuş malzemelerin gevrekliğini kaybetmesine ve dokusal olarak kabul edilemez hale gelmesine neden olur. Bu nedenle, yapısal bozulmayı önlemek için basınç, malzemelerdeki serbest suyun katı halde kalmasına yetecek kadar düşük olmalıdır. Teorik olarak, odadaki basınç 610 Pa'ın (suyun üçlü nokta basıncı) altında olmalıdır, ancak bitkisel materyalin genellikle en az 25 ila 20 °C'lik daha düşük bir sıcaklık altında 63-124 Pa civarında tutulması gerekir (Feng vd., 2024). Birincil kurutma aşamasının sonunda, süblimasyon oranı önemli ölçüde azalacaktır, bu da üründe çok fazla donmuş su kalmadığını gösterir. Suyun süblimleşmesinden sonra ürün soğur ve raf sıcaklığından daha soğuk kalır. Buzun tamamı süblimleştiğinde ürün sıcaklığı raf sıcaklığına yaklaşır ve bu da ikincil kurutmanın başladığını gösterir (Kumar, 2011). Buz süblimasyonu aslında zaman alıcı ve yoğun enerji gerektiren bir süreçtir, tipik olarak 8-9 saate kadar çıkmaktadır (Yao vd., 2023).



Görsel 2. Dondurarak kurutma aşamaları ve işlem sırasında aşamalar ile ürün arasındaki sıcaklık ve basınç ilişkisi (Kumar, 2011).

İkincil Kurutma (Desorpsiyon)

Dondurarak kurutmanın son aşaması "ikincil kurutma" olarak adlandırılır. Birincil kurutma tamamlandıktan ve tüm buzlar süblimleştikten sonra, üründe bağlı nem hala mevcuttur (Hua vd., 2010). Bu nem içeriği nihai ürünlerin depolama stabilitesini potansiyel olarak etkiler. Bu nedenle, kalan nem içeriğini optimum değerlere düşürmek için daha yüksek sıcaklıkta kurutmaya devam etmek gerekir (Kumar, 2011). İkincil kurutma normalde ortam sıcaklığından daha yüksek ancak ürünün hassasiyeti ile uyumlu bir ürün sıcaklığında sürdürülür. Düşük raf

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

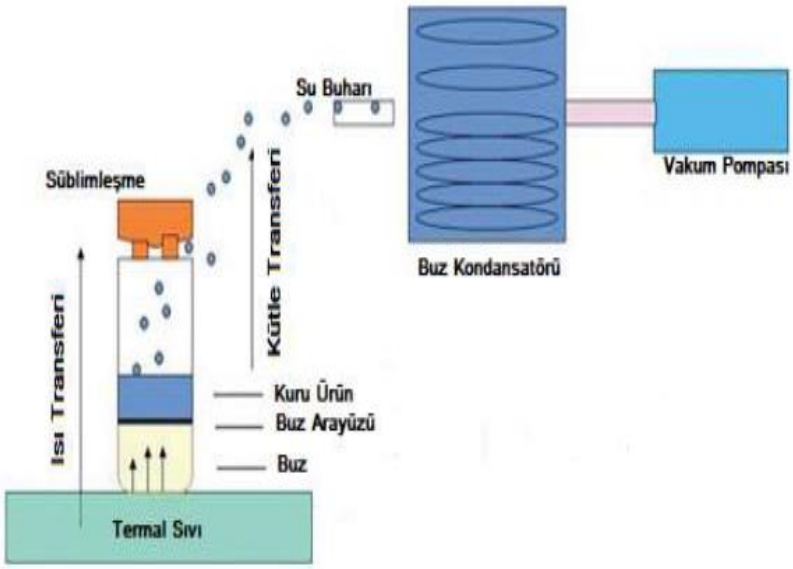
sıcaklığı ve orta düzeyde vakum kullanılan birincil kurutma için işleme koşullarının aksine, ikincil kurutma raf sıcaklığının yükseltilmesi ve oda basıncının minimuma indirilmesiyle kolaylaştırılır. Raf sıcaklığının çok yükseltilmemesine dikkat edilmelidir; çünkü ikincil kurutma sırasında yüksek işleme sıcaklığı kullanıldığında protein denatürasyonu veya biyolojik bozunma meydana gelebilir. İkincil kurutma genellikle birincil kurutma için gereken sürenin yaklaşık 1/3 veya 1/2'si kadar sürede gerçekleştirilir. Dondurarak kurutmada genel uygulama, ikincil kurutma sırasında raf sıcaklığını artırmak ve oda basıncını ulaşılabilecek en düşük seviyeye düşürmektir (Bhambere vd., 2015). Temel olarak, birincil kurutmadan sonra kalan su içeriği, taze hammaddelerin başlangıçtaki su içeriğinin %5-20'sini oluşturur (Feng vd., 2024). Bu nedenle, ikincil kurutmanın amacı, dondurularak kurutulmuş ürünlerin kalıntı su içeriğini uzun süreli depolama için önerilen seviyeye sınırlamaktır. İkincil kurutma aşaması dondurularak kurutulmuş meyvelerin nihai nem içeriğini veya su aktivitesini (Aw) belirler. Genel olarak, dondurularak kurutulmuş materyallerin nihai nem içeriği %0,5 ila 3 arasındadır, çünkü yüksek değerler uzun vadeli depolama stabilitesine zarar verebilirken, daha düşük değerler aktif bileşenlerin aktivitesini etkileyebilir (Merivaara vd., 2021).

Dondurarak Kurutmada Isı Ve Kütle Transferi

Literatürde bildirildiği gibi, birincil kurutma sırasında farklı ısı transferi mekanizmaları vardır. Bu nedenle, genel ısı taşıma etkisi, buz tabakası boyunca doğrudan iletimle ilgilidir. Doğrudan iletim yoluyla ısı transferinin hızı, malzemenin donmuş katmanı boyunca iletilen ısı akışı olarak tanımlanabilir (Nowak & Jakubczyk, 2020)

$$q = \frac{\lambda_i}{x_f}(T_{lw} - T_i)$$

Burada λ_i buza özgü termal iletkenliktir, W/(m·K); x_f buz tabakası kalınlığıdır, m; T_{lw} alt buz tabakasının sıcaklığıdır, K; ve T_i süblimleşme sınırındaki sıcaklıktır, K.(Nowak & Jakubczyk, 2020).



ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Görsel 3. Dondurarak kurutmada ısı ve kütle transferi (Günaydın vd., 2022).

Süblimasyon işlemi, dondurarak kurutucuda basınç düşürme sırasında ürünün yüzeyinden gerçekleşir. Kurutma sırasında, buz-buhar faz sınırı malzemenin içine doğru hareket eder veya gözenekli ve heterojen malzemeler söz konusu olduğunda, kütle hareketine karşı direncin en düşük olduğu yerlerden hareket eder. Süblimleşme sürecinin itici gücü, süblimleşme yüzeyinin üzerindeki buhar basıncı p_{iw} (süblimleşme yüzeyinin T_i sıcaklığına karşılık gelen doyma basıncı olarak) ile buharlaştırıcı yüzeyinin üzerindeki p_a (yeniden süblimleşme sürecinin gerçekleştiği yüzey sıcaklığı T_a'ya karşılık gelen doyma basıncı olarak) arasındaki farktır (Franks, 2007).

Kütle hareketine karşı toplam direnç üç bileşenden oluşur: kuru tabaka içindeki harekete karşı direnç R_d, kuru tabaka yüzeyinden yeniden süblimasyon yüzeyine kütle taşınmasına karşı direnç R_s ve buz süblimasyon direnci R_I (Nowak & Jakubczyk, 2020) .

Böylece, süblimasyon hızı aşağıdaki formülle tanımlanabilir:

$$G = \frac{p_{iw} - p_a}{R_d + R_s + R_I}$$

Burada G buz süblimasyon hızıdır, kg/(m^2·s), R_d kuru tabaka içindeki dirençtir; m^2/(Pa·s kg), R_s kuru yüzeyden yeniden süblimasyon yüzeyine kütle hareketine karşı dirençtir; m^2/(Pa·s kg) ve R_I buz süblimasyon direncidir; m^2/(Pa·s kg).

Buz süblimasyon direnci R_I , formülü ile ifade edilebilir:

$$R_I = \frac{\sqrt{T_i}}{K_I}$$

Burada T_i doyma basıncına karşılık gelen sıcaklıktır ve K_I süblimleşen maddenin moleküler ağırlığına bağlı olarak bir sabittir; su için K_I= 0,018'dir (Nowak & Jakubczyk, 2020).

Dondurarak Kurutma Yöntemi Kullanılarak Yapılan Çalışma Örnekleri

Dondurularak kurutulmuş gıdaların özellikleri, dondurma sırasında buz kristali oluşumu tarafından yönetilir. Dondurularak kurutulmuş sistemlerde maltodekstrin ve şeker matrislerinin mikroyapı oluşumu çalışmasında, dondurarak kurutulmuş katıların mikroyapısı ve mekanik özellikleri üzerinde dondurma sıcaklığı ve katı bileşiminin etkileri araştırılmıştır. Dondurarak kurutma öncesinde dondurma işlemi -20, -40 veya -80 °C'de gerçekleştirilmiştir. Mikroyapısal analizler ve sıkıştırmada mekanik mukavemet ölçümleri sırasıyla taramalı elektron mikroskobu ve doku analizörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dondurularak kurutulmuş maltodekstrin-agar sisteminin yapısı, -40 ve -80 °C donma sıcaklıklarında -20 °C'ye göre daha heterojen gözeneklerin oluştuğunu göstermiştir. Daha düşük donma sıcaklıkları ve daha yüksek çekirdeklenme oranları, daha tek biçimli ve daha küçük gözeneklere sahip homojen yapılar yarattı. Daha yüksek donma sıcaklıkları, daha az hızlı çekirdeklenmeye ve daha uzun süreli buz kristali büyümesine neden oldu ve bu da büyük gözeneklerin oluşmasına yol açtı. -80 °C'de

dondurulan ve dondurularak kurutulan maltodekstrin-agar jeli, sıkıştırmaya en dirençli olanıdır. Hızlı donmanın kabuk oluşumuna neden olduğu gözlendi. Ürün ayrıca daha küçük gözeneklere ve daha ince duvar zarlarına sahiptir. Ayrıca duvarlar arasındaki boşluklar da büyük ölçüde sınırlıydı. Bu nedenle, daha yüksek donma hızı, dondurularak kurutulmuş malzemelerin mekanik mukavemetinin artmasına neden olmuştur (Harnkarnsujarit vd., 2012).

Trabzon hurması püresinin dondurarak kurutma kinetiğinin belirlenmesi çalışmasında, deneysel veriler teorik modelle birleştirilerek (Fick'in Difüzyon Yasası) ve on farklı ince tabaka kurutma modeli kullanılarak modellenmiştir, ayrıca etkin difüzyon katsayısı ve kuruma zamanına bağlı olarak meydana gelen renk değişimi de belirlenmiştir. En uygun modelin seçilmesi için dikkate alınan kriterler en yüksek R^2 ve en düşük RMSE ve X^2 değerlerinin elde edilmesiydi. Bu kriterlere bağlı olarak, kurutma işlemi süresince Trabzon hurması püresinin nem oranı değerlerini belirlemek için en iyi Logaritmik model (R^2=0.994, RMSE=0.0250 ve X^2=0.0009) seçilmiştir. Dondurularak kurutulmuş Trabzon hurması püresinin etkin difüzyon katsayısı (D_{eff}), Fick'in Difüzyon Yasası modeli kullanılarak hesaplanmış ve 7,302 x10^{10} m^2/s olarak bulunmuştur. Kurutma işlemi sırasında Trabzon hurması püresinin L* (örneğin kalınlığı, m) değeri artmış, a* ve b* (renk değerleri) değerleri azalmış ve toplam renk değişim miktarı (ΔE) 32,20 olarak bulunmuştur (Çalışkan & Dirim, 2014).

^{137}Cs γ-ışını ışınlamasından sonra dondurularak kurutulmuş fare spermatozoasının kromozomal bütünlüğü adlı çalışma, dondurularak kurutulmuş fare spermatozoalarının gama ışını ışınlamasına direncini ve ardından fare oositlerini dölleme yeteneklerini araştırmayı amaçladı. Dondurularak kurutulmuş fare spermatozoası rehidre edilmiş ve intrasitoplazmik sperm enjeksiyonu (ICSI) tekniği ile fare oositlerine enjekte edilmiştir. Çoğu oosit, dondurarak kurutma öncesinde ve sonrasında γ-ışınları ile ışınlanmış spermatozoa kullanılarak ICSI sonrasında aktive edilebilmektedir. Sperm kromozom tamamlayıcıları ilk bölünme metafazında analiz edilmiştir. Dondurarak kurutmadan önce ışınlanan spermatozoalarda kromozom sapmaları doza bağlı bir şekilde artmıştır. Bununla birlikte, dondurarak kurutmadan sonra ışınlanmış spermatozoa ile döllenen oositlerde, ışınlanmamış dondurarak kurutulmuş spermatozoa ile karşılaştırıldığında kromozom aberasyonlarında artış gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, dondurularak kurutulmuş spermatozoanın hem kromozomal bütünlüğünün hem de oositleri aktive etme yeteneklerinin, çözeltide asılı spermatozoada kromozomal hasarın güçlü bir şekilde indüklendiği dozlarda γ-ışını ışınlamasından korunduğunu göstermektedir. Bu araştırma dondurularak kurutulmuş spermatozoanın genetik çalışmalar, yardımcı üreme ve koruma teknolojilerinde, genetik çalışmalarda uygulamaları hakkında fikirler vermektedir (Kusakabe & Kamiguchi, 2004).

Dondurarak kurutmanın Polonya sebze çorbalarının özellikleri üzerindeki etkisi adlı çalışmada, dondurularak kurutulmuş taze domates, balkabağı, pancar ve salatalık çorbalarının fiziksel ve biyokimyasal özelliklerini araştırmaktır. Dondurularak kurutulmuş 4 sebze çorbasının su içeriği, su aktivitesi, pH, renk parametreleri, antioksidan aktivitesi (EC50) ve toplam polifenolik içeriği gibi parametreler ölçülmüştür. Taze ve rehidre edilmiş çorbaların duyusal özelliklerini karşılaştırıldı. Dondurularak kurutulmuş çorbaların sorpsiyon izotermleri statik ve

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

dinamik buhar sorpsiyonu (DVS) yönteminin uygulanmasıyla elde edilmiştir. Dondurarak kurutma yönteminin uygulanması, %2-3 gibi düşük su içeriğine sahip kuru çorbaların elde edilmesini sağlamıştır. Kurutma işlemi tüm çorbaların renginde önemli bir değişikliğe neden olmuştur. Kurutma sonrasında çorbaların kırmızılığı pancar çorbaları için +39.64'ten +21.91'e düşmüştür. En düşük kroma değeri 25.98 ve en yüksek toplam renk değişimi ΔE*ab = 36.74 ile dondurularak kurutulmuş pancar çorbası için kaydedilmiştir. Antioksidasyon aktivitesi ve toplam polifenolik içerik, özellikle salatalık ve domates çorbaları için kurutma sonrasında azalmıştır. Kurutulmuş çorbaların sorpsiyon izotermlerini tanımlamak için Peleg modeli seçilmiştir. Dondurularak kurutulmuş salatalık ve pancar çorbalarının sorpsiyon izotermi tip II sigmoidal bir şekle sahipti. Dondurularak kurutulmuş domates ve balkabağı çorbaları için nem sorpsiyon izoterminin şekli daha çok tip III izotermlere karşılık gelmektedir. DVS yöntemi, dondurularak kurutulmuş ürünlerin nem sorpsiyon izotermlerini karakterize etmek için kullanılabilir (Jakubczyk & Jaskulska, 2021).

Dondurarak Kurutma İşleminin Avantajları ve Dezavantajları

Dondurarak kurutma yöntemi, diğer geleneksel kurutma yöntemleri ile karşılaştırıldığında kural olarak en kaliteli ürün dondurarak kurutma yöntemi ile elde edilebilir. Dondurularak kurutulmuş gıda ürünlerinin ve biyolojik maddelerin diğer bir avantajı da kurutma işlemi sırasında çok az tat ve aroma kaybına uğramalarıdır (Sadıkoğlu ve Özdemir, 2003). Günümüzde dondurarak kurutma, yüksek kaliteli gıdaların, biyolojik materyallerin ve proteinler, aşılar, bakteriler ve memeli hücreleri gibi farmasötiklerin stabilizasyonunda, katma değeri yüksek ürünlerin kurutulmasında önemli bir endüstriyel işlem haline gelmiştir (Kumar vd., 2011). Süreçte, kurutulmuş ürünün kalitesi (biyolojik, besinsel ve organoleptik özellikler) korunur. Buna ek olarak, dondurarak kurutma tekniğinin gıda ürünlerinin kurutulmasında tercih edilmesinin en önemli sebepleri arasında raf ömrünü uzatması ve gıdaların taze halde düşük sıcaklıklarda korunabilmesi için gerekli olan enerji ihtiyacını ortadan kaldırmasına olanak tanıması gösterilmektedir (Dobooğlu, 2012).

Gıdalar yapısında doğal olarak vitamin ve protein gibi ısıya duyarlı bileşenler içerdiğinden bu tür biyomateryallerin kurutulması termal ayrışma, oksidasyon veya enzimatik esmerleşmeye sebebiyet vermektedir. Dondurarak kurutma yönteminde yüksek sıcaklıklarda çalışılmadığından çoğunlukla biyolojik kökenli sıvı veya fazla miktarda su ihtiva eden katı maddelerin uzun süren etkilerden en az zarar görecek şekilde kurutulmaları sağlanır ve diğer geleneksel kurutma yöntemlerine göre enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları, protein denatürasyonu görülmez ve enzimatik reaksiyonlar en aza indirilmektedir (Güner, 2017). Bu nedenle bu ürünlerin kurutulması esnasında dondurarak kurutma gibi özel tekniklerin kullanımı bu ürünlerin kimyasal bozunmasını azaltma, kurutma sırasında hava olmaması sebebiyle oksidasyonu riskinin az olması, uçucu bileşenlerin korunması, kurutma sırasında çözücünün hareket etmemesi ve mükemmel rehidrasyon özellikleri gibi çeşitli avantajları vardır. ek avantajlar sağlamaktadır (Koçan, 2019; Muthukumaran vd., 2008).

Dondurarak kurutma yönteminin tüm bu olumlu yönlerine karşın olumsuz yönleri de vardır. Bu yöntem, diğer kurutma yöntemlerine göre yatırım maliyeti oldukça yüksek, işletme masrafları ise 2-5 kat fazla olan ve kurutma işlemleri birkaç saatten birkaç güne kadar uzayabilen bir sürede gerçekleşmekte, bu durum da enerji maliyetini artırmaktadır (Özdemir vd., 2021).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Kurutmada itici güç olan buhar basıncı diğer metotlara göre oldukça düşük olduğundan, kurutma zamanı da diğer yöntemlere göre daha uzun, dolayısıyla maliyette buna bağlı olarak daha fazladır. Bunun yanında yöntemin çok yüksek miktarda enerji kullanılmasını gerektiren vakum içermesi de maliyeti artırmaktadır. Ürünün dilimlenme şekli, küp biçiminde kesilmesi(mantar, armut, elma), haşlanması, soyulması, dizilmesi (karides, biftek) ve yıkanması gibi hazırlık işlemleri yanında, nihai ürünün gözenekli yapıda olması nedeniyle hızla nem ve oksijen bağlamasını önlemek amacıyla özel paketleme yapılması da gerekmektedir. Dondurarak kurutulmuş üründe raf ömrünün uzaması, ağırlığın azalması, depolama alanından tasarruf ile soğutulmaya ve soğukta muhafaza edilmeye gerek duyulmadığı için pahalı bedeli ile bir denge sağlamaktadır. (Üstün & Bulam, 2015).

Uygulama Alanları

Günümüzde uygulama alanı, nispeten basit korunabilir gıdalardan, karmaşık biyoteknolojik veya farmasötik ürünlere, bakteri ve mantarlara kadar uzanmaktadır. Gıda ürünlerinin (kahve, çay, gevrek meyve ve sebzeler, hazır gıdalar için malzemeler ve bazı aromatik bitkiler) yanı sıra, çiçekler, mikroorganizmalar, ilaçlar, tıbbi cihazlar ve kozmetikler, özellikle kimyasallar ve pigmentler, enzimler ve seramik tozları dahil olmak üzere diğer ürünler için de uygundur (Ciurzyńska & Lenart, 2011).

Gıda endüstrisi

Dondurarak kurutma, tüketime hazır ya da fonksiyonel gıdaları korumak ve çok hafif hale getirmek için kullanılır. Bu yöntem ile kurutma sırasında ürünün çekme (büzüşme) özelliğinin yok edildiği, tat, aroma ve vitamin kaybının en aza indirildiği ve mükemmele yakın bir şekilde korunduğu gözlenmiştir (Fertelli, 2019). Bu yöntem, astronot yiyeceklerine bir örnek olan dondurularak kurutulmuş dondurma şeklinde popüler hale gelmiştir.

İlaç ve biyoteknoloji

İlaç şirketleri genellikle aşılar ve diğer enjekte edilebilir ürünler gibi ürünlerin raf ömrünü uzatmak için dondurarak kurutma yöntemini kullanmaktadır. Malzemedeki suyun yok edilmesi ve malzemenin bir şişeye kapatılmasıyla, malzeme kolayca depolanabilir, sevk edilebilir ve daha sonra enjeksiyon için orijinal formuna dönüştürülebilir (Bhambere vd., 2015)

Teknolojik endüstri

Kimyasal sentezlerde, ürünler genellikle daha kararlı hale getirilmek veya daha sonra kullanılmak üzere suda daha kolay çözündürülmek için dondurularak kurutulur. Biyolojik ayırmalarda dondurarak kurutma, çözücüleri etkili bir şekilde uzaklaştırabildiği için geç aşama saflaştırma prosedürü olarak da kullanılabilir. Ayrıca, bir filtrasyon membranı tarafından uzaklaştırılamayacak kadar küçük olan düşük moleküler ağırlığa sahip maddeleri konsantre edebilir (Kumar vd., 2011).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Dondurarak kurutma (liyofilizasyon), ısıya duyarlı, hassas ve değerli gıda maddelerinin, ilaçların ve biyolojik materyallerin korunmasında benzersiz avantajlar sunan yenilikçi bir kurutma yöntemidir. Bu yöntemin temel prensibi, suyun üçlü faz noktasından yararlanarak, düşük sıcaklıklarda ürünün su içeriğinin sublimasyon yoluyla buharlaştırılmasına dayanmaktadır. Bu yöntem, ürünlerin besin değerlerinin, lezzetlerinin, biyolojik aktivitelerinin

ve yapısal bütünlüklerinin korunmasına imkan tanır. Dondurarak kurutma yöntemi ile elde edilen ürünler uzun raf ömrüne sahip olup, düşük nem içeriği sayesinde mikrobiyal ve yapısal bozulmalara karşı dirençlidir. Ayrıca, bu yöntemin vakum altında gerçekleşmesi, oksidasyondan kaynaklı bozulmaları da minimuma indirir. Dondurarak kurutma, geleneksel kurutma yöntemlerine kıyasla daha maliyetli ve daha uzun bir süreç olmasına rağmen, özellikle yüksek kaliteli ürünlerin muhafazası açısından tercih edilen bir yöntem olmaktadır. Dondurarak kurutma işlemi enerji gerektiren ve zaman alan bir süreçtir. Bu nedenle, enerji tüketimini azaltacak ve proses optimizasyonu sağlayacak alternatif yenilikçi modellerin geliştirilmesi yöntemi daha uygun maliyetli ve ulaşılabilir hale getirebilir.

KAYNAKÇA

Assegehegn, G., Brito-de la Fuente, E., Franco, J. M., & Gallegos, C. (2019). The Importance of Understanding the Freezing Step and Its Impact on Freeze-Drying Process Performance. Journal of Pharmaceutical Sciences, 108(4), 1378-1395. https://doi.org/10.1016/j.xphs.2018.11.039

Baheti, A., Lokesh, K., & Bansal, A. (2010). Excipients used in lyophilization of small molecules. Journal of Excipients and Food Chemicals, 1.

Bhambere, D., Gaidhani, K., Harwalkar, M., & Nirgude, P. (2015). Lyophılızatıon / Freeze Dryıng – A Revıew. World Journal of Pharmaceutical Research, *4*, 516-543.

Ciurzyńska, A., & Lenart, A. (2011). Freeze-Drying—Application in Food Processing and Biotechnology—A Review. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 61(3), 165-171. https://doi.org/10.2478/v10222-011-0017-5

Çalışkan, G., & Dirim, S. N. (2014). Freeze Dryıng Kınetıcs Of Persımmon Puree. Ege University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Izmir, Turkey, (2015) 40 (1): 9-14. https://doi.org/10.15237/gida.GD14056

Dobooğlu, H., Liyofilizasyonun Karadut (Morus Nigra) Kurutmadaki Potansiyelinin Konveksiyonel Ve Vakumlu Kurutma Teknikleriyle Kıyaslanarak Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2012.

Ergün, Z. (2015). Biyolojik Maddelerin Kurutularak Saklanması: Liyofilizasyon. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 26(1), 35-40. https://doi.org/10.35864/evmd.513369

Feng, S., Bi, J., Laaksonen, T., Laurén, P., & Yi, J. (2024). Texture of freeze-dried intact and restructured fruits: Formation mechanisms and control technologies. Trends in Food Science & Technology, 143, 104267. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104267

Çorapçı, B., Fertelli, A., Türkiye'de Mühendislik Alanında Yeni Yaklaşımlar, Su Ürünlerinde Dondurarak Kurutma, Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Sinop, 2019.

Günaydın, S., Saglam, C., & Çetin, N. (2022). Tarımsal Ürünlerin Kurutulmasında Kullanılan Kurutma Yöntemleri. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5. https://doi.org/10.55257/ethabd.1096697

Güner, K. Ö., Fındık Hammaddesinden Püskürtmeli Kurutma Ve Dondurarak Kurutma Yöntemleri İle Fındık Sütü Tozu Eldesi Ve Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi,

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2017.

Harnkarnsujarit, N., Charoenrein, S., & Roos, Y. H. (2012). Microstructure formation of maltodextrin and sugar matrices in freeze-dried systems. Carbohydrate Polymers, 88(2), 734-742. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.01.028

Hua, T.-C., Liu, B.-L., & Zhang, H. (2010). Freeze-Drying of Pharmaceutical and Food Products. Elsevier.

Jakubczyk, E., & Jaskulska, A. (2021). The Effect of Freeze-Drying on the Properties of Polish Vegetable Soups. Applied Sciences, 11, 654. https://doi.org/10.3390/app11020654

Jennings, T. A. (2013). Lyophilization: Introduction and Basic Principles. CRC Press. https://doi.org/10.1201/b14424

Koçan, H., Lornoksikam İçeren Enjeksiyonluk Liyofilize Toz Ürününün, Tasarımla Kalite (Qbd) Çerçevesinde, Risk Değerlendirmesi İle Formülasyon Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.

Krakowska-Sieprawska, A., Kiełbasa, A., Rafińska, K., Ligor, M., & Buszewski, B. (2022). Modern Methods of Pre-Treatment of Plant Material for the Extraction of Bioactive Compounds. Molecules, 27, 730. https://doi.org/10.3390/molecules27030730

Kusakabe, H., & Kamiguchi, Y. (2004). Chromosomal integrity of freeze-dried mouse spermatozoa after 137Cs γ-ray irradiation. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 556(1), 163-168. https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2004.08.001

Merivaara, A., Zini, J., Koivunotko, E., Valkonen, S., Korhonen, O., Fernandes, F., & Yliperttula, M. (2021). Preservation of biomaterials and cells by freeze-drying: Change of paradigm. Journal of Controlled Release, 336. https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2021.06.042

Muthukumaran, A., Ratti, C., & Raghavan, V. G. S. (2008). Foam-Mat Freeze Drying of Egg White—Mathematical Modeling Part II: Freeze Drying and Modeling. Drying Technology, 26(4), 513-518. https://doi.org/10.1080/07373930801929615

Nowak, D., & Jakubczyk, E. (2020). The Freeze-Drying of Foods—The Characteristic of the Process Course and the Effect of Its Parameters on the Physical Properties of Food Materials. Foods, 9(10), Article 10. https://doi.org/10.3390/foods9101488

Özdemir, E. E., Görgüç, A., Gençdağ, E., & Yilmaz, F. M. (2021). Püskürtmeli Kurutma Ve Dondurarak Kurutma Yöntemlerinin Temelleri Ve Bu Yöntemler İle Gıda Atıklarından Toz Ürünlerin Üretimi. Gıda, 46(3), 583-607. https://doi.org/10.15237/gida.GD21009

Stevanovic, T. (2020). Freeze-Drying of Plant-Based Foods. Foods. https://www.academia.edu/72797137/Freeze_Drying_of_Plant_Based_Foods

Üstün, Ş., & Bulam, S., Gıdalarda Dondurarak Kurutma Teknolojisi, Pamukkale Gıda Sempozyumu III- Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalar , Denizli, 2015.

Yao, J., Chen, W., & Fan, K. (2023). Novel Efficient Physical Technologies for Enhancing Freeze Drying of Fruits and Vegetables: A Review. Foods, 12, 4321. https://doi.org/10.3390/foods12234321

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

DEFNE (*LAURUS NOBİLİS*) YAPRAKLARININ KURUMA SÜREÇLERİ: YÖNTEMLER, ETKİLER VE OPTİMİZASYON

Öğr. Gör. SERAP ULU DELİCE

Atatürk Üniversitesi, serapu227@gmail.com - 0009-0002-2812-5000

Artvin Çoruh Üniversitesi, serapuludelice@artvin.edu.tr - 0009-0002-2812-5000

Prof. Dr. SALİHA ERENTÜRK

Atatürk Üniversitesi, serenturk@atauni.edu.tr - 0000-0003-0824-7529

ÖZET

Laurus nobilis (defne) tıbbi ve aromatik bitkiler grubunda yer alan çok değerli bir bitkidir. Kurutma işlemi, yaprakların raf ömrünü uzatmak ve kaliteyi korumak için kritik bir adımdır. Bu derlemede defne yapraklarının kurutulma süreçleri ve bu süreçlerin etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmalarda, kurutma parametrelerinin optimizasyonu, geleneksel ve mikrodalga kurutma yöntemlerinin fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite üzerindeki etkileri, sıcak hava ile kurutmanın kurutma karakteristikleri ve farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşimine etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, matematiksel modellemelerle kurutma süreçleri analiz edilmiştir. Bulgular, kurutma yöntemlerinin yaprakların kimyasal bileşimi ve kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Özellikle, belirli matematiksel modellerin kurutma süreçlerinde başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu derleme makalesi, defne yapraklarının kurutulma yöntemlerinin optimizasyonu ve bu süreçlerin yaprakların kimyasal bileşimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini anlamaya yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler : *Laurus nobilis*, Defne yaprağı, Kurutma süreci, Fenolik bileşikler, Antioksidan aktivite

DRYING PROCESSES OF *LAURUS NOBILIS* LEAVES: METHODS, EFFECTS AND OPTIMIZATION

ABSTRACT

Laurus nobilis (bay leaf) is a highly valued plant within the medicinal and aromatic herbs group. The drying process is a critical step to extend the shelf life of the leaves and preserve quality. This review extensively examines the drying processes of bay leaves and their effects. Studies have investigated the optimization of drying parameters, the effects of traditional and microwave drying methods on phenolic compounds and antioxidant activity, the drying characteristics with hot air, and the effects of different drying methods on volatile oil composition. Additionally, drying processes have been analyzed through mathematical modeling. Findings indicate significant effects of drying methods on the chemical composition and quality of leaves. Particularly, certain mathematical models have been successful in drying processes. This review article will aid in understanding the optimization of drying methods for bay leaves and the effects of these processes on the chemical composition and quality of leaves.

Keywords: *Laurus nobilis*, Bay leaf, Drying process, Phenolic compounds, Antioxidant activity

1.GİRİŞ

Defne yaprağı (*Laurus nobilis*), defne familyasına (Lauraceae) ait, yaprak dökmeyen çok yıllık bir ağaç veya çalıdır (Patrakar, Masuriya ve Patil,2012). Yaklaşık 10 m yüksekliğe kadar büyüyen, pürüzsüz kabuklu, dayanıklı, çok dallı bir ağaçtır (Batool, Khera, Hanif ve Ayub,2020). Laurus cinsinin yaklaşık 25 türü vardır ve çeşitleri Güney Akdeniz bölgesi, Doğu Asya, Güney ve Kuzey Amerika, Balkanlar ve Küçük Asya'nın subtropik ve tropik bölgelerine özgüdür. Geleneksel olarak iki defne türü bulunmaktadır. Bunlar, Laurus azorica ve L. Nobilis'tir. (Patrakar vd,2012).

Defne yaprağı farklı ekolojik ve iklim koşullarında yetiştirilmektedir. Büyük miktarda suya sahip ıslak, kumlu toprak veya okyanus kıyısına yakın bazı nemli atmosferik koşullar, hızlı bereketli büyüme için en uygun ve en iyi koşullardır (Patrakar vd,2012). Bitki çok dayanlıklı olmasının yanısıra dört mevsim yaprağını dökmemektedir (Özer, Sert ve Öztürk, 2019).

Defne, tıbbi ve aromatik bitkiler gurubunda yer almaktadır. Defne bitkisinin kültürü yapılmamaktadır. Bu sebeple üretimin neredeyse tamamı doğadan toplanarak yapılmaktadır(Özer vd 2019).

Defne yaprağının içerisinde uçucu yağlar bulunmaktadır ve bu yüzden oldukça değerlidir (Özer vd 2019). Türkiye'de L. nobilis'in esansiyel yağı yapraklardan üretilmekte ve az miktarda da ihraç edilmektedir. Meyvelerin (tohumların) ve yapraklarının uçucu yağları parfüm, yiyecek, içecek, sabun, kimyasal ve tıbbi amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır (Doymaz,2014).

Defne gıdalarda, ilaçlarda ve kozmetikte kullanılan endüstriyel öneme sahip bir bitkidir. Kurutulmuş yapraklarının yanında elde edilen uçucu yağı özellikle gıda endüstrisinde çorbalar, et ürünleri ve balıkların baharatlanmasında sıklıkla kullanılmaktadır. (Doymaz,2014, Batool vd,2020).

Tıbbi ve aromatik bitkiler hasat sonrasında yıkama, depolama için kurutma, nakliye için paketleme gibi birçok işlem aşamasına tabi tutulur. Tıbbi ve aromatik bitkilerin hasat edilmesinin ardından korunmasında en sık tavsiye edilen ve pratik yöntem kurutmadır. Kurutma besin içerikleri ve tıbbi özelliklerinin basit ve hızlı bir şekilde korunmasını sağlayan yöntemdir. (Soltani, Azzouz, Romdhana ve Goujot, 2021). Kurutma, insanların gıdaların korunmasında kullandığı en eski yöntemlerden birisidr ve modern gıda işlemede de önemli bir yer tutmaktadır (Li, Raghavan ve Orsat, 2010). Kurutma prosedürü, nemin uzun süre güvenli depolamaya izin verecek bir seviyeye indirilmesinden oluşur. Ayrıca ürünlerin kurutulması, besin kalitesini ve biyoaktif bileşikleri korurken, hacim ve ağırlıkta da önemli bir azalmaya olanak vererek ambalaj malzemesini, depolama alanını ve nakliye maliyetlerini en aza indirir (Di Scala ve Crapiste,2008)

En yaygın, en basit, en uygun maliyetli ve kolay erişilebilir doğal kurutma yöntemi, hava ile kurutmadır. Hava sıcaklığının düşük olduğu dönemlerde tercih edilen kurutma yöntemi fırında kurutma yöntemidir. Fırında kurutma yöntemi güneşte kurutma yöntemine göre daha fazla

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

biyoaktif bileşik tutabilen, kuruma süresini azaltan, renk ve doku gibi duyusal özellikleri geliştiren uygun bir prosedürdür (Khodja, Dahmoune, Bachir bey ve Madani, 2020).

Geleneksel kurutma, işlenmiş gıdanın yüksek sıcaklıklara ve uzun işlem sürelerine maruz bırakılmasını içerir, bu da işlenen malzemede aroma modifikasyonlarına, renk değişikliklerine ve besin maddelerinin kaybına neden olmaktadır (Ozkan, Akbudak ve Akbudak, 2007). Son yıllarda mikrodalga kurutma yöntemi, kurutma işleminde geleneksel yöntemlere göre giderek daha fazla önem kazanmıştır. Bu kurutma yöntemi, yükseltilmiş kurutma hızı ve azaltılmış su seviyesi ile minimum işlem enerjisi gibi çeşitli avantajlara sahiptir (Sharm ve Prasad, 2004)

Taze defne yaprakları, kişniş (%90), nane (%85) ve maydanoz (%82) gibi mutfakta kullanılan bitki yapraklarının çoğuna kıyasla düşük su içeriğine (%57) sahiptir (Alıbas, Zia ve Yılmaz, 2019). Taze defne yapraklarının düşük su içeriğine sahip olması, bu bitkinin mutfakta kullanılan diğer bitki yapraklarından farklı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Bu özellik, defnenin geleneksel olarak kuru olarak saklanması ve çeşitli yemeklerde kullanılmasına olanak sağlar. Bununla birlikte, defne yapraklarının bu özelliği, bilim dünyasında da ilgi çekmektedir ve çeşitli araştırmacılar tarafından bitkinin kimyasal bileşimi ve biyolojik etkileri üzerine çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu derleme de bu çalışmalardan bahsedilecektir.

2. DEFNE YAPRAKLARININ KURUMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Bu bölümde defne yapraklarının kurutulması ile ilgili yapılmış bazı çalışmalar özetlenmektedir.

2.1. Kurumanın Kimyasal İçerik Üzerine Etkileri

Khodja, Dahmoune, Bachir bey ve Madani' nin 2020 yılında kurutma yöntemlerinden mikrodalga ve geleneksel yöntemi karşılaştırmak ve defne yapraklarının fenolik bileşikleri ve antioksidan aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Mikrodalga destekli kurutma (MWD) (180 ile 900 W arası) ve geleneksel yöntem (40 °C'den 120 °C'ye kadar yüksek sıcaklıklar kullanılarak açık havada ve fırında kurutma) olmak üzere iki tip kurutma yöntemi arasında karşılaştırmalı bir çalışma yürütülmüştür. Elde ettikleri ürünlerin toplam fenolik içeriğinin yanı sıra indirgeme gücünü de belirlemişlerdir. Defne yapraklarının kurutulması için gereken sürenin sıcaklık ve mikrodalga gücü arttıkça kısaldığı ve mikrodalga ile kurutmanın geleneksel yöntemlerden (açık havada ve fırında kurutma) çok daha verimli olduğu sonuçlarını paylaşmışlardır. Çalışmalarında toplam fenolik içeriği ve indirgeme gücü arasında anlamlı bir ilişki olduğunun da altını çizmektedirler. 130 saniye boyunca 300 W kullanılarak mikrodalga kurutma, kurutulmuş defne yapraklarının en yüksek fenolik içeriğine ve antioksidan aktiviteye sahip olmasını sağlayan en etkili kombinasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Almahad, 2022 yılında yüksek lisans tezinde, defne yapraklarının farklı kurutma yöntemleri kullanılarak kurutulmasını ve bu yöntemlerin antioksidan kapasite üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada güneşte, gölgede, mikrodalga ve vakum altında olmak üzere toplam dört farklı kurutma tekniği kullanılmıştır. Antioksidan kapasiteyi ölçmek için DPPH radikal süpürücü kapasite yöntemi, CUPRAC yöntemi ve Folin-Ciocalteu reaktifi ile toplam fenolik bileşik tayin yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları arasında, vakumda kurutmanın defne yaprakları için en iyi kurutma yöntemi olduğu ve %25 su ve %75 etanol karışımı ile

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

yapılan Soxhlet ekstraksiyonunda en yüksek toplam fenol içeriğinin elde edildiği belirtilmiştir. Ayrıca, defne yaprağı ekstraktlarının antioksidan ve fenolik bileşik açısından zengin olduğu doğrulanmıştır. En yüksek antioksidan kapasite değeri %100 etanol özütü ile yapılan deneylerde elde edilmiştir.

Sellami, Wannes, Bettaieb, Berrima, Chahed, Marzouk ve Limam 2011 yılında defne yapraklarının uçucu yağının içeriği ve kimyasal bileşimi üzerine 6 farklı kurutma yönteminin etkisini araştırdıkları bir makale yayınlamışlardır. Kullandıkları yöntemler; gölge ve ortam sıcaklığında hava (22 °C) ile kurutma, 45 °C'de sıcak hava fırınında kurutma, 65 °C'de sıcak hava fırınında kurutma, 500W'da mikrodalga fırınında kurutma, 45 °C'de kızılötesi nem analiz cihazında kurutma ve 65°C'de kızılötesi nem analiz cihazında kurutmadır. Kuruttukları numuneleri Clevenger sisteminde hidrodistilasyon yoluyla izole edip ardından gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) ile analiz ederek sonuçları kıyaslamışlardır. Sonuçlar, ortam sıcaklığında havayla kurutmanın ve 45°C'de kızılötesi kurutmanın, uçucu yağ içeriğini önemli ölçüde arttırdığını göstermişlerdir. Ana bileşenler olan 1,8-sineol, metil öjenol, terpinen-4-ol, linalool ve öjenol, kurutma yöntemlerine göre önemli farklılıklar gösterdiğini söylemektedirler. Bu bileşiklerin konsantrasyonları, ortam sıcaklığında havayla kurutma durumunda önemli ölçüde arttığını belirtmişlerdir.

Erden (2005) 'in çalışmasında, defne yapraklarının ve meyvelerinin farklı kurutma yöntemlerinin kimyasal bileşim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gölgede kurutmanın, yaprakların uçucu yağ oranlarını (%2.53) en iyi koruyan yöntem olduğu, güneşte kurutmanın ise bu oranı düşürdüğü (%1.77) tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda kurutmanın da uçucu yağ bileşenlerini etkilediği gözlenmiştir. Mevsimsel değişimlerin incelendiği çalışmada, Ekim ayında en yüksek (%1.68), Temmuz ayında ise en düşük (%1.27) uçucu yağ oranları belirlenmiştir. Ayrıca, defne meyvelerinin sabit yağ içeriği Ekim ayında en yüksek seviyede bulunmuştur. Bu bulgular, defne yapraklarının ve meyvelerinin kimyasal bileşenlerini korumak için uygun kurutma yöntemlerinin seçilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Demir, Gunhan, Yagcioglu ve Degirmencioglu'nun 2004 yılında yaptığı çalışmada defne yapraklarını 40, 50 ve 60°C hava sıcaklıklarında ve %5, 10, 15 bağıl nemde, ayrıca açık havada güneş ve gölge altında kurutularak sıcak hava ile kurutmada önemli bir kalite farkı oluşup oluşmadığı kontrol etmişlerdir. Çalışmalarında sıcak hava ile kurutma testlerinde hava akış hızı 1,5 m s^{-1}'de sabit tutmuş ve yaprak yüzeyi hava akış yönüne paralel olacak şekilde numuneleri kurutma kanallarına asmışlardır. Nem içeriğindeki değişiklikleri bulabilmek için sabit aralıklarda yapraklardaki ağırlık kaybını kaydetmişlerdir. Ayrıca kurutma koşullarının defne yapraklarının rengi ve uçucu yağ miktarı üzerine etkisini belirlemek amacıyla taze yapraklar ve farklı koşullarda kurutulan yaprakları da karşılaştırmışlardır. Defne yapraklarının 60°C hava sıcaklığında kurutulmasında önemli bir kalite kaybının meydana gelmediği sonucuna varmışlardır. 60°C'de kurutma, geleneksel güneş altında kurutmaya göre kuruma süresini 80-140 kat arasında ve 40°C'de kurutmaya göre yaklaşık 4 kat daha kısalttığını raporlamışlardır. Ayrıca farklı kurutma koşulları altında kurutulmuş yaprakların uçucu yağ içerikleri arasında önemli bir fark bulunmadığını da belirtmişlerdir.

2.2. Kurumanın Matematiksel Modellenmesi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Almahad 2022 yılında yaptığı tez çalışmasında, kurutma kinetiği çeşitli matematiksel modellerle analiz edilerek en uygun kurutma koşulları belirlemiştir. Kurutma kinetiği modelleri arasında Verma et al. ve Modified Henderson and Pabis modellerinin deneysel verilere en iyi uyum gösterdiği tespit edilmiştir.

Erden'in 2005 yılında yaptığı çalışmasında, defne yapraklarının kurutma süreçlerinin matematiksel modellemeleri gerçekleştirilmiştir. Kurutma kinetiği, çeşitli matematiksel modellerle analiz edilmiştir. Bu modeller arasında Verma et al. ve Modified Henderson and Pabis modellerinin deneysel verilere en iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Kurutma süreçleri için elde edilen veriler, bu modeller kullanılarak analiz edilmiş ve kurutma süreçlerinin kinetiği detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Gunhan, Demir, Hancioglu ve Hepbasli, 2015 yılında defne yapraklarının matematiksel modellemesini içeren bir çalışma sunmuşlardır. Kurutma deneylerini laboratuvar ölçekli bir kurutucuda gerçekleştirmişlerdir. Yaprakları 90-100 mm uzunluğunda ve 30-40 mm genişliğinde ve kusursuz olanları seçerek kurutma testlerinde kullanılmışlardır. Testleri, sabit bir hava hızı olan 1.5 m/s'de, çeşitli bağıl nem oranları (5%, 15% ve 25%) ve sıcaklıklarla (40, 50 ve 60 °C) yapmışlardır. Kurutma eğrilerini tahmin etmek için korelasyon katsayısı, ortalama kare hatası, ortalama sapma hatası, azaltılmış ki-kare ve t-istatistik yöntemi baz alınarak on beş farklı matematiksel kurutma modelini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, Page modelinin defne yapraklarının kurutulmasını en iyi tanımlayan model olduğu sonucunu raporlamışlardır.

Soltani vd, 2021 yılında yayınladıkları çalışmalarında defne yapraklarının kuruma işlemi için matematiksel model geliştirmişlerdir. Kuruma sürecinin matematiksel modellemesi için Yanıt Yüzey Metodolojisi (RSM) kullanılmıştır. Bu metodun defne yapraklarının kuruma sürecinde etkili olan parametrelerin (örneğin kurutma sıcaklığı, bağıl nem ve hava hızı gibi) kurutma süresi, nem içeriği ve renk gibi çeşitli yanıtlar üzerindeki etkilerini modellemek için ikinci dereceden polinom denklemlerini kullandığını ve bu denklemlerin, parametreler arasındaki etkileşimleri de dikkate alarak sürecin matematiksel olarak ifade edilmesini sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında RSM' ye ek olarak Yüzey Merkezli Merkezi Bileşik Tasarım (FCCCD) da kullanmışlardır. FCCCD'nin ise RSM' nin verimliliğini artırarak çok boyutlu parametre alanını daha etkin bir şekilde keşfetmeyi sağlayan bir teknik olduğundan bahsedilmiştir.

Demir vd 2004 yılında farklı kurutma yöntemleri için yöntemler arasında kalite farkı oluşup oluşmadığını kontrol ettikleri çalışmalarında, elde ettikleri verileri yarı deneysel matematiksel kurutma modellerine uygulamışlardır. Bu modeller Lewis, Page, Modife edilmiş Page, Handerson ve Pabis ile Logaritmik modellerdir. Bu modellerde kuruma oranı sabitinin hava sıcaklığı ve hem sıcaklık hem de bağıl nemin bir fonksiyonu olarak yer almaktadır. Tüm kurutma modelleri arasında Page modelinin defne yapraklarının konveksiyonla kurutulmasının kinetiğini tanımladığı sonucunu paylaşmışlardır.

Yurtlu 2011 yılında defne meyvelerinin laboratuvar ölçekli sıcak hava kurutucusunda 70-100°C hava sıcaklığında kuruma özellikleri araştırdığı bir çalışma yayınlamıştır. Çalışmada Nem transferi Fick'in difüzyon modeli uygulanarak tanımlanmış ve etkin difüzyon hesaplanmıştır. Etkin difüzyonun sıcaklık bağımlılığı Arrhenius tipi bir ilişki ile açıklanmıştır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.3. Kurutma Yönteminin Optimizasyonu

Erdem 2012 yılında defne meyvesinden yağ elde etme sürecinde farklı kurutma yöntemlerinin etkinliğini incelediği doktora tezini yayınlamıştır. Çalışma, defne meyvesinden geleneksel kaynatma metodu ile elde edilen yağ miktarını artırmayı amaçlamaktadır. Kurutma yöntemleri arasında sıcak hava, vakum, mikrodalga ve kızılötesi ışınım kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, sıcak hava ile kurutma 80°C'de 960 dakika sürerken, vakum altında aynı sıcaklıkta bu süre 720 dakikaya düşmektedir. Mikrodalga kurutma yöntemi 800 W gücünde 13 dakika gibi kısa bir sürede tamamlanmaktadır. Kızılötesi ışınım ile kurutma ise 720 dakika sürmektedir. Sonuçlar, kızılötesi kurutma yönteminin %42,5 yağ verimi ile en yüksek yağ miktarını sağladığını göstermektedir. Bu çalışma, kurutma parametrelerinin, elde edilen yağın miktarı ve bileşiminin yanı sıra kurutulan defne meyvelerinin fiziksel ve mekanik özelliklerini de değerlendirmektedir. Tezdeki bilgiler, defne meyvesinden en verimli şekilde yağ elde edilmesi için kurutma yöntemlerinin optimizasyonunu sağlamaktadır.

Erden (2005), defne yapraklarının ve meyvelerinin kurutulması sürecinde, optimal kurutma yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla bir dizi deneysel çalışma ve optimizasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde, farklı kurutma yöntemlerinin (güneşte kurutma, gölgede kurutma, mikrodalga kurutma ve vakum altında kurutma) bitkinin kimyasal içeriği ve antioksidan kapasitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, vakumda kurutmanın defne yaprakları için en uygun kurutma yöntemi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, %25 su ve %75 etanol karışımı ile yapılan soxhlet ekstraksiyonunda en yüksek toplam fenol içeriği elde edilmiştir. Bu optimizasyon çalışmaları, defne yapraklarının ve meyvelerinin kurutulması sürecinde en verimli yöntemlerin belirlenmesini ve bu süreçlerin daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamıştır.

Soltani vd, 2021 yılında defne bitkisinin kuruma sürecinin çoklu yanıt optimizasyonunu ele aldıkları çalışmalarında defne yapraklarının kurutma işlemi için en uygun parametrelerin belirlenmesine odaklanmıştır. Araştırmada, Yüzey Merkezli Merkezi Bileşik Tasarım (FCCCD) yöntemi kullanılarak kurutma işleminin optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem kullanılarak parametreler sistematik olarak değiştirilmiş ve en uygun kurutma koşulları belirlenmiştir. Defne yapraklarının kurutulması için optimum koşulların 59.87 ◦C sıcaklık, %15 bağıl nem ve 1.51 m/s hava hızına karşılık geldiğini belirtmişlerdir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu derlemede incelenen makaleler, defne yapraklarının kurutulması üzerine çeşitli yöntemlerin etkilerini araştırmaktadır. Khodja vd (2020) ise geleneksel ve mikrodalga kurutma yöntemlerinin defne yaprakları üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Mikrodalga kurutmanın, fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite üzerinde daha olumlu bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Alhamad (2022) çalışması bitkisinin kurutma süreci ve antioksidan kapasitesi gibi önemli özelliklerinin anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmanın, bitkinin korunması, işlenmesi ve kullanımıyla ilgili endüstriyel uygulamalar için değerli bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bitkinin besin değeri ve tıbbi kullanımı üzerindeki etkilerinin anlaşılması, gıda ve sağlık sektörlerinde kullanım potansiyelini artırabilir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Erdem (2012) yayınladığı doktora tezinde defne meyvesinden yağ elde etmek için çeşitli kurutma yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırarak en uygun kurutma yöntemlerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışması, defne meyvesinden en verimli şekilde yağ elde edilmesi için kurutma yöntemlerinin optimizasyonunu sağlayarak, tarım ve gıda mühendisliği alanında önemli katkılar sunmuştur. Sellami vd (2011) tarafından yapılan çalışma, farklı kurutma yöntemlerinin defne yapraklarının uçucu yağ bileşimine etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, kurutma yönteminin uçucu yağ bileşimini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Erden (2005) yayınladığı tezinde Akdeniz defnesi bitkisinin farklı mevsimlerdeki kimyasal bileşimi ve uçucu yağ içeriği incelenmiştir. Ayrıca, bitkinin optimal kurutma yöntemleri belirlenerek, kurutma sürecinin bitki kalitesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, bitkinin farklı mevsimlerdeki bileşiminde belirgin farklılıklar olduğunu ve kurutma sürecinin bitki kalitesi üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu çalışma, Akdeniz defnesi üretiminde mevsimsel faktörlerin ve kurutma yöntemlerinin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, bitkinin optimum kalite ve verim için uygun hasat zamanının ve kurutma koşullarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Yurtlu (2011) ise sıcak hava ile kurutmanın defne meyveleri üzerindeki karakteristiklerini araştırmıştır. Bulgular, sıcak hava ile kurutmanın etkili bir kurutma yöntemi olduğunu ve meyvelerin kalitesini korumada önemli olduğunu göstermektedir.

Soltani vd (2021), kurutma sürecinin çeşitli parametrelerinin çoklu yanıt optimizasyonunu incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, optimum kurutma süresi, sıcaklık ve hava hızı gibi parametrelerin belirlenmesinde faydalı olabilir. Ayıca yaptıkları çalışma optimal kurutma parametrelerinin belirlenmesi için etkili bir yöntemin geliştirilmesine ve defne yapraklarının kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Son olarak, Demir vd. (2004) ile Gunhan vd. (2005) tarafından yapılan çalışmalar, matematiksel modellere dayalı olarak defne yapraklarının kurutma süreçlerini analiz etmiştir. Bu modellerin, kurutma süreçlerinin daha iyi anlaşılması ve optimize edilmesi için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Tüm bu bulgular, defne yapraklarının kurutulmasında farklı yöntemlerin kullanılmasının kimyasal bileşim ve kalite üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. İncelenen tüm çalışmaların endüstriyel uygulamalarda ve ürün kalitesinin artırılmasında faydalı olacağı düşünülmektedir.

.

KAYNAKÇA

Alhamad, T., *Farklı kurutma yöntemleri kullanılarak Laurus nobilis L.'nin kurutulması, kurutma kinetiğinin incelenmesi ve antioksidan kapasitesinin değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 2022.

Alibas, I., Zia, M. P., Yilmaz, A. (2019). The effect of drying methods on color and chlorophyll content of parsley leaves. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(6), 919-926. https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i6.919-926.2548 (Erişim tarihi: 15.05.2024)

Batool, S., Khera, R. A., Hanif, M. A., & Ayub, M. A. (2020). Bay leaf. In medicinal plants of South Asia, Elsevier, 63-74. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102659-5.00005-7 (Erişim tarihi: 11.05.2024)

Demir, V., Gunhan, T., Yagcioglu, A. K., Degirmencioglu, A. (2004). Mathematical modelling and the determination of some quality parameters of air-dried bay leaves. Biosystems engineering, 88(3), 325-335. https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2004.04.005 (Erişim tarihi: 15.05.2024)

Di Scala, K., Crapiste, G. (2008). Drying kinetics and quality changes during drying of red pepper. LWT-Food Science and Technology, 41(5), 789-795. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.06.007 (Erişim tarihi: 05.05.2024)

Doymaz, İ. (2014). Thin-Layer Drying of Bay Laurel Leaves (*Laurus nobilis* L.). Journal of Food Processing and Preservation, 38(1), 449-456. https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2012.00793.x (Erişim tarihi: 15.05.2024)

Erdem, T., *Defne (Laurus Nobilis L.) Meyvesinden Yağ Elde Etmek Amacıyla Uygulanan Farklı Kurutma Yöntemlerinin Araştırılması,* Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2012.

Erden, Ü. *Akdeniz Defnesi (Laurus Nobilis L.)'nde Mevsimsel Varyabilite ve Optimal Kurutma Yöntemlerinin Araştırılması,* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2005.

Gunhan, T., Demir, V., Hancioglu, E., Hepbasli, A. (2005). Mathematical modelling of drying of bay leaves. Energy Conversion and Management, 46(11-12), 1667-1679. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2004.10.001 (Erişim Tarihi: 05.05.2024)

Khodja, Y. K., Dahmoune, F., Bachir bey, M., Madani, K., Khettal, B. (2020). Conventional method and microwave drying kinetics of *Laurus nobilis* leaves: Effects on phenolic compounds and antioxidant activity. Brazilian Journal of Food Technology, 23. https://doi.org/10.1590/1981-6723.21419 (Erişim tarihi: 15.05.2024)

Li, Z., Raghavan, G., Orsat, V. (2010). Temperature and power control in microwave drying. Journal of Food Engineering, 97(4), 478-483. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.11.004 (Erişim tarihi: 05.05.2024)

Ozkan, I. A., Akbudak, B., Akbudak, N. (2007). Microwave drying characteristics of spinach. Journal of Food Engineering, 78(2), 577-583. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.10.026 (Erişim tarihi: 20.05.2024)

Özer, T., Sert, F. Z., Öztürk, A. İ. (2019). Defne bitkisi ve yağı üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 8(2), 25-34. https://dergipark.org.tr/en/pub/gbad/issue/48739/545092 (Erişim tarihi: 17.05.2024)

Patrakar, R., Mansuriya, M., Patil, P. (2012). Phytochemical and pharmacological review on *Laurus nobilis*. International journal of pharmaceutical and chemical sciences, 1(2), 595-602.

Sellami, I. H., Wannes, W. A., Bettaieb, I., Berrima, S., Chahed, T., Marzouk, B., Limam, F. (2011). Qualitative and quantitative changes in the essential oil of *Laurus nobilis* L. leaves as affected by different drying methods. Food chemistry, 126(2), 691-697. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.022 (Erişim tarihi: 05.05.2024)

Sharma, G., & Prasad, S. (2004). Effective moisture diffusivity of garlic cloves undergoing microwave-convective drying. Journal of Food Engineering, 65(4), 609-617. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.02.027 (Erişim tarihi: 17.05.2024)

Soltani, A., Azzouz, S., Romdhana, H., Goujot, D. (2021). Multi-response optimization of drying process parameters for Laurus Nobilis. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 22, 100302. https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2021.100302 (Erişim tarihi: 12.05.2024)

Yurtlu, Y. B. (2011). Drying characteristics of bay laurel (Laurus nobilis L.) fruits in a convective hot-air dryer. African Journal of Biotechnology, 10(47), 9600-9605. DOI: 10.5897/AJB11.713 (Erişim tarihi: 17.05.2024)

AN EVALUATION ON DIGITALIZATION AND INSURTECH APPLICATIONS IN AGRICULTURAL INSURANCE

Ph.D. Cand. Barkın AKKAYA

Ege University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Economics. Izmir-Türkiye, ORCID: 0000-0003-1005-518X

Prof.Dr. Sait ENGİNDENİZ

Ege University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Economics. Izmir-Türkiye, ORCID: 0000-0002-7371-3330

ABSTRACT

Recently, the importance of financial technologies (Fintech) has been increasing with globalization. This increase has also accelerated digital transformation in the insurance industry. In particular, Insurtech, a subcomponent of Fintech, allows services to become flexible, efficient and reliable. In a sector such as agriculture, where risks are quite high, Insurtech applications can increase the effectiveness of agricultural insurance by reducing financial risks. Digitalization of traditional insurance transactions aims to increase customer satisfaction, optimize operational efficiency and improve risk management. Insurtech can solve various problems of traditional agricultural insurance. For example, technologies such as mobile applications, virtual assistants and drones can provide solutions to issues such as information, damage assessment and legal disputes in agricultural insurance. Digital farming platforms and cloud-based software make it easy to collect, analyze and share agricultural data, providing farmers with real-time information and analysis. Additionally, data analytics enables the creation of customized and dynamic policies for agricultural insurance. Blockchain technology increases the security and transparency of insurance transactions and can enable automatic claim payments. Smart agricultural sensors accelerate risk assessment and damage detection processes by collecting real-time data. The purpose of this study is to examine the innovations brought about by Insurtech applications in agricultural insurance and to make evaluations on the subject. The main material of the study consists of data obtained from institutions and companies operating in the field of Insurtech and the results of previous studies on the subject. The collected statistical data were arranged in the form of figures interpreted by making mean and percentage calculations.

Keywords: digitalization in agriculture, technological innovations, agricultural risks, agricultural insurance, Insurtech.

1. INTRODUCTION

The speed and convenience provided by digitalization makes itself felt in every aspect of life. Digitalization is increasing both in daily life transactions and in many sectors. Today, the insurance field is among the sectors that benefit from digital technologies. Insurtech, which aims to facilitate the activities of actors in the insurance sector, plays a leading role in this regard. Efforts to prepare the targeted technological infrastructure for the services offered in the

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

financial sector, including insurance, are called Financial Technologies (FinTech). Insurtech, which was implemented with the Industry 4.0 revolution, is also a part of this (Anonymous, 2024a). Nowadays, with the growth of country economies, the role and importance of Fintech is increasing. This increasing influence has accelerated digital transformation in the insurance sector as well as in economic activities. In this context, Insurtech, which stands out as a subcomponent of Fintech, allows services to become more efficient and accessible (Anonymous, 2018).

Investments in digital solutions are constantly increasing in the world and in Türkiye. Insurtech is leading the way in this regard in the insurance industry. While $276 million were invested in Insurtech worldwide in 2013, it is seen that this amount increased to $2.72 billion in 2015. The amount of investments made for Insurtech in the first three months of 2021 is more than $10 billion. According to the Global Insurtech Report, the global market is predicted to rise to $61 billion in 2028 (Anonymous, 2024b). Today, 44% of the worldwide Insurtech market share is held by the United States with 1,370 Insurtech companies. While England follows with 313 companies, 93 Insurtech companies operate in Türkiye (Anonymous, 2024c).

Agriculture is a sector inherently full of risks and uncertainties; changing weather conditions, natural disasters and other risks are sources of financial risks for producers. However, Insurtech applications have the potential to provide more effective protection against these risks by increasing the management and effectiveness of agricultural insurance. Digitalization of traditional insurance transactions aims to increase customer satisfaction, optimize operational efficiency and improve risk management. Insurtech can solve various problems of traditional agricultural insurance. For example, technologies such as mobile applications, virtual assistants and drones can provide solutions for information, damage assessment and legal disputes in agricultural insurance. Digital farming platforms and cloud-based software make it easy to collect, analyze and share agricultural data, providing farmers with real-time information and analysis.

In some studies conducted in recent years, it has been seen that the effects of Insurtech in agricultural insurance applications have been evaluated (Seitz, 2017; Borselli, 2020; Kosior, 2020; Samala, 2021; Yücer and Altintas, 2023; Yekinov et al., 2023; Zbar and Ibrahim, 2024). However, these studies need to be continued in order to increase effectiveness in practice.

2. PURPOSE AND METHODS

The purpose of this study is to examine the innovations brought about by Insurtech applications in agricultural insurance and to make evaluations on the subject. The main material of the study consists of data obtained from institutions and companies operating in the field of Insurtech and the results of previous studies on the subject. The collected statistical data were arranged in the form of figures interpreted by making mean and percentage calculations.

3. RESULTS

3.1 Insurtech Concept

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Insurtech is inspired by the concept of "Fintech", which is an abbreviation for financial technologies, which refers to the use of technology in applications, processes, products and business models in financial services. Insurtech is the use of technological innovations adapted to the insurance industry to increase efficiency and savings in risk pooling and damage management (Anonymous, 2018).

The insurance industry has accepted the obligation to offer more innovative solutions to customers by embracing technology for the purpose of future differentiation and development. This need was embodied in 2015 by the growth of Fintech and, more specifically, the emergence of Insurtech. Insurtech is a sector that offers technology-based solutions in the field of insurance and operates as a sub-branch of Fintech. Insurance companies, banks, agencies and other insurance organizations use the opportunities offered by Insurtech to support the development of innovative technologies that will make the lives of policyholders easier and reduce risks. In this context, technological innovations such as digitalization, data analytics, artificial intelligence, smart contracts and mobile applications have enabled a rapid transformation in the insurance industry and significantly improved the customer experience. By using data analysis and big data processing techniques, insurance companies can perform risk assessments more precisely and offer customized policies to customers. In addition, thanks to internet of things (IoT) devices, the possibility of real-time data collection has increased and damage processes have become manageable faster and more effectively. Fraud detection has been made stronger with artificial intelligence and data analytics techniques, and the process of verifying insurance claims has been improved. All these developments have made progress towards building a more transparent, efficient and customer-oriented future in the insurance industry (Bastürk, 2019).

The increasing impact of financial technologies on economic activities has accelerated digital transformation in the insurance sector. In this context, Insurtech, which stands out as a sub-component of Fintech, aims to increase customer satisfaction, optimize operational efficiency and improve risk management by digitalizing traditional insurance transactions. The development of Insurtech increases the potential to provide more comprehensive and effective services in the insurance sector. These technologies, which can quickly adapt to the changing dynamics of customer demands, support digital transformation in the sector by increasing the competitiveness of insurance companies (Apdillah et al., 2022).

3.2 Insurtech Applications in the World

In the field of financial transactions, the main stakeholders for users are banks, insurance companies and fintech firms. Insurtech is one of the important parts of the Fintech universe, which has a value of $2 trillion worldwide and a penetration of up to 65%. It offers innovative solutions that facilitate the business processes and minimize potential risks for all stakeholders in the insurance sector, especially insurers, insurance companies, agencies, brokers and banks. Leveraging advances in fields such as high technology, data science and artificial intelligence, Insurtech has reached a market size of $4 billion worldwide (StartupMarket, 2022).

The increase in the number of Insurtech transactions carried out annually indicates that innovative and entrepreneurial activities in the sector are increasing and new opportunities are

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

emerging. This shows that the interest of insurance companies and other industry stakeholders in technology is increasing and digital transformation is accelerating in the sector. Additionally, the increase in Insurtech transactions marks a period in which the traditional insurance industry faces competitive pressures and focuses on providing customer-focused, innovative solutions. Therefore, the increase in Insurtech transactions can be considered an indicator of transformation and progress in the sector (Figure 1).

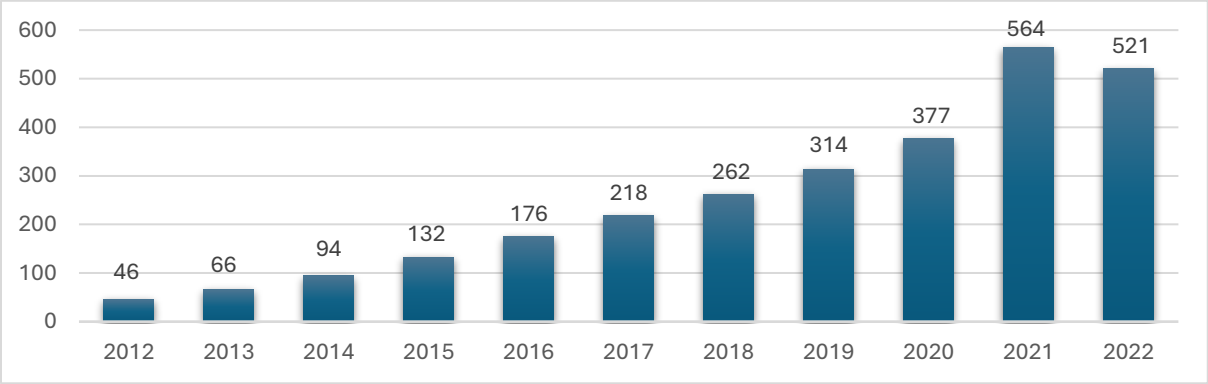


Figure 1. Number of Transactions of Insurtech Companies by Years

Source: Gallagher Re, 2024.

The annual increase in investments in Insurtech companies shows that the growth and importance of the sector is increasing. The increase in investment values in Insurtech companies in the period from 2012 to 2022 reflects the increasing interest of investors in this field as the potential in the sector is realized (Figure 2). The rapid investment increase seen especially in recent years shows that the business models and technologies of Insurtech companies are increasingly accepted and the digital transformation in the insurance industry is accelerating.

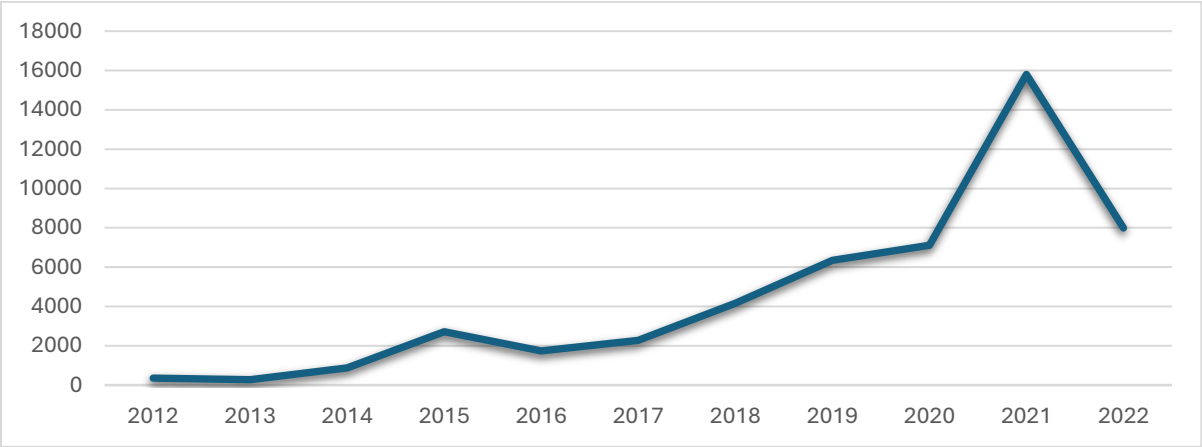


Figure 2. Investment Level of Insurtech Companies by Years (Million $)

Source: Gallagher Re, 2024.

This increase in investment shows that the innovative solutions and technologies offered by Insurtech companies are increasingly gaining value and becoming an important player in the sector. Investors' interest in Insurtech companies has gradually increased with the increasing

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

demand for alternative solutions to traditional insurance models. This can be considered an important milestone in the digitalization process of the insurance industry and a positive sign about the future growth and impact of Insurtech companies (Gallagher Re, 2024).

3.3 Insurtech Applications in Türkiye

Türkiye shows that the sector is just developing in our country. This number is particularly low compared to developed economies such as the USA, the UK and Germany. However, according to the "2021 InsurTech" report published by FT Partners, a global growth trend is observed in the sector with the increase in investments in Insurtech companies outside the USA. In particular, the fact that more than half of the investments made in 2020 were made to Insurtech companies outside the USA reveals that the sector has transcended borders and gained an international dimension.

Investments, incubation and acceleration programs and events organized for the development of the Insurtech sector in Türkiye can increase the potential in the sector and enable our country to become more effective in this field. Currently, 93 Insurtech companies in Türkiye provide services in 10 different fields (Figure 3). Insurance companies' contribution to the digitalization process by collaborating with Insurtech companies can encourage the growth of the sector and innovation. In this way, Türkiye's power and influence in the Insurtech field can increase and become more prominent in the digitalizing world (StartupMarket, 2022).

1- Analytics, Data, Cyber
2- Connected Car and Mobility
3- Digital Brokerage and Distribution
4- Robo Advisory and Investment
5- Customer Services, Virtual Assistant
6- Health and Well-being
7- Product, IoT, Sales
8- Insurance Services
9- Consultancy Services
10- Claims Processes amd Fraud

Figure 3. Insurtech Ecosystem of Türkiye

Source: StartupMarket, 2022.

3.4 Agrıcultural Insurance and Insurtech

3.4.1 Problems of Traditional Agricultural Insurance

Although traditional agricultural insurance is considered an important protection mechanism for the agricultural sector, it faces various problems. These problems may limit the

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sustainability and effectiveness of the sector and therefore may be insufficient for the stability of agricultural production.

In 2013, the "Next 10 Years of Agricultural Insurance Workshop" was held in Ankara and at the end of the Workshop, a report on the performance and future of Agricultural Insurance Pool (TARSIM) was prepared. In the prepared report, it was underlined that among the weaknesses of TARSIM, the lack of experts in terms of quality and quantity and the inadequacy of insurance companies in informing producers about policies (Anonymous, 2018).

In a study by Özdemir and Baylan (2017), the weaknesses and some possible threats of agricultural insurance were determined as follows;

• The fact that agricultural lands are in small parcels in the regions causes hesitancy in providing agricultural insurance,

• Farmers' lack of knowledge about agricultural insurance,

• They are not brave enough to get insurance due to their low education level,

• Agricultural insurance damage assessment is left to the agricultural insurance pool,

• It is difficult to determine the risks arising from climate differences in agricultural areas,

• There are problems in applying agricultural insurance laws to farmers,

• There are disruptions in information sharing between companies regarding agricultural insurance and unnecessary price competition has occurred between them,

• Farmers' agricultural insurance is listed as inadequacy of informative advertisements and meetings.

In the study conducted by Karahan Uysal et al. (2020), developments and approaches in the world and in Türkiye in the field of risk management in agriculture and agricultural insurance, which has become an important element of agricultural risk management all over the world in the last 20 years, were revealed. Additionally, an evaluation of the issue was made in terms of Türkiye's agriculture and agricultural insurance system. In addition, it is underlined that farmers should be offered well-designed insurance products that can meet their needs and are also sustainable in terms of the insurance system, within the framework of private sector, state or private sector-state cooperation.

Another study conducted by Yücer and Altintas (2023) aimed to determine the disputes between farmers and insurance companies in agricultural insurance practices and the problems faced by farmers while seeking rights. It has been determined that the disputes arise due to the regulations that cause disputes in the general conditions of the agricultural insurance system, the failure of the experts to properly assess the damage, and their failure to inform the farmers about the expertise.

3.4.2 The Impact of Insurtech on Agricultural Insurance

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Many researchers have drawn attention to the problems in traditional agricultural insurance (Anonymous, 2013; Karahan Uysal et al., 2020; Özdemir and Baylan, 2017; Yücer and Altintas, 2023). These problems;

• Legal disputes between the farmer and the insurance company

• Inadequacy of informing farmers about insurance

• It stands out as the insecurities experienced in damage assessment processes.

Today, such problems can be solved with Insurtech (insurance technologies) applications. For example, blockchain technology can be used to resolve legal disputes between farmers and insurance companies (Tunca and Sezen, 2020), mobile applications and virtual assistants can be used in cases where farmers are not informed about insurance (Yekimov et al, 2023), and technologies such as drones can be used in damage assessment processes.

As it is known, agriculture is a sector full of risks and uncertainties due to its structure. The agricultural sector carries financial risks for producers due to changing weather conditions, natural disasters and other risks. Insurtech applications have significant potential for agricultural insurance. With insurance technologies, agricultural insurance can become more flexible and suitable for the needs of producers. For example, weather conditions can be monitored with weather sensors and used to create insurance policies. Additionally, with the use of blockchain technology, insurance processes become more transparent and prevent false claims and fraud. While this increases the reliability of insurance companies, it can offer farmers a more fair insurance model.

3.4.3 Insurtech Applications in Agricultural Insurance

The use of digital technologies in agriculture creates the opportunity to increase the efficiency of agricultural production, as well as reduce the costs of agricultural enterprises for insurance protection. The integration of digital technologies in agriculture allows modern agricultural practices and management processes to be carried out more effectively. The use of these technologies optimizes processes at every stage of agricultural production, from seed to harvest and marketing. For example, thanks to smart irrigation systems and sensors, water use becomes more efficient, thus saving water and reducing costs. In addition, detailed analyzes can be made on agricultural lands with drones and satellite imaging technologies, thus increasing efficiency and reducing costs by making the right interventions at the right time (Serban, 2017).

Digital farming platforms and cloud-based software make it easy to collect, analyze and share agricultural data. This provides farmers with real-time information and analysis, helping to make more informed decisions. For example, a digital platform integrated with data such as weather forecasts, soil fertility analyzes and market prices optimizes production planning by informing farmers about which crops they should plant or irrigate and when (Zbar and Ibrahim, 2024).

In insurance, the use of digital technologies accelerates and automates damage detection and assessment processes. This allows insurance companies to make faster and more accurate claim

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

claims, which helps farmers reduce their risk management costs and premiums. Additionally, through digital platforms and mobile applications, it becomes easier for farmers to obtain information about insurance policies, submit and track their claims, helping them make more informed insurance choices.

Insurtech applications generally used in agriculture can be classified as follows (Koprivica, 2018);

• Agricultural digital insurance platforms

• Agricultural data analytics and big data use

• Blockchain technology and smart contracts

• Weather forecasts and analysis

• Smart agricultural sensors and internet of things

3.4.3.1 Agricultural Digital Insurance Platforms

Digital transformation can be interpreted as a change in the way of doing business, roles and products offered as a result of the adoption of digital technology within an organization or in the operating environment of the organization (Parviainen et al., 2017). Digital transformation encourages businesses to use various digital technologies in their business processes. This provides various advantages to businesses. Digital technology complements or enriches existing products and services and can enable the creation of completely new business models (Legner et al., 2017).

Digital wallets simplify the user experience by allowing customers to collect and manage policy and payment information in one central point. Mobile applications, on the other hand, facilitate insurance transactions and provide access to insured people via their mobile devices to report damage, check policy information or get a quote quickly. Online policies, on the other hand, offer the opportunity to purchase and manage policies instantly and online, eliminating the need for traditional physical documentation. While these digital tools increase customer satisfaction in the insurance industry, they also help the industry remain competitive by increasing operational efficiency. Therefore, businesses need to invest in creating an information technology infrastructure in order to benefit from the tools and services offered by digitalization (Serban, 2017).

The insurance industry cannot be separated from the demands of keeping up with the times and digitalizing business processes. The study conducted in Indonesia shows that interest in the insurance sector has increased recently (Saputra and Wicaksono, 2019). This is partly due to digitalization in the insurance industry, which has led to increased insurance penetration in Indonesia. A study by Swiss Re Institute shows that 76% of Indonesians are considering purchasing digital insurance products, especially preferring those offered through fintech and e-commerce (Swiss Re Institute, 2021).

3.4.3.2 Agricultural Data Analytics and Big Data Use

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Big data and data analytics in agricultural insurance are critical to improve decision-making processes, optimize risk assessments and provide more effective policy offers. Additionally, thanks to data analytics, customized and dynamic policy offers can be created for agricultural insurance. This can increase customer satisfaction and retention for insurers by making it possible to offer insurance coverage more tailored to farmers' needs and risk profiles. Overall, big data analytics has the potential to reshape the insurance industry by improving decision-making and operational efficiency using technology and data (King et al., 2021).

In a study by Saeed and Arshed (2023) examining the place and importance of big data analytics in the Kenyan insurance industry, it is underlined that big data allows easier management of risks caused by natural factors, damage detection and compensation processes. In addition, it is thought that insurance companies can help create more affordable pricing and personalized policy plans in the light of data collected on agricultural production using big data.

3.4.3.3 Blockchain Technology and Smart Contracts

Blockchain technology is a relatively new digital technology. Its birth is associated with the appearance on the Internet in early 2009 of an open source program that allowed the creation of the first bitcoin block - a cryptocurrency that allows online payments to be made directly between interested users, without the need for third parties (banks) to record transactions. However, blockchain principles are used not only to create cryptocurrencies, but also to record data and transactions in many different areas. In fact, many different types of blockchain are being developed, so Blockchain is stated to be a collection of technologies rather than a single technology (Babich and Hillary, 2021).

Blockchain technology can bring significant advantages and innovations in the field of agricultural insurance. The distributed and transparent nature of blockchain can increase the security and transparency of insurance transactions. Thanks to this technology, data and transaction history can be shared between parties without conflict, which can prevent fraud and misinformation. Additionally, thanks to blockchain's automatic and smart contract capabilities, automatic compensation payments can be made under certain conditions. This speeds up damage detection processes and reduces costs. This type of automation and transparency in agricultural insurance, damage assessments and payments allows farmers and insurance companies to be provided with a faster and more reliable service.

One of the digital technologies that can play a particularly important role in the development and strengthening of the agricultural insurance system is Blockchain technology. Blockchain is a type of digital, distributed database that ensures safety, security and reliability in storing data and information using advanced cryptography. It is also used as a tool to create new digital applications. It is increasingly noted that digital agricultural insurance based on blockchain technology may be an attractive alternative to classical insurance contracts. Blockchain-registered insurance products are offered to farmers in some countries. Some products are based on the idea of index (parametric) insurance, which guarantees the payment of fixed compensation rates after the occurrence of an event defined by a specific parameter; Others use data recorded on the Blockchain to determine the amount of insurance premiums and compensation after the catastrophic event occurs. The need to provide more effective and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

widely accessible means to transfer risks associated with increased catastrophic events triggered by climate change may increase the popularity of indexed products and rapid claims assessment solutions for traditional insurance in the coming years. Although the use of Blockchain technology in the insurance industry is still quite limited, existing literature and analysis of industry sources show that there is a very high potential for the future use of this technology (Kar and Navin, 2021).

Blockchain-based solutions reduce information asymmetry in the insurance market, along with increasing the capacity to integrate and analyze data from the environment. It also meets the need to make contractual relationships between insurance companies and policyholders more efficient (Tasca, 2019).

In the study conducted by Kosior (2021), the role of blockchain technology in agricultural insurance was examined. According to the study, blockchain not only facilitates the evaluation and risk management processes of agricultural insurance, but also enables the creation of insurance contracts in a transparent and accurate manner. However, there are some shortcomings with blockchain technology. For example, some proposed solutions are innovations for which the agricultural sector is not yet ready. There are no legal regulations yet to protect companies and manufacturers against certain risks associated with the use of smart contracts.

Seitz (2017) examined the effects of digital transformation in the insurance sector on farmers. The study shows that digital insurance contracts and claims processes are generally a low priority for farmers. However, he notes that these digital management options are important, especially for the next generation. Providing digital management options can increase customer satisfaction, as well as reduce costs and generate additional profits for insurance companies.

Samala (2022) states in a study that only 20% of small farmers in developing countries have agricultural insurance coverage, and this rate is only 3% in Sub-Saharan Africa. Blockchain is seen as a revolutionary Information and Communication Technology (ICT) to solve such problems.

Blockchains function as immutable digital ledgers that ensure each transaction is securely recorded. These technological advances can support innovation in many industries, including insurance. In the traditional insurance industry, central computerized ledgers are used to track transactions and store customer information. However, distributed ledger technologies such as blockchain ensure both confidentiality and data integrity by encrypting and storing data.

Blockchain technology can speed up data processing processes of insurance companies and enable rapid payment of claims, especially thanks to index insurance products. In Ghana and Kenya, agricultural insurance practices are implemented using blockchain technology and accessible weather index insurance is offered to small farmers. Such technological approaches can make insurance claims processes more efficient and reduce transaction costs.

According to Borselli (2020), the potential of contract automation in insurance seems quite important. While in the near future, smart contracts may have a significant impact on quote

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

preparation, claims processing and payments in insurance, it is possible to assume that in the distant future the entire insurance contract will become automated. However, it is stated that technological advances are not sufficient for this scenario to occur, and the ability to manage the complexity of the relevant legal framework and the capacity to integrate technology and law will be critical to realize contract automation.

Smart contracts can provide significant advantages in areas such as transaction efficiency, accelerated proposal preparation and damage management processes, fraud detection, more accurate premium determination and personalized and perhaps lower premiums, increasing trust between the insurer and the insured, and customer interaction. But the reality is that technology will become increasingly prevalent in insurance and society in general. Because technology does not occur in a legal vacuum, law will play a central role in striking a balance between the goal of encouraging automation and innovation in insurance and the need for policyholder and investor protection.

3.4.3.4 Weather Forecasts and Analysis

Over the last 100 years, the global climate has warmed by approximately 0.5°C due to greenhouse gas emissions from anthropogenic activities. This warming process continues due to today's intense economic activities and increases in greenhouse gases released into the atmosphere. British scientist Stern's research stated that even if no greenhouse gas emissions are released into the atmosphere from now on, global temperature will continue to increase between 0.5°C and 1°C in the coming decades (Stern, 2007). The climate models included in this report, known as the Stern report; it predicts that the world will warm by 1.4°C to 5.8°C over the next century unless measures are taken to significantly reduce greenhouse gas emissions.

Climate change causes traditional agricultural insurance to become inadequate. Increasing natural disasters and adverse weather conditions limit the scope and effectiveness of insurance. This leads to increased insurance premiums and costs, making accessibility difficult for farmers. Traditional agricultural insurance cannot provide adequate protection against unpredictable climate change risks. Therefore, innovative and technology-based agricultural insurance models aim to eliminate this deficiency in the sector.

The study conducted by Zbar and Ibrahim (2024) to determine the effectiveness of insurance companies using technology in agricultural insurance in Iraq revealed that companies using information technologies are more successful in managing climate change risks on the agricultural sector. It has been determined that insurance companies using these technologies monitor climate fluctuations and determine the premium amount and compensation more accurately and quickly.

3.4.3.5 Smart Agricultural Sensors and Internet of Things

Smart agricultural sensors collect real-time data by constantly monitoring important parameters such as weather conditions, soil moisture content, temperature and humidity in agricultural fields. This data provides insurance companies with more detailed and accurate information when assessing risk. For example, the likelihood of natural disasters such as drought or floods

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

can be determined by sensor data and insurance premiums can be adjusted accordingly. Additionally, in case of damage or loss, sensors can quickly detect it, which speeds up compensation processes. Data from smart sensors allows for the creation of customized insurance policies that better suit farmers' needs and your risk profile. Additionally, real-time data can be used to detect fraudulent damage claims, thus reducing insurance fraud.

The impact of the internet on our lives has become increasingly important, especially in the last few years. The Internet has become an indispensable part of our lives, rather than just a means of accessing information for humanity. With the increasing integration of the Internet into our lives, research has intensified to determine the most appropriate usage methods. The increase in internet infrastructure and connection speeds along with technological developments has also affected people's approach to the internet and their usage habits. Today, the term internet has evolved differently from the meaning we used in the past years and has come to mean much more than just a connection between computers. The internet has now turned into a platform where we interact with objects and the concept of "Internet of Things" (IoT) has emerged. IoT enables objects to be connected to the internet with various smart communication technologies such as Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Sensor Networks (WSN), Bluetooth, Near Field Communication (NFC), LTE. In this context, it would be a correct approach to define IoT as "objects associated over the internet" (Erdal and Ergüzen, 2020).

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

In the field of financial transactions, the main stakeholders for users are banks, insurance companies and fintech firms. Insurtech is one of the important parts of the Fintech universe, which has a global value of $2 trillion and a penetration rate of up to 65%. In the Insurtech sector, while only 46 transactions were carried out in 2012, this number reached 564 in 2021. Currently, 93 Insurtech companies in Türkiye provide services in 10 different fields (StartupMarket, 2022).

Today, the problems of the traditional insurance system can be solved with Insurtech applications. For example, blockchain technology can be used to resolve legal disputes between the farmer and the insurance company (Tunca and Sezen, 2020), mobile applications and virtual assistants can be used in cases where farmer information about insurance is inadequate (Yekimov et al., 2023) and technologies such as drones can be used in damage assessment processes.

Digital farming platforms and cloud-based software make it easier to collect, analyze and share agricultural data. This provides farmers with real-time information and analysis, helping to make more informed decisions. For example, a digital platform integrated with data such as weather forecasts, soil fertility analyzes and market prices optimizes production planning by informing farmers about which crops they should plant or irrigate and when (Zbar and Ibrahim, 2024).

Data analytics supports the decision-making processes of farmers and insurance companies by extracting meaningful information from these large data sets. For example, information obtained from various data sources such as weather data, soil analyzes and agricultural crop

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

harvest data can be used to understand the impact of external factors such as climate change on agricultural products and to develop insurance policies against these impacts (King et al., 2021).

Blockchain technology can bring significant advantages and innovations in the field of agricultural insurance. Thanks to this technology, data and transaction history can be shared between parties without conflict, preventing fraud and misinformation. Additionally, thanks to blockchain's automatic and smart contract capabilities, automatic compensation payments can be made under certain conditions. This speeds up damage detection processes and reduces costs. This type of automation and transparency in agricultural insurance, damage assessments and payments allows farmers and insurance companies to be provided with a faster and more reliable service.

Smart agricultural sensors collect real-time data by constantly monitoring important parameters such as weather conditions, soil moisture content, temperature and humidity in agricultural fields. For example, the likelihood of natural disasters such as drought or floods can be determined by sensor data and insurance premiums can be adjusted accordingly. Additionally, in case of damage or loss, sensors can quickly detect it, which speeds up compensation processes. Data from smart sensors allows for the creation of customized insurance policies that better suit farmers' needs and your risk profile.

Training programs can be organized for farmers and insurance companies to support the development of the Insurtech sector in Türkiye. These programs can accelerate digital transformation in the sector by explaining the benefits of technological innovations and how to use them. It may be beneficial to support insurance companies that will invest in order to strengthen the technological infrastructure in the sector. This could particularly enable the proliferation of smart agricultural sensors, mobile applications and technologies such as blockchain.

Establishing collaborations and partnerships between traditional insurance companies and Insurtech companies should be encouraged. This can allow both parties to create more effective solutions in the industry by sharing their knowledge and experience. A national data platform can be created for the collection, analysis and sharing of agricultural data. This platform can provide farmers with real-time information, helping them make more informed decisions.

International collaborations and networks can be established for Türkiye to take a more active role in international platforms in the field of Insurtech. This is important to follow developments in the industry and adapt to global trends. It is important to support sustainability-oriented projects by conducting environmental and social impact assessments of Insurtech solutions. For example, financing projects on climate change and sustainable agriculture is critical for the long-term sustainability of the sector.

REFERENCES

Anonymous, 2013. Final Report of Workshop on Next 10 Years of Agricultural Insurance (10-12 April 2013, Ankara-Türkiye), Agricultural Insurance Pool (TARSIM), pp.1-51.

Anonymous, 2018. Annual Report on the Insurance Industry, Federal Insurance Office U.S. Department of the Treasury, September, pp.1-113.

Anonymous, 2024a. What is Insurtech?, https://www.allianz.com.tr/tr_TR/seninle-guzel/insurtech-nedir.html, Access date: June 2024.

Anonymous, 2024b. Investment in Insurtech is Indispensable for the Future, https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2022/02/gelecek-icin-insuretech-yatirimi-kacinilmaz.html, Access date: June 2024.

Anonymous, 2024c. Global InsurTech Market Size Will Exceed $60 billion by 2028, https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/sigorta/kuresel-insurtech-pazar-buyuklugu-2028-yilina-kadar-60-milyar-dolari-asacak/674805#, Access date: June 2024.

Apdillah, D., Panjaitan, K., Stefanny, N. T. P., & Surbakti, F. A., 2022. The Global Competition in the Digital Society 5.0 Era: The Challenges of the Younger Generation, Journal of Humanities, Social Sciences and Business, 1(3):75-80.

Babich, V., Hillary, G., 2019. Distributed Ledgers and Operations: What Operations Management Researchers Should Know About Blockchain Technology, Manufacturing and Service Operations Management, 22(2):1-8.

Bastürk, F.H., 2019. Digitalization Process in the Insurance Sector and Its Reflection on Insurance Education, Proceeding of ERPA International Congresses on Education, June 19-22, 2019, Sakarya-Türkiye, pp. 320-328.

Borselli, A., 2020, Smart Contracts in Insurance: A Law and Futurology Perspective. In: InsurTech: A Legal and Regulatory View, Eds.: P. Marano, K. Noussia, AIDA Europe Research Series on Insurance Law and Regulation, Vol. 1, Springer, Cham, pp.101-125.

Erdal, E., Ergüzen, A., 2020. Internet of Things (IoT), International Journal of Engineering Research and Development, 12(3):24-34.

Gallagher Re, 2024. Global InsurTech Report-2024, Q1-The Role of Al in the Insurance Industry, 104 p.

Kar, A. K., Navin, L., 2021. Difussion of Blockchain in Insurance Industry: An Analysis Through The Review of Academic and Trade Literature, Telematics and Informatics, 58, 101532, https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101532.

Karahan Uysal, Ö., Saner, G., Ceyhan, V., Bayramoglu, Z., Engürülü, B., Ikikat Tümer, E., Akyüz, Y., Tekin, M.K., Dogan Öz, B., 2020, Risk Management in Agriculture: Current Status and Future Trends, Proceeding of Turkish Agricultural Engineering IX. Technical Congress, January 13-17, 2020, Ankara-Türkiye, pp.807-834.

King, M.R.N., Timms, P.D., Rubin, T.H., 2021. Use of Big Data in Insurance, In: The Palgrave Handbook of Technological Finance, Eds.: R. Rau, R.. Wardrop, L. Zingales, Springer, pp. 669-700.

Koprivica, M., 2018. Insurtech: Challenges and Opportunities for the Insurance Sector, Proceeding of 2nd International Scientific Conference on It, Tourism, Economics, Management and Agriculture, November 8, 2018, Graz-Austria, pp.619-625.

Kosior, K., 2021. The Importance of Blockchain Technology in the Development of Agricultural Insurance- A Review of Applications and Solutions, Ubezpieczenia w Rolnictwie -Materiały i Studia, 1(75):137-161.

Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmann, T., Drews, P., Mädche, A., Urbach, N., Ahlemann, F., 2017. Digitalization: Opportunity and Challenge For The Business and Information Systems Engineering Community. Business and Information Systems Engineering, 59(4):301–308.

Özdemir, A., Baylan, G., 2017. The Improvement of Agriculture Insurance in Türkiye and Its Effects, The Journal of Kesit Academy, 12: 89-115.

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., Teppola, S., 2017. Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit From Digitalization in Practice, International Journal of Information Systems and Project Management, 5(1): 63–77.

Saeed, M., Arshed, N., 2023. Big Data Analytics Technology Adoption in Kenya Insurance Industry: A Systematic Literature, The Asian Bulletin of Big Data Management, 3(1):1-17.

Samala, H., 2021. Blockchain Technology in Agriculture: Applications, Impact and future. International Research Journal of Engineering and Technology, 9(11):77-83.

Saputra, A., Wicaksono, A., 2019. Developing New Wave Marketing Initiatives to Optimize Bancassurance Distribution Channel: Case Study: PT ABL, Proceedings of the 2nd International Conference on Inclusive Business in the Changing World (ICIB 2019), March 6-7, 2019, Jakarta-Endonesia, pp. 470-481.

Seitz, M., 2017. Online Insurance Management Among German Farmers, The Proceedings of the 17th International Joint Conference Central and Eastern Europe in the Changing Business Environment, May 26, 2017, Bratislava-Slovak Republic, pp. 212-220.

Serban, R. A., 2017. The Impact of Big Data, Sustainability and Digitalization on Company Performance, Studies in Business and Economics, 12(3):181-189.

StartupMarket, 2022. Insurtech Sector: Yesterday, Today and Tomorrow Evaluation Report, 41 p.

Stern, N., 2007. Stern Review: The Economics of Climate Change, Cambridge, 662 p.

Swiss Re Institute, 2021. World Insurance: The Recovery Gains Pace, No:3/21, Zurich, 41 p.

Tasca, P., 2019. Insurance Under the Blockchain Paradigm, In: Business Transformation through Blockchain, Eds: H. Treiblmaier, R. Beck, Chapter 9, Springer, pp.273-285.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Tunca, S., Sezen, B., 2020. Blockchain Technology Applications in Insurance Transactions, Journal of Banking and Insurance Review, 14:13-25.

Yekimov, S., Aytimbetov, M. Z., Negmatova, S., Ratynski, V., Sokoly, I., Bukovksyi, O., 2023. The Impact of Digital Technologies on Agricultural Insurance, E3S Web of Conferences (IPFA, 2023), 452:1-7.

Yücer, A. A., Altintas, Ö., 2023. Agricultural Insurance Practices, Disputes, and Reasons, Eurasian Journal of Social and Economic Research, 10(4):1-18.

Zbar, S. A., Ibrahim, H. K., 2024. The Impact of Digital Insurance in Reducing the Risks of Climate Fluctuations: In a Sample of Iraq Insurance Companies, Journal of Information Systems Engineering and Management, 9(1):1-12

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

BAL ARISINDA REFAH

Prof.Dr.Nuray ŞAHİNLER

Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Zootekni Bölümü

https://orcid.org/0000-0003-4999-773X

ÖZET

Doğaya bağlı olarak yapılan bir hayvancılık kolu olan arıcılık, çeşitli bölgelerden birçok bitkisel kaynaklardan nektar toplayarak bunları en ekonomik şekilde ve uygun mevsimsel dönemlerde değişik arı ürünlerine dönüştürülmesini sağlamaktır. Arıcılık ile birçok ürün elde edilmektedir. Bunların dışında arıların ekosistem üzerine de önemli katkıları bulunmaktadır. Dünya üzerinde var olan birçok bitki türünün tozlayıcı durumunda olup yine seralarda üretimi gerçekleştirilen birçok meyve ve sebzenin de polinatörü olarak görev alırlar.

Refah kelimesi, iyi olma durumu, iyi talih, mutluluk, iyi bir yaşam ve zenginlik şeklinde tanımlanır. Refah ayrıca sağlık terimi ile anlamlı olarak da kullanılmaktadır. Hayvan refahı ise çeşitli şekillerde tanımlanır. İngiltere'de entansif yetiştirilen çiftlik hayvanlarında hayvan refahın değerlendirirken hayvanların morfolojik yapılarını, duygularını ve davranışlarını bir bütün olarak değerlendirmek gerekir.

Bal arılarından yüksek verim elde etmek için arı kolonilerine yapılan bazı uygulamalar, koloniler üzerinde stres ve baskıya neden olmakta, arı refahı üzerine olumsuz etkileri olmaktadır. Son yıllarda dünya genelinde kitlesel arı kayıpları görülmektedir. Küresel iklim değişikliği, yoğun bir şekilde tarım ilaçlarının kullanılması, gezginci arıcılıkta uzun süren arı taşımaları, yüksek verim elde etmek üzere arıcıların yaptıkları stres oluşturan uygulamalar, arı sağlığı ve rafahını olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmada, dünyanın geleceği için çok önemli olan bu canlıların refahını etkileyen kriterler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Refah, Koloni Kayıpları

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

WELFARE IN HONEYBEES

SUMMARY

Beekeeping, which is a branch of animal husbandry based on nature, can collect nectar from many plant sources and transform them into bee products that can be changed economically and in appropriate seasonal periods. Many products are obtained by beekeeping. It makes important contributions to the ecosystem of the bees it contains. Many plant sellers around the world are pollinators and also serve as pollinators of many fruits and vegetables produced in greenhouses. The word prosperity is defined as the state of well-being, good fortune, happiness, a good life and wealth.

Welfare is also used interchangeably with the term health. Animal welfare is defined in various ways. When assessing animal welfare in farm animals raised intensively in the UK, it is necessary to evaluate the morphological structures, emotions and behaviors of the animals as a whole.

Some practices applied to bee colonies to obtain high productivity from honey bees cause stress and pressure on the colonies and have negative effects on bee welfare. In recent years, mass bee losses have been observed worldwide. Global climate change, intensive pesticide spraying of agriculture, long-term bee transportation in migratory beekeeping, stressful practices experienced by beekeepers to achieve high productivity, effects that deteriorate bee health and welfare.

This success was not attributed to their consideration of the welfare of these creatures, which are very important for the future of the world.

Key Words: Honey bee, Welfare, colony loss

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

GELENEKSEL BİR ÜRETİM DALI İPEKBÖCEĞİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUMU

Prof.Dr.Nuray ŞAHİNLER

Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Zootekni Bölümü

https://orcid.org/0000-0003-4999-773X

ÖZET

Eski çağlardan beri yetiştirilen ve günümüze kadar değerini koruyarak gelmiş olan ipekböceği, binlerce yıldan beri dokuma sanayinin en değerli, en pahalı doğal hammaddesi olan ipeği üretmektedir.

İpek böceğinin tarihine bakıldığında inişli çıkışlı bir yolu olduğu görülmekle birlikte, üreticileri tarafından ekonomik olarak gelir elde edilen, geçmişten beri vazgeçmedikleri, kültürel ve geleneksel yardımcı tarımsal faaliyettir.

Türkiye coğrafik konumu, iklim özellikleri, toprak yapısı ile ipek böceği yetiştirilmesine uygundur. İpek böceğinin tek gıdası olan dut ise ülkemizin her yerinde yetiştirtilebilen

Türkiye, yaş koza üretiminde hastalıktan ari (sağlıklı) ipekböceği yumurtası üreten dünyanın sayılı 7 ülkesinden biridir ve AB ülkeleri içerisinde ise tohum üreticisi tek ülke konumundadır (Şahan ve Akbaba,2020).

Bu derlemenin amacı ülkemizde geleneksel bir üretim dalı olan ipekböceği yetiştirciliğinin genel durumunu sorunlarını ve çözüm önerileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İpekböceği Yetiştirciliği, Mevcut Durum, Sorunlar, Çözüm Önerileri

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

A TRADITIONAL BRANCH OF PRODUCTION SILKWORM CULTURING; AND GENERAL SITUATION

SUMMARY

The silkworm, which has been cultivated since ancient times and has preserved its value until today, has been producing silk, the most valuable and expensive natural raw material of the weaving industry, for thousands of years.

Although it seems that the silkworm has had a bumpy road when we look at its history, it is a cultural and traditional auxiliary agricultural activity that producers have not given up since the past, and which generates economic income.

Türkiye is suitable for silkworm breeding with its geographical location, climate characteristics and soil structure. Mulberry, which is the only food of the silkworm, is a fruit that can be grown all over our country.

Turkey is one of the only 7 countries in the world that produces disease-free (healthy) silkworm eggs in wet cocoon production and is the only seed producer country among the EU countries (Şahan and Akbaba, 2020).

The aim of this review is to evaluate the general situation, problems and solution suggestions of silkworm farming, which is a traditional branch of production in our country.

Key Words: Silkworm Breeding, Current Situation, Problems, Solution Suggestions

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843)'DA BALIK BOYU-OTOLİT BİYOMETRİSİ İLİŞKİSİ

***Babageldi Ovlyakulyyev**
Kafkas Üniversitesi, 0000-0002-5247-3243

Dr. Öğr. Üyesi Duygu Tanrıkulu
Kafkas Üniversitesi, 0000-0001-7795-8637

Doç. Dr. Mücahit Eroğlu
Fırat Üniversitesi, 0000-0002-1775-1201

ÖZET

Zamansal olarak bakıldığında balık morfolojisinin taksonomik ve evrimsel çalışmalar için birincil bilgi kaynağı olduğu anlaşılmaktadır. Günümüzde sistematik ihtiyologlar taksonomik karakterler için hala büyük ölçüde morfolojik verilere güvenmeye devam ederken, türlerin tanıma, kimliklendirme ve sınıflandırılmasında iskelet birimlerinin kullanımı ile birlikte çeşitli dış özelliklerden de faydalanılmaktadır. Bu çerçevede otolitler, balıkların yaşları hakkında bilgi sağlamanın yanında taksonomik sınıflandırma için de oldukça önemli birimlerdir. Son zamanlarda balıkların boy uzunlukları ile otolit biyometrisi arasındaki ilişki çeşitli çalışmaların araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nde ticari avcılık yapan balıkçılardan ölü olarak elde edilen karabalık, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) örneklerinde toplam balık boyu ile otolit biyometrisi (uzunluk, genişlik, kalınlık ve ağırlık) arasındaki ilişkiler araştırıldı. Kasım 2023 içerisinde 30 erkek ve 70 dişi bireyden oluşan toplam 100 örnek incelendi. Balık örneklerinin toplam boyları (TB) ölçüldükten sonra eşeyleri belirlendi. Her bir balığın sağ ve sol otolitleri çıkarılarak ölçümler için hazır hale getirildi. Otolitlerin ağırlıkları (OA) 0,0001g hassasiyete sahip dijital hassas terazi kullanılarak belirlendi. Otolit uzunluğu (OU) ve otolit genişliği (OG) bilgisayar destekli trinoküler mikroskopta görüntü analiz programı kullanılarak ölçüldü. Otolit kalınlığı (OK) ise 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizlerine göre, aynı eşeye sahip bireylerde ve farklı eşeydeki bireylerde sağ ve sol otolitlerin ağırlık, uzunluk, genişlik ve kalınlık değerleri arasındaki fark önemsiz ($p>0,05$) olarak tespit edildi. Bu nedenle yalnızca sağ otolit verileri ile toplam balık boyu ilişkileri değerlendirildi. Sonuç olarak, Atatürk Baraj Gölü'nden örneklenen dişi ve erkek *C. trutta* bireylerinde ve tüm populasyonda otolit biyometrisi ile toplam balık boyu arasında pozitif ve son derece güçlü ilişkilerin olduğu keşfedildi. Bu bulguların, bu tür üzerinde gelecekte yapılacak araştırmalara katkı sağlaması ve özellikle av-avcı temelli çalışmalar için faydalı bilgiler vermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Capoeta trutta*, Otolit biyometrisi, Balık boyu, Atatürk Baraj Gölü

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FISH LENGTH-OTOLITH BIOMETRY RELATIONSHIP IN *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843) LIVING IN ATATÜRK DAM LAKE

SUMMARY

Fish morphology has traditionally been the principal source of information for taxonomy and evolutionary research. Systematic ichthyologists, still continue to rely on morphological evidence to determine taxonomic characteristics. In addition to skeletal units species are recognized, identified and classified based on a variety of external traits. In this context, otoliths are useful for species classification and estimating fish ages. Recently, numerous research has focused on the link between fish length and otolith biometry. This study looked into the relationships between total fish length and otolith biometry (length, width, thickness and weight) in dead Capoeta trutta (Heckel, 1843) collected from commercial fishermen in Atatürk Dam Lake. In November 2023, 100 samples were evaluated 30 of which were male and 70 were female. Sexes were established by measuring the fish samples total length (TL). Each fish had its right and left otoliths removed and prepped for measurement. The otolith weights (OW) were measured with a computerized precision balance that had an accuracy of 0.0001g. The length (OL) and width (OWi) of otoliths were measured using a computer-aided trinocular microscope and an image processing application. Otolith thickness (OT) was measured with a digital caliper with a 0.01 mm precision. According to the statistical analysis of the data acquired the difference between the weight, length, width and thickness values of the right and left otoliths in persons of the same sex and individuals of different sexes was found to be insignificant ($p>0.05$). For this reason, only the right otolith data and total fish length associations were analysed. As a result, it was discovered that there were positive and extremely strong associations between otolith biometry and total fish length in both female and male *C. trutta* individuals sampled from Atatürk Dam Lake as well as across the entire population. These findings are expected to contribute to future research on this species and give useful information, particularly for predator-prey studies.

Key Words: *Capoeta trutta*, Otolith biometry, Fish length, Atatürk Dam Lake

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

BALIK KÖKENLİ MEZOFİL *AEROMONAS* ve *ENTEROBACTERIACEAE* TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Vet. Hek. ONUR ŞAHİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 0000-0005-5974-608X

Prof. Dr. Belgin SIRIKEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi,– 0000-0002-5793-1792

ÖZET

Samsun ve Amasya illerinde tüketime sunulan çipura, levrek ve gökkuşağı alabalıklarından klasik kültür tekniği kullanılarak mezofil *Aeromonas* ve *Enterobacteriacaea* izolatları elde edildi. Bu kapsamda laboratuvara getirilen balıkların bulundukları steril poşetlere 225 ml tamponlanmış peptonlu su (TPS) ilave edildi ve 2-3 dakika süreyle ovuşturuldu (rinse metodu) ve takiben balıklar steril poşetten uzaklaştırıldı. Daha sonra 10^{-3}'e kadar %0,1 peptone water (PW) ile desimal dilüsyonları yapılarak her bir dilüsyondan 0,1 ml violet red bile glucose (VRBG) agara ekimleri yapıldı ve plaklar 37 °C'de 24-48 saat süreyle aerobik inkübasyona bırakıldı. Her bir balık örneğinden; her bir plakda üreyen *Enterobacteriaceae* ve *Aeromonas* yönünden şüpheli (0,5 mm çapında etrafında kırmızımsı bir presipitat zonu ile çevrili pembe ile pembemsi-mor koloniler) en çok 5 (beş) koloni seçildi. Daha sonra seçilen koloniler Brain Heart Infusion Broth (BHI)'a geçildi ve 37 C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı ve takiben Tripticase Soy agarda subkültüre edildi ve izolatların cins ve tür düzeyleri MALDI- TOF MS (VITAK MS-Matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI) ve mass analyzer is time-of-flight (TOF) analyzer) ile analiz edildi. Analiz sonucu 13 balıktan elde edilen toplam 43 izolatın 37'si *A. bestiarum* (n=12), *A. veronii* (n=5), *A. media* (n=5), *A. eucrenophila* (n=7), *A. hydrophila* (n=4), *A. salmonicida* (n=2) ve iki izolat ise cins düzeyinde *Aeromonas* spp. olmak üzere mezofil *Aeromonas* spp. ve 6 izolat ise *Moellerella wisconsensis* (n = 2), *Providencia rustigianii* (n=1), *Lelliottia amnigena* (n=1), *Serratia liquefaciens* (n =1) ve *Citrobacter gillenii* (n=1) olmak üzere 5 farklı cins ve türde *Enterobacteriacaea* olarak identifiye edildi.

Anahtar Kelimeler : Balık, *Aeromonas*, *Enterobacteriaceae*, Tür düzeyleri

Bu çalışma Yüksek Lisans Projesinin bir kısmı olup OMÜ Bilimsel Araştırma Projeli tarafından (Proje Destek No: BAP04-A-2024-5205) ile desteklenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE EFFICACY OF ALPHA LIPOIC ACID IN THE FIGHT AGAINST DIABETES

Prof. Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN

Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Erzincan, Türkiye

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7089-8771

ABSTRACT

It is generally known that diabetes, in addition to being a chronic metabolic illness, raises oxidative stress. Oxidative stress, also known as the uncontrolled oxidation of a large number of biological components, can cause DNA mutations and breaks, lipid peroxidation, protein oxidation, cytotoxic effects, and disruptions in signalling. In addition, it is commonly known that oxidative stress produces free radicals, which accelerate the ageing process and degenerative diseases linked to ageing (diabetes, cancer, and neurological disorders, among others). Indeed, it has been shown that increased quantities of free radicals in diabetes can interact with lipids, proteins, and nucleic acids to result in membrane damage, mutations, and changes in the structure or function of proteins. It is well known that the main reasons for the rise in oxidative stress caused by hyperglycemia in diabetics are the activation of the polyol (sorbitol) pathway and the synthesis of advanced glycation end products (AGEs). Organisms utilise an array of enzymatic and non-enzymatic antioxidant defence systems to fight the damaging effects of free radicals. Moreover, the topical application of antioxidants has been demonstrated to help regulate the effects of free radicals in persons with diabetes. Strong antioxidant alpha-lipoic acid is thought to have a major effect on glucose metabolism in particular. It is hypothesised that in people with type 1 and type 2 diabetes, this happens through an increase in glucose intake and utilisation Moreover, lipoic acid can scavenge oxygen radicals, especially during processes like lipid peroxidation. When endogenous antioxidants are replenished, lipoic acid and dihydrolipoic acid can both reverse the effects of oxidative damage and remove free oxygen products and metal chelation. Lipoic acid has antioxidant action in the presence of manganese (II), copper (II), zinc (II), and lead (II). Dihydrolipoic acid creates stable chelates in both healthy and diabetic people that lessen oxidative stress. In conclusion, oxidative stress—which is marked by an increase in free radicals and an impairment of antioxidant processes—is a factor that is brought on by diabetes. Scientists agree that diabetes mellitus increases lipid peroxidation and inhibits antioxidant mechanisms, despite studies showing changes in the amounts of various antioxidant enzymes. The purpose of this review was to examine how exogenously administered alpha lipoic acid affects oxidative stress in diabetics. The control of oxidative stress in diabetes was thought to be aided by the use of exogenous antioxidants or antioxidant antidiabetics in combination with antidiabetics.

Key Words: Diabetes, Oxidative stress, Alpha-lipoic acid, Free radicals.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ÖZET

DİYABETLE MÜCADELEDE ALFA LİPOİK ASİDİN ETKİNLİĞİ

Kronik bir metabolik durum olmasının yanı sıra, diyabetin oksidatif streste bir artışla ilişkili olduğunu gösteren önemli bir kanıtlar bütünü vardır. Çok sayıda biyolojik bileşenin kontrolsüz oksidasyonu oksidatif stres olarak bilinir ve DNA mutasyonlarına ve kırılmalarına, lipid peroksidasyonuna, protein oksidasyonuna, sitotoksik etkilere ve sinyalizasyon bozukluklarına neden olabilir. Ayrıca, oksidatif stresin, diyabet, kanser ve nörolojik bozukluklar da dahil olmak üzere yaşlanmayla ilişkili dejeneratif hastalıkların başlangıcını hızlandıran serbest radikallerin üretimiyle sonuçlandığı yaygın olarak anlaşılmaktadır. Diyabetteki yüksek serbest radikal seviyelerinin lipidler, proteinler ve nükleik asitlerle etkileşime girerek mutasyonlara, membran bütünlüğünün kaybına ve proteinlerde yapısal veya işlevsel değişikliklere yol açtığı gösterilmiştir. İleri glikasyon son ürünlerinin (AGE'ler) sentezinin ve poliol (sorbitol) yolunun aktivasyonunun, diyabet hastalarında hipergliseminin neden olduğu oksidatif stresin yükselmesine katkıda bulunan başlıca faktörler olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Reaktif oksijen türlerinin (ROS) etkilerini azaltmak için organizmalar tarafından çok sayıda enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan savunma mekanizması kullanılmaktadır. Ayrıca, antioksidanların diyabet hastalarına topikal olarak uygulanmasının vücutlarındaki serbest radikallerin etkisini düzenlemeye yardımcı olabileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Özellikle, glikoz metabolizması ile ilgili olarak, güçlü antioksidan alfa-lipoik asidin önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bu olgunun, tip 1 ve tip 2 diyabetli bireylerin daha fazla glikoz tüketmesi ve kullanması durumunda ortaya çıktığı varsayılmaktadır. Lipoik asit, özellikle lipid peroksidasyonu gibi süreçler sırasında bir antioksidan olarak da işlev görebilir. Lipoik asit ve dihidrolipoik asit serbest oksijen ürünlerini ve metal şelatları uzaklaştırabilir ve ayrıca oksidatif hasarı onarmak için endojen antioksidanlar sağlayabilir. Lipoik asit manganez (II), bakır (II), çinko (II) ve kurşun (II) varlığında antioksidan özellikler gösterir. Dihidrolipoik asit, hem sağlıklı hem de diyabetik bireylerde oksidatif stresi azaltan stabil şelatlar üretir. Sonuç olarak, serbest radikallerin artması ve antioksidan süreçlerin baskılanması ile karakterize edilen oksidatif stres, diyabet tarafından arttırılan bir faktördür. Bilim camiası, çeşitli antioksidan enzimlerin seviyelerinde dalgalanmalar olduğunu gösteren çalışmalara rağmen, diyabetin antioksidan süreçleri bozduğu ve lipid peroksidasyonunu kolaylaştırdığı konusunda hemfikirdir. Bu derlemenin amacı, diyabetik hastalarda dışarıdan uygulanan alfa lipoik asidin oksidatif stres üzerindeki etkisini incelemektir. Ortaya konan hipotez, diyabette oksidatif stresin tedavisine, antidiyabetiklerle birlikte veya tek başına antioksidan antidiyabetiklerle birlikte eksojen antioksidanların kullanılmasının yardımcı olabileceğidir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, Oksidatif stres, Alfa-lipoik asit, Serbest radikaller.

INTRODUCTION

Diabetes mellitus is a metabolic disorder resulting from insufficient pancreatic secretion of insulin and/or a compromised ability of target tissues to respond to insulin. It is diagnosed based

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

on hyperglycaemia and affects the metabolism of fat, protein, and carbohydrates (1). The American Diabetes Association defines diabetes as a condition characterised by polyuria, polydipsia, exhaustion, and blood glucose levels of 200 mg/dL or higher at any time of the day or 120 mg/dL or higher after a fast (after at least 8 hours). There are two varieties of diabetes mellitus: Type-I diabetes, which is caused by an insufficient amount of the hormone insulin, and Type-II diabetes, which is brought on by an insufficient amount of insulin, insulin resistance, or an insufficient amount of insulin receptors. Diabetes Type I and Type II patients are more likely than healthy people to have hypertension and cardiovascular disorders, including nephropathy, neuropathy, and retinopathy. One of the most common diseases in the world with a high risk of death and morbidity is diabetes mellitus (1,2). The World Health Organisation (WHO) lists diabetes as the seventh most common cause of mortality globally, contributing to over 7% of all fatalities. Although type-I diabetes mellitus, sometimes referred to as insulin-dependent diabetes, can occur in people of any age, it is more common in younger people. For this reason, it is also known as juvenile diabetes. In type 1 diabetes, the inability of muscle and adipose tissue to utilise or store glucose as energy, coupled with a reduction in insulin synthesis by pancreatic beta cells, results in hyperglycaemia (1-3). An increase in the liver's glycogenolysis and glyconeogenesis results in an elevation of fasting blood glucose levels in patients with insulin deficiency. When blood sugar levels exceed the renal threshold (≥180 mg/dL), electrolyte imbalance, glycosuria, and dehydration may ensue. Furthermore, it can result in osmotic diuresis. The development of an electrolyte imbalance and the occurrence of dehydration result in physiological stress, which in turn exacerbates metabolic decompensation and increases the levels of anti-insulin hormones (glucagon, cortisol, growth hormone, and adrenaline) (4). The rise in anti-insulin hormones is associated with an increase in triglycerides, free fatty acids, and serum total lipid cholesterol. This is due to the fact that these hormones limit lipid synthesis and speed up lipolysis. Similarly, hyperglycaemia in diabetes may affect the body's natural antioxidant defences in addition to increasing the production of free radicals. Any atom or molecule that has one or more unpaired electrons, created during various physiological or pathological processes, is referred to as a free radical. Any substance that gains or loses an electron has the potential to become a free radical. Another mechanism by which free radicals are formed is through the homolytic cleavage of molecules, which results in the separation of electrons from their respective atoms (5). The oxidative stress observed in diabetes is a consequence of the action of several chemical species, including superoxide radical, hydroxyl radical, hydrogen peroxide, nitric oxide, and transition metals. Furthermore, it is well established that an increase in free oxygen radicals is associated with a number of illnesses, including those affecting the neurological system, the cardiovascular system, rheumatological diseases, diabetes mellitus, cancer, and ageing (6). Although antioxidant defences against oxidative damage caused by free oxygen radicals are present in humans and certain other animals, these defences are frequently insufficient to prevent oxidative damage. When traditional antioxidant defence mechanisms are insufficient, the use of antioxidants derived from novel sources becomes even more crucial for the management of oxidative stress. The group of substances known as "general antioxidants" includes glutathione, superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, and vitamins A, C, and E (7).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Recent research has demonstrated that alpha lipoic acid (ALA) treatment has antihyperglycaemic, antihyperlipidaemic, antioxidant, and detoxifying effects in rats with experimentally induced diabetes. Furthermore, due to their robust antioxidant properties, ALA and its reduced counterpart, dihydrolipoic acid (DHLA), have been demonstrated to protect pancreatic islet cells of Langerhans from reactive oxygen damage. Strong antioxidants, such as ALA and its reduced form DHLA, scavenge free radicals, regenerate antioxidants, including glutathione, ubiquinone, and vitamin C, by lowering their radical or oxidised forms, and eliminate heavy metals in biological systems by producing metal chelates (8). ALA, also known as 1,2-dithiolane-3-pentanoic acid, is a naturally occurring cofactor that is produced by the human liver and other tissues. The only antioxidants that are soluble in both fat and water are the reduced and oxidised forms of lipoic acid, which possess antioxidant activity. The majority of lipoic acid in mammalian tissues, which ranges from 5 to 25 nmol/g, is present as a protein complex (8). Consequently, the limited quantities of lipoic acid present in the free form within the cell may be insufficient to exert their beneficial effects unless lipoic acid is obtained from external sources. In conclusion, oxidative stress is a condition characterised by an increase in free radicals and/or a suppression of antioxidant systems. One such disorder is diabetes.

While several studies have reported differences in the amounts of certain antioxidant enzymes, experts have all agreed that diabetes causes increased lipid peroxidation and reduced antioxidant mechanisms. Thus, the current study aimed to determine the effect of exogenously administered alpha-lipoic acid on oxidative stress related to diabetes, given the hypothesis that the administration of exogenous antioxidants in the form of supplements along with antidiabetics or antidiabetics with antioxidant properties may prove beneficial in combating oxidative stress.

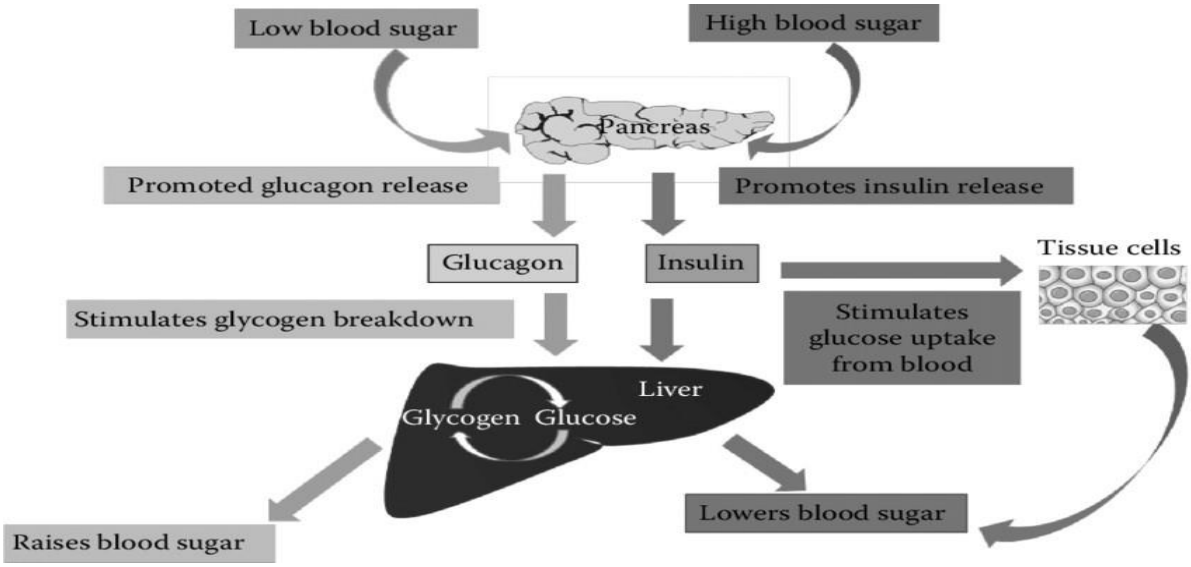
OXIDATIVE STRESS AND DIABETES MELLITUS

Originating from the Greek words "dia" (through) and "bainein" (to go), the phrase "Diabetes Mellitus" means "to flow away." Long recognised for centuries as the sweet urine of diabetics, the term "Diabetes Mellitus" (honeyed pee) was first used in 1674 by Dr. Willis. Later on, he took the name Thomas Willis (9). One of the most prevalent metabolic diseases, diabetes mellitus is marked by hyperglycemia brought on by an abnormality in the release, action, or combination of the two functions of insulin. Diabetes is separated into two major categories: type 1 and type 2. An inadequate secretion of insulin leads to type 1 diabetes. Insulin production is stimulated by the rapid increase in blood glucose levels that occurs following a meal (Figure 1) (10). Consequently, glucose is transferred in a matter of minutes, and its storage in adipocytes and muscles increases. Nevertheless, insulin exerts a suppressive effect on serum free acid concentration and glucagon secretion, which results in a pronounced reduction in the amount of glucose produced by the liver. The terms juvenile diabetes and insulin-dependent diabetes (IDDM) are used interchangeably to refer to type 1 diabetes. An autoimmune condition with a hereditary predisposition, type 1 diabetes is characterised by a reduction in insulin hormone secretion due to the death of pancreatic β-islet cells (11). In 1954, Gerschmann and colleagues proposed that certain reactive byproducts of oxygen utilisation may be as harmful as ionising

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

radiation. These byproducts, which are known as "free radicals," are unpaired electrons in atoms and molecules (12).

Figure 1 illustrates the homeostatic control of blood glucose (10).



Apart from being generated by ionising radiation and certain foreign substances, free radicals are also incessantly generated by regular oxidoreduction processes within the organism. These responses can take place under a number of circumstances, such as the activation of macrophages and leukocytes, the arachidonic acid cascade during tissue ischemia and reperfusion, and circumstances like intense exercise that speed up cellular metabolism. In addition, high oxygen pressure, air pollution, cigarette smoke, pesticides, and insecticides, as well as inflammatory cells seen in infections, chronic inflammatory disorders, and allergy diseases, can all produce free radicals. In addition, there is evidence that the ageing process and exposure to some medications and harmful substances boost the production of free radicals (13). Oxidative stress is the result of many biological components oxidising uncontrollably. Lipid peroxidation, protein oxidation, DNA mutations and breaks, cytotoxic effects, and signalling disturbances are all possible outcomes of oxidative stress. Free radical-induced cell damage is thought to be a major factor in the ageing process and the development of degenerative diseases associated with ageing (e.g., atherosclerosis, cataracts, diabetes, neurological diseases, immune system problems, cancer formation) (14). Even though oxygen is essential for all biological functions, just 2-5% of it is known to be a source of reactive oxygen species (ROS). Because oxygen molecules contain two unpaired electrons, they are occasionally referred to as biradicals. The oxygen molecule is capable of reacting with other radicals in the absence of any inherent reactivity. The partial reduction of the oxygen molecule results in the formation of the superoxide anion (O2-•). Subsequently, the enzyme superoxide dismutase (SOD) transforms this molecule into hydrogen peroxide (H2O2), a semi-radical molecule. The Haber-Weiss and Fenton processes, which are catalysed by metals, produce

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

hydroxyl radicals (HO•) if endogenously generated hydrogen peroxide is not detoxified into water (14). The polyol pathway's most crucial enzyme, aldose reductase, facilitates the conversion of glucose into sorbitol while concurrently limiting the activity of the system. Conversely, sorbitol dehydrogenase facilitates the conversion of sorbitol into fructose. As sorbitol is unable to pass through the cell membrane, it accumulates within the cell, resulting in a reduction in intracellular myoinositol levels. This is achieved by modifying the redox state of pyridine nucleotides, which increases protein kinase C and the NADH/NAD+ ratio. A multitude of pathological conditions, including vascular diseases, cataracts, retinopathy, nephropathy, and neuropathy, are the result of this phenomenon (15).

ALPHA LIPOIC ACID (ALA)

Alpha lipoic acid is the only antioxidant that can be dissolved in both fat and water. It is therefore referred to as a universal antioxidant, as it is effective at all stages of the antioxidant defence system. These include preventing the production of radical metabolites, clearing the produced radicals, repairing cell damage, stopping chain reactions that produce secondary radicals, and increasing endogenous antioxidant capacity (16). Lipoic acid was first described by Reed et al. Although it was isolated in 1951, it was actually discovered in 1937 as a component of potato extract, designated as growth factor, which is necessary for the development of Lactobacillus (17).

Alpha-lipoic acid is a naturally occurring substance that is not only found in certain foods but is also synthesised within the body. Tissues from animals and plants, especially those with a high mitochondrial composition, are rich in it (18). The three most notable foods high in lipoic acid are broccoli, tomatoes, and spinach. It is mostly present in the liver, heart, and renal tissues of animals. While 5–25 nmol/g of alpha lipoic acid are present in mammalian tissues, the majority of this acid is found linked to proteins. There is extremely little free lipoic acid in the cell unless it is supplied externally (19).

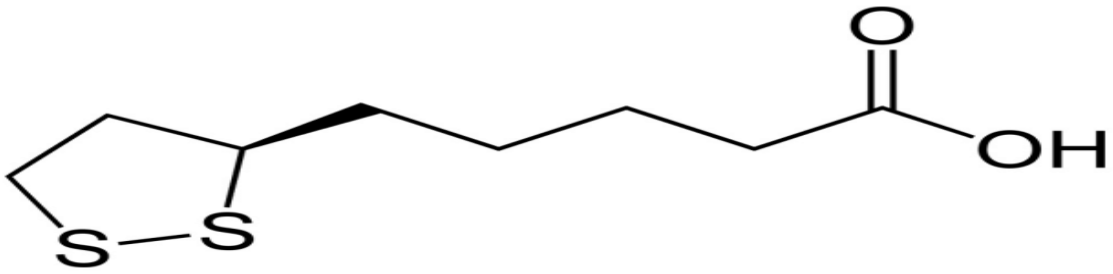
THE STRUCTURE OF ALPHA-LIPOIC ACID IS SHOWN BELOW:

1,2-dithiolane-3-pentanoic acid, 6,8-thioctic acid and 1,2-dithiolane-3-valeric acid are some of the chemical names for lipoic acid. Two sulphur atoms make up each of the five rings in the structure of lipoic acid. In addition to the sulphur atoms, there is a carboxylic acid group in the molecule. Because lipoic acid has a disulphide structure, it belongs to the class of thiol compounds (20).

There are two types of lipoic acid. These are known as lipoic acid or alpha-lipoic acid in its oxidised form. Dihydrolipoic acid (DHLA) is the reduced version of lipoic acid, which is also present. Lipoic acid exists in two forms, S- and R-, due to the presence of asymmetric carbon atoms (Figure 2) (21). Both forms of lipoic acid are capable of transforming into each other through oxidation and reduction reactions. Although lipoic acid is biologically active in both its reduced and oxidised forms, the dihydrolipoic acid form is thought to be more active. It has been suggested that the R form of lipoic acid is more active than the L form because it is 28 times faster (22).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

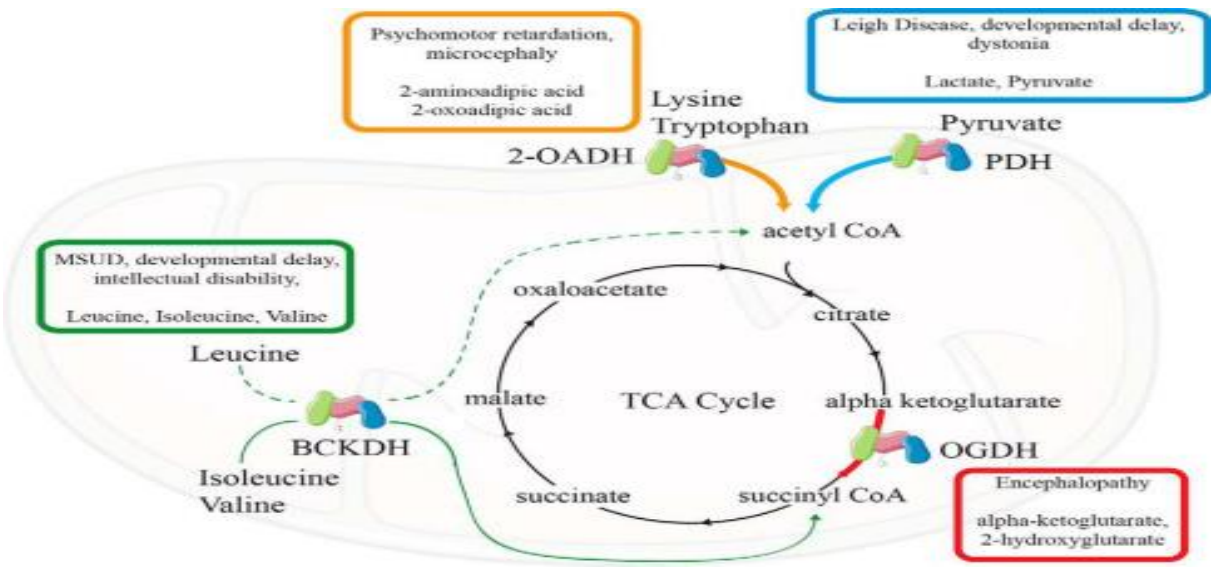
Figure 2. The structural formula of α-lipoic acid (21).



THE BREAKDOWN OF ALPHA LIPOIC ACID

In the mitochondria, octanoic acid and a source of sulphur are converted to lipoic acid. Several multi-enzyme complexes, such as those involved in pyruvate, alpha-ketoglutarate dehydrogenase, branched-chain alpha-ketoacid dehydrogenase and glycine carboxylase oxidation, are present in lipoic acid (Figure 3) (23). It is an essential cofactor in energy metabolism. After oral intake, over 93% is absorbed from the intestine. Once absorbed, lipoic acid is converted to the more active dihydrolipoic acid by reduction of the 1,2-dithiolene ring. The lethal dose 50 (LD50) of lipoic acid in animals varies between species, although the highest acceptable limit for humans has not been established. In dogs, this dose was found to be 400-500 mg/kg, while in rats it was > 2000 mg/kg. In humans, no adverse effects were observed after intravenous administration of 600 mg/kg/day for three weeks and oral administration of 1800 mg of lipoic acid three times a day for six months (24).

Figure 3: Regulation of mitochondrial redox and lipoic acid (23).



ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE ANTİOXİDANT PROPERTİES OF ALPHA LİPOİC ACİD

Alpha lipoic acid and its reduced form, dihydrolipoic acid, have been shown to activate non-enzymatic antioxidants such as unactivated oxidised glutathione, vitamin C, vitamin E and coenzyme Q10. This is in addition to their direct antioxidant activity. It has been shown that the enzymes lipoamide reductase, glutathione reductase and thioredoxin reductase can all be regenerated by DHLA, an agent that can also deplete these antioxidants. As a result, DHLA, the reduced form of lipoic acid, is essential to the antioxidant network (Figure 4) (25). Lipoic acid facilitates the reduction of oxidised antioxidants between the lipid and aqueous phases as it is fat and water soluble.

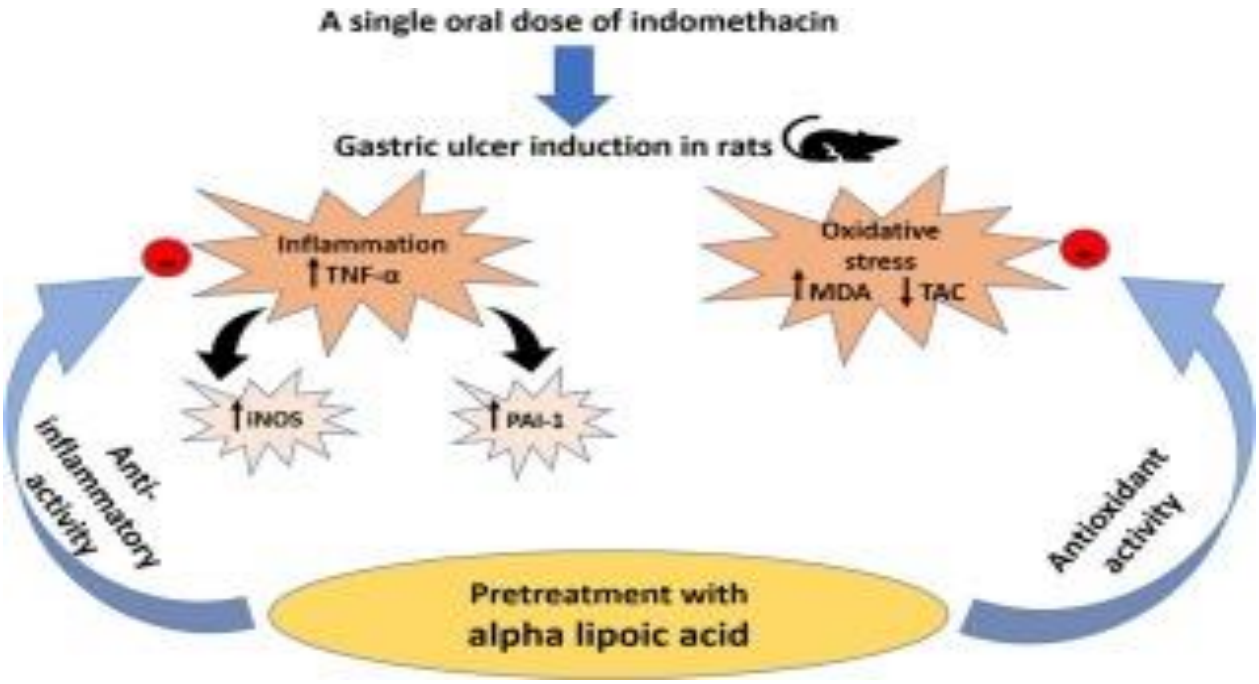


Figure 4: The anti-inflammatory and antioxidant properties of alpha-lipoic acid (25).

Lipid peroxidation is one of several processes that produce reactive oxygen radicals, which are scavenged by lipoic acid. Both lipoic acid and dihydrolipoic acid have the ability to scavenge metal chelates and free oxygen products, while dihydrolipoic acid heals oxidative damage by rebuilding endogenous antioxidants. Dihydrolipoic acid contains iron (III) along with cobalt (II), nickel (II), copper (II), zinc (II), lead (II) and mercury (II). In contrast, lipoic acid has been shown to exert antioxidant activity by chelating manganese (II), copper (II), zinc (II) and lead (II). This molecule has been found to form more stable chelates with a charge of +3 compared to iron (II) (26). As people get older, their hearts produce more oxidants, but their vitamin C levels drop dramatically. Oxidative DNA damage is also seen. It has been suggested that the use of lipoic acid reduces the oxidative DNA damage and cardiac oxidant production associated with the vitamin C deficiency that occurs with ageing. According to Andrea Moura et al, even low doses of lipoic acid (20 mg/kg ip) restored conduction velocity in the nerves of the hand

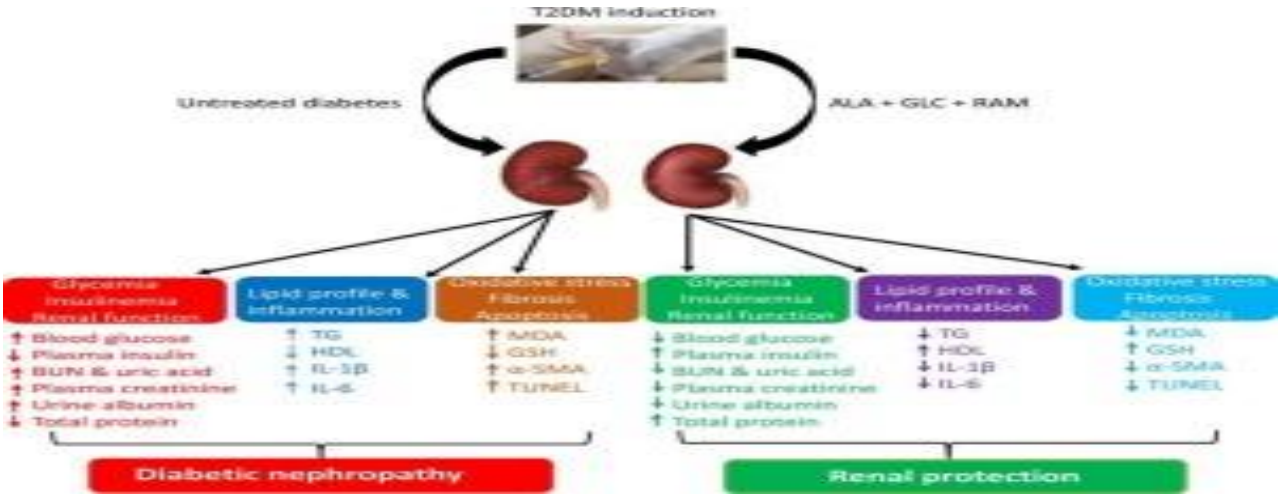
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

after three months of administration; however, this effect was not observed before one month (27). Again, exogenously administered lipoic acid accumulates in the brain and peripheral nerves. It has been shown that administration of alpha-lipoic acid to rats reduces the accumulation of lipid peroxidation products in several brain regions (28,29). In a separate study, alpha-lipoic acid administration was shown to have no effect on triglyceride, cholesterol and HDL cholesterol levels in patients with diabetes (30). In contrast to the above studies, Zulkhairi et al. reported that lipoic acid at a dose of 4.2 g/kg co-administered for 10 weeks to rabbits fed a 1% high cholesterol diet significantly reduced the lipid profile compared to the control group (31). They also showed that this treatment could also prevent the development of atherosclerosis in animals fed a high cholesterol diet. A different study demonstrated that the administration of alpha lipoic acid to patients with diabetes had no effect on their levels of HDL cholesterol, triglycerides, or cholesterol overall (30). In contrast to the previously described research, Kosuru et al. observed that, when administered concurrently for 10 weeks to rabbits fed a diet containing 1% high cholesterol, lipoic acid at a dosage of 4.2 g/kg significantly lowered the lipid profile in comparison to the control group (31). Furthermore, they demonstrated that in mice given a high-cholesterol diet, this therapy may also prevent the development of atherosclerosis (32–35).

A substantial body of research has been conducted in vitro and in vivo to investigate the anti-hyperglycaemic properties of alpha-lipoic acid (36–40). These studies have demonstrated that alpha-lipoic acid enhances the absorption of glucose by adipocytes, erythrocytes, muscle cells, and the diaphragm. Furthermore, alpha-lipoic acid has been demonstrated to facilitate glycogen synthesis and inhibit gluconeogenesis, thereby reducing oxidative stress in both healthy and diabetic individuals. In a study involving rats with induced diabetes, high doses of R and S lipoic acid derivatives were administered intravenously. The results demonstrated that this approach rapidly reduced blood glucose levels, without affecting insulin levels (41). Kampt et al. (42) propose that lipoic acid protects the kidneys by lowering oxidative stress. They suggest that controlling the expression of NADPH oxidase subunits and lowering NADPH-derived O2• production are the ways in which this impact is attained. Additionally, dietary lipoic acid may reduce the early development of glomerular damage seen in streptozotocin-induced diabetes, according to Tamborindeguy et al. (43). In diabetes, elevated NADH levels activate the polyol pathway. R-lipoic acid is converted to dihydrolipoic acid using NADH, which stimulates glycolysis as the ratio of NAD+ to NADH rises (Figure 5) (44). A body of research has demonstrated that the production of AGEs (advanced glycation end products) as a consequence of hyperglycaemia in diabetes mellitus is associated with an increase in reactive oxygen radicals and, as a result, oxidative stress. Lipoic acid inhibits the production of AGEs (advanced glycation end products), thereby reducing oxidative damage and vascular problems (45).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Figure 5: The effect of alpha-lipoic acid on oxidative stress (44).



REFERENCES

1. Sarkar, B. K., Akter, R., Das, J., Das, A., Modak, P., Halder, S., ... & Kundu, S. K. (2019). Diabetes mellitus: A comprehensive review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(6), 2362-2371.
2. American Diabetes Association. (2017). 2. Classification and diagnosis of diabetes. Diabetes care, 40 (Supplement_1), S11-S24.
3. World Health Organization. (2016). WHO Global report on diabetes.
4. Sarma, J. K. (2020). Evaluation of the effect of mustadi kwatha in the management of madhumeha vis-a-vis diabetes mellitus (NIDDM) (Doctoral dissertation, Tilak Maharashtra Vidyapeeth).
5. Ghasemi-Dehnoo, M., Amini-Khoei, H., Lorigooini, Z., & Rafieian-Kopaei, M. (2020). Oxidative stress and antioxidants in diabetes mellitus. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 13(10), 431-438.
6. Tvrdá, E., & Benko, F. (2020). Free radicals: what they are and what they do. In Pathology (pp. 3-13). Academic Press.
7. Carvalho, C., & Cardoso, S. (2021). Diabetes–Alzheimer's Disease Link: Targeting Mitochondrial Dysfunction and Redox Imbalance. Antioxidants & Redox Signaling, 34(8), 631-649.
8. Eman Aly Khalifa, Ahmed Nabil Ahmed, Khalid Shaaban Hashem, Ahmad Gad Allah. (2020). "Therapeutic Effects of the Combination of Alpha-Lipoic Acid (ALA) and Coenzyme Q10 (CoQ10) on Cisplatin-Induced Nephrotoxicity", International Journal of Inflammation, 2020, 1-11.

9. D M Vasudevan, Sree Kumari, Textbook of Biochemistry; section B: General metabolism, 4th edi. Medical publishers 2005, 106-110.
10. Yang, Y., & Chan, L. (2016). Monogenic diabetes: what it teaches us on the common forms of type 1 and type 2 diabetes. Endocrine reviews, 37(3), 190-222.
11. Kaur, K. (2021). K, Allahbadia. G, Singh. M.(2021) Would it be advantageous utilizing beta cell therapies over immunotherapies for avoidance of Type 1 Diabetes-A Systematic Review on the role of beta cells in etiopathogenesis of Type 1 Diabetes along with treatments targeting beta cells or combination therapy would be better". Aditum Journal of Clinical and Biomedical Research, 1(2).
12. Gerschmann, R.; Gilbert, D.; Nye, S.W.; Dwyer, P.; Fenn, W.O. Oxygen poisoning and X-irradiation: A mechanism in common.1954. Nutrition 2001, 17, 162.
13. Taghavi, F., & Moosavi-Movahedi, A. A. (2019). Free radicals, diabetes, and its complexities. Plant and Human Health, Volume 2: Phytochemistry and Molecular Aspects, 1-41.
14. Engwa, G. A., Nweke, F. N., & Nkeh-Chungag, B. N. (2022). Free radicals, oxidative stress-related diseases and antioxidant supplementation. Alternative Therapies in Health & Medicine, 28(1).
15. Kwiatkowska, K., Wąsicki, M., Modrzejewski, M., Porada, M., Szewczak, D., Rozmarynowicz, E., ... & Kędziora-Kornatowska, K. (2019). Changes seen in the body of an elderly patient suffering from diabetes. Journal of Education, Health and Sport, 9(9), 1109-1123.
16. Suleman, M., Khan, A., Baqi, A., Kakar, M. S., & Ayub, M. (2019). 2. Antioxidants, its role in preventing free radicals and infectious diseases in human body. Pure and Applied Biology (PAB), 8(1), 380-388.
17. Toltzis, P., & Reed, M. (2020). In Memory: Jeffrey L. Blumer, PhD, MD (1951-2019). Pediatric Critical Care Medicine, 21(4), 303-304.
18. Salehi, B., Berkay Yılmaz, Y., Antika, G., Boyunegmez Tumer, T., Fawzi Mahomoodally, M., Lobine, D., ... & Sharifi-Rad, J. (2019). Insights on the use of α-lipoic acid for therapeutic purposes. Biomolecules, 9(8), 356.
19. Fasipe, B., Faria, A., & Laher, I. (2023). Potential for novel therapeutic uses of alpha lipoic acid. Current Medicinal Chemistry, 30(35), 3942-3954.
20. Capece, U., Moffa, S., Improta, I., Di Giuseppe, G., Nista, E. C., Cefalo, C. M., ... & Mezza, T. (2022). Alpha-lipoic acid and glucose metabolism: A comprehensive update on biochemical and therapeutic features. Nutrients, 15(1), 18.
21. Wang, J. Q., Ling, X., Wang, H. J., & Chen, F. E. (2023). α-Lipoic acid chemistry: the past 70 years. RSC advances, 13(51), 36346-36363.
22. Theodosis-Nobelos, P., Papagiouvannis, G., Tziona, P., & Rekka, E. A. (2021). Lipoic acid. Kinetics and pluripotent biological properties and derivatives. Molecular Biology Reports, 48(9), 6539-6550.
23. Bunik, V. I. (2019). Redox-driven signaling: 2-oxo acid dehydrogenase complexes as sensors and transmitters of metabolic imbalance. Antioxidants & redox signaling, 30(16), 1911-1947.

24. Cao, X., Zhu, L., Song, X., Hu, Z., & Cronan, J. E. (2018). Protein moonlighting elucidates the essential human pathway catalyzing lipoic acid assembly on its cognate enzymes. Proceedings of the National Academy of Sciences, *115*(30), E7063-E7072.
25. Anthony, R. M., MacLeay, J. M., & Gross, K. L. (2021). Alpha-lipoic acid as a nutritive supplement for humans and animals: an overview of its use in dog food. *Animals*, *11*(5), 1454.
26. Markiewicz-Górka, I., Pawlas, K., Jaremków, A., Januszewska, L., Pawłowski, P., & Pawlas, N. (2019). Alleviating effect of α-lipoic acid and magnesium on cadmium-induced inflammatory processes, oxidative stress and bone metabolism disorders in Wistar rats. International journal of environmental research and public health, 16(22), 4483.
27. Andrea Moura, F., Queiroz de Andrade, K., Celia Farias dos Santos, J., & Oliveira Fonseca Goulart, M. (2015). Lipoic acid: its antioxidant and anti-inflammatory role and clinical applications. Current Topics in Medicinal Chemistry, 15(5), 458-483.
28. Yang, T. Y., Xu, Z. F., Liu, W., Xu, B., Deng, Y., Li, Y. H., & Feng, S. (2015). Alpha-lipoic acid protects against methylmercury-induced neurotoxic effects via inhibition of oxidative stress in rat cerebral cortex. Environmental toxicology and pharmacology, *39*(1), 157-166.
29. Veskovic, M., Mladenovic, D., Jorgacevic, B., Stevanovic, I., de Luka, S., & Radosavljevic, T. (2015). Alpha-lipoic acid affects the oxidative stress in various brain structures in mice with methionine and choline deficiency. Experimental Biology and Medicine, *240*(4), 418-425.
30. Akbari, M., Ostadmohammadi, V., Lankarani, K. B., Tabrizi, R., Kolahdooz, F., Khatibi, S. R., & Asemi, Z. (2018). The effects of alpha-lipoic acid supplementation on glucose control and lipid profiles among patients with metabolic diseases: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Metabolism, 87, 56-69.
31. Kosuru, R., Rai, U., Prakash, S., Singh, A., & Singh, S. (2016). Promising therapeutic potential of pterostilbene and its mechanistic insight based on preclinical evidence. European journal of pharmacology, 789, 229-243.
32. Yan, Y., He, F., Li, Z., Xu, R., Li, T., Su, J., ... & Wu, W. (2019). The important role of apolipoprotein A-II in ezetimibe driven reduction of high cholesterol diet-induced atherosclerosis. Atherosclerosis, 280, 99-108.
33. Zhou, J. M., Wang, H. M., Lv, Y. Z., Wang, Z. Z., & Xiao, W. (2018). Anti-atherosclerotic effect of Longxuetongluo Capsule in high cholesterol diet induced atherosclerosis model rats. Biomedicine & Pharmacotherapy, 97, 793-801.
34. Damianou, C., Christofi, C., & Mylonas, N. (2015). Removing atherosclerotic plaque created using high cholesterol diet in rabbit using ultrasound. Journal of therapeutic ultrasound, 3, 1-9.
35. Pederiva, C., Capra, M. E., Viggiano, C., Rovelli, V., Banderali, G., & Biasucci, G. (2021). Early prevention of atherosclerosis: Detection and management of hypercholesterolaemia in children and adolescents. Life, 11(4), 345.

36. Capece, U., Moffa, S., Improta, I., Di Giuseppe, G., Nista, E. C., Cefalo, C. M., ... & Mezza, T. (2022). Alpha-lipoic acid and glucose metabolism: A comprehensive update on biochemical and therapeutic features. Nutrients, 15(1), 18.
37. Smith, R. A. (2020). Nanotechnology in the future treatment of diabetic wounds. Review of Diabetic Studies, 16(1), 1-12.
38. Das, R., Biswas, S., & Banerjee, E. R. (2016). Nutraceutical-prophylactic and therapeutic role of functional food in health. J Nutr Food Sci, 6(4), 1-17.
39. Weiskirchen, R. (2016). Hepatoprotective and anti-fibrotic agents: It's time to take the next step. Frontiers in pharmacology, 6, 177885.
40. Al-Waili, N., Al-Waili, H., Al-Waili, T., & Salom, K. (2017). Natural antioxidants in the treatment and prevention of diabetic nephropathy; a potential approach that warrants clinical trials. Redox Report, *22*(3), 99-118.
41. Yu, J., Wang, J., Zhang, Y., Chen, G., Mao, W., Ye, Y., ... & Gu, Z. (2020). Glucose-responsive insulin patch for the regulation of blood glucose in mice and minipigs. Nature biomedical engineering, 4(5), 499-506.
42. Kamt, S. F., Liu, J., & Yan, L. J. (2023). Renal-Protective Roles of Lipoic Acid in Kidney Disease. Nutrients, 15(7), 1732.
43. Tamborindeguy, M. T., Matte, B. F., Ramos, G. D. O., Alves, A. M., Bernardi, L., & Lamers, M. L. (2018). NADPH-oxidase-derived ROS alters cell migration by modulating adhesions dynamics. Biology of the Cell, 110(10), 225-236.
44. Uskoković, A., Dinić, S., Grdović, N., Jovanović, J. A., Vidaković, M., Poznanović, G., & Mihailović, M. (2018). Beneficial effects of α-lipoic acid in diabetes-and drug-induced liver injury. Archives of Biological Sciences, *70*(4), 621-628.
45. Ghelani, H., Razmovski-Naumovski, V., Pragada, R. R., & Nammi, S. (2018). Attenuation of glucose-induced myoglobin glycation and the formation of advanced glycation end products (AGEs) by (R)-α-lipoic acid in vitro. Biomolecules, *8*(1), 9.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

PHARMACEUTICAL USE OF SINAPIC ACID AS AN EFFICACIOUS ANTIBACTERIAL AGENT AGAINST GRAM-POSITIVE AND GRAM-NEGATIVE BACTERIA

Res. Assist. Dr. TUBA UNVER

Inonu University, tuba.unver@inonu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8655-2716

ABSTRACT

Antimicrobial drug resistance developed by microorganisms has become a serious problem for public health in the last century. Thus, the trend toward research on natural antimicrobial substances with minimal side effects for treating infectious diseases has increased. Sinapic acid is one of the effective hydroxycinnamic acids whose pharmacological effects have been proven by various *in vitro* and *in vivo* studies. Sinapic acid is a powerful therapeutic agent with anti-cancer, antioxidant, anti-inflammatory, hepatoprotective, cardioprotective, reno-protective, neuroprotective, anti-carcinogenic, and anti-diabetic properties. However, although its antimicrobial activity has been proven, there are limited studies on its antibacterial activity. In this study, the antibacterial activity of sinapic acid was determined against three Gram-negative bacteria, including *Escherichia coli* (NEB C2987), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 10145), and two Gram-positive bacteria, including *Enterobacter aerogenes* (ATCC 51697) and *Staphylococcus aureus* (ATCC 12600), using a resazurin-based 96-well plate microdilution method. As a result, the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of sinapic acid was determined as 6.25 mg/mL against *E. coli* and *K. pneumoniae*. The MIC value against *P. aeruginosa* and *E. aerogenes* was found to be 3.125 mg/mL. The most potent inhibitory effect of sinapic acid was seen against *S. aureus*, with a MIC value of 0.781 mg/mL. Although sinapic acid does not have a selective inhibitory effect between Gram-negative and Gram-positive bacterial cells, its MIC value is approximately five times higher in Gram-negative bacteria. The inhibitory effect of sinapic acid on tested bacteria suggests its potential in preventing opportunistic and pathogenic infections. In this sense, further advanced analyses are required to support this preliminary study.

Keywords: Antibiotic resistance, Antibacterial compound, Minimum inhibitory concentration, Sinapic acid, Pharmacotherapeutics

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FACTORS AFFECTING ENERGY CONSUMPTION AND CHANGES IN ENERGY CONSUMPTION IN LOWER LIMB AMPUTEES

Öğr.Gör.Cem SAMUT

Ondokuz Mayıs University

ORCID ID: 0000-0003-3567-3531

Prof.Dr.Ebru ÇALIK KÜTÜKÇÜ

Hacettepe University

0000-0001-5215-5125

Prof.Dr.Semra TOPUZ

Hacettepe University

ORCID ID:0000-0002-9090-3937

SUMMARY

The use of prostheses after amputation may show some biomechanical changes in the body depending on the level of the existing amputation and as a result, adaptation mechanisms develop at varying rates on both healthy and amputee sides. These adaptations, whose main purpose is to compensate for the lost joint, muscle and sensorimotor inputs, occur especially following lower limb amputations and cause secondary pathologies that affect the entire kinetic chain in the long term. Individuals with lower limb amputation expend excessive energy during walking in order to compensate for biomechanical changes and functional inadequacies due to inadequacies in physical fitness and decreased dynamic balance.

Changing physical parameters negatively affect the centre of gravity, the ability to walk and the natural kinematics of gait. These changes may cause an increase in energy consumption at varying rates depending on the physical capacity of the individuals, their participation in daily life activities, the type of prosthesis or assistive device they use and the speed at which they walk. When individuals using prostheses were compared with healthy individuals in terms of energy consumption, it was found that individuals using prostheses spent more energy while walking at a lower speed. It has been stated that the decrease in self-selected walking speed of amputees is a compensation method developed to prevent increased metabolic expenditure.

Key words: Transtibial amputee, Energy expenditure, Amputation

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ALT EKSTREMİTE AMPUTELERİNDE ENERJİ TÜKETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE ENERJİ TÜKETİMİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

ÖZET

Amputasyon sonrası protezlerin kullanılması vücutta, mevcut amputasyonun seviyesine bağlı olarak bir takım biyomekaniksel değişiklikler gösterebilmekte ve bunun sonucunda hem sağlıklı hem de ampute tarafta değişen oranlarda adaptasyon mekanizmaları geliştirmektedir. Temel amacı kaybedilmiş olan eklem, kas ve sensorimotor girdileri kompanse etmek olan bu adaptasyonlar, özellikle alt ekstremitede gerçekleştirilen amputasyonları takiben gerçekleşmekte ve uzun vadede bütün kinetik zinciri etkileyen sekonder patolojilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Alt ekstremitesinde amputasyonu olan bireyler yürüyüş sırasında biyomekanik değişiklikler ve fiziksel uygunluktaki yetersizlikler ile dinamik dengede meydana gelen azalmaya bağlı olarak gelişen fonksiyonel anlamdaki yetersizliklerini kompanse edebilmek amacıyla aşırı enerji harcamaktadırlar.

Değişen fiziksel parametreler ağırlık merkezini, yürüyebilme yeteneğini ve yürüyüşün doğal kinematiğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu değişikler bireylerin fiziksel kapasitesine, günlük yaşam aktivitelerine katılımına, hangi tip protez veya yardımcı cihaz kullandıklarına ve hangi hızda yürüdüklerine bağlı olarak değişen oranlarda enerji tüketiminde artışa neden olabilmektedir. Enerji tüketimi açısından protez kullanan bireyler sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, protez kullanan bireylerin daha düşük hızda yürürken daha yüksek enerji harcadıkları tespit edilmiştir. Amputasyonlu kişilerin kendi seçtikleri yürüyüş hızlarındaki azalmanın, artmış metabolik harcamaların önüne geçmek için geliştirdikleri bir kompansasyon yöntemi olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diz altı amputasyon, Enerji tüketimi, Ampute

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE GAINS THAT OCCUR WITH APPLICATIONS THAT PROVIDE SENSORY FEEDBACK IN INDIVIDUALS WITH LOWER LIMB AMPUTATION

Öğr.Gör.Cem SAMUT

Ondokuz Mayıs University

cem.samut@omu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-3567-3531

SUMMARY

The human body requires a wealth of information to successfully perform multiple tasks such as balance, postural control and walking. Tactile input from the sole of the foot provides feedback on foot-ground contact, including the centre of pressure and position relative to the base of support. Lower limb amputees suffer from various functional deficits due to the absence of sensory communication between the central nervous system and the missing limb. Most of the problems associated with lower limb amputation are due to the lack of proprioceptive and tactile sensations of the amputated limb. This lack of sensory feedback leads amputees to face many difficulties in their daily lives and to discontinue the use of prostheses. The main difficulties encountered are slow gait, risk of falls, highly asymmetrical and irregular gait pattern and consequent overloading of the intact limb, back pain, osteoarthritis, increased cognitive burden and metabolic cost, as well as a 120% higher probability of heart attack. In addition, 50-80% of amputees are affected by phantom limb sensation and pain (Phantom sensation) caused by lack of information from the periphery.

In a study designing a simple tactile stimulation system to provide real-time feedback of plantar pressure, testing its effectiveness in improving postural control in people with transtibial amputation and non-disabled people, it was reported that using vibrotactile stimulation to replace missing plantar pressure information led to improvements in postural stability during visually perturbed standing and that both non-disabled participants and people with lower limb amputation could benefit from sensory substitution, particularly when major visual disturbances challenge their posture.

In the trial of the 'NeuroLegs' system, which was developed as a lightweight, non-invasive and wearable technology using superficial skin electrodes placed under the socket of the prosthesis at the thigh level to provide both tactile and knee joint angle feedback to lower extremity transfemoral amputees, generally increased gait symmetry was recorded during walking tasks on flat ground.

In a study investigating the effect of a wearable sensory feedback system that maps foot pressure and knee joint angle to electro-cutaneous stimulation on the stump of transfemoral amputees, it was found that due to the increase in gait symmetry, it led to increased confidence and less

compensatory movements while walking, which contributed to less fatigue and therefore less metabolic consumption while walking.

In a study in which a decrease in phantom pain in transfemoral amputees was determined with sensory feedback provided by sensors placed on the sole of the foot, it was reported that an area in the stump part of the lower extremity was reactivated by stimulating the sural nerve using a vibratory stimulus-dependent feedback system, and that the real feeling of the foot was restored by re-innervating the existing autologous nerves, and also reduced or prevented neuroma pain.

Keywords: Sensory feedback, Wearable sensors, Lower limb amputation

ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE DUYUSAL GERİBİLDİRİM SAĞLAYAN UYGULAMALARLA OLUŞAN KAZANIMLAR

ÖZET

İnsan vücudu denge, postural kontrol ve yürüme gibi çoklu görevleri başarıyla yerine getirirken fazlaca bilgiye ihtiyaç duyar. Ayak tabanından gelen dokunsal girdiler basınç merkezi ve destek tabanına göre konumu dahil olmak üzere ayak-zemin teması hakkında geri bildirim sağlar. Alt ekstremite amputeleri, merkezi sinir sistemi ile kayıp ekstremite arasındaki duyusal iletişimin yokluğuna bağlı olarak çeşitli fonksiyonel eksikliklerden muzdariptir. Alt ekstremite amputasyonuna bağlı problemlerin çoğu, ampute edilmiş ekstremitenin propriyoseptif ve dokunma duyularının olmamasından kaynaklanır. Bu duyusal geri bildirim eksikliği, amputelerin günlük yaşamlarında birçok zorlukla karşılaşmasına ve protez kullanımının bırakılmasına yol açmaktadır. Başlıca karşılaşılan zorluklar yavaş yürüme, düşme riski, oldukça asimetrik ve düzensiz yürüme paterni ve buna bağlı olarak sağlam ekstremiteye aşırı yüklenme, sırt ağrısı, osteoartrit, bilişsel yükte artış ve metabolik maliyet ile birlikte %120 daha yüksek kalp krizi olasılığıdır. Ayrıca, amputelerin %50-80'i periferden gelen bilgi eksikliğinden kaynaklanan hayalet uzuv hissi ve ağrısından (Fantom hissi) etkilenmektedir.

Plantar basıncın gerçek zamanlı geri bildirimini sağlamak için basit bir dokunsal stimülasyon sisteminin tasarladığı, transtibial ampütasyonlu ve engelli olmayan kişilerde postüral kontrolü iyileştirmedeki etkinliğinin test edildiği bir çalışmada eksik plantar basınç bilgisini değiştirmek için vibrotaktil stimülasyonun kullanılması, görsel olarak tedirgin ayakta durma sırasında postüral stabilitede iyileşmelere yol açtığı ayrıca hem engelli olmayan katılımcılar hem de alt ekstremite amputasyonu olan kişilerin özellikle büyük görsel bozulmaların duruşlarını zorladığında duyusal ikameden yararlanabileceğini belirtilmiştir.

Alt ekstremite transfemoral amputelere hem dokunsal hem de diz eklemi açısı geri bildirimi sağlamak için uyluk seviyesinde protezin soketinin altına yerleştirilen yüzeysel deri elektrotlarını kullanarak hafif, invazif olmayan ve giyilebilir bir teknoloji olarak geliştirilen

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

"NeuroLegs" sisteminin denendiği çalışmada düz zeminde yürüme görevleri sırasında genel olarak artan yürüyüş simetrisi kaydedilmiştir.

Ayak basıncını ve diz eklemi açısını transfemoral amputelerin güdüğü üzerindeki elektro-kutanöz stimülasyona eşleyen giyilebilir bir duyusal geribildirim sağlayan sistemin etkisinin araştırıldığı çalışmada yürüyüş simetrisinin artışına bağlı olarak, yürürken güvenin artmasına ve daha az telafi edici hareketlere yol açtığı, bu drurumun da yürürken daha az yorgunluğa ve dolayısıyla daha az metabolik tüketime katkı sağladığı bulunmuştur.

Ayak tabanına yerleştirilen sensörler aracılığıyla sağlanan duyusal geribildirim ile transfemoral amputelerde fantom ağrısında azalmanın tespit edildiği bir çalışmada titreşimli uyarana bağlı geri bildirim sistemi kullanılarak Sural sinirin uyarılması ile alt ekstremitenin güdük kısmındaki bir alanın yeniden aktifleştirildiği ve mevcut otolog sinirlerle yeniden inerve edilerek ayağa gerçek hissinin geri verildiği ayrıca nöroma ağrısını azalttığı veya önlediği bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Duyusal geribildirim, Giyilebilir sensörler, Alt ekstremite amputasyonu

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

İDRAR YOLU ENFEKSİYONU OLAN HASTANIN TRAVELBEE'NİN İNSAN İNSANA İLİŞKİ MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

NURSING CARE OF A PATIENT WITH URINARY TRACT INFECTION ACCORDING TO TRAVELBEE'S MODEL OF HUMAN-HUMAN RELATIONSHIP: CASE REPORT

Öğr. Gör. Ayşe ULUÇAY
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
Tıbbı Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım
Cumhuriyet University, Vocational School of Health Services,
Department of Medical Services and Techniques, First and Emergency Aid
ORCID:0000-0003-2850-991X
Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
Prof. Dr.,Cumhuriyet University, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals
ORCID:0000-0002-9558-0786

Özet

Hemşirelik kuram ve modelleri; hemşirelik mesleğinin bilimsel dayanağını oluşturan, mesleğin profesyonelliğine katkıda bulunan ve hemşirelikte kanıta dayalı uygulamayı sağlayan hemşirelik biliminin önemli sistematikleridir. Kuram ve modeller sayesinde hemşirelik yaklaşımları belirli bir sistem çerçevesinde sunulabilmekte, bakımda kolaylık ve kalitenin artması sağlanabilmektedir. Hemşirelik mesleğine ait önemli modellerden biri de Travelbee'nin İnsan İnsana İlişki Modelidir. Travelbee, bakımın amacını "birey, aile veya toplumun hastalıklarla ve acı ile baş edebilmesine yardım olarak belirtmiş ve hemşirelerin hastalara yardım etmesinin sağlığı koruma ve geliştirmede çok önemli olduğunu vurgulamıştır." Bu olgu çalışmasında 1 ay önce ikiz kardeşini kaybeden ve idrar yolu enfeksiyonu tanısı ile çocuk servisinde tedavi alan 8 yaşındaki hastanın Joyce Travelbee 'nin İnsan İnsana ilişki Modeli doğrultusunda yürütülen hemşirelik bakımı sunulmuştur. Sunulan vakada da bu model doğrultusunda verilen hemşirelik bakımının iyileşme sürecini desteklediği ve hızlandırdığı gözlemlenmiş ve pediatrik hastalara özgü uygulama alanlarında Travelbee'nin İnsan İnsana İlişki Modeline dayalı hemşirelik bakımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İdrar yolu enfeksiyonu, Travelbee, İnsan İnsana İlişki Modeli, Hemşirelik

Giriş

İdrar yolu enfeksiyonu (İYE), idrar yolunun herhangi bir yerinde üretra, mesane, üreterler veya böbrekler de enfeksiyonun olmasıdır (Körpe, 2024). İYE, çocuklarda erişkinlere oranla daha sık görülmekle beraber çocuklardaki İYE sıklığı yaş ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Pediatrik yaş grubundaki bakteriyel enfeksiyonlara bağlı morbidite insidansında idrar yolu

enfeksiyonu, üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra ikinci sırada yer almaktadır (Ataş ve Çelik, 2024). Genellikle yüksek ateşin eşlik ettiği İYE, bel ağrısı ve sık idrara çıkma gibi lokal semptomların ya da tüm vücudu etkileyen bulguların eşlik ettiği akut hastalık durumudur. Pediatrik İYE'lerin %80'inden fazlasında Escherichia coli sorumlu olup (Bhat ve ark., 2011), daha az sayıda pediatrik İYE viral veya fungal etkenlere bağlıdır. Pediatrik İYE'nin doğru ve zamanında teşhisi, şiddetli piyelonefrit veya sepsis gibi kısa vadeli komplikasyonları ve hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği ve nakil ihtiyacını içeren uzun vadeli problemleri önleyebilir (Bhat ve ark., 2011). Hastalığın bu ciddi sonuçları göz önüne alındığında, hastaya özel, kapsamlı ve sistematik bir bakım sunulması oldukça önemlidir. Hemşirelerin hastalarına kuram ve modellere dayalı bakım sunması hem bakımın kalitesini artırmakta hem de profesyonelliği sağlamaktadır (McKenna, 2005). Bu bağlamda Travelbee'nin İnsan-İnsana İlişkileri Modeli, hemşirelere etkili bir bakım sunmada gerekli olan terapötik ilişkiler için rehberlik eder. Bu model temelinde hemşire hastasının biricikliğini anlayarak ve bütüncül bir bakış açısıyla etkili iletişimi başlatabilir (Özkan, 2017). Travelbee, insan insana ilişki sürecinde acı, hastalık ve üzüntü gibi deneyimlerde anlam aramaya odaklanır. Travelbee, hemşirenin hasta bir kişiye söylediği veya yaptığı her şeyin hemşireliğin amacını gerçekleştirmeye yardımcı olduğuna inanmaktadır (Shelton, 2016). Hemşire ve hasta insandır ve birbirleriyle etkileşim sürecindedir. Hemşirelik, kişilerarası bir bağlantıdır; bu sayede hemşire, bir hastanın, ailenin veya topluluğun, bir hastalığı veya acıyı önleme veya bunlarla baş etme konusunda yöntemler bulmasını kolaylaştırmaktadır (Shelton, 2016). Hemşire, karşılanmayan ihtiyaçların yarattığı sıkıntıdan kaçınma veya bu sıkıntıyı hafifletme konusunda hastaya yardımcı olacak stratejileri öğretmek ve bu stratejileri sağlamaktan sorumludur (Travalbee, 1971). Bu modelde hemşirenin hasta ile kurduğu iletişimin verimli bir sonuca ulaşabilmesi için beş basamak tanımlanmış olup, bu basamaklar sırasıyla; ilk karşılaşma, kimliklerin ortaya çıkması, empati, sempati ve son basamak Dostça ilişki kurma aşaması olup, karşılıklı güven duygusunun kazanıldığı basamak olarak açıklanmaktadır (Damar ve Türkmen, 2019).

Bu bağlamda çalışmamızda idrar yolu enfeksiyonu olan hastaya Joyce Travelbee'nin İnsan İnsana İlişkiler Modeli'ne göre verilen hemşirelik bakımının sunulması amaçlanmıştır.

Hastaya Ait Bilgiler

Sekiz yaşında kız hasta C.Y, 39,7℃ ateş, idrar yaparken ağrı, yanma ve genital bölgede kaşıntı şikâyetleriyle acil servise başvurmuştur. Benzer yakınmalarla tekrarlı acil servis başvuruları olup antibiyotik tedavisi almaktadır. Bu tedaviler sonrasında kısa süreli bir iyileşmenin ardından aynı şikâyetlerin tekrar ortaya çıktığı öğrenildi. Özgeçmişinde sık idrar yolu enfeksiyonu dışında önemli bir hastalık öyküsü bulunmamaktadır. Soy geçmişinde özellik bulunmamaktadır. 1 ay önce trafik kazası sonucu ikiz kardeşi hayatını kaybetmiş olan C.Y' nin annesi ile yaptığımız görüşme sonucunda bu durumdan olumsuz etkilediği ve iletişimden uzak hale geldiği öğrenilmiştir. Aynı zamanda C.Y'nin arkadaşlarına karşı saldırgan davranışları ve argo konuşmaları olup, hastane de bulunmaktan korkmakta ve yatışının ilk günleri her odasına girdiğimizde ağlama krizleri geçirmektedir. Fizik muayenesinde genel durumu iyi, sistemik muayenesi normaldi. Laboratuar incelemelerinde; beyaz küre 18000/mm3, CRP 185.2 mg/L (N:0-5 mg/L) bulundu. İdrar tetkikinde bol lökosit ve bakteri olan hastanın idrar kültüründe de E. coli saptanması üzerine çocuk servisine yatışı yapılmıştır. Intravenöz yoldan antibiyotik

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

tedavisi alan hastanın tedavi dozu tamamlandıktan sonra tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle böbrek ultrasonografini yapılmıştır. Yapılan böbrek ultrasonografisinde her iki böbrek parankim ekosu normal tespit edilen hasta 8 günlük yatışın ardından taburcu edilmiştir.

Travelbee'nin İnsan İnsana İlişki Modeli Doğrultusunda Olgunun Değerlendirilmesi

İlk Karşılaşma Aşaması: Bu aşamada hasta ve hemşire arasındaki ilk izlenimler oluşmaktadır. Hemşire ve hasta birbirlerini kalıplaşmış rollerde algılamaktadır (Özkan, 2017). Çocuk hastalar ve hemşire arasında bu aşamada profesyonel bir ilişkinin kurulması hem hasta hemde hasta yakınlarıyla olan etkileşim için önemlidir.

İdrar yolu enfeksiyonu gelişen hastanın yatışı yapılarak onamları alınmıştır. Anne ve babasının endişeli ve ağlamaklı yüz ifadesi bulunmaktaydı. Refakatçi olarak yanında annesi kaldı. Hemşire hastayı karamsar, gergin, endişeli, mutsuz, korku içinde ve iletişime kapalı olarak algılamıştır. Hasta ise hemşireyi ona acılı girişimler yapacak olan ve tehdit durumu oluşturan bir birey olarak algılamıştır.

Kimliklerin Ortaya Çıkması Aşaması: Bu aşama hemşire ve hastanın birbirlerini bireysel olarak görerek, kendi rollerini denemeye ve birbirlerinin kendine has özgülüklerini algılamaya başladıkları aşamadır (Özkan, 2017).

Hemşire kendisini tanıtarak hasta ve annesinden anemnez almıştır. Hemşire, hastaya yapılacak olan tüm girişimler hakkında yaş aralığına uygun olacak şekilde açıklama yapmış veona acı verecek girişimlerin belirtileceğini söylenmiştir. Annesinin yemek yemiyor diye belirtmesi üzerine hemşire beslenmenin önemiyle ilgili bir animasyon çizgi film izletmiş ve bir sonraki takibinde ne kadar yediğinin kontrol edileceğini ifade etmiştir.

Empati Aşaması: Bu aşamada hemşire temel sorumluluğu olan bakım işlevini, hastalarla kurduğu kişiler arası ilişkiler yoluyla yerine getirmektedir (Özkan, 2017). Hemşirenin bireyi doğru bir şekilde anlayıp, bütüncül bakım verebilmesi empati becerisiyle doğrudan ilişkilidir.

Hemşire, yapılan görüşmeler sonucu hastanın yakın zamanda yaşadığı kaybın etkisiyle mutsuz, gergin ve olumsuz davranışları olduğunu belirlemiştir. Hemşire, hastanın bu davranışların yaşadığı acıya bir tepki olduğunu ve zaten zor olan bu sürecin yaşadığı somut acılarla da daha içinden çıkılmaz bir hal aldığını saptamıştır. Hasta hemşirenin ona dürüst yaklaştığını ve iyileşmesi için uğraştığını fark etmiş (invaziv girişim için odaya girildiğinde ağlamamış ve 'hemşire abla ne zaman acıyacak ben ağlamıyorum' diye ifade etmiştir.) ve daha fazla iletişim kurmaya başlamıştır. Aynı zamanda annesinin kendini ihmal ederek C.Y' yi de kaybedeceği endişesi ile temel fiziksel gereksinimlerini bile yapmadığı ve uyurken bile C.Y' nin nefes alışverişini takip ettiği gözlemlenmiştir.

Sempati Aşaması: Travelbee, hastanın stresini azaltmak için hemşirenin yardım etme isteğinin olması ve yardım etmek için harekete geçerek stresini azaltmaya çalışmasını sempati olarak açıklamaktadır (Özkan, 2017).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

C.Y' nin uyuduğu bir zaman diliminde diğer bir hemşirenin C.Y' yi takip edeceği söylenmiş ve anne ile birebir görüşme yapılarak annenin kaygılarını ifade etmesi sağlanmıştır. Hastaneye yatış süresince babasının da refakatçi olarak kalmasına izin verilerek ebeveynlerin dönüşümlü refakat etmeleri sağlanmıştır. Hem anne hem de C.Y için psikolog ile görüşülüp randevu oluşturulmuş ve profesyonel destek almaları sağlanmıştır.

Dostça İlişki Aşaması: İnsan-İnsana İlişkiler Modeli' nin tüm aşamaları bu aşama ile sonuçlanmaktadır. Bu aşama, hemşire ve birey arasında geçen bütün duygu, düşünce, yaşantı, tutumlar ve bunları algılama, paylaşma, iletme olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 2017). Bu aşamada hemşire-birey arasında dostluk ilişkisi kurulmakta ve acı çekme yaşantısından anlam bulmaya ilişkin gerçekleşen yardım edici görüşmeler sonucunda bireylerde ümidin güçlenmesi sağlanmaktadır (Travelbee, 1963).

Hemşire ve hasta/anne arasında kurulan olumlu iletişim taburculuk olana kadar iş birliği içinde tedavi ve bakımın uygulanmasını sağlamıştır. Bakım, tedavi, günlük düzenli takipler ve beslenme sürecinin sakinlik içinde yapılması sağlanmıştır. C.Y' nin ilk karşılaşma aşamasındaki tedirgin, mutsuz, huzursuz hali azalmış olsa da ara ara sebepsiz ağlama krizleri devam etmektedir. Annesi odaya girildiğinde giren kişiyi gülümseyerek karşılaşa da çoğunlukla gözleri nemli halde ve yorgun görünmektedir. Bu bağlamda çalışmamızda da görüldüğü üzere kayba alışmanın ve bu süreci sağlıklı atlanmanın zaman istediği yadsınamaz bir gerçektir.

Sonuç

Tüm bu süreçler göz önüne alındığında, hemşirelik bakımında model kullanımının olumlu değişimler oluşturduğu görülmekte olup, Travelbee'nin İnsan İnsana ilişki Modeli doğrultusunda yürütülen hemşirelik bakımının çocuk hasta ve ailesinin yaşadığı tekrarlı idrar yolu enfeksiyonu ile baş etmesinde olumlu sonuçlar sağladığı söylenebilir. Bu bağlamda pediatri kliniklerinde hemşirelik bakımının Travelbee'nin İnsan İnsana ilişki Modeli doğrultusunda gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Ataş, N., Çelik, M. (2024). Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde idrar yolu enfeksiyonuna yol açan mikroorganizmalar ve antimikrobiyal direnç dağılımı: 5 yıllık deneyim. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(1), 189-199. DOI: 10.56061/fbujohs.1224981

Bhat, R. G., Katy, T. A., & Place, F. C. (2011). Pediatric urinary tract infections. *Emergency medicine clinics of North America*, 29(3), 637–653. https://doi.org/10.1016/j.emc.2011.04.004

Damar, E., Türkmen, A. (2019). İnsan insana ilişki modeli ile trakeostomili çocuk hastanın ailesine yaklaşım: Olgu Sunumu. *Pediatric Practice and Research*, *7*(Ek), 421-424.

Körpe, K. (2024). İdrar yolları enfeksiyonlarına güncel yaklaşım. *Sağlık & Bilim 2024 Güncel Tıp-I*, 77.

McKenna, H. (2005). Nursing theories and models. Rutledge essential for nurses. In: Taylor & Francis e-Library

Özkan, B. (2017). Joyce Travelbee: İnsan insana ilişkiler modeli. A Karadağ (Ed.), N Çalışkan (Ed.), ZG Baykara (Ed.), Hemşirelik teorileri ve modelleri. 1. Baskı. İstanbul: Akademi Basın. s.638-652.

Shelton G. (2016). Appraising Travelbee's Human-to-Human Relationship Model. Journal of the advanced practitioner in oncology, 7(6), 657–661.

Travelbee J. (1963). What do we mean by rapport?. The American journal of nursing, 63, 70–72.

Travelbee, J. (1971). Interpersonal aspects of nursing. *Nursing Management (Springhouse)*, *1*(1), 44.

KONVULSİF STATUS EPİLEPTİKUS DURUMUNA ÖZGÜ NANDA, NIC VE NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI

NURSING CARE FOR CONVULSIVE STATUS EPILEPTICUS ACCORDING TO NANDA, NIC AND NOC CLASSIFICATION SYSTEMS

Öğr. Gör. Ayşe ULUÇAY
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
Tıbbı Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım
Cumhuriyet University, Vocational School of Health Services,
Department of Medical Services and Techniques, First and Emergency Aid
ORCID:0000-0003-2850-991X
Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
Prof. Dr.,Cumhuriyet University, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals
ORCID:0000-0002-9558-0786

Özet

Status epileptikus, nöbetlerin durdurulmasından sorumlu mekanizmaların başarısızlığıyla veya nöbetlerin anormal şekilde uzamasına neden olan mekanizmaların başlatılmasıyla sonuçlanan bir durumdur. Status epileptikus kalıcı sekeller bırakması ve ölümcül sonuçları nedeniyle oldukça ciddi çocukluk dönemi nörolojik acillerinden birisi olup, hızla tanılanıp müdahale edilmesi gereken bir tablodur. Çocukları ve aileleri olumsuz etkileyen, psiko-sosyal, fiziksel ve spiritüel sorunlara yol açan bu hastalığın hemşirelik bakımında semptom yönetimi ve holistik yaklaşım boyutuyla önemli bir yeri vardır. Hastanın yaşam kalitesinin arttırılması, mortalite ve morbiditenin azaltılması, bakım ihtiyaçlarının optimum düzeyde tutulması nitelikli sunulan hemşirelik bakımı ile mümkündür. Çalışmamızda Status Epileptikus tıbbi tanısı alan çocuklarda ana hatları ile uygulanması gereken hemşirelik bakımı NANDA International (NANDA-I), Hemşirelik Sonuçları Sınıflandırma Sistemi (NOC) ve Hemşirelik Girişimleri Sınıflandırma Sistemi (NIC)'inden yararlanılarak hemşirelik tanıları, beklenen hasta sonuçları ve yapılması gereken hemşirelik girişimleri belirlenmiş ve bu kapsamda kanıt temelli hemşirelik bakım planı oluşturulmuştur. Bu derleme çalışma Status Epileptikus tıbbi tanısı olan çocuklara yönelik, belirlenmiş 6 hemşirelik tanısı ve bu tanılara yönelik beklenen hasta sonuçları, planlanan hemşirelik girişimlerini içermekte olup, çalışmada Status Epileptikusa yönelik bütüncül bir hemşirelik bakım planının sunulması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Status Epileptikus, epilepsi, nöroloji, NANDA, NIC, NOC, hemşirelik tanısı

1. Giriş

Status Epileptikus (SE), çocukluk çağında yaygın olarak görülen ve yaşamı tehdit eden nörolojik aciliyet oluşturan bir durumdur. SE epileptik 'tek nöbet aktivitesinin 30 dakikadan daha uzun sürmesi veya iki ve daha fazla nöbetin aralarında hasta bilinci açılmadan seriler

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

halinde gelmesidir (Blume ve ark., 2001; Arts ve ark., 2004)'. Ancak son yıllarda 5-10 dakikayı geçen konvülzif nöbetlere status gibi yaklaşılması görüşü yaygın olarak desteklenmektedir (Blume ve ark., 2001; Arts ve ark., 2004). Bunun nedeni bu kadar süre devam eden nöbetlerin büyük oranda SE'ye dönüşmesidir (Blume ve ark., 2001; Arts ve ark., 2004).

SE ciddi sonuçları nedeniyle hızla tanınıp tedavi edilmesi gereken bir tablodur. Nöbetle acil servise başvuran hastalarda başlangıç zamanı bilinmiyorsa hastaya SE olarak değerlendirmek gerekmektedir (Guidelines for epidemiologic studies on epilepsy, 1993).

Çocuklarda enfeksiyon, elektrolit dengesi bozuklukları, travmalar, akut ve kronik ensefalopatiler, epilepsi ve febril konvülsiyonlar SE nin yaygın nedenlerindendir (Freilich, 2014). Ölümcül riski, önceki yıllara oranla yoğun bakım şartlarının gelişmesine bağlı olarak azalmasına karşın, çocukluk döneminde hâlâ önemli bir nörolojik problemdir (Çarman ve ark., 2016).

SE tanısı klinik ve EEG ile konulmaktadır. Hastalar bilinçleri kapalı olarak tonik, klonik veya tüm vücut kaslarının kasılıp gevşemesiyle oluşan tonik-klonik kasılmalar ile acil servislere başvurmaktadır. Kasılmalara ek olarak taşikardi, hiperpne, hipoglisemi, hipo/hiperkalemi, hiponatremi, myoglobunüri, dehidratasyon ve midriazis gibi otonomik bulgular da semptomlara eşlik etmektedir (Brenner, 2004). Nöbetin ardından oluşan, sersemlik ve zihin karışıklığı döneminden sonra nörolojik sorunlar görülebilmektedir. Nöbet devam ederse ateş, hipotansiyon, elektrolit ve metabolik dengesizlikler gelişebilmektedir (Brenner, 2004). Hastalığın etkileri göz önüne alındığında takip ve tedavi sürecinin hızlı ve dikkatli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir.

2. Status Epileptikusta Hemşirelik Yaklaşımı

SE ciddi nörolojik bir acil olması nedeniyle hızlı ve etkili bir şekilde tedavi edilmeli, koruyucu ve destekleyici hemşirelik bakımı organize edilmelidir. Bu bağlamda tedavi ve hemşirelik bakımı dört ana yaklaşım doğrultusunda şekillendirilebilir (Kasacı, 2018). Bunlar;

1. Yaşamsal parametrelerin stabil olması

2. Konvulziv nöbetlerin durdurulması ve tekrarlanmasının önlenmesi

3. SE etiyolojisinin belirlenmesi

4. Uygun birime sevkinin sağlanması

SE'li bir hastanın tedavi ve bakımında altta yatan etiyoloji ve hastanın yaşının yanı sıra nöbetlerin süresi ve tedaviye erken başlanması önemli faktörlerdir. Bu nedenle hastanın hızlı değerlendirilip, etkin tedavi ve bakıma bir an önce başlanması morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde azaltacaktır.

3. Hemşirelik Sınıflama Sistemleri

Hastalara sunulan hemşirelik bakımını evrensel ve standart bir hale getirmek için Sınıflama Sistemleri önemlidir. Bu amaçla hemşirelik alanında birçok sınıflandırma sistemi geliştirilmiş olup, tüm dünyada en yaygın kullanılanlar arasında hemşirelik tanısı koymada Kuzey Amerika

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hemşirelik Tanıları Birliği Hemşirelik Tanıları Sınıflandırma Sistemi (NANDA),sorunun ciddiyetini belirleme/hedef koymada ve hasta çıktısı değerlendirmede Hemşirelik Çıktıları Sınıflama Sistemi (Nursing Outcomes Classification-NOC) ve hemşirelik girişimlerini seçme, karar verme ve uygulamada ise Hemşirelik Girişimleri Sınıflama Sistemi (Nursing Interventions Classification-NIC) yer almaktadır (Bağcı ve ark., 2023).

NANDA-I Hemşirelik tanısı, bir kişi, aile veya topluluk hakkında olası ya da gerçek sağlık sorunlarına ve yaşam süreçlerine ilişkin klinik bir durumu ortaya koyar. Beklenen sonuçlara ulaşmak için hemşirelik müdahalelerinin seçilmesinde hemşirelik tanısı önemlidir (Herdman ve Kamitsuru, 2007).

NIC, hastalardaki sonuçları iyileştirmek için hemşireler tarafından klinik ve teorik bilgi birikimine dayanarak yapılan hemşirelik müdahalelerini içerir. NIC, doğrudan hastaya uygulanan terapötik müdahaleleri kapsarr (Bulechek ve McCloskey, 1996).

NOC, yapılan NIC'ye göre hastaların sağlık durumundaki değişimlerin sonucunu ortaya koyar (Maas ve ark., 1996). Her bir sonuç çıktısını değerlendirmek için 5'li likert ölçeği kullanılırve tekrarlı değerlendirmeler yapılır.

NANDA-I Hemşirelik Tanıları, NIC ve NOC aynı zamanda NNN sistemi olarak da bilinir. Aslında bu bileşenler "Zincirin Döngüleri" gibi birbirine bağlı üç aşamadır (Taghavi ve Saatchi, 2019). İlk adımda hemşire, hastada görülen belirti ve bulgularla hastanın sorunlarına göre tanı veya tanıları belirler. Bir sonraki adımda hemşire, hemşirelik girişimleri adı verilen hastaya uygun müdahaleleri planlayıp seçer ve son aşamada uygulanan müdahalelere ilişkin hemşirelik sonuçları adı verilen beklenen sonuçları belirler ve değerlendirir (Taghavi ve Saatchi, 2019).

4. Konvulsif Status Epileptikus'a göre Belirlenen NANDA-I Tanıları/ NIC Girişimleri ve NOC Çıktıları

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge-1: Aspirasyon riski

Hemşirelik Tanısı 1: Tekrarlayan nöbetler ve solunum örüntüsünün düzensiz olmasına bağlı Aspirasyon riski Alan 11: Güvenlik koruma Sınıf 2: Fiziksel yaralanma Kod: 00039 Amaç: Sekresyonların, katı ya da sıvıların trakeobronşiyal pasaja girmesini önlemek.
Hemşirelik girişimleri: NIC; Solunum izlemi (3350), Aspirasyon önlemleri (3200) ✓ Hastanın öksürme ve yutma refleksi değerlendirilir (3200). ✓ Solunum hızı, ritmi, derinliği ve solunum çabası izlenir (3350). ✓ Büyük hava yolları üzerindeki hışırtılı ve hırıltılı solunum dinlenerek aspirasyon gereksinimi belirlenir (3350). ✓ Oral, nazofarengeal, treakeal aspirasyon ile sekresyonlar uzaklaştırılır (3160).
NOC Çıktıları: Risk Kontrolü: Aspirasyon (1935) ✓ Aspirasyonun önlenmesine ilişkin güncel bilgileri arar. ✓ Aspirasyon için risk faktörlerini tanımlar. ✓ Aspirasyon için kişisel risk faktörlerini kabul eder. ✓ Uygun kıvamdaki sıvıyı seçer. ✓ Yeme ve içme sırasında kendini dik konumlandırır.

Çizelge 2: Etkisiz hava yolu temizliği

Hemşirelik Tanısı 2: Tonik-klonik nöbetlere bağlı Etkisiz hava yolu temizliği Alan 11: Güvenlik koruma Sınıf 2: Fiziksel yaralanma Kod: 00031 Amaç: Hava yolu açıklığını sürdürmek, solunum yollarındaki sekresyonu uzaklaştırmak, obstrüksiyonu önlemek
Hemşirelik girişimleri: NIC; Göğüs fizyoterapisi (3230), Aspirasyon önlemleri (3200) ✓ Hastanın öksürme ve yutma refleksi değerlendirilir (3200). ✓ Kardiyak ve solunum durumu (hız ritim, solunum sesleri ve solunum derinliği) değerlendirilir (3230). ✓ Beslenmeden en az 2 saat önce göğüs fizyoterapisi uygulanır (3230). ✓ Oral, nazofarengeal, treakeal aspirasyon ile sekresyonlar uzaklaştırılır (3160). ✓ Sekresyonların özelliği ve miktarı izlenir (3230).
NOC Çıktıları: Solunum durumu: Ventilasyon (0403) ✓ Solunum hızı ✓ Solunum ritmi ✓ İnspirasyon derinliği ✓ Aksesuar kasların kullanımı ✓ Anormal solunum sesleri

Çizelge 3: Bakım verici rolünde zorlanma riski

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hemşirelik Tanısı 3: Hastanın bakım gereksinimlerinin artması/ sürekli olmasına bağlı Bakım verici rolünde zorlanma riski Alan 7: Rol ilişkileri Sınıf 1: Bakım verici roller Kod: 00062 Amaç: Bakım veren kişiyi fiziksel, sosyal ve ekonomik yönden güçlendirmek.
Hemşirelik girişimleri: NIC; Bakım vericinin desteklenmesi (7040) ✓ Bakım vericinin rolünü kabul edip etmediği belirlenir (7040). ✓ Bakım vericinin bilgi düzeyi belirlenir. Zorlandığı ve yardıma gereksinim duyduğu alanlar belirlenir. Gereksinimleri doğrultusunda bakım vericiye tedavi, bakım ve hastanın güvenliğini arttırmaya yönelik bilgi verilir (7040). ✓ Bakım vericinin stres belirtileri gözlenir. Baş etme yöntemleri belirlenir. Stres azaltan yöntemler hakkında bilgi verilir (egzersiz, yürüyüş vb.) (7040). ✓ Aile üyeleri arasında karşılıklı bağ teşvik edilir. Bakım vericiyi destek olmaları konusunda diğer aile bireyleri ile görüşülür (7040). ✓ Bakım verici, sosyal iletişim ağlarını sürdürmesi konusunda ve destek gruplarına katılması konusunda teşvik edilir (7040). ✓ Bakım vericinin yararlanabileceği kaynaklara ilişkin bilgisi değerlendirilir, hastanın bakımına katkısı olabilecek resmi/ gönüllü kuruluşlar hakkında bilgi verilir (7040).
NOC Çıktıları: Bakım verici rolünde devamlılık (2210) ✓ Bakım veren kişi ve bakım alan kişi arasındaki ilişkide karşılıklı memnuniyet ✓ Bakıma yardımcı olacak ek hizmetler ✓ Bakım veren kişiye sağlıkçı desteği ✓ Bakım veren kişinin sosyal desteği

Çizelge 4: Kan glikoz düzeyinde zorlanma riski

Hemşirelik Tanısı 4: Hastalığın olası komplikasyonu: Endokrin metabolizmasındaki değişikliklere bağlı Kan glikoz düzeyinde dalgalanma riski Alan 2: Beslenme Sınıf 4: Parçalama Kod: 00179 Amaç: Kan glikoz değerinin normal sınırlar içinde olması ve hastayı hipogliseminin olası komplikasyonlarından korumak.
Hemşirelik girişimleri: NIC; Hipoglisemi yönetimi (2130) ✓ Kan glikoz düzeyi belirlenen sıklıkta izlenir ve kaydedilir (2130). ✓ Hipoglisemi belirti ve bulguları açısından hasta izlenir (titreme, terleme, huzursuzluk vb) (2130). ✓ Hasta ve yakınlarına hipogliseminin belirti ve bulguları, risk faktörleri ve tedavisi öğretilir (2130). ✓ Hipoglisemi durumunda acil müdahale için damar yolunun açık tutulması sağlanır (2130). ✓ Acil durumlar için gerekli sıvı ve ilaçlar (%10 ve %5 dekstroz, glukagon) hasta başında hazır bulundurulur (2130).
NOC Çıktıları: Hipoglisemi Şiddeti (2113) ✓ Sersemlik ✓ Konuşma bozukluğu ✓ Bilinç bulanıklığı, konfüzyon ✓ Koma ✓ Azalan kan şekeri seviyeleri

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 5: Elektrolit dengesizliği riski

Hemşirelik Tanısı 5: Hastalığın olası komplikasyonu: Metabolik değişikliklere bağlı Elektrolit dengesizliği riski Alan 2. Beslenme Sınıf 5. Hidrasyon Kod: 00195 Amaç: Elektrolit dengesini düzenlemek üzere hasta verilerinin toplanması ve analiz edilmesi
NIC Girişimleri: Elektrolit izleme (2020), Elektrolit yönetimi (2000) ✓ Serum elektrolit seviyelerinin takip edilmesi (2020). ✓ Serum albumin ve total protein seviyelerinin gereken şekilde izlenmesi (2020). ✓ Yaşam bulgularının düzenli aralıklarla takip (2020). ✓ Elektrolit dengesizliklerine neden olabilecek olası faktörlerin belirlenmesi (2020). ✓ Kan ve idrar ozmolaritesinin takip edilmesi (2020). ✓ Hastada meydana gelebilecek periferal duyu değişikliklerinin takip edilmesi (2020). ✓ Hastaya aldığı çıkardığı takibi yapılması (2020). ✓ Elektrolit dengesizliği bulgularının izlenmesi (2000). ✓ Aşırı elektronik kaybını kontrol etmeye yönelik önlemleri alma (2000). ✓ Elektrolit dengesizliğinin nörolojik ve/veya nöromüsküler belirtilerinin takip edilmesi (2000).
NOC Çıktıları: Elektrolit dengesi (0606) ✓ Apikal kalp atış hızı ve ritmi ✓ Solunum hızı ve ritmi ✓ Serum potasyum ✓ Serum klorür ✓ Serum kalsiyumu ✓ Serum magnezyumu ✓ Serum pH'ı ✓ Serum albümin ✓ Serum kreatinin ✓ Serum bikarbonat ✓ Serum ozmolaritesi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 6: Uyku örüntüsünde bozulma

Hemşirelik Tanısı 6: Fiziksel rahatsızlık, korku ve kaygı yaşanmasına bağlı olarak Uyku örüntüsünde bozulma Alan 4: Aktivite/dinlenme Sınıf 1: Uyku Örüntüsü Kod: 00198 Amaç: Düzenli Uyku uyanıklık döngüsünün kolaylaştırılmak **Hemşirelik girişimleri: NIC; Bakım vericinin desteklenmesi, pozisyon verme, ağrı yönetimi, anksiyetenin azaltılması, masaj, müzik terapi, sakinleştirme gevşeme tekniği (1850).** ✓ Uyku/aktivite döngüsü belirlenir (1850). ✓ Uyku aktivitesini kesintiye uğratan fiziksel (örn; hava yolu tıkanıklığı, ağrı/rahatsızlık) veya psikolojik (korku ve anksiyete) durumlar belirlenir (1850). ✓ Bakımı hastanın uyku/uyanıklık döngüsüne göre planlanır (1850). ✓ Uykuyu geliştirmek için ışık, ses, ısı, yatak gibi çevre düzenlemesi yapılır (1850). ✓ Masaj, pozisyon verme ve duygusal dokunma gibi rahatlama yöntemleri kullanılır (1850).
NOC Çıktıları: Uyku (0004) ✓ Uyku süresi ✓ Uyku düzeni ✓ Uyku kalitesi ✓ Uyku verimliliği ✓ Gece boyunca sürekli uyku durumu ✓ Uykudan sonra dinlenmiş hissi

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda, SE tanısı ile bakım alan hastaya yönelik yönelik hemşirelik uygulamalarının gerçekleştirilmesinde NIC'ler ve NOC'lar ile desteklenmiş NANDA tanılarının kullanılmasının bakımın niteliğini arttırdığı söylenebilir. Farklı tanılar ve girişimler için detaylı bir şekilde, hemşirelik tanılarının saptanması, bu tanılara uygun girişim ve çıktılar ile değerlendirilmesi gerektiği göz önüne alındığında, bu şekilde literatürde bakım planı örneklerine daha fazla yer verilmesi ile klinik bakım sürecinde aktif olarak yer alan hemşirelere rehberlik desteğinin arttırıldığı düşünülmektedir.

Kaynakça

Arts, W. F., Brouwer, O. F., Peters, A. C., Stroink, H., Peeters, E. A., Schmitz, P. I., van Donselaar, C. A., & Geerts, A. T. (2004). Course and prognosis of childhood epilepsy: 5-year follow-up of the Dutch study of epilepsy in childhood. Brain : *a journal of neurology*, 127(Pt 8), 1774–1784. https://doi.org/10.1093/brain/awh200

Bağcı, Y., Çelik, Ş., Avşar, G. (2023). KOAH Tanılı Yoğun Bakım Hastasının Uyku Aktivitesinin NANDA, NIC-NOC Doğrultusunda Değerlendirilmesi: Bir Olgu Sunumu. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 8 (3), s. 590-600.DOI: https://www.doi.org/10.25279/sak.1090687

Blume, W. T., Lüders, H. O., Mizrahi, E., Tassinari, C., van Emde Boas, W., & Engel, J., Jr (2001). Glossary of descriptive terminology for ictal semiology: report of the ILAE task force on classification and terminology. *Epilepsia*, 42(9), 1212–1218. https://doi.org/10.1046/j.1528-1157.2001.22001.x

Brenner R. P. (2004). EEG in convulsive and nonconvulsive status epilepticus. Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society, 21(5), 319–331.

Bulechek, G. M., Butcher, H. K., Dochterman, J. M, Wagner, C. (2017). Hemşirelik Girişimleri Sınıflaması (NIC), Erdemir, F., Kav, S., Yılmaz, A. A. (Çev. Ed.) 6. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri.

Bulechek, G. ve McCloskey, J. (1996). Hemşirelik Müdahale Sınıflandırması (NIC) . Louis, MO: Mosby.

Chin, R. F., Neville, B. G., Peckham, C., Bedford, H., Wade, A., Scott, R. C., & NLSTEPSS Collaborative Group (2006). Incidence, cause, and short-term outcome of convulsive status epilepticus in childhood: prospective population-based study. *Lancet (London, England*), 368(9531), 222–229. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69043-0

Çarman, K., Kıral, E., Yarar, C., Gürlevik, S., Şahin, S., & Dinleyici, E. (2016). Çocuklarda status epileptikus; bir 3. basamak hastanesi verileri. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1), 45-48.

Freilich, E. R., Schreiber, J. M., Zelleke, T., & Gaillard, W. D. (2014). Pediatric status epilepticus: identification and evaluation. *Current opinion in pediatrics*, 26(6), 655–661. https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000152

Guidelines for epidemiologic studies on epilepsy. Commission on Epidemiology and Prognosis, International League Against Epilepsy. (1993). *Epilepsia*, 34(4), 592–596. https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.1993.tb00433.x

Herdman, TH ve Kamitsuru, S. (Ed.). (2014). NANDA uluslararası hemşirelik teşhisleri: tanımlar ve sınıflandırma, 2015–2017 . Oxford, İngiltere: Wiley Blackwell.

Johnson, M., Moorhead, S., Bulechek, G., Butcher, H., Maas, M., & Swanson, E. (2012). NOC and NIC Linkages to NANDA-I and Clinical Conditions. Supporting Clinical Reasoning and Quality Care. 3. Baskı, Elsevier Yayınları.

Kasacı, B. (2018). *Status epileptikuslu çocuk olguların klinik ve nöbet özelliklerinin değerlendirilmesi.* (Tıpta Uzmanlık Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Maas, ML, Johnson, M. ve Moorhead, S. (1996). Hemşireliğe duyarlı hasta sonuçlarının sınıflandırılması . Resim: Hemşirelik Bursu Dergisi , 28 (4), 295–302.

Taghavi Larijani, T., & Saatchi, B. (2019). Training of NANDA-I Nursing Diagnoses (NDs), Nursing Interventions Classification (NIC) and Nursing Outcomes Classification (NOC), in Psychiatric Wards: A randomized controlled trial. Nursing open, 6(2), 612–619. https://doi.org/10.1002/nop2.244

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ANAFLAKTİK ŞOK GEÇİREN BİREYİN MYRA ESTRİN LEVİNE'NİN KORUMA MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

Uzm. Hem. Esra ELİK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5595-4309

Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU

Prof.Dr.,Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-9558-0786

ÖZET

Giriş: Anafilaksi, her bireyde gelişebilecek acil müdahale edilmesi gereken ve hayatı tehdit edebilen bir sağlık sorunudur. Dünyada ve Türkiye'de anafilaksi prevelansı ile ilgili yeterli ve sağlıklı veri kaynakları sınırlıdır. Besinler, ilaç kullanımı ve böcek sokması en sık karşılaşılan anafilaksi nedenleridir. Anafilaksi yönetiminde temel hedef, hızlı ve doğru müdahale ile hayatı korumaktır. Hastaya müdahalede, öncelikle adrenalin uygulaması esastır. Bu uygulamayı takiben yürütülen idame tedavi ile diğer ilaçların doğru şekilde uygulanması oldukça önemlidir. Hasta ve aile bu süreçte duygusal açıdan desteklenmeli, yapılan her işlem hakkında bilgi gereksinimi karşılanmalıdır. Anafilaksi nedenlerinin bilinmesi ile risk altındaki bireylerin saptanması, tablonun erken dönemde tanımlanması ve uygun girişimlerin profesyonel sağlık personeli tarafından uygulanması ile olası komplikasyonların ve ölüm vakalarının önüne geçilebilmektedir. Sağlık ekibinin, önemli bir üyesi olan hemşirelerin anafilaksiye müdahale etmeleri, profesyonel bir sorumluluk olmakla birlikte, yasal açıdan da kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu bağlamda anaflaksi gelişen bireylere bütüncül bakım vermede Myra Estrin Levine'in Koruma Modeli doğrultusunda yapılan sistematik değerlendirme, planlama ve gerçekleştirilen hemşirelik girişimlerinin nitelikli hemşirelik bakımının sürdürülmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Olgu Sunumu: Bu olgu sunumunda anaflaktik şok geçiren yetişkin erkek bir bireyin bakımı Levine'nin Koruma Modeline göre organize edilmiş ve hemşirelik süreci doğrultusunda bireyin bütünlüğünü korumak, sürdürmek ve uyum gücünü arttırmak hedeflenmiştir. Olguda bireyin yaşam kalitesini artırma, fonksiyonel durumunu ve iyilik halini geliştirilmeye yönelik hazırlanan hemşirelik bakımı Levine'nin dört temel koruma ilkesine (enerjinin, yapısal, kişisel ve sosyal bütünlüğün korunması) göre yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen uygulamalara birey ve ailesinin yanıtı değerlendirilmiş ve gereksinimler doğrultusunda bakım sürdürülmüştür.

Sonuç; Myra Levine'in Koruma Modeli hastanın bakımında sistematik bir yol haritası oluşturmuş ve bakımda olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anaflaksi, Myra Estrin Levine'in Koruma Modeli, Hemşirelik bakımı.

GİRİŞ

Anafilaksi, alerjen maddelere yanıt olarak immunglobulin E (IgE) salınımının neden olduğu, yaşamı tehdit eden bir hastalıktır. IgE, asofiller ve vücut dokularındaki mast hücrelerine yapışır. Belirli bir alerjene karşı IgE antikorları olan bir kişi bu alerjene tekrar maruz kaldığında, bu hücreler aktive olur ve kan dolaşımına histamin ve triptaz salgılar (Simons ve ark., 2011). Anafilaksinin belirti ve semptomları genellikle bir gıda, ilaç veya böcek sokması gibi bir tetikleyiciye maruz kaldıktan sonra dakikalar ila saatler içinde başlar (Ekinci ve ark., 2015). Şok tabloları, acil durumlar olup tıbbi müdahale gerektirir. Hemşirelerin, hastaların durumunu izlemesi ve değerlendirmesi, durumun kötüleşmesini önlemek için önemlidir. Hemşirelerin şok durumlarında yapılacak uygulamaları bilmeleri büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda sistematik hemşirelik bakımının, şok tablosunda hayati bir yeri olup, hayatta kalma ve iyileşme süreçlerinde kritik bir role sahiptir (Aksoy, 2022).

Sistematik hemşirelik bakımının özünü hemşirelik kuram ve modelleri oluşturmakta olup, hemşirelik kuram ve modelleri kavramlar arasındaki ilişki ve düşünce sistemini ortaya koyar. Modeller, hemşirelere uyguladıkları bakımlardaki mesleki rollerini tanımlamada yol gösterici role sahiptir. Bu şekilde, hemşireler arasındaki iletişim güçlenerek hemşirelik bakımının hasta merkezli olması sağlanır. Bu anlamda, Myra Estrin Levine Koruma Modeli hemşirelik aktivitelerinin kapsamı ve temelindeki bilimsel ilkelere dikkat çekerek, hemşireliğin tanımlanmasını sağlamıştır. Model, " Hemşireliğin temeli insan etkileşimidir." der ve insanı çevresiyle etkileşim halinde olan bir bütün olarak tanımlar (Demirağ ve ark., 2021). Kuramın temel gayesi; hemşirelik girişimlerindeki koruma alanlarını kullanarak, bireyin yaşamındaki sağlık problemleri gibi her değişikliğe uyum sağlaması ve bireysel yaşam kalitesinin güçlendirilmesidir (Abumaria ve ark., 2015). Hemşire bireyin enerji, yapısal, bireysel ve sosyal bütünlüğünü koruyarak modelin bu hedefini gerçekleştirir. Modelde ele alınan dört temel kavram vardır. Bunlar; insan, sağlık/hastalık, hemşirelik ve çevredir (Karagözoğlu, 2017). Model dört ilke (enerjinin korunması, yapı bütünlüğü, kişisel bütünlük, sosyal bütünlük) doğrultusunda hareket eder. Levine'in koruma modelinde dört temel koruma ilkesi vardır. Bunlar:

"Enerjinin Korunması: Kişinin yaşamsal enerjisini yükselten aktiviteler (yeterli dinlenme, beslenme ve egzersiz vb.) ve mevcut enerji düzeyi arasındaki dengenin korunmasına yönelik hemşirelik girişimlerine dayanmaktadır. Levine'e göre; enerji gizli değil, ölçülebilir, desteklenebilir ve yönetilebilir bir kavramdır (Karagözoğlu, 2017).

Yapısal Bütünlüğün Korunması: Levine, bu ilkede iyileşme sürecine odaklanır. Yaralanmanın ve fiziksel bozukluğun önlenmesi ile iyileşme süreci yapısal bütünlüğün korunmasını sağlar (Karagözoğlu, 2017).

Kişisel Bütünlüğün Korunması: Bireyin desteklenmesi ve güçlenmesine yönelik hemşirelik girişimlerini içerir. Bu korumada her insan eşsizdir. (Karagözoğlu, 2017).

Sosyal Bütünlüğün Korunması: Bireyin çevresiyle olan etkileşimlerini korumaya yönelik hemşirelik bakım girişimlerini içermektedir (Karagözoğlu, 2017)."

Levine'e göre bakım sürecinde hemşire tarafından hasta gözlenmeli, uygun müdahale için doğru kararlar verilmeli, verilen kararlar uygulanmalı ve elde edilen sonuçlar

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

değerlendirilmelidir. Levine'in Koruma Modelinde hemşirelik süreci basamakları ayrıntılı bir şekilde ele alınmamış olsa da, uygulama bir sistematik üzerine oturtulmuştur. Levine modelinde hemşirelik tanısını "Trophicognosos" kavramı ile tanımlanmıştır. Hemşirelik tanısı anlamında kullanılan "diagnosis" teriminin aslında "hastalık bilgisi" anlamına geldiğini, bu nedenle hemşirelik problemini anlatan ve bakımda gözlem, karar, gereksinim ve değerlendirme kavramlarını da içine alan yeni bir terime gereksinim olduğunu belirtmiştir.

Bu olgu çalışmasında, anaflaktik şok geçiren bir bireyin Levine Koruma Modeli'ne göre hemşirelik tanıları, hemşirelik girişimleri ve uygulamalarının bir olgu sunumu olarak paylaşılması amaçlanmıştır.

OLGU

Evli, 42 yaşında, 2 çocuk babası olan S.T. yaklaşık iki aydır devam eden baş dönmesi şikayetiyle nöroloji polikliniğine başvurmuş ve kontrastlı tomografi çekilmesi istenmiştir. Kontrast madde içerikli sıvıyı oral olarak alan hastada tomografinin çekilmesinden yaklaşık 30 dk sonrasında ciltte kızarıklık, kabartılar ve solunum yolu sekresyonunda artma gibi belirtiler gelişerek acil servisimize başvurmuştur. Muayene sonrasında hızlı bir şekilde vital bulguları kontrol edilerek, geniş kanüllü bir damar yolu açılmıştır. Tam o esnada hastanın solunum sıkıntısının arttığı ve siyanotik görünümde olduğu gözlemlenmiştir. Hasta ellerini boynuna götürerek boğulduğunu ifade etmeye çalışmıştır. Larinks ödemi geliştiği düşüncesiyle hasta kırmızı alana çekilmiş ve hemen 1 mg/ml Adrenalin IM yolla hastaya enjekte edilmiştir. Aynı zamanda 500 cc serum fizyolojik içerisine 80 mg Prednol, 45.5 mg/2 ml Avil ve 8 mg/2 ml Dekort eklenerek IV infüzyon başlatılmıştır. Ayrıca 2,5 mg/ml Ventolin ve 0,5 mg/ml Pulmicort inhaler olarak verilmiş olup, 4-5 lt/dk oksijen inhalasyonu sürdürülmüştür. Hasta monitörize edilerek EKG çekilmiş ve saatlik olarak vital bulgu takibi yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Hastanın Süreç Yönetimi ve Vital Bulgular Takip Sonuçları:

	Ateş (°C)	Kan Basıncı (mmHg)	Nabız	sPO_2	Solunum Sayısı	Kan Şekeri (mg/dl)
1. Saat	37.6	220/100	145	88	16	60
500 CC SF içerisinde 80 mg Prednol+ 45.5 mg/2ml Avil+ 8mg/2ml Dekort 250 cc %5 Dekstroz çözeltisi IV İnfüzyon verilmiştir.						
2. Saat	37.0	80/40	125	92	20	61.68
250 cc %5 Dekstroz çözeltisi IV infüzyon verilmiştir.						
3. Saat	36.7	100/60	103	93	20	103
500 cc SF IV infüzyon şeklinde verilmiştir.						
4. Saat	36.7	100/65	96	94	20	106

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

500 cc SF IV infüzyon şeklinde verilmiştir.						
5. Saat	36.6	110/70	84	95	20	112
500 cc SF IV infüzyon şeklinde verilmiştir.						
6. Saat	36.6	110/60	76	96	20	-
7. Saat	36.5	120/70	80	97	22	-

Hastanın enerji kaynakları ile ilgili veriler; S.T.'nin yaşadığı anaflaktik şok nedeniyle oksijen satürasyonunda azalma olduğu (%88) görülmüştür. Ayrıca yine şoka bağlı olarak beden ısısında değişimler (37.6 ^{0}C) saptanmıştır.

"**Enerjinin korunması**" boyutuna yönelik hemşirelik tanıları;

- Anaflaktik şoka bağlı Yorgunluk

Yapı bütünlüğü ile ilişkili veriler;

Bireyin fiziksel değerlendirmesinde inspeksiyon ve palpasyonda iki eli ve ön kolunda anaflaksiye bağlı kızarıklıklar ve +2 düzeyde ödemin mevcut olduğu görülmüştür. Oskültasyonda akciğerde sekresyon seslerine rastlanmıştır. Cildi nemli ve yer yer siyanotik bir görünüme sahiptir. Tek kullandığı protez gözlüktür. Birey 178 cm boyunda 84 kg ağırlığındadır. Genel olarak bilişsel durumu iyi olan hastanın anlama ve algılama potansiyeli yüksektir. Hastanın laboratuvar bulguları değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Hastanın Laboratuvar Bulguları

Tetkik Adı	Sonuç
WBC	14.8/ mm3
HGB	16.3 g/dl
HCT	% 48.4
RBC	5.48/mm3
PCT	0.077
LYM	6.4
PLT	85/mm3
GGT	61.68
CRP	5.94 mg/dl
Alkalen Fosfataz	154.4 U/L
Na	141.3 mmol/L
Ca	8.923 mg/dl
Albümin	43.94 g/dl
Total Protein	72.7 g/dl

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Üre	36.04 mg/dl
Kreatinin	0.88 mg/dl
Cl	107.8 mmol/L

"Yapısal bütünlüğün korunması" boyutuna yönelik hemşirelik tanıları;

- Anaflaktik şoka bağlı Etkisiz Doku Perfüzyonu
- Anaflaktik şoka bağlı Vücut Sıcaklığında Dengesizlik

Bireysel bütünlük ile ilişkili veriler; S.T. geçirdiği anaflaktik şok nedeniyle stres ve endişe yaşamaktadır. Hastanede bulunduğu süre içerisinde sağlık ekibi ile iletişim kurmakta ve sorulan sorulara bilinçli bir şekilde cevaplar vererek sorular sormaktadır.

"**Bireysel bütünlüğün korunması**" boyutuna yönelik hemşirelik tanıları;

- Yaşananları anlamlandıramamaya bağlı Anksiyete

Sosyal bütünlük ile ilişkili veriler; S.T. ziyarete gelen tüm yakınlarıyla etkili iletişim kurarak onların endişelerini gidermeye çalışmaktadır. Aile ise S.T. ile ilgili oldukça endişeli görünmekte ve sürekli hastanın durumu ile ilgili sorular sormaktadır.

"**Sosyal bütünlüğün korunması**" boyutuna yönelik hemşirelik tanıları;

- Anaflaktik şoka bağlı Korku (Aile)

Levine Koruma Modelinde hemşirelik süreci basamakları; (1) Veri Toplama, (2) Trophicognosis, (3) Hipoteze Yönelik Planlama, (4) Hemşirelik Girişimlerinin Uygulanması ve (5) Hemşirelik Girişimlerinin Değerlendirilmesi olarak beş boyutta ele alınmaktadır (Karagözoğlu, 2017). Bu bağlamda bu olgu sunumunda bakım planımızın sistematiği bu yapı üzerine temellendirilmiştir (Çizelge 3).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 3. Hemşirelik Tanıları ve Bakım Planı

KORUMA İLKELERİ: ENERJİNİN KORUNMASI

TROPHİCOGNOSİS (HEMŞİRELİK TANILARI/ HİPOTEZLERİ)	BEKLENEN SONUÇLAR/ HİPOTEZE YÖNELİK PLANLAMALAR	GİRİŞİMLER	DEĞERLENDİRME
Anaflaktik şoka ve dokulara yeteri kadar oksijen gitmemesine bağlı Yorgunluk **Tanımlayıcı Kriterler:** Yorgunluğun sözel olarak ifade edilmesi Uyku hali	Bireyin kendisini nasıl hissettiği sorgulanacak. Yorgunluğu giderme yöntemleri ile ilgili danışmanlık sağlanacak. Birey, yorgunluğunun azaldığını ifade edecek.	Bireyin kendisini nasıl hissettiği sorulur ve yorgunluğunun nedenleri açıklanır. Birey yorgunluğun yaşamını nasıl etkilediğini ifade etmesi için cesaretlendirilir. Bireyin yaşadığı şok durumuna bağlı olarak dokularının ve kaslarının oksijensiz kaldığı, bu nedenle kendisini yorgun hissedebileceği açıklanarak danışmanlık sağlanır. Enerjisini etkili kullanma yöntemleri bireye anlatılır.	Bireyin yorgunluğunun ve uyku halinin tedavi sürecinin sonlarına doğru azaldığı gözlemlendi.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KORUMA İLKELERİ: YAPISAL BÜTÜNLÜĞÜN KORUNMASI

TROPHİCOGNOSİS (HEMŞİRELİK TANILARI/ HİPOTEZLERİ)	BEKLENEN SONUÇLAR/ HİPOTEZE YÖNELİK PLANLAMALAR	GİRİŞİMLER	DEĞERLENDİRME
Anaflaktik şoka bağlı Etkisiz Doku Perfüzyonu **Tanımlayıcı Kriterler:** Siyanoz Oksijen saturasyonunda düşme Kapiller dolumda azalma	Doku perfüzyonunun bozulmaması/ Birey doku perfüzyonuna yönelik periferal ve santral siyanoz açısından gözlemlenecek, Yaşam bulgu takibi yapılarak oksijen saturasyonu izlenecek ve en az %94 olacak. Kişinin kapiller dolum süresi kontrol edilecek ve 2 saniyeye düşecek.	Birey siyanoz açısından gözlemlendi ve saatlik vital bulgu takibi yapıldı. Hipotansiyon durumunda IV sıvı infüzyonu yapıldı. Birey monitörize edildi ve oksijen satürasyonu izlendi. Oksijen inhalasyonuna başlandı ve hekim istemine göre perfüzyonu artırmaya yönelik tedaviler uygulandı. Solunumu rahatlatmaya yönelik pozisyonlar (ortopne ve semifowler) verildi. Bireyin ağrısı sorgulanarak istirahat etmesi sağlandı.	Bireyin siyanotik görünümü 1. saat içinde azaldığı, 3. saatte de tamamen kaybolduğu gözlemlendi. Saatlik vital bulgularda ilk saatlerde saturasyonda azalma, vücut ısısında artış, kan basıncında yükselme saptandı. Sonraki saatlerde normal değerlerin altında olmakla birlikte, IV sıvı infüzyonları sonrası normal değerlere ulaştığı izlendi. Oksijen tedavisi ve bronkodilatör tedaviler sonrası oksijen satürasyonunda artış olduğu (7. Saatte %97) gözlemlendi. Birey ağrısının olmadığını ancak sekresyon çıkarmakta zorlandığını ifade etti. Hekim istemiyle mukolitik tedavi verilmesi ve sekresyon çıkarmayı kolaylaştırması için uygun pozisyon verilmesi sonucu hastanın sekresyon çıkarabildiği gözlemlendi.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

		Bireyin bilinç düzeyinde bozulma olup olmadığını erken tespit etmek için sık sık bilinci değerlendirildi. Bireyin tüm vücudu kontrol edilerek ön kollarda +2 düzeyde ödem olduğu tespit edildi. Saatlik olarak pozisyon değişikliği yapıldı ve birey ve aileye de sık sık pozisyon değişikliği yapmalarının gerekliliği ve önemi anlatıldı.	Hastada 2. Saatte tekrar boğulma hissi yaşadığı gözlemlendi. Adrenalin tekrarı yapıldı (1mg/ml IM) ve oksijen inhalasyonu seviyesi artırıldı (6 lt/dk). Yapılan uygulamalar sonucu belirtilerin hızla gerilediği gözlemlendi. Bireyin ön kollarındaki ödemin 1. saatte azalmaya başladığı, 3. saatte tamamen kaybolduğu gözlemlendi. Bireyde mevcut ödemin dışında doku perfüzyonunda bozulma gözlemlenmedi.

KORUMA İLKELERİ: BİREYSEL BÜTÜNLÜĞÜN KORUNMASI

TROPHİCOGNOSİS (HEMŞİRELİK TANILARI/ HİPOTEZLERİ)	BEKLENEN SONUÇLAR/ HİPOTEZE YÖNELİK PLANLAMALAR	GİRİŞİMLER	DEĞERLENDİRME
Anaflaktik şoka bağlı Anksiyete **Tanımlayıcı kriterler:** Yorgunluk ve halsizlik durumu Göz temasından kaçınma Terleme Konuşurken seste titreme	Anksiyetenin azalması ve hastanın rahatlaması/ -Anksiyete belirti ve bulguları gözlemlenecek -Hastanın duygularını ifade etmesi konusunda destek olunacak, cesaretlendirilecek. -Hastanın baş etme yöntemleri değerlendirilecek ve uygun yöntem/ler bulması konusunda danışmanlık verilecek. -Tedavive bakımı hakkındaki endişelerineyönelik soruları cevaplanacak.	Sakin, destekleyici ve güvenli bir şekilde iletişim sağlandı. -Anksiyete ve korkunun belirti ve bulguları değerlendirildi. -Sessiz rahat bir çevre sağlandı. -Hasta yakınlarına şok durumunun akut geliştiği, bu nedenle hastanın endişeli olabileceği, yanında olunması ve yalnız bırakılmamasının önemi anlatıldı. -Hastanın duygularını ifade etmesine izin verildi. -Mümkün olduğu sürece hastanın ve ailesinin bakıma katılması sağlandı.	Yapılan girişimler sonunda hasta 'Beni kurtardınız Allah sizden razı olsun. (Yakınına dönerek) Onlar olmasa yaşamıyordum. Şuanda daha iyiyim açıldı nefesim kendimi gerekten daha iyi hissediyorum' ifadelerinde bulundu. Yüz ifadesi ve sözel ifadelerinden hastanın daha rahat ama hala endişeli olduğu gözlemlendi.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KORUMA İLKELERİ: SOSYAL BÜTÜNLÜĞÜN KORUNMASI

TROPHİCOGNOSİS (HEMŞİRELİK TANILARI/ HİPOTEZLERİ)	BEKLENEN SONUÇLAR/ HİPOTEZE YÖNELİK PLANLAMALAR	GİRİŞİMLER	DEĞERLENDİRME
Bireyin akut gelişen anaflaktik şok tablosunun gözleri önünde gelişmesi ve bu konuda bilgi ve deneyim sahibi olmamalarına bağlı KORKU (AİLE) **Tanımlayıcı kriterler:** Endişe, dürtüsellik, heyecan, panik Hasta yakınlarının korkularını ifade etmesi	Ailenin korkularının azalması sağlanacak. Anaflaktik şok konusunda bilgilendirme yapılarak danışmanlık sağlanacak.	-Ailenin endişelerini anlatmasına ortam hazırlandı. -Anaflaktik şok konusundaki soruları cevaplandı. -Şok durumunun akut geliştiği, bu nedenle hastanın endişeli olabileceği, yanında olunması ve yalnız bırakılmamasının önemi anlatıldı.	Yapılan girişimler sonunda aile 'Allah sizden razı olsun. Ne yapmamız gerekiyorsa lütfen bize bildirin' ifadelerinde bulundu. Birey taburcu olurken ailenin yüz ifadelerinin hala endişeli olduğu gözlemlendi. İhtiyaç duydukları her anda onlara destek verileceği ve yanlarında olunacağı mesajı verildi.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu olgu sunumunda anaflaktik şok geçiren bir bireyin bakımı Levine'nin Koruma Modeli temelinde hemşirelik süreci doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve bakım süreci sonunda bireyin bütünlüğünü koruma, sürdürme ve uyum gücünü arttırma hedeflerine ulaşılmıştır. Olguda bireyin yaşam kalitesini artırma, fonksiyonel sağlık durumunu ve iyilik halini geliştirilmeye yönelik hemşirelik girişimleri Levine'nin dört temel koruma ilkesi (enerjinin, yapısal, kişisel ve sosyal bütünlüğün korunması) doğrultusunda uygulanmış, gerçekleştirilen uygulamalara birey ve ailesinin yanıtı değerlendirilmiş ve gereksinimler doğrultusunda bakım sürdürülmüştür. Bu kapsamda Myra Levine'in Koruma Modeli bakımda olumlu sonuçlar elde etmede hemşirelere sistematik bir yol haritası olarak önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- *Abumaria IM, Hastings-Tolsma M, Sakraida TJ. (2015). Levine's conservation model: A frame work for advanced gerontology nursing practice. In Nursing Forum; 50(3): 179-188.*
- *Aksoy, G. (2022). Şok ve Çoğul Organ Yetmezliği Sendromunda Hemşirelik Bakımı. G. Aksoy, N. Kanan, & N. Akyolcu (Ed.), Cerrahi Hemşireliği 1 (4. baskı, ss. 205-257). Nobel Tıp Kitapevleri.*

- *Bana ED. (2014). Cryopreserved and Lyophylized Amniotic Fluidsusing Levine's Conservation Model: A Break though in the Process of Wound Healing. Liceo Journal of Higher Education Research;10(1).*
- *Demirağ, H., Demirbağ, B. C., Hintistan, S. (2021). Yaşlı bir olgunun yoğun bakım ünitesinde myra estrin levine'nin koruma modeline göre hemşirelik bakımı. Geriatrik Bilimler Dergisi, 4(1), 35-44.*
- *Ekinci, İ., Kayar, Y., Dae, S. A., Dur, A. (2015). İlk Doz Lansoprazol Kullanımına Bağlı Anafilaksi: Olgu Sunumu. Meandros Med Dent J. doi:10.4274/meandros.2550*
- *Karagözoğlu, Ş. (2017).Myra Estrin Levine: Koruma Modeli. Karadağ A, Çalışkan N, Göçmen Baykara Z. (Ed.), Hemşirelik Teorileri ve Modelleri içinde (287- 328. ss.). Türkiye; İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.*
- *Mock V, Krumm S, Belcher A, et al. (2007). Exercise during prostate cancer treatment: Effects on functional status and symptoms. In Oncology Nursing Forum; 34(1): 189- 190.*
- *Monsen KA, Radosevich DM, Kerr MJ, et al. (2011). Public health nurses tailor interventions for families at risk. Public Health Nursing; 28(2): 119-128.*
- *Risjord M. (2011). Nursing Knowledge: Science, Practice, and Philosophy, 2nd edition, United Kingdom, John Wiley & Sons, 190-200.*
- *Schaefer KM. (2014). Levine's Conservation Model in Nursing Practice, "Alligood, MR (eds): Nursing models: Utilization & Application, 5th edition", Mos by Elsevier, Missouri, 181-196.*
- *Settle MD. (2016). Continuity of Nurse Caregivers in the Neonatal Intensive Care Unit. Creative Nursing; 22(2): 121- 127.*
- *Simons FE, Ardusso LR, Bilo MB, El-Gamal YM, Ledford DK, Ring J et al. World Allergy organization anaphylaxis guidelines: summary. J Allergy Clin Immunol 2011; 127: 587-93.*

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HİPOGLİSEMİK ATAK GEÇİREN BİREYİN NANDA TANILARI VE NIC GİRİŞİMLERİ VE NOC SONUÇLARI İLE HEMŞİRELİK BAKIMI: BİR OLGU ÇALIŞMASI

Uzm. Hem. Esra ELİK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5595-4309

Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU

Prof.Dr.,Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-9558-0786

ÖZET

Diabetes Mellitus, toplumda ve yoğun bakım hastalarında sıklıkla görülen kronik bir metabolizma hastalığıdır. Hastalık durumlarında ağır hasar sonrasında ve diyabet sürecinde homeostazis bozulur, hiperglisemi, hipoglisemi ve glisemik değişkenlik meydana gelebilir. Hipoglisemi plazma glukoz düzeyinin <70 mg/dl, ciddi hipoglisemide ise plazma glukoz düzeyinin <40 mg/dl altına düşmesi olarak tanımlanabilir. Hipoglisemi plazma glukoz düzeyinin düşmesine bağlı olarak sempatik sinir sisteminin uyarılması ve beyin fonksiyonlarının bozulması sonucu gelişen belirti ve bulgularla ortaya çıkan klinik bir tablodur. Beynin tek enerji kaynağı glukozdur. Bu nedenle kısa sürede tedavi edilmeyen hipoglisemi beyin fonksiyonlarının akut olarak bozulmasına, bilinç kaybı ve ölüme yol açabilir. Bu doğrultuda ekipte önemli bir yeri olan hemşirenin hipoglisemi belirti bulguları ve hemşirelik bakımı yönünden yeterli bilgi ve beceriye sahip olması büyük önem arz etmektedir. Hemşirelik sürecinin oluşturulmasında, ortak sınıflandırma sistemlerinin kullanılması bakımın sistematik hâle getirilmesi, mesleğin bilimsel yönünün güçlendirilmesi, hemşireler için ortak bir terminoloji oluşturması ve hemşirelik bakımını görünür kılması ile mesleğin profesyonelliğinin artmasını sağlamaktadır. Bu olgu sunumunda hipoglisemik atak sonrası acil servis ünitesinde tedavisi devam eden hastada bütüncül bir bakış açısıyla gelişen ve gelişebilecek komplikasyonlar incelenerek NANDA-I tanıları, NIC girişimleri ve NOC sonuçları taksonomisine dayalı olarak yürütülen sistematik hemşirelik bakımı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik Bakımı, Hipoglisemi, NANDA, NIC.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

GİRİŞ

Hipoglisemi, kandaki glukoz seviyesinin 50 mg/dL'nin altına düşmesidir. Hipoglisemi semptomlarını hissetme derecesi bireyler arasında farklılık göstermektedir. Uzun süredir diyabeti olan ve diyabete yönelik komplikasyonları yaşayan bireyler hipoglisemi semptomlarını daha erken fark edebilmektedir (Erol, 2012).

Hipoglisemik atak, en çok sinir sistemi üzerine etki eden bir acil durumdur. Koma, konvülsiyon, geçici hemipleji, afazi, ataksi gibi problemlere neden olabilir. Ciddi bir hipoglisemi sonrası el-göz koordinasyonunda, hızlı karar verme ve sorun çözme becerilerinde bozulma olduğu bildirilmektedir (Çelik ve Olgun, 2016).

Hipoglisemik atak sonrasında hastalar, aşırı yorgunluk ve halsizlik hissetmektedir (Satman ve ark., 2015). Bu doğrultuda ekipte önemli bir yeri olan hemşirenin hipoglisemi belirti bulguları ve hemşirelik bakımı yönünden yeterli bilgi ve beceriye sahip olması büyük önem arz etmektedir. Nitekim profesyonel bir disiplin olan hemşirelik bütüncül bir bakış açısıyla bireylere kanıta dayalı ve sistematik bir hemşirelik bakımı sunmaktadır. Bu bağlamda hemşirelik bakım sürecinde ortak sınıflandırma sistemlerinin kullanılması önemli olup, hemşirelik mesleğinin bilimsel tarafının güçlendirilmesi, hemşireler için ortak bir dil oluşturulmasını ve hemşirelik bakımının görünür kılınmasını sağlamaktadır.

Hemşirelik mesleğinin profesyonelliğinin bir göstergesi olan sınıflandırma sistemleri hemşirelik bakımında ortak dilin oluşmasını sağlar (Baran ve ark., 2023). Bu olgu çalışmamızda da, hemşirelik tanılarının oluşturulmasında NANDA-I terminolojisi kullanılmıştır. NANDA-I terminolojisini kullanarak hemşireler, diğer ekip üyeleri ve kendi meslektaşları ile iletişim sağlarlar. Aynı zamanda hemşireliğin bağımsız rollerini ve mesleğin profesyonelliğini kanıtlamış olurlar (Herdman ve ark., 2020). Hemşirelik sürecinde tanılamadan sonra gelen adımlar hemşirelik girişimleri ve sonuçlarıdır. Hemşirelik Girişimleri Sınıflandırması (NIC) taksonomisi, hemşirelerin hastalara uyguladıkları bakıma yönelik girişimleri kapsamaktadır. Hasta sonuçlarını değerlendirme, hemşirelik sürecini tarafsız olarak değerlendirmeyi sağlamaktadır. Sonuçların belirlenmesinde Hemşirelik Sonuçları Sınıflandırması (NOC) taksonominin kullanılması, her hemşirelik girişimine bir cevap olarak hastanın durumunu kavramsal bir çerçevede ifade edilmesini kolaylaştırır (The Universty of Lowa).

Bu olgu çalışmamızda; hipoglisemik atak geçiren bir olgunun NANDA-I, NIC ve NOC taksonomileri kullanılarak oluşturulan hemşirelik bakımını yansıtmak amaçlanmıştır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

OLGU

H.A. 74 yaşında, erkek, evli, emekli ve altı çocuk babasıdır. Birey ilkokul mezunudur ve kırsal bir bölgede yaşamaktadır. Bilinç kaybı yaşaması sebebiyle 112 ekipleri aracılığı ile acil vaka olarak hastanemize getirilen H.T.' de huzursuzluk, ajitasyon, irritabilite, anlamsız-amaçsız hareketler gözlendi ve iletişim kurulamadı. Vital bulgularında; Kan basıncının 150/90 mm/Hg, kan şekerinin 25 mg/dl, nabzın 110 filiform nabız olduğu ve oksijen satürasyonunun alınamadığı görüldü. Monitörize edilerek geniş kanülle damaryolu açılan hastaya %10 Dekstroz 10 cc IV puşe ve %5 Dekstroz çözeltisi 500 cc infüzyon şeklinde uygulandı. Uygulamanın 15. Dakikasında gözlerini açarak bilincinin açıldığı tespit edildi.

Bireyin aile öyküsü incelendiğinde annesinde ve babasında hipertansiyon, diyabet ve böbrek rahatsızlıklarının olduğu görülmektedir. Birey otuz iki yıldır hipertansiyon, yirmi beş yıldır diyabet hastasıdır. Diyabete bağlı olarak yaklaşık 4 ay önce sağ ayak parmağında tırnak çekilmesine bağlı olarak gelişen yarası mevcuttur. Bireyin geçmiş sağlık öyküsü incelendiğinde hipotansiyon nedeniyle yataktan kalkamama ve bilinç kaybı yaşadığı tespit edilmiştir. Bireyin vücut ağırlığı 75 kg, boyu 168 cm, Beden Kitle İndeksi (BKİ) 26,57 kg/m2'dir. Birey toplamda 5 farklı ilaç kullanmaktadır. İlaçların etkin maddeleri ve kullanım dozları şöyledir:

Nifedipin 30 mg, 1x1, Amlodipin 10 mg, 1x1, Rabeprazol sodyum 20 mg, 1x1, Uzun etki süreli insülin, 1 x30 ünite, Hızlı etkili insülin, 3 x 24 ünite.

Bireyin kronik hastalıkları ve hastalık yönetimi konusunda bilgi eksikliği olduğu ve hastane kontrollerine düzenli gitmediği saptanmıştır. Birey yalnız yaşadığı için sağlık hizmeti olarak hastaneye erişimin zor olması nedeniyle kontrollerine gidemediğini ifade etmiştir. Tüm ilaçları için kullanım özellikleri değerlendirilmiş olup, insülin enjeksiyonunu hatalı ve eksik dozda uyguladığı belirlenmiştir.

Saatlik vital bulgu takibi yapılan ve laboratuvar sonuçları izlenen hasta gözlem odasına alınarak bakım ve tedavisine devam edildi (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1:

Hastanın Süreç Yönetimi ve Saatlik Vital Bulgular Takip Sonuçları:

	Ateş (ºC)	**Kan Basıncı (mmHg)**	**Nabız**	**sPO_2**	**Solunum Sayısı**	**Kan Şekeri (mg/dl)**
1. Saat	36.0	150/80	110	-	-	25
10 cc %10 Dekstroz çözeltisi IV puşe, 500 cc %5 Dekstroz çözeltisi IV İnfüzyon verilmiştir.						
2. Saat	36.6	195/100	125	88	20	78
Oksijen inhalasyonu devam eden hastaya 25 mg Kaptoril sublingual olarak verilmiştir.						

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

250 cc %5 Dekstroz çözeltisi IV infüzyon verilmiştir.						
3. Saat	36.7	160/90	103	93	20	103
25 mg Kaptoril sublingual olarak verilmiştir.						
4. Saat	36.7	135/85	96	94	20	106
5. Saat	36.6	110/70	84	95	20	112
6. Saat	36.6	110/60	76	96	20	-
7. Saat	36.5	120/70	80	97	22	-

Çizelge 2: Laboratuvar Bulguları

Tetkik Adı	Sonuç	Referans Aralığı
Glukoz	**64**	**60-100**
CRP	**3,9 mg/dL**	**0-5**
WBC	**9.15 10^9/L**	**3.7-10.4**
HGB	**15,11 g/dL**	**10.8-15.1**
Üre (Serum/Plazma)	**22 mg/dL**	**15-43**
Kreatinin	**0.98 mg/ dL**	**0.57-1.11**
Glikoz (İdrar)	**Negatif**	**-**

Aşağıda NANDA-I tanıları, NIC girişimleri ve NOC sonuçları taksonomisine dayalı olarak yürütülen sistematik hemşirelik bakımı sunulmuştur.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hemşirelik Tanısı 1: Etkisiz Bireysel Sağlık Yönetimi (Kod: 00078)

Alan 1. Sağlığın Desteklenmesi

Sınıf 2. Sağlık yönetimi

NIC: Baş etmeyi Güçlendirme (Kod: 5230)

- Sakin ve güven verici bir yaklaşım kullanılır.
- Hastanın hastalık sürecini nasıl algıladığı değerlendirilir.
- Hastanın karar verme yeterliliği değerlendirilir.
- Duygularını, algılarını ve korkularını sözel olarak ifade etmesi için cesaretlendirilir.
- Hastanın en çok ilgilendiği bilginin ne olduğunu tanımlamasına ve edinmesine yardım edilir.
- Zorlandığı durumun üstesinden kademeli olarak gelmesi için hasta cesaretlendirilir.
- Hastanın sosyal destek gereksinimlerin/ istekleri değerlendirilir.
- Tanı, tedavi ve prognoza ilişkin bilgi verilir.
- Hastanın kendi farkındalık düzeyi ve mevcut durumu hakkındaki bilgisini arttırmaya yardım edecek materyaller (kağıt, kalem, video) uygun şekilde kullanılır.

Alan 2. Fizyolojik: Karmaşık

Sınıf: İlaç Yönetimi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NIC: İlaç Tedavisinin Yönetimi (Kod: 2380)

- Hastanın ilaçları hakkındaki bilgisi belirlenir ve ilaç kullanımı konusundaki uyumu izlenir.
- Yaşam biçimine etkilerini en aza indirmek için kendi kendine uyguladığı ilaçların zamanlaması ve yönetimi için alternatif yollar sunulur.
- Hastaya ilaç tedavisi hakkında daha fazla bilgiye ulaşmak için iletişimde bulunabileceği kaynakların listesi sağlanır.

Alan 3. Davranışsal

Sınıf: Hasta Eğitimi

NIC: Sağlık Eğitimi (Kod: 5510)

- Bireyin sağlık bilgileri ve yaşam şekli davranışları belirlenir.
- Sağlık eğitim programına ilişkin hedefler kesin ve açık olarak belirtilir.
- Olumlu sağlık davranışlarının uzun dönem faydaları veya negatif etkilerini göstermek yerine, hemen veya kısa vadede sağladığı yararları vurgulanır.
- Sağlıksız davranışı değiştirmek engellemek için öğüt vermek yerine, bu davranışa direnmek için kullanılabilecek stratejiler öğretilir.
- Yaşam tarzını ve sağlık davranışını değiştirme etkinliğini arttırmak için sosyal destek ve aile destek sistemlerinden yararlanılır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Alan 6. Sağlık Sistemi

Sınıf: Sağlık Sistemleri Arabuluculuğu

NIC: Sağlık Sistemi Konusunda Rehberlik (Kod: 7400)

- Sağlık hizmetleri alabilmek için ulaşım ihtiyaçları belirlenir ve kolaylaştırılır.
- Mevcut sağlık bakım izleminin yeterliliği izlenir.
- Bireye gerektiğinde konaklama ve mali destek gibi yardım formlarına yönelik yardımcı olunur.
- Hastaya ve aileye sağlık bakımını koordine etmede ve iletişim sağlamada yardımcı olunur.

Önerilen NOC Çıktıları;

NOC Bakım Sonucu	NOC Çıktıları	NOC Skoru
1 puan: Hiç Gösterilmemiş **2 puan: Nadiren Gösterilmiş** **3 puan: Ara sıra Gösterilmiş** **4 puan: Sıklıkla Gösterilmiş** **5 puan: Sürekli Gösterilmiş**	**Öz-Yönetim-Kronik Hastalık:** Kronik bir hastalığın yönetimi, tedavisi ve hastalığın ilerlemesi ve komplikasyonları önlenmesine yönelik bireysel faaliyetler	
	310201 Tedaviyi kabul eder	**5**
	310202 Hastalık hakkında bilgi ister	**5**
	310203 Hatalık belirti ve semptomlarını izler	**4**
	310211 Önerilen tedaviyi uygular	**4**
	310212 Reçete edilen prosedürü uygular.	**4**
	310246 İhtiyaçlara uygun sağlık hizmetlerini kullanır	**2**
	Uyum Davranışı: Özel bir sağlık durumu için sağlık profesyonellerinin tavsiyelerine uyumda bireysel faaliyetler.	
	160103 Tedavi rejimini reçete edildiği gibi uygular.	**1**
	160105 Randevularını sağlıkla tutar.	**1**
	Bilgi-Hastalık Süreci: Özel bir hastalık süreci ve olası komplikasyonlar ile ilgili	

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	aktarılanları kavrama derecesi	
	180305 Hastalığın fizyolojik etkileri	**4**
	180308 Hastalığın ilerlemesini en aza indirmeye yönelik stratejiler	**2**
	180309 Hastalığın potansiyel komplikasyonları	**4**
	180313 Hastalığın kişinin kendisi üzerindeki psikososyal etkileri	**4**
	180316 Mevcut destek grupları	**2**

Hemşirelik Tanısı 2: Kan Glikoz Düzeyinde Dalgalanma Riski (Kod: 00179)

Alan 2: Beslenme

Sınıf 4: Parçalama.

Amaç: Kan glikoz değerinin normal sınırlar içinde olması ve hastada hipogliseminin olası komplikasyonlarının olmaması

NIC; Hipoglisemi yönetimi (Kod: 2130).

- Kan glikoz düzeyi belirlenen sıklıkta izlenir ve kaydedilir (2130).
- Hipoglisemi belirti ve bulguları açısından hasta izlenir (titreme, terleme, huzursuzluk vb) (2130).
- Hasta ve yakınlarına hipogliseminin belirti ve bulguları, risk faktörleri ve tedavisi öğretilir (2130).
- Uzun süren açlıklar önlenir. Akut bakım sırasında açlık 6 saatin altına indirilmelidir.
- Hipoglisemi durumunda acil müdahale için damar yolunun açık tutulması sağlanır (2130).
- Acil durumlar için gerekli sıvı ve ilaçlar (%10 ve %5 dekstroz, glukagon) hasta başında hazır bulundurulur (2130)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NOC Bakım Sonucu;

NOC Bakım Sonucu	NOC Çıktıları	NOC Skoru
1 puan: Ciddi Risk	**Kan Şekeri Düzeyi:**	
2 puan: Oldukça Fazla Risk	Plazma ve idrardaki glukoz seviyeleri.	
3 puan: Orta Derecede Risk	230001 Kan şekeri	**1**
4 puan: Hafif Risk	230007 İdrar şekeri	**2**
5 puan: Risksiz	**Hipoglisemi Şiddeti:**	
	Azalmış kan şekeri düzeylerinin belirti ve bulgularının şiddeti.	**1**
	211305 Sersemlik	**1**
	211316 Konuşma bozukluğu	**1**
	211319 Bilinç bulanıklığı, konfüzyon	**1**
	211321 Koma	**1**
	211322 Azalan kan şekeri seviyeleri	**1**
	Bilgi: Diyabet Yönetimi: Diyabeti tüm boyutlarıyla anlama, tedavisini sürdürme ve komplikasyonların önlenmesi	
	182009 Hipoglisemi ile ilişkili semptomlar	**1**
	182007 Hipoglisemi Önleme	**1**
	182034 İnsülinin doğru kullanımı	**1**
	182036 Reçeteli ilaçların doğru kullanımı	**1**
	182023 Koruyucu ayak bakımı uygulamaları	**1**

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hemşirelik Tanısı 3: Enfeksiyon Riski (Kod: 00004)

Alan 11: Güvenlik/Korunma

Sınıf 1:Enfeksiyon

Amaç: Enfeksiyon ajanlarının alınması ve bulaşmasının en aza indirilmesi.

NIC; Enfeksiyon Kontrolü (Kod: 6540).

- Ziyaretçilerin sayısı uygun şekilde sınırlanır.
- Hastaya uygun el yıkama yöntemleri öğretilir.
- Her hastada bakım aktivitesinden önce ve sonra eller yıkanır.
- Evrensel önlemler alınır ve hastanın cildi antimikrobiyal bir ajanla silinir.
- Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention-CDC) yönergelerine göre; periferal ve santral IV kateterlerin ve pansuman değişiminde aseptik koşulların sağlandığından emin olunur.
- Antibiyotik tedavisi uygun şekilde uygulanır.
- Uygun besin alımı sağlanır.
- Hastaya ve aileye enfeksiyonun belirti-bulgularını ve ne zaman sağlık çalışanlarına bildirmeleri gerektiği öğretilir.

NIC; Enfeksiyondan Korunma (Kod: 6550).

Amaç: Risk altındaki bir hastada enfeksiyonun önlenmesi ve erken belirlenmesi.

- Enfeksiyona yatkınlık izlenir.
- Ziyaretçilerin sayısı uygun şekilde sınırlanır.
- Bağışıklık sistemi baskılanmış bireyler ve evcil hayvanlar ile yakın temastan kaçınılır.
- Cilt ve mükoz membranlar kızarıklık, aşırı sıcaklık ya da drenaj yönünden izlenir.
- Yeterli besin alımı sağlanır.
- Dinlenmeye teşvik edilir.
- Antibiyotik kullanımı tanımlandığı şekilde sürdürülür.
- Hasta ve aile üyelerine enfeksiyonu nasıl önleyecekleri öğretilir.
- Gerektiğinde özel oda sağlanır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NOC Bakım Sonucu;

NOC Bakım Sonucu	NOC Çıktıları	NOC Skoru
1 puan: Ciddi Risk **2 puan: Oldukça Fazla Risk** **3 puan: Orta Derecede Risk** **4 puan: Hafif Risk** **5 puan: Risksiz**	070203.Gastrointestinal fonksiyon	**4**
	070204.Solunum fonksiyonu	**4**
	070205.Genitoüriner fonksiyon	**4**
	070207. Vücut sıcaklığı	**5**
	070208. Deri bütünlüğü	**2**
	070209. Mukoza bütünlüğü	**2**
	070211. Aşılama durumu	**5**
	070201.Tekrarlayan enfeksiyonlar	**3** **3**
	070206. Kilo kaybı	**2**
	070210. Kronik yorgunluk	**2**

Hemşirelik Tanısı 4: Deri Bütünlüğünde Bozulma Riski (Kod: 00047)

Alan 11: Güvenlik /Korunma

Sınıf 2: Fiziksel Yaralanma.

NIC; Deri gözetimi (3590).

- Deri ve mukozların kızarıklık, kuruluk, aşırı sıcaklık, ödem veya akıntı yönünden değerlendirilmesi
- Ekstremitelerin renk, sıcaklık, şişlik, nabızlar, doku, ödem ve ülserler yönünden kontrol edilmesi
- Deri rengi ve sıcaklığının kontrol edilmesi
- Derinin bütünlüğünün bozulmasında potansiyel yüksek risk taşıyan bölgelerin sık sık kontrolünün yapılması
- Derideki mevcut döküntülerin takip edilmesi
- Hastanın yatak çarşaflarının sık aralıklarla değiştirilmesi ve uygun şekilde yapılandırılması
- Derinin uygun bir nemlendirici ile nemlendirilmesi
- Hasta ve ailenin üyelerini deri bütünlüğünün bozulmasına yönelik belirtiler konusunda bilgilendirilmesi
- Hastaya yatak içerisinde pozisyon değişiminin öneminin anlatılması

NIC; Deri bakımı: Lokal tedaviler (3584)

- Günlük olarak derinin gözlenmesi ve değerlendirilmesi
- Pürüzlü, kaba dokulu, kıvrımlı yatak çarşaflarının kullanımından kaçınılması
- Hastaya kısıtlayıcı olmayan kıyafetler giydirilmesi
- Derinin nemlendirilmesi için önerilen nemlendirici kremlerin düzenli kullanmanın öneminin anlatılması
- Deri bütünlüğünün bozulma risk derecesinin belirlenmesi ve takip edilmesi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NOC Bakım Sonucu	NOC Çıktıları	NOC Skoru
1 puan: Ciddi Risk **2 puan: Oldukça Fazla Risk** **3 puan: Orta Derecede Risk** **4 puan: Hafif Risk** **5 puan: Risksiz**	110101. Deri sıcaklığı 110102. Hissetme 110103. Esneklik 110104. Hidrasyon 110111. Doku perfüzyonu 110113. Deri bütünlüğü 110105.Anormal pigmentasyon 110115. Deri lezyonları	**5** **5** **5** **3** **3** **2** **2** **3**

Hemşirelik Tanısı 5: Erişkinlerde Düşme Riski (Kod: 00303)

Alan 11. Güvenlik koruma

Sınıf 2. Fiziksel yaralanma

NIC; Risk Tanılama (Kod: 6610).

- Uygun şekilde ortak amaç belirlenmesi
- Bireyle veya grupla iş birliği içinde riskin azaltılmasına yönelik aktivitelerin planlaması ve tartışılması
- Risk azaltma aktivitelerinin uygulanması
- Risklerin uzun dönem izlenmesine yönelik plan yapılması gerçekleştiremediğinde müdahale etmenin öğretilmesi

NIC; Öz bakım Yardımı (Kod: 6610.)

- Hastanın bağımsız öz bakım becerilerinin gözlemlenmesi
- Sıcak, rahatlatıcı, özel bir terapötik ortam ve kişiselleştirilmiş bir deneyim sağlanması
- Bağımsızlığın cesaretlendirilerek, ancak hasta bir eylemi gerçekleştiremediğinde müdahale edilmesi
- Aileye bağımsızlığı desteklemeyi ve yalnızca hasta bir eylemi gerçekleştiremediğinde müdahale edilmesi
- Öz bakım aktiviteleri için bir rutin oluşturulması

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NOC Bakım Sonucu	NOC Çıktıları	NOC Skoru
1 puan: Hiç Gösterilmemiş	190923. Yardım isteme	**4**
2 puan: Nadiren Gösterilmiş	190922. Yeterli aydınlatma sağlar	**5**
3 puan: Ara sıra Gösterilmiş	190902.Hareketlilik konusunda yardım sağlar	**3**
4 puan: Sıklıkla Gösterilmiş	190911. Tuvalet yüksekliğini gerektiği gibi ayarlayın	**3**
5 puan: Sürekli Gösterilmiş	190912. Sandalye yüksekliğini gerektiği gibi ayarlayın	**4**
	190913. Yatak yüksekliğini gerektiği gibi ayarlayın	**4**

SONUÇ

Sonuç olarak bu olguda NANDA-I'a göre etkisiz bireysel başetme, kan glikoz düzeyinde dalgalanma riski, enfeksiyon riski, deri bütünlüğünde bozulma riski, yetişkinlerde düşme riski tanıları saptanmış olup, aynı zamanda; kanama riski, oral mukoz membran bütünlüğünde bozulma riski, beslenme alanında beslenmeyi güçlendirmeye hazır oluş, elektrolit dengesizliği riski, aktivite/dinlenme alanında uykuyu güçlendirmeye hazır olma, yorgunluk ve bilgi eksikliği hemşirelik tanıları olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda hipoglisemik atak geçiren bireyin, hemşirelik bakımının uygulanmasında NANDA, NIC ve NOC taksonomileri kullanılmasının hastanın iyileşmesini hızlandırarak hemşirelik girişimleri sonuçlarına olumlu etki etmesi öngörülmüştür. Hemşirelik bakımında sınıflandırma sistemlerinin kullanılmasının, sistematik bir bakım sağlanması, hemşirelik mesleğinin bilimsel anlamda güçlendirilmesi ve hemşirelik bakımını görünür hele getirerek hemşirelik mesleğinin profesyonelliğinin öne çıkmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bu çalışmanın, hemşireler için örnek olacağı ve hemşirelerin bu konudaki farkındalıklarını arttıracağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- *Erol, Ö. (2012). Hipoglisemi korkusu ve yönetiminde hemşirenin rolü, Turkiye Klinikleri J Nurs Sci;4(1).*
- *Gabriely I, Shamoon H. Hypoglycemia in diabetes. Cleve Clin J Med 2004;71(4):335-42*
- *Çelik, S., Olgun, N. (2016). Yoğun bakımda hipoglisemi ve hiperglisemi. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 20(1), 57-64.*
- *Satman İ, İmamoğlu Ş, Yılmaz C. (2015). TEMD Diabetes Mellitus Eğitim ve Çalışma Grubu. TEMD Diyabet ve Komplikasyonlarının Tanı, İzlem ve Tedavisi Kılavuzu, 7. Baskı, BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Tanıtım Ltd. Şti. Ankara.*
- *Herdman TH, Kamitsuru S, eds. Acaroğlu R, Kaya H, çeviri editörleri. (2020). Hemşirelik tanıları tanımlar ve sınıflandırma. 11. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.*

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- *Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner C, eds. (2017). Hemşirelik girişimleri sınıflaması (NIC). Erdemir F. Sultan K, Yılmaz AA, çeviri editörler. 6. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.*
- *The University of Iowa. NIC-NOC. College of Nursing. http://www.nursing.uiowa.edu/cncce/nursing-interventions-classification-overview Erişim Tarihi: 01.06.2024*

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

AKUT LARENGOTRAKEOBRONFLİTLİ (KRUP) BİREYİN NANDA, NIC ve NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

Uzm. Hem. Nurcan ÖZKABLAN
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0001-6054-629X
Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
ORCID:0000-0002-9558-0786

ÖZET

GİRİŞ: Akut larengotrakeobronflit (krup) genellikle alt solunum yolları enfeksiyonuyla beraber görülen ve larenks ile trakeobronşial yapıyı ilgilendiren akut infeksiyöz bir patoloji olup, solunum distresine neden olan hastalıkların %90'ından sorumludur. Krup özellikle sonbahar ve kış aylarında ve özellikle 18-24 aylık bebeklerde görülür. Krupun önlenmesi ya da azaltılması için hemşirelik bakımının iyi planlanmış olması önemlidir. Hemşirelik bakım planının oluşturulmasında, evrensel düzeyde kabul görmüş sınıflandırma sistemlerinin kullanılması bakımın sistematik hâle getirilmesi, mesleğin bilimsel yönünün güçlendirilmesi, hemşireler için ortak bir terminoloji oluşturması, hemşirelik bakımının görünür kılınması ve mesleğin profesyonelliğinin artmasına katkı sağlamaktadır. Bu olgu sunumunda, krup tanısı ile takip edilen pediatrik hastanın hemşirelik sürecinde Kuzey Amerika Hemşirelik Tanıları Birliği [North American Nursing Diagnostics Association (NANDA-I)] tanıları, Hemşirelik Girişimleri Sınıflandırması [Nursing Intervention Classification (NIC)] ve Hemşirelik Sonuçları Sınıflandırması [Nursing Outcomes Classification (NOC)] sistemleri kullanılmıştır.

OLGU SUNUMU: 2 yaş erkek hasta B.A.; 2 gündür devam eden öksürük, ses kısıklığı ve stridor şikayetiyle çocuk acil servisine başvurmuştur. Hastanın ilk muayenesinde orofarenks ve tonsilleri hiperemik, nazal pasajı tıkalı, solunum sesleri kaba olarak belirlenmiştir. Yapılan atak tedavisi ile solunum seslerinde gerileme olmayan hastanın çocuk servisine yatışı uygun görülmüştür. Toplanan veriler ile NANDA-I hemşirelik tanıları belirlenmiş, NIC girişimleri ile hemşirelik müdahaleleri başlatılmış ve NOC sistemleri ile beklenen bakım sonuçları değerlendirilmiştir.

SONUÇ: Bu olgu sunumunda NANDA, NIC ve NOC taksonomileri kullanılmasının, hastanın sistematik bir çerçevede ele alınarak bütüncül hemşirelik bakımı verilmesini sağladığı, hastanın iyileşme sürecini ve yaşam kalitesini artırarak bakım sonuçlarına olumlu yansımalarının olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Krup, NANDA, NIC, NOC, Hemşirelik Bakımı.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

1.1.Akut Larengotrakeobronflit (Krup)

Krup, üst solunum yolu tıkanıklığına neden olan en yaygın solunum yolu enfeksiyonudur. Krup; larinks, trakea ve bronşların enflamasyonuna ve ödemine yol açtığı için laringo trakeo bronşit olarak da bilinir (Ahmed ve ark., 2022). Krup bebeklerde ve 6 yaşından küçük çocuklarda görülen, 1-2 yaşlarında pik yapan, erkeklerde kızlara göre daha sık görülen bir sorundur (Fitzgerald, 2006; Mazurek ve ark., 2019). Tipik olarak sert, havlar tarzda bir öksürük ile kendini gösterir ve proksimal hava yolu epitel inflamasyonu ilerledikçe inspiratuar stridor ve solunum güçlüğü belirtileri ortaya çıkar (Rittichier,2004). Şiddetli krup genellikle viral enfeksiyon sonucu ortaya çıkar. Parainfluenza virüsü krup vakalarının %75'ini oluştururken, diğer virüsler arasında respiratuar sinsityal virüs (RSV), influenza virüsü A ve B bulunur (Alsaeed ve ark., 2017). Krup insidansı sonbaharda (Eylül'den Aralık'a kadar) ve erken kış aylarında artmaktadır (Mazurek ve ark., 2019). Krup, solunum sıkıntısı semptomlarının şiddetine göre hafif, orta, şiddetli krup ve acil solunum yetmezliği olarak sınıflandırılır. Westley krup skorlama sistemi, krup için en yaygın kullanılan klinik skordur (Eghbali ve ark., 2016). Westley krup skorlama sistemi 5 faktöre bağlı olarak 0 ila 17 puan arasında değişmektedir. Bunlar; inspiratuar stridor, göğüs retraksiyonu, hava girişi, bilinç düzeyi anormalliği ve siyanozdur. Şiddetli krup sendromu 8-11 puana karşılık gelir (Lee ve ark., 2019). Şiddetli krup, 2 ila 3 günlük düşük dereceli ateş (39°C'nin altında) ve burun akıntısı gibi üst solunum yolu enfeksiyonuna benzer semptomlarla kendini gösterir ve daha sonra havlar tarzda öksürük, ses kısıklığı, inspiratuar stridor, taşikardi, takipne, üst solunum yolu obstrüksiyonu ve solunum sıkıntısı ortaya çıkar. Şiddetli krup, pnömoni, pulmoner ödem, bakteriyel trakeit ve nadiren ölümle komplike olabilir (Valero ve Tolosa, 2019).

Krup tedavisinde esas, destekleyici tedavidir. Pek çok çocukta gözlem ve nemlendirme yeterlidir (Öz, 2003). Kruplu çocuklarda tedavide ilk adım, havayolu tıkanıklığının ağrlık derecesini belirlemek ve acil tedavi gerektirenleri zaman kaybetmeden tedaviye almak olmalıdır (Çizelge 1) (Taştan, 2003).

Çizelge 1. Viral larengotrakeobronflit tedavisinde kullanılan yöntemler

Buhar/ Oksijen tedavisi	Kortikosteroid	Epinefrin
Soğuk hava Sıcak buhar Nemlendirilmiş oksijen Heliox (Helyum+Oksijen)	Dekzametazon • Oral (0.15-0.6 mg/kg) • Intramüsküler (0.6 mg/kg) • Intravenöz Prednizolon (1-2 mg/kg) Nebulize budezonid (2-4 mg)	Rasemik epinefrin (%2.25'lik solüsyondan 0.5 ml+ 3 ml serum fizyolojik) L-epinefrin (0.5ml/kg, sulandırılmadan, max. 5ml

(Taştan, 2003)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hemşireler, kruplu hastanın solunum durumunun gözlemlenmesi ve doğru değerlendirilmesinde önemli bir role sahiptir. Hastanın vital bulgularını, oksijen seviyesini, cilt rengi ve bilinç durumunu takip edip gözlemler; tedavisini yapar (Ahmed ve ark., 2022). Bu tarz yakından takip ve özel bakım ihtiyaçları gerektiren ayrıcalıklı yaş grubundaki hastaların hemşirelik bakımının iyi planlanmış olması gerekir.

Günümüzde hemşirelik; sağlık bakımının kalitesini artırmak, bakım standartlarını geliştirmek, hemşirelik sürecini temsil etmek ve hemşirelik faaliyetlerini yönlendirmek için hemşirelik sınıflandırma sistemi olarak adlandırılan standart hemşirelik terminolojilerini kullanmaktadır (İskender ve Kaplan, 2020; Gençbaş ve ark., 2023). Tastan ve arkadaşlarının (2014) yaptıkları çalışmada en sık kullanılan hemşirelik sınıflandırma sisteminin NANDA-I, NOC ve NIC sistemleri olduğu belirlenmiştir (Tastan ve ark., 2014). NANDA-I, hemşirelik tanılarının belirlenmesinde; NOC, hemşirelik hedeflerinin belirlenmesi ve girişim sonuçlarının değerlendirilmesinde; NIC ise hedeflere ulaşmaya ve hastaların problemlerinin çözümüne yönelik hemşirelik girişimlerinde kullanılmaktadır (Gençbaş ve ark., 2023). Bu çalışmada, krup tanısı ile takip edilen pediatrik hastanın hemşirelik sürecinde NANDA-I tanıları, NIC girişimleri ve NOC çıktıları sunulmuştur.

2. OLGU SUNUMU

2 yaş erkek hasta B.A.; 2 gündür devam eden öksürük, ses kısıklığı ve stridor şikayetiyle çocuk acil servisine başvurmuştur. Hastanın ilk muayenesinde genel durumu orta, bilinci açık orofarenks ve tonsilleri hiperemik, nazal pasajı tıkalı, solunum sesleri kaba, batın normal bombelikte olarak belirlenmiştir. Hastanın ilk vital bulguları ateş 38°C, nabız 145/dk, solunum 36/dk, spO_2 %92 olarak ölçülmüştür. Yapılan atak tedavisi ile solunum seslerinde gerileme olmayan hastanın çocuk servisine yatışı uygun görülmüştür. Hastanın hastanede yattığı sürede bazı vital bulgularının günlük ortalamaları Çizelge 2'de yer almaktadır.

Uygulanan Tedavi: 1/2 SF 1000 cc/m^2 destek mayi verildi. Adrenalin atak tedavisi (1 mg/ kg inhaler adrenalin), dekort oral yoldan verildi. Soğuk buhar tedavisi ve enfeksiyona yönelik (CRP= 18mg/L) ampisilin sulbaktam 150 mg/kg 3x1 IV başlandı. Ateşe yönelik Tylol Plus süspansiyon 10 mg/kg/doz 3x1 oral lüzum halinde verildi. Dinlemekle ronküsleri olan hastaya Ventolin nebül 0,15 mg/kg 6x1 inhaler, Pulmicort nebül 0,25 mg inhaler 2x1 verildi. Dinlemekle solunumu sıkıntılı, yaygın ronküsleri devam eden hastanın kan gazı değerlerinde düşme de görülünce (pO_2= 57 mmHg) Prednizolon 1 mg/kg 1x1 IV verildi.

Çizelge 2. Hastanın hastanede yattığı sürede bazı vital bulgularının günlük ortalamaları

	Ateş	Nabız	Solunum	spO_2
1.gün (ilk başvurudaki değerler)	38°C	145/dk	36/dk	%92 (Oksijenli)
2.gün	38°C	130/dk	32/dk	%94 (Oksijenli)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

3.gün	37.5°C	120/dk	26/dk	%97
4.gün	37°C	120/dk	20/dk	%97
5.gün	36.8°C	115/dk	20/dk	%98

Takibinde genel durumu iyi olan kusma ve ateşi olmayan dinleme bulguları gerileyen hastanın laboratuvar bulguları izlenmiş ve bulguları normal olan hasta 5 günün sonunda önerilerle taburcu edilmiştir.

3. AKUT LARENGOTRAKEOBRONFLİTLİ BİREYİN NANDA, NIC ve NOC SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIM PLANI

Hemşirelik Tanısı 1: Solunum Örüntüsünde Etkisizlik (Kod: 00032)

Alan 4. Aktivite/ Dinlenme
Sınıf 4. Kardiyovasküler/ Pulmoner Yanıtlar

NIC Girişimleri: Solunum izlemi (Kod:3350)

- Hastanın solunum sayısı, hızı, derinliği ve eforu gözlemlenir.
- Hastanın göğüs hareketleri, aksesuar kasların kullanım durumu ile supraklaviküler ve interkostal kas retraksiyonları değerlendirilir.
- Hastanın solunum sesleri dinlendikten sonra azalmış solunum alanları ile anormal solunum sesleri kayıt edilir.
- Hastanın etkin bir şekilde öksürme becerisi izlenir ve öksürüğün başlangıcı, özellikleri ve süresi kayıt edilir.
- Sonuçları not etmek için tedavilerden sonra akciğer sesleri dinlenir.

NOC Çıktıları: Solunum durumu: Ventilasyon (Kod: 0403)

Seçilen gösterge	**İlk NOC skoru***	**Son NOC skoru***
Solunum hızı	2	5
Solunum ritmi	2	5
İnspirasyon derinliği	3	5
Aksesuar kasların kullanımı	3	5
Anormal solunum sesleri	2	4

*1 puan: Ciddi, 2 puan: Önemli, 3 puan: Orta, 4 puan: Hafif, 5 puan: Hiç

Hemşirelik Tanısı 2: Oral Mukoz Membranda Bozulma Riski (Kod: 00247)
Alan 11. Güvenlik/Koruma
Sınıf 2. Fiziksel yaralanma

NIC Girişimleri: Ağız sağlığını iyileştirme (Kod:1730), Ağız sağlığını geliştirme (Kod:1720), Ağız sağlığını sürdürme (Kod:1710)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- Hastanın ağzı (dudaklar, dil, mukoza, dişler, diş etleri, diş aletleri ve onların uygunluğu) değerlendirilir.
- Rutin ağız bakımı yapılır.
- Hastanın ağız mukozasını ve dudaklarını nemlendirmek için nemlendirici kremler uygulanır.
- Hastanın yemeklerden sonra ve gereken sıklıkta ağız hijyenini gerçekleştirmesi için hasta yakınına bilgi verilir ve yardım edilir.
- Hasta yakınına çocuğu için yumuşak kıllı diş fırçası kullanması önerilir.
- Sağlıklı beslenmesi ve yeterli sıvı alımı sağlanır.

NOC Çıktıları: Ağız sağlığı (Kod: 1100)

Seçilen gösterge	**İlk NOC skoru***	**Son NOC skoru***
Ağzın temizliği	3	5
Dişlerin temizliği	3	5
Diş etlerinin temizliği	3	5
Dil temizliği	3	5
Dudakların nemliliği	2	4
Ağız mukozası ve dilin nemi	2	4

*1 puan: Ciddi tehlike, 2 puan: Önemli tehlike, 3 puan: Orta tehlike, 4 puan: Hafif tehlike, 5 puan: Tehlikeli değil

Hemşirelik Tanısı 3: Uyku Örüntüsünde Bozulma (Kod: 00198)
Alan 4. Aktivite/İstirahat
Sınıf 1.Uyku ve istirahat

NIC Girişimleri: Uykunun Güçlendirilmesi (Kod: 1850), Çevre Yönetimi: Rahatlık (Kod: 6482)

- Hastaya uyuması için rahat edebileceği pozisyon verilir.
- Hastanın uyku rutini belirlenir.
- Hastanın bakımı uyku/uyanıklık döngüsüne uygun şekilde verilir.
- Yatma zamanından önce uykuyu bölebilecek yiyecek ve içeceklerden kaçınılması konusunda hasta yakınına bilgi verilir.
- Uygun pozisyon verme haricinde masaj yapma ve duyusal dokunma gibi rahatlatma yöntemleri uygulanır.
- Yeterli uyku ihtiyacını karşılayabilmesi için hastanın gündüz vakti uyumasına olanak sağlanır.
- Hastaya güven verici, dinlendirici ve sessiz bir ortam sağlanır.
- Hastanın aşırı soğuk veya aşırı sıcak havaya maruz kalması önlenir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NOC Çıktıları: Uyku (Kod: 0004)

Seçilen gösterge	İlk NOC skoru*	Son NOC skoru*
Uyku süresi	2	4
Uyku düzeni	2	4
Uyku kalitesi	2	5
Uyku verimliliği	2	5
Gece boyunca sürekli uyku durumu	2	4
Uykudan sonra dinlenmiş hissi	3	5

*1 puan: Ciddi tehlike, 2 puan: Önemli tehlike, 3 puan: Orta tehlike, 4 puan: Hafif tehlike, 5 puan: Tehlikeli değil

Hemşirelik Tanısı 4: Anksiyete (Kod: 00146)
Alan 9. Başa çıkma/stres toleransı
Sınıf 2. Başa çıkma tepkileri

NIC Girişimleri: Anksiyeteyi azaltma (Kod: 5820)

- Sakin ve güven verici bir yaklaşım kullanılır.
- Stresli bir durum karşısında hastanın bakış açısı anlamaya çalışılır.
- Tedavi ekipmanları gözden uzak tutulur.
- Güveni kolaylaştıracak bir atmosfer yaratılır.
- Duyguların, algıların ve korkuların söze dökülmesi teşvik edilir.
- Gerginliği azaltmaya yönelik dikkat dağıtıcı faaliyetler sağlanır.
- Hasta ihtiyaçlarına uygun olarak uyaranlar kontrol edilir.
- Sözlü ve sözsüz anksiyete belirtileri değerlendirilir.

NOC Çıktıları: Anksiyete Düzeyi (Kod: 1211)

Seçilen gösterge	İlk NOC skoru*	Son NOC skoru*
Huzursuzluk	1	4
Hiperaktivite	1	4
Sinirlilik	2	5
Öfke patlamaları	4	5
Rahatlamada zorluk	2	5
Terleme	3	5

*1 puan: Ciddi, 2 puan: Önemli, 3 puan: Orta, 4 puan: Hafif, 5 puan: Hiç

4.SONUÇ

Spesifik bilgi birikiminin şekillenmesi için hemşireliğin ilgi alanına giren olguları temsil eden kavramlar sürekli bir tanımlama sürecindedir. Bu kavramlar ışığında oluşturulan hemşirelik terminolojisi hastaya holistik bakım vererek hastanın iyileşme sürecini hızlandırmak ve yaşam

kalitesini artırmayı amaçlar. Ortak dil kullanımı hemşirenin bakıma ilişkin müdahalelerini belirlemede ve bu müdahaleler sonrasında hasta sonuçlarını değerlendirme aşamasında önemli bir rehber görevi görür. Bu olgu çalışmasında da NANDA, NIC ve NOC taksonomileri kullanılmasının bakım sonuçlarına olumlu yansıdığı görülmüştür.

KAYNAKÇA

Öz, F. (2003). Larenks ödemi. *Journal Agent*, 5(6), 257-264.

Taştan, Y. (2003). Krup. *Türk Pediatri Arşivi*, 38, 195-200.

Tastan, S., Linch, G. C., Keenan, G. M., Stifter, J., McKinney, D., Fahey, L., Lopez, K. D., Yao, Y., & Wilkie, D. J. (2014). Evidence for the existing American Nurses Association-recognized standardized nursing terminologies: A systematic review. International *Journal of Nursing Studies*, 51(8), 1160-1170. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.12.004

Fitzgerald, D. (2006). The assessment and management of croup. *Paediatric Respiratory Reviews*, 7, 73-81.

Rittichier, K.K.(2004). The role of corticosteroids in the treatment of croup. *Treat Respir Med*, 3, 139–145.

Ahmed, A., Salah Ismail, S., Rabie Abd El-Sadik, B., & Mohammed Abd El-Aziz, S. (2022). Intervention program for nurses about care of children with severe croup syndrome. *Journal of Nursing Science Benha University*, 3(2), 38-54.

Mazurek H., Bręborowicz A., Doniec Z., Emeryk A., Krenke K., Kulus M., & Zielnik Jurkiewicz B., (2019). Acute subglottic laryngitis. etiology, epidemiology, pathogenesis and clinical picture. *Advances in Respiratory Medicine*, 87(5), 308-316.

Alsaeed R., Aljehani N., Alabdali A., Alyazidi N., Almuhanna F., Alotaibi Z., ... & Alsalmi A., (2017). Evaluation of recent updates regarding diagnosis and management of croup in children. *Arch. Pharma. Pract*, 10 (1), 11-15.

Gençbaş, D., Bayrak, D., & Çınar, F. İ. (2023). Türkiye'de NANDA-I, NOC ve NIC sınıflama sistemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği lisansüstü hemşirelik tezlerinin incelenmesi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 10(4), 574-582. https://doi.org/10.52880/sagakaderg.1267191

Eghbali A., Sabbagh A., Bagheri B., Taherahmadi H. & Kahbazi M. (2016). Efficacy of nebulized l-epinephrine for treatment of croup: a randomized double-blind study. *Fundamental & Clinical Pharmacology*, 30 (1), 70-75.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Lee J., Jung J., Lee H., Kwak Y., Chang I., Kwon H., ... & Cho J., (2019). Efficacy of low-dose nebulized epinephrine as treatment for croup: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *The American Journal of Emergency Medicine*, 37 (12), 2171-2176.

Valero L. & Tolosa D., (2019). Viral croup in children in the emergency department: state of the art. *EC Paediatrics*, 8, 314-321.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

AKUT GASTROENTERİTE BAĞLI GELİŞEN HİPOVOLEMİK ŞOK TABLOSUNDA VİRGİNİA HENDERSON' IN 14 TEMEL GEREKSİNİM MODELİ'NE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

Uzm. Hem. Nurcan ÖZKABLAN
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0001-6054-629X
Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
ORCID:0000-0002-9558-0786

ÖZET

GİRİŞ: Akut gastroenteritler (AGE) çocukluk çağının ciddi mortalite ve morbidite sebeplerindendir. Evrensel olarak, beş yaşından küçük çocuklarda her yıl 3-5 milyar AGE vakası ve yaklaşık 2 milyon ölüm meydana gelmektedir. Bazı vakalarda ishal ve kusmadan kaynaklanan şiddetli elektrolit ve su kaybına bağlı elektrolit bozuklukları ve dehidrasyon sonucu hipovolemik şok tablosu görülebilmektedir. Hipovolemik şok gelişen hastanın bakımında, şokun tüm tipleri için geçerli olan hemşirelik uygulamaları yer alır. Bunlar; yaşam bulgularının izlemi, hemodinamik izlem, sıvı elektrolit ve asit baz takibi, tüm sistem fonksiyonlarının takibi ve komplikasyonların önlenmesi şeklinde sıralanabilir. Hemşirelik bakımına olan gereksinimi artıran bu süreçte, hemşirelik model/ kuramlarından yararlanılması bütüncül bakım yaklaşımını desteklemektedir. Hemşirelik kuramcılarından Virginia Henderson, etkili bir hemşirelik bakımını fizyolojik, psikolojik, sosyokültürel, spiritüel ve gelişimsel insan gereksinimlerinin karşılanması olarak tanımlamıştır. Bakımda 14 temel gereksinimin karşılanmasına yardım etmenin hemşirenin özgün fonksiyonu olduğunu ileri sürmüştür. Bu bağlamda, bu olgu sunumunda AGE'ye bağlı gelişen hipovolemik şokta Virginia Henderson' ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne göre yapılandırılan hemşirelik bakımı ele alınmıştır.

OLGU SUNUMU: 7 yaş 10 aylık Down sendromlu erkek hasta O.D.; 3-4 gündür devam eden ishal, kusma ve beslenememe şikayetiyle çocuk acil servisine başvurmuştur. Aileden alınan anamneze göre hastada bir haftadır devam eden soluk cilt ve peteşi görünümü de bulunmaktadır. Hastanın kan tetkiklerinde hemoglobin değeri 1,9 g/dL, kan glukozu değeri 23 mg/dL olarak ölçülmüş ve kan gazı değerlerinde dehidratasyon bulgularına bağlı ağır hipovolemi tablosu görülmüştür. Yapılan muayene ve laboratuar sonuçlarıyla hastanın çocuk yoğun bakım servisine yatışı uygun görülmüştür. Toplanan veriler Virginia Henderson' ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne göre değerlendirilmiş ve hemşirelik problemleri saptanmıştır. Model doğrultusunda bakım planı hazırlanmış ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır.

SONUÇ: Virginia Henderson' ın 14 Temel Gereksinim Modeli doğrultusunda uygulanan hemşirelik bakımı hastanın gereksinimlerinin karşılanmasında etkili bulunmuştur. Bu doğrultuda, dehidratasyona bağlı hipovolemik şok geçiren hastalara bütüncül bir bakım vermek

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

için Virginia Henderson' ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne dayalı hemşirelik bakım uygulamalarının artırılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hipovolemik Şok, Akut Gastroenterit, Virginia Henderson, 14 Temel Gereksinim Modeli, Hemşirelik Bakımı.

1. GİRİŞ

1.1. Akut Gastroenterit (AGE)

Akut gastroenterit (AGE), çocuklarda sıkça karşılaşılan bir gastrointestinal sistem enfeksiyonudur. AGE; virüsler, bakteriler veya parazitler gibi patojenlerin gastrointestinal sistemde yol açtığı enflamasyon ile gelişen, kusma ve ishal ile seyreden ve 14 günden kısa süren bir tablodur (Demir ve Gümüş, 2023). Çocukluk çağındaki ishaller, daha çok enfeksiyöz kaynaklıdır. Hayatın ilk 5 yıllık döneminde karşılaşılan AGE vakalarının çoğunda etken olarak virüsler saptanmaktadır (Yarkın, 2012). İshalin çocuklarda görülme sıklığı, Avrupa'da üç yaşın altındaki çocuklarda, çocuk başına yılda 0,5 ila 2 atak arasında değişmektedir (Özmen ve ark., 2020). Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl AGE, beş yaş altı çocukların yaklaşık %10'unun hastaneye başvurmasına, 1,5 milyondan fazla poliklinik ziyaretine ve 300 civarında ölüme neden olmaktadır. Avustralya'da, aynı yaş grubunda, sadece rotavirüs için yılda yaklaşık 100.000 hastane başvurusu, 22.000 acil servis ziyareti ve 115.000 genel pratisyenlik başvurusu gerçekleşmektedir (Alhammad ve ark. 2020). Çoğunlukla kirli gıda ve sudan kaynaklanan önemli bir halk sağlığı sorunu olan ishal, çocuklarda morbidite ve mortalitenin alt solunum yolu enfeksiyonlarından sonra en sık nedenidir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, önlenebilen ve tedavi edilebilen bir hastalık olan ishal, her yıl beş yaşın altında yaklaşık 525 bin çocuğun ölümünden sorumludur (WHO, 2019).

Dehidratasyon çocuk yaş grubunda en sık akut ishale sekonder oluşmaktadır (Yeşilbaş, 2021). Akut ishallerde en önemli ölüm sebebi dehidratasyondur. Klinik olarak akut ishaller, hafif derecede sıvı kaybı ile görülebileceği gibi, ağır derecede sıvı kaybına sebep olabilecek kadar geniş bir spektruma sahiptir (Kavlakçı ve Gökdemir, 2021). Dehidratasyonun derecesi sıklıkla, ishal öncesi vücut ağırlığına göre kayıp yüzdesi kapsamında derecelendirilir. %3 ya da daha az olan kilo kaybında dehidratasyon yok ya da oldukça minimal, %3-5 arası kilo kaybında hafif, %5-10 arası kilo kaybında orta, %10 ve üzeri kilo kaybında ise ağır düzeyde dehidratasyon söz konusudur (Santillanes ve Rose, 2018). Böyle bir tabloda ilk olarak hastanın yaşamsal bulguları, genel görüntüsü, oral mukozanın ıslaklığı/kuruluğu, solunum şekli, göz kürelerinin çökük olup olmadığı, gözyaşının var olup olmadığı, deri turgoru ve kapiller geri dolum zamanı mutlaka ve hızlıca değerlendirilmelidir (Colletti ve ark., 2010).

1.2. Şokun Tanımı ve Klinik Bulgular

Şok; dolaşım sistemi tarafından sağlanan hücre perfüzyonunun çeşitli nedenlerle bozulması sonucu ortaya çıkan, birçok organın hücresel düzeyde hasarına neden olan, akut olarak gelişen ve acil müdahale gerektiren bir tablodur (Brunner ve ark., 2004). Doku perfüzyonu, hücrelerin besin ve oksijen ihtiyacını karşılamada yetersiz kalarak, dokuların ihtiyacı olan oksijen miktarı

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ile dokulara ulaştırılan oksijen miktarı arasındaki dengesizlik sonucu hücre, doku ve tüm sistemlerde fonksiyonel hasarlara neden olmaktadır (Çizelge 1) (Özkaptan, 2016).

Çizelge 1. Şokun Evresine Göre Karşılaşabilecek Klinik Bulgular

Şokun Evresi	Kan Basıncı	Nabız Sayısı	Solunum Hızı	Vücut Isısı	Derinin Isısı ve Rengi	İdrar Miktarı	Bilinç Durumu	Asit-Baz Dengesi
Kompanse Evre	Normal	>100/dk	>20/dk	Düşük (Septik şokta yüksek	Soğuk, nemli	Azalmış	Konfüzyon	Solunumsal alkaloz
Dekompanse Evre	Sistolik kan basıncı <80-90 mmHg	>150/dk Filiform	Hızlı	Düşük	Soğuk, siyanotik ve peteşi	Oligüri	Laterji	Metabolik asidoz
İrreversibl Evre	Ağır hipotansiyon	Asistol	Entübasyon gerekir	Düşük	Soğuk ve sarı	Anüri Diyaliz gerekebilir	Bilinç kaybı	Derin asidoz

(Özkaptan, 2016)

1.3. Hipovolemik Şok

Hipovolemik şok damar içi volümün kaybı ile karakterize en sık görülen şok tipidir (Topgül, 2010). Kanama başta olmak üzere sıvı kaybına neden olan ağır diyare, kusma, yanık gibi durumlar dolaşım sistemindeki sıvının azalmasına sebep olur. Bu durumda kalbin dokulara pompaladığı kan miktarı azaldığından doku perfüzyonu bozulur (Erol ve Tulunay, 2011). Hipovolemik şokta intravasküler volümün azalması sonucu ventriküler dolum ve kap debisi azalır ve sonuçta doku perfüzyonu bozulur (Brunner ve ark., 2004). Kan volümünün azalması sonucu baroreseptörler aracılığıyla aktive olan nöroendokrin sistem, kan volümünü ve kan basıncını artırmaya hizmet eder. Eğer kısa sürede fazla miktarda kayıp varsa şok hızla ilerleyerek geri dönüşümsüz evreye girilebilir (Çizelge 2) (Erol ve Tulunay, 2011).

Çizelge 2. Hipovolemik Şokun Sınıflandırılması

	Evre I	Evre II	Evre III	Evre IV
Sıvı kaybı (ml)	<750	750-1500	1500-2000	>1000
Sıvı kaybı (%)	<15	15-30	30-40	>40
Kan Basıncı	Normal	Normal	Azalmış	Azalmış
Nabız Basıncı	Normal/ Artmış	Azalmış	Azalmış	Azalmış
Solunum Hızı (dk)	14-20	20-30	30-40	>35
Kapiller Geri Dönüş	<2 sn	<2 sn	>2 sn	>2 sn
İdrar Çıkışı (ml/st)	>30	20-30	5-15	<5
Bilinç Durumu	Anksiyete	Ajite	Ajite- Konfüze	Konfüze-Laterjik

(Özkaptan, 2016)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hipovolemik şok gelişen hastanın bakımında, şokun tüm tipleri için geçerli olan hemşirelik uygulamaları yer alır. Bunlar; yaşam bulgularının izlemi, hemodinamik izlem, sıvı elektrolit ve asit baz takibi, tüm sistem fonksiyonlarının takibi ve komplikasyonların önlenmesi şeklinde sıralanabilir (Özkaptan, 2016). Hemşirelik bakımına olan gereksinimi artıran bu süreçte, hemşirelik model/ kuramlarından yararlanılması bütüncül bakım yaklaşımını desteklemektedir.

1.4. Virginia Henderson 14 Temel Gereksinim Modeli

Hemşireliğin modern kahramanı, 20. yüzyılın Florence Nightingale'i olarak Virginia Henderson hemşirelik tanımını, hemşirelikle ilgili kavramlar ve teorisini geliştirmeden önce yapmıştır. Amacı, hemşirenin yapması gereken spesifik fonksiyonları içerir (Fizpatrick ve Whall, 2005; Avşar, 2017). Model hemşirelik bakımının odaklandığı alanlardan biri olan temel gereksinimleri Maslow'un temel insan gereksinimleri hiyerarşisi ışığında ele almış ve bu ihtiyaçların bütüncül bir yaklaşımla belirlenmesi ve karşılanması sürecinde hemşirenin rolünü vurgulamıştır (Açıkgöz ve ark., 2023). İnsanın biyolojik, psikolojik, sosyal ve spiritüel boyutlarını kapsayan 14 gereksinimini ele alan Henderson'ın hemşirelik tanımının en büyük kuramsal kaynağı bu temel insan gereksinimleridir (Avşar, 2017). Henderson, hemşirenin temel işlevini; "sağlam bireye sağlığını koruma ve hastaya sağlığını kazandırma konusunda yardımcı olmak, hastanın kendi kendine yapmaya gücü, arzusu ve bilgisi yetmediği durumlarda yardım elini uzatmak ve hastanın ölüm anında huzur içinde olmasını sağlayacak telkinde bulunmaktır" şekilde tanımlamaktadır (Birol, 2007). Modele göre etkili hemşirelik bakımının sunulması için 14 temel gereksinim belirlenmiştir ve hemşirelik bakımının bu gereksinimler çerçevesinde planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 3. 14 Temel Gereksinim

I.	Normal solunum
II.	Yeterli beslenme
III.	Eliminasyon
IV.	Hareket ve pozisyon düzenleme
V.	Uyku ve dinlenme
VI.	Uygun giysi seçebilme, giyinme ve soyunma
VII.	Ortamın sıcaklığının düzenlenmesi ve uygun giyinme yoluyla beden sıcaklığını normal sınırlarda sürdürebilme
VIII.	Vücudu temiz tutabilme ve deri bütünlüğünü koruma
IX.	Çevredeki tehlikelerden korunma ve başkalarını incitmekten kaçınma
X.	Duygularını, gereksinimlerini, korkularını veya düşüncelerini ifade ederek başkalarıyla iletişim kurma
XI.	İnanışlara göre ibadet edebilme
XII.	Başarı duygusu ile çalışabilme
XIII.	Eğlenme ve oyun
XIV.	Normal gelişme ve sağlık için mevcut sağlık olanaklarından yararlanabilmek üzere öğrenme, keşfetme, merakını gidermedir.

(Avşar, 2017)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Henderson'ın 14 bileşenden oluşan temel insan gereksinimleri ile hasta çok yönlü olarak değerlendirilebilir. Birinci bileşen değerlendirildikten sonra hemşire ikinci bileşene geçer ve 14 bileşen tamamlanıncaya kadar hasta hakkında veri toplama devam eder (Avşar, 2017).

2. OLGU

O.D. 7 yaş 10 aylık Down sendromlu erkek çocuktur. O.D.' nin ailesi çocuk acil servisine 3-4 gündür devam eden ishal, kusma ve beslenememe şikayetiyle başvurmuştur. Aileden alınan anamneze göre hastada bir haftadır devam eden soluk cilt ve peteşi görünümü bulunmaktadır. Hastanın çocuk acil servise başvurduğu anda ilk vital bulguları; ateş 37.5°C, nabız 172/dk ve filiform özellikte, kan basıncı 70/40 mmHg, solunumu 40/dk, sp O_2 %94 ve parmak ucu kan şekeri 23 mg/dL olarak ölçülmüştür. Hastanın ilk fiziksel değerlendirmesinde bilinci kapalı, sesli ve ağrılı uyarana yanıtı yok, cildi soluk ve ikterik görünümde, peteşileri mevcut, ekstremiteleri doğaldır. Hastaya ilk olarak damaryolu açılmış ve 100 cc %10 dekstroz IV puşe olarak verilmiştir. 15 dakika sonra kontrol parmak ucu kan şekeri 140 mg/dL olarak ölçülmüştür. Dekstroz puşe edilen ekstremiteden damar yolu açık kalacak şekilde ve hastanın kilosuna göre 1/2 izotonik sodyum klorür izotonik dekstroz çözeltisi takılmıştır. Hastanın diğer ekstremitesinden hemogram, biyokimya, kan gazı ve kan grubu çalışılması için kan tahlilleri alınmış ve bu ekstremiteden de rehidrasyon tedavisine başlanmıştır. Çocuk acil servisinde ilk laboratuvar bulguları şöyledir; WBC:3,41 10^3/uL; RBC:0,54 10^6/uL; HB:1,9 g/dl; HCT: %6,9; PLT: 21/mm^3; PT-s: 17,7 sn; PT-INR; 1,72; APTT; 23,4 sn;Glukoz: 35mg/dL; pH: 7,182; pCO_2: 20,77 mmHg; pO_2: 56,8 mmHg; Laktat: 11,06 mmol/L; Üre: 58,5 mg/dL; Kreatinin: 0,64 mg/dL; Ürik asit: 15,5 mg/dL; AST: 91 U/L; ALT: 63 U/L; Ca: 7,7 mg/dL.

Hastanın çocuk acil servisinde yapılan ilk müdahalesinden sonra ileri tetkik ve tedavi için çocuk yoğun bakım servisine yatışı uygun görülmüştür. Hastaya annesi refakat etmektedir. Hastanın çocuk yoğun bakımda ilk tedavisi; 2 ünite eritrosit süspansiyonu ve 2 ünite trombosit olarak planlanmış ve ilk kan takviyesi sonrası yapılan hemogram testlerinde hastanın HB:4,4 g/dl; HCT: %13,8; RBC:1,43 10^6/uL olarak ölçülmüştür. İkinci süspansiyonlar takıldıktan sonra hastanın HB: 9,1 g/dl; HCT: %27,2; RBC:3,0 10^6/uL olarak ölçülmüştür. İdrar kültüründe üreme olmamış; hastada talasemi, salmonella, rubella, toksoplazma yapılan tetkiklerle ekarte edilmiştir. Hasta çocuk yoğun bakım servisine yattıktan sonra aynı zamanda rehidrasyon tedavisi ve antibiyotik ilaç tedavisi de planlanmış, yakın bilinç, vital ve aldığı çıkardığı takibine başlanmıştır.

İlaç tedavileri; Panto flakon 20 mg (1x1), Vancotek flakon 500 mg (1x1), Mopem flakon 1 gr (1x1), İesetum flakon 1 gr (1x1), Calcium picken ampul 10 mg/kg (1x1), %0,9 sodyum klorür, ringer laktat. Hastaya aynı zamanda D vitamini eksikliğinden kaynaklı (Folat: 2,39) oral D vitamini tedavisi de başlanmış ve 100.000 ünite STOSS (tek yüksek doz D vitamini) tedavisi de uygulanmıştır. Hastadaki pansitopeni tablosu nedeniyle akut lösemi ve asplastik anemi açısından değerlendirilip, kemik iliği biyopsisi planlanmış, ancak ailenin onayı olmadığı için yapılamamıştır. Hasta 13 gün boyunca çocuk yoğun bakımda yakından takip edilmiş,

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sonrasında çocuk hastalıkları servisine yatışı gerçekleşmiş ve orada da 4 günlük takibi sonucu anemi ve dehidrasyon tablosunda önemli gerileme olan hastanın taburculuğu planlanmıştır.

2.1. Henderson'ın Teorisine Göre Olgunun Hemşirelik Bakımı ve Tanıları

Çizelge 4. Henderson'ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne Göre Oluşturulan Hemşirelik Tanıları

14 Temel Gereksinim	Hastaya ve aileye (refakatçi anne) ilişkin veriler	Hemşirelik tanısı/ tanıları
I. Normal solunum	Solunum = 40/dk; spO_2 = %94 Hasta çocuk acil servisine getirildiğinde takipnesi vardı ve solunumu yüzeyeldi.	Solunum fonksiyonunda bozulma İnefektif solunum örüntüsü Hiperventilasyona bağlı gaz değişiminde bozulma
II. Yeterli beslenme	Kilo = 18 kg; Boy = 105 cm Hastanın ailesinden alınan anamneze göre normalde yeme içmede problemi yok. Hastaneye başvurmadan 3-4 gün önce bulantı sebebiyle beslenememesi olmuş. Hastaya çocuk yoğun bakım servisinde nazogastrik sonda takıldı, ilk üç gün oral alımı kapatılıp nazogastrik sonda ile beslendi. Çocuk cerrahi konsültasyonu sonrası değerlendirmesinde bağırsak hareketlerinde anormallik olmayan hastanın nazogastrik sondası çıkarılıp oral alımına başlandı.	Beden gereksiniminden az beslenme Hipoglisemi riski
III. Eliminasyon	Hastanın yoğun bakıma kabulü itibari ile üriner kateterizasyon sağlandı. Hastanın idrar çıkışı hipovolemiye bağlı olarak ilk günlerde azalmış durumdaydı. Yatıştan üç gün	Oral alımda yetersizlik ve hareketsizlik sebebi ile üriner ve intestinal eliminasyonda bozulma riski Sıvı volüm eksikliği

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	sonra hastanın aldığı çıkardığı dengeliydi. Hastanın yatışından itibaren dört gün boyunca diyaresi azalarak devam etti, sonraki günlerde günde 1-2 kez olmak üzere intestinal boşaltımı devam etti.	
IV. Hareket ve pozisyon düzenleme	Hastanın ailesinden alınan anamneze göre hastaneye yatmadan önce normal fiziksel hareketliliğe sahip bir çocukmuş. Hasta çocuk yoğun bakıma yatışı yapıldıktan itibaren iki gün konfüze haldeydi. Bu süreçte hastaya yatak içinde uygun pozisyon değişimleri sağlandı. Sonrasında bilincinde düzelme başlayan hastanın fiziksel hareketliliği artmaya başladı ancak halsizliğe bağlı yetersiz fiziksel aktivitesi vardı.	Yetersiz fiziksel hareketlilik Aktivite intoleransı
V. Uyku ve dinlenme	Hastanın ailesinden alınan anamneze göre hastaneye yatmadan önce normal uyku örüntüsüne sahipmiş. Hasta çocuk yoğun bakıma yatışı yapıldıktan itibaren iki gün konfüze haldeydi, sonrasında birkaç gün özellikle gündüzleri laterji hali devam etti. Bu durum ve hastanın yoğun bakım ortamında olması, aşırı ses ve uyaranların olması ilerleyen günlerde hastanın gece uykusunda azalmaya neden oldu.	Uyku örüntüsünde bozulma

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

VI. Uygun giysi seçebilme, giyinme ve soyunma	Yaş dönemine ve Trizomi 21 (Down sendromu) tanısına bağlı olarak ebeveyn tarafından verilecek bakımlara gereksinimi var. Hastanın yoğun bakım ünitesine takip edilmesi ve çoklu kateterizasyonu sebebi ile kıyafetlerini giymesi mümkün olmamaktaydı. Hasta uygun örtüler ile örtüldü ve mahremiyeti sağlanmaya çalışıldı.	
VII. Ortamın sıcaklığının düzenlenmesi ve uygun giyinme yoluyla beden sıcaklığını normal sınırlarda sürdürebilme	Hastanın enfeksiyon değerlerinde anormal bir bulgu yok ancak dehidrasyona bağlı ilk günler ateşi 37,5-38°C aralığında seyretmiştir. Hasta uygun örtüler ile örtüldü ve vücut sıcaklığı korunmaya çalışıldı.	Vücut sıcaklığında dengesizlik riski
VIII. Vücudu temiz tutabilme ve deri bütünlüğünü koruma	Hastanın genel vücut hijyeni normaldi ve annesi tarafından sağlanıyordu. Cildi soluk ve ikterik görünümde, peteşileri mevcut, ekstremiteleri doğaldı. Hastanın yatağa bağımlı olduğu süre kısaydı (48 saat) ve bu süreçte hastaya iki saatte bir pozisyon verilerek bası ülseri riski ortadan kaldırılmaya çalışıldı.	
IX. Çevredeki tehlikelerden korunma ve başkalarını incitmekten kaçınma	Yatak kenarları ve yatak freni kapalı. Annesi hastaya refakat ediyor.	Düşme riski
X.Duygularını, gereksinimlerini, korkularını veya düşüncelerini ifade ederek başkalarıyla iletişim kurma	Hasta Trizomi 21 (Down sendromu) tanısına sahip olduğu için konuşmasında genellikle artikülasyon	Sözel iletişimde bozulma Anksiyete (Aile)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	bozuklukları (konuşma seslerinin yanlış üretimi) vardı, kelime dağarcığı dardı. Ancak hasta jest ve mimikleri ile istediklerini anlatabiliyordu. Hastanın refakatçisi olan annesinin iletişim kurmasında problem yoktu. Anneyle çocuğunun durumu hakkında konuşulduğunda annenin kaygılı ve üzgün duygu durumuna sahip olduğu görülüyordu. Anne kendini; "Bu yaşa kadar ne sıkıntılarla geldik, şimdi de bununla mücadele ediyor oğlum. Burada yalnızım ama onun için ne kadar kalmam gerekiyorsa kalacağım, onu kaybetmekten çok korkuyorum. Ona bir şey olur diye geceleri gözümü yummuyorum. Buradan çıkıp evimize gideceğimiz günü bekliyorum. Çok şükür şimdi daha iyi, daha da iyi olacak inşallah." şeklinde ifade etti.	
XI. İnanışlara göre ibadet edebilme	Hastanın annesi günün belirli saatlerinde dini kitaplar okuyor, dua ediyor ve namaz kılıyordu. Hastanın annesi inanışları ve ibadet davranışlarına ilişkin farklı bir gereksinim ifade etmedi.	
XII. Başarı duygusu ile çalışabilme	Hastanın annesi evine gidemediği için eşini ve diğer çocuğunu ihmal ettiğini düşünüyordu.	Rol performansında bozulma riski (Aile)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

XIII. Eğlenme ve oyun	Hastanın annesi hastanın özel eğitim okuluna gittiğini ve evde olduğu zamanlarda da kardeşi ve komşularının çocuklarıyla sürekli oyun oynadığını belirtti. Hasta bu süreçte sosyal etkileşimlerinden uzak kaldı ancak babasının evden getirdiği birkaç oyuncakla vakit geçirebiliyordu.	Sosyal etkileşimde bozulma riski
XIV. Normal gelişme ve sağlık için mevcut sağlık olanaklarından yararlanabilmek üzere öğrenme, keşfetme, merakını giderme	Hastanın annesi çocuğunun bakımı hakkında bilgi almaya ve öğrenmeye çok istekli. Tüm tedavileri ve hemşirelik bakımlarını ilgiyle takip ediyor, sorular soruyordu.	Hastanın tedavi ve bakım sürecine ilişkin bilgi eksikliği riski

2.2. Hastaya ve Aileye Ait Bazı Hemşirelik Tanılarının İncelenmesi

Olguya ait dört hemşirelik tanısı aşağıdaki tabloda açıklanmış olup hastaya ve aileye ait diğer hemşirelik tanıları hemşirelik sürecinde aynı şekilde işletilmiştir. Tüm hemşirelik tanılarının açıklamasına sayfa kısıtlaması nedeniyle yer verilememiştir.

Çizelge 5. Henderson'ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne Göre Oluşturulan Bazı Hemşirelik Tanılarının Açıklanması

Hemşirelik Tanısı	Beklenen Hasta Sonucu	Girişimler	Değerlendirme
Solunum fonksiyonunda bozulma	Hasta etkili ve yeterli nefes alıp verecek.	Hastanın solunum hızı, ritmi ve derinliğinin gözlemlenmesi Etkisiz solunum fonksiyonuna yönelik bulguların (siyanoz, takipne, göğüs hareketleri, simetri durumu, yardımcı kasların kullanımı durumu vb.) gözlemlenmesi	Hastaya verilen rehidrasyon tedavisi, ağız bakımı sonrası hastanın takipnesinde ve yüzeyel solunumunda gerileme oldu. Hastanın kan gazı değerlerinde pO_2 parametresinde yükselme oldu.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

		Laboratuar bulgularının (kan gazı) değerlendirilmesi Hastaya semi-fawler ya da dik oturur pozisyon ve ağız bakımı verilmesi Derin solunum ve öksürük egzersizleri yaptırılması	Hasta nefes alıp vermek için yardımcı kaslarını kullanmadı.
Beden gereksiniminden az beslenme	Hasta vücut gereksinimine göre günlük enerji ihtiyacını olan besini alacak.	Hastanın boyu, kilosu, 24 saatlik beslenme biçimi, beş besin grubundan ve sıvıyı yeterli alıp almadığı, kilo kaybına ilişkin faktörler, aktivite düzeyi, fizyolojik risk faktörlerinin değerlendirilmesi Hastanın sevdiği besinlerin diyet listesine eklenmesi Hastanın bulantısının kontrol altına alınması Yemeklerden önce ve sonra ağız bakımı verilmesi	Hastanın beslenme durumu değerlendirildi ve beden gereksinimine uygun beslendiği yalnızca bulantısı olduğunda beslenemediği belirlendi. Hastanın bu durumu hekime bildirilip antiemetik tedavisi planlandı. Hastaya antiemetik uygulanması sonucu beslenmesinde sorun olmadı.
Sıvı volüm eksikliği	Hastada sıvı volüm eksikliği olmayacak.	Risk faktörleri ve hipovolemi semptomlarının yakından izlenmesi	Hastanın hipotansiyon, taşikardi, takipne ve hipertermi tablosu rehidrasyon tedavisi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

		Hastanın vital bulgularının ve bilinç takibinin yapılması Günlük aldığı çıkardığı sıvı miktarının takip edilmesi Laboratuar bulgularının (kan gazı) değerlendirilmesi Rehidrasyon ve oral hidrasyon tedavisinin sürdürülmesi	sonrası geriledi. Hastanın bilincinde iki günden sonra konfüzeden laterjiye doğru gerileme oldu. Günlük aldığı çıktığı sıvı miktarında anormallik olmadı. Hastayı oral hidrasyona teşvik etmek için hastanın sevdiği ve rejimine uygun içecekler öğünlerine eklendi.
Anksiyete (Aile)	Hastanın annesi anksiyetesi ile etkili bir şekilde baş edecek.	Annenin korku ve kaygıları hakkında daha fazla bilgi toplanması Annenin anksiyete düzeyinin belirlenmesi Anneye çocuğunun tedavisi ve prognozuyla ilgili devamlı bilgi verilmesi Annenin korkularını azaltmaya yönelik yardımcı olabilecek bilgiler verilmesi	Anneden empatik yaklaşımla veri toplandı ve anksiyete düzeyi yüksek belirlendi. Anneye tedavinin gidişatı ile ilgili bilgi verildi. Anne bu bilgilendirme konuşmasının kendisini çok rahatlattığını söyledi ve günlük olarak yapılmasına ilişkin anneyle bu konuda işbirliği yapıldı. Hastanın taburculuğu planladığı zaman annenin anksiyete düzeyinde gerileme oldu. Anneye hastanın bakımı ve evde devam edecek

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

			tedavisiyle ilgili eğitim verildi.

3.SONUÇ

Bu olgu çalışmasında akut gastroenterite bağlı hipovolemik şok geçiren bir çocuğun önce çocuk acil, sonrasında çocuk yoğun bakım ve çocuk hastalıkları servislerinde Virginia Henderson'ın 14 Temel Gereksinim Modeli'ne göre yürütülen hemşirelik bakım süreci sunulmuş ve Virginia Henderson'ın 14 Temel Gereksinim Modeli doğrultusunda yürütülen hemşirelik bakımının etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Henderson'a göre hemşirenin temel işlevi, sağlam bireye sağlığını korumak, hasta bireye sağlığını kazandırmak konusunda yardımcı olmaktır. Bireyin temel yaşam gereksinimlerine dayalı bu model herhangi bir yaş ayrımı gözetmeksizin tüm bireylerin sağlığı için uygulanabilir bir modeldir. 14 Temel Gereksinim Modeli'nin hastadan ve çevresinden kapsamlı veri toplamak, bu doğrultuda uygun hemşirelik tanıları belirlemek ve hemşirelik uygulamalarına yol göstermek için uygun bir model olduğu düşünülmektedir. Bu sonuç doğrultusunda, 14 Temel Gereksinim Modeli'nin etkin ve kapsamlı bir model olarak farklı hasta ve yaş gruplarında kullanılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Demir, A., Gümüş, H. (2023). Çocuklarda sonbahar mevsiminde akut gastroenterit etkenleri. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16(2),100-104.

Yarkın F. (2012). *Moleküler, Klinik ve Tanısal Viroloji*. Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, s.217-250.

Özmen, Ş., Acıpayam, C., Güneş, H., Akkeçeci N. & Orak, F. (2019). Akut gastroenteritli çocuklarda etkenlere göre klinik ve laboratuvar bulgularının karşılaştırılması. *STED*, 29(3), 161-167.

Alhammad, M., Alanazi, S., Almadan, Z., Thiga, G., Alabbas, A., Almubarak, Z., Hijazi, M., Albalawi, S., Alzahrani, D., Almaghrabi, M.& Almasri, D. (2020). Acute Gastroenteritis in Children, Overview, Etiology, and Management; Literature Review. *Entomology and Applied Science Letters*, 7(4), 76-82.

World Health Organization (WHO), Diarrhoeal disease. Erişim tarihi: 10.06.2024, https://www.who.int/en/newsroom/factsheets/detail/diarrhoeal-disease

Santillanes, G., Rose, E. (2018). Evaluation and management of dehydration in children. *Emerg Med Clin North Am*, 36(2), 259-73.

Colletti, J.E., Brown, K.M., Sharieff, G.Q., Barata, I.A., Ishimine, P. (2010). The management of children with gastroenteritis and dehydration in the emergency department. *J Emerg Med*, 38(5),686-98.

Yeşilbaş, O. (2021). Akut İshalli Çocukta Oral Rehidratasyon ve İntravenöz Sıvı Tedavisi. *Çocukluk Çağında Akut Gastroenteritler: Doğru Bilinen Yanlışlar*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, p.7-15.

Kavlakçı, M., Gökdemir, Ö., (2021). Acute diarrhea and dehydration at childhood during pandemic. *TJFMPC*, 15(1), 194-201.

Brunner, L.S., Suddarth, D.S., Smeltzer, S.C., Bare, B.G. (2004). *Shock and multisystem failure: Brunner & Suddarth's textbook of medical- surgical nursing*. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, s. 295-314.

Erol, Ç., Tulunay, C. (2011). *İç hastalıkları kardiyoloji*. Ankara, MN Medikal & Nobel Tıp Kitap Sarayı, s.47-64.

Özkaptan, B. (2016). *Temel iç hastalıkları hemşireliği ve farklı boyutları ile kronik hastalıklar*. Adana, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, s.26-34.

Fitzpatrick, J., Whall, A.L. (2005), *Conceptual models of nursing (4th ed.)*. The United States of America.

Avşar, P., (Ed.) Karadağ, A., Çalışkan, N. & Baykara, Z. (2017). *Hemşirelik teorileri ve modelleri*. İstanbul, Akademi Basın ve Yayıncılık, s.146-164.

Açıkgöz, G., Selçuk, İ. & Sarıbaş, E. (2023). Akut pulmoner embolide kateter aracılı trombolitik tedavi ve Virginia Henderson modeli ile hemşirelik bakımı: olgu sunumu. *Istanbul Kent University Journal Health Sciences*, 3(2), 1-8.

Birol, L. (2011). *Hemşirelik süreci hemşirelik bakımında sistematik yaklaşım (10.baskı).* İzmir, Etki Matbaacılık ve Yayıncılık.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INTEGRATION OF FUZZY LOGIC APPROACHES INTO DECISION SUPPORT SYSTEMS IN BUSINESS MANAGEMENT

Dr. Fatih İbrahim KURŞUNMADEN

Selçuk University, 0000-0003-4045-9003

ABSTRACT

Today's business management requires more flexible and responsive decision-making mechanisms in the face of rapidly changing and increasingly complex market dynamics. Traditional decision support systems can be inadequate in dealing with data that contains uncertainty and fuzziness. At this point, fuzzy logic approaches provide a powerful tool for the effective management of uncertainty and incomplete information. This study focuses on the integration of fuzzy logic theory into decision support systems in business management.Fuzzy logic goes beyond classical binary logic systems by using the concept of "partial truth" instead of "absolutely true" and "absolutely false." This approach is particularly advantageous in decision-making processes where uncertainty and human judgment play a significant role. In business management, the application of fuzzy logic in areas such as market forecasts, risk analysis, and performance evaluation offers decision-makers more flexible and realistic solutions.In this study, the process of integrating fuzzy logic approaches into decision support systems and how this integration can be used in business management is examined. First, the basic principles and mathematical foundations of fuzzy logic are discussed; concepts such as fuzzy sets, membership functions, and fuzzy rules are explained. Then, the methods of integrating these principles into decision support systems are discussed. The use of fuzzy logic in decision support systems is particularly beneficial in multi-criteria decision-making problems. For example, the use of fuzzy logic-based models in areas such as supplier selection, investment evaluation, and strategic planning offers decision-makers a more comprehensive and flexible assessment. In conclusion, the integration of fuzzy logic approaches into decision support systems in business management provides an effective solution to overcome uncertainties and complexities. This integration enhances the ability of businesses to make more flexible, responsive, and information-based decisions, thereby increasing competitive

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

advantage. In the future, the combination of fuzzy logic and artificial intelligence technologies is expected to lead to the emergence of more advanced and intelligent decision support systems. These developments will further improve and optimize decision-making processes in business management.

Keywords: Fuzzy Logic, Decision Support Systems, Business Management, Uncertainty Management, Strategic Decision Making

INTRODUCTION

Today's businesses operate in a competitive market and continuously adapt to changing conditions. Effective and timely decision-making processes significantly impact business performance (Zimmermann, 2001, p. 78). However, these processes are often filled with uncertainties, making it challenging to make clear decisions under frequently changing conditions. Fuzzy logic is a method developed to handle such uncertainties and is utilized by businesses (Smith, 2005, p. 130).

Fuzzy Logic and Business Management Fuzzy logic is an artificial intelligence technology effective in modeling situations involving uncertainty in decision-making processes. It helps decision-makers handle datasets that are not clear and precise, allowing businesses to make more accurate and flexible decisions (Johnson & Lee, 2010, p. 355).

Applications of Fuzzy Logic

Market Demand Forecasting: Market demand forecasting is a critical process for strategic planning and inventory management in businesses. Traditional forecasting methods often rely on precise data and may be insufficient in uncertain market conditions. Fuzzy logic works more effectively on uncertain data, enabling more accurate predictions (Smith, 2005, p. 129).

Advantages of Fuzzy Logic in Market Demand Forecasting:

- **Handling Uncertainty:** Market demand is influenced by various factors such as seasonal changes, economic fluctuations, and competitive conditions. These uncertainties cannot be fully accounted for by traditional statistical methods. Fuzzy logic models these uncertainties, allowing for more precise predictions (Zimmermann, 2001, p. 82).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- **Flexible Forecasting Models:** Fuzzy logic has a flexible modeling structure that can integrate different datasets to analyze complex relationships. For example, it can make more accurate and detailed predictions by relating product demands to seasonal changes, advertising campaigns, or economic indicators (Lee & Chen, 2011, p. 110).

- **Inventory Management and Operational Efficiency:** Accurate market demand forecasting helps businesses optimize their inventory levels. Proper inventory management reduces costs while increasing customer satisfaction. Fuzzy logic can enhance operational efficiency by developing dynamic inventory management strategies (Dubois & Prade, 1980, p. 45).

Studies on market demand forecasting show that fuzzy logic is a powerful tool for businesses, especially in variable and uncertain environments. Future research may focus on exploring the broader industrial applications and impacts of this technology on business processes (Choi & Li, 2019, p. 25).

Supply Chain Management: Supply chain management (SCM) encompasses the complex and dynamic processes from raw material to end consumer in a business. Effective management of the supply chain plays a critical role in gaining a competitive advantage. However, uncertainties and variabilities in these processes make management challenging with traditional methods. Fuzzy logic emerges as an effective tool to handle such uncertainties and variabilities (Bellman & Zadeh, 1970, p. B-141).

Applications of Fuzzy Logic in Supply Chain Management:

- **Supplier Selection and Evaluation:** Supplier selection in SCM is crucial for business success. Traditional methods often rely on precise and clear data, but factors like supplier performance, costs, delivery times, and quality can involve uncertainties. Fuzzy logic models these uncertainties, enabling more effective supplier evaluations (Choi & Li, 2019, p. 22).

- **Demand and Supply Planning:** The balance of demand and supply in the supply chain is a challenging process due to constantly changing market conditions. Fuzzy logic allows for more flexible and accurate demand forecasting and supply planning, minimizing issues like excess or insufficient stock (Lee & Chen, 2011, p. 114).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- **Logistics and Distribution Management:** Logistics processes exhibit a complex structure with variables such as transportation costs, delivery times, and route optimization. Fuzzy logic helps manage logistics and distribution processes more effectively by modeling the relationships between these variables (Dubois & Prade, 1980, p. 47).

Advantages of Fuzzy Logic in Supply Chain Management:

- **Flexibility:** Fuzzy logic provides flexibility in dealing with uncertain situations, allowing quick adaptation to variable conditions in the supply chain.
- **Accurate Decision-Making:** It enables more accurate and reliable decisions by working on uncertain and variable data.
- **Risk Management:** Fuzzy logic better analyzes risks in the supply chain and helps develop effective strategies for risk management.

The role of fuzzy logic in supply chain management is growing. Future research may focus on how this technology can be more effectively used in different industries and supply chain processes. Particularly, the development of fuzzy logic-based decision support systems and their integration into supply chain management is significant (Johnson & Lee, 2010, p. 360).

Customer Relationship Management: Customer Relationship Management (CRM) encompasses the processes of organizing, automating, and synchronizing customer interactions and data. CRM is strategically important for enhancing customer satisfaction and loyalty. However, customer expectations and satisfaction are subjective and involve uncertainties. Fuzzy logic emerges as an effective tool in managing uncertainties and variabilities in customer data (Zimmermann, 2001, p. 82).

Applications of Fuzzy Logic in Customer Relationship Management:

- **Customer Satisfaction Analysis:** Customer satisfaction is a measure resulting from the interaction of many factors and is often imprecise. Fuzzy logic models the uncertainties in customer feedback, allowing for more accurate analysis of customer satisfaction (Smith, 2005, p. 130). For example, data from customer surveys can be made more meaningful using fuzzy logic.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- **Customer Segmentation:** Understanding the needs and behaviors of different customer groups is critical for developing effective CRM strategies. Fuzzy logic manages the uncertainties and ambiguities in customer data, enabling more accurate customer segmentation (Lee & Chen, 2011, p. 112). This facilitates the development of personalized marketing strategies and services.

- **Customer Loyalty and Churn Analysis:** Customer loyalty and churn are important performance indicators for businesses. Fuzzy logic is used to predict loyalty and churn rates by analyzing uncertainties in customer behaviors (Choi & Li, 2019, p. 23). This allows businesses to take proactive measures to minimize customer loss.

Advantages of Fuzzy Logic in Customer Relationship Management:

- **Uncertainty Management:** It effectively manages uncertainties and ambiguities in customer data.

- **Personalized Strategies:** It develops personalized customer services and marketing strategies through more accurate segmentation and analysis.

- **Proactive Decision-Making:** It enables businesses to make proactive decisions by better predicting customer behaviors.

The role of fuzzy logic in customer relationship management is increasing. Future research may focus on how this technology can be more effectively used in different sectors. Particularly, the development of fuzzy logic-based customer analytics and decision support systems is significant (Johnson & Lee, 2010, p. 358).

Integration of Fuzzy Logic into Decision Support Systems Decision support systems (DSS) are computer-based information systems used to improve business decision-making processes. These systems help managers make more informed and accurate decisions by analyzing complex and uncertain data. Fuzzy logic is an ideal tool for processing uncertain and imprecise data in these processes, and its integration into DSS enhances the systems' effectiveness and accuracy (Johnson & Lee, 2010, p. 355).

Role of Fuzzy Logic in Decision Support Systems:

- **Analysis of Uncertain Data:** Traditional DSS often rely on precise and clear data. However, most data in the business world is uncertain and variable. Fuzzy logic

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

models these uncertainties, allowing DSS to perform more flexible and realistic analyses (Zimmermann, 2001, p. 82).

- **Multi-Criteria Decision Making:** Decision-making processes in businesses typically involve multiple criteria, and it can be challenging to make clear distinctions between them. Fuzzy logic manages the uncertainties and relationships between these criteria in multi-criteria decision-making processes, leading to more balanced and effective decisions (Bellman & Zadeh, 1970, p. B-141).

- **Forecasting and Prediction:** DSS are used for predicting future events and strategic planning. Fuzzy logic works on uncertain data, enabling more accurate predictions and better foresight of future possibilities for businesses (Smith, 2005, p. 129).

Advantages of Integrating Fuzzy Logic into Decision Support Systems:

- **Flexibility and Adaptability:** Fuzzy logic offers flexibility in adapting to variable and uncertain business environments, allowing DSS to be used in a wider range of applications.

- **More Accurate and Precise Analyses:** The more accurate analysis of uncertain data leads to more precise and reliable results in decision-making processes.

- **Comprehensive Decision Making:** It enables more comprehensive and balanced decisions by managing uncertainties between different criteria in multi-criteria decision-making processes.

The integration of fuzzy logic into decision support systems is an evolving area of research. Future studies may explore how this integration can be more effectively used in various business processes and industries. Particularly, the development of fuzzy logic-based decision support systems combined with artificial intelligence and machine learning is an important research topic for the future evolution of decision support systems (Choi & Li, 2019, p. 25).

CONCLUSİONS AND RECOMMENDATİONS

This study highlights the potential of fuzzy logic approaches in business management and discusses the advantages that the integration of these technologies into decision support systems can provide for businesses. Fuzzy logic is an effective method for handling uncertainties and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

imprecise data and is used in various business processes such as market demand forecasting, supply chain management, and customer relationship management.

Market demand forecasting is crucial for strategic planning and inventory management in businesses. Traditional forecasting methods often rely on precise data and may be insufficient in uncertain market conditions. Fuzzy logic works more effectively on uncertain data, enabling more accurate predictions. It can make more accurate and detailed predictions by relating product demands to seasonal changes, advertising campaigns, or economic indicators, thus enhancing operational efficiency.

Supply chain management encompasses the complex and dynamic processes from raw material to end consumer in a business. Effective management of the supply chain plays a critical role in gaining a competitive advantage. However, uncertainties and variabilities in these processes make management challenging with traditional methods. Fuzzy logic models these uncertainties, enabling more effective supplier evaluations, demand and supply planning, and logistics and distribution management.

Customer relationship management involves organizing, automating, and synchronizing customer interactions and data. Fuzzy logic models the uncertainties in customer feedback, allowing for more accurate analysis of customer satisfaction and more effective customer segmentation. This facilitates the development of personalized marketing strategies and services, helping businesses make proactive decisions to minimize customer loss.

Decision support systems are computer-based information systems used to improve business decision-making processes. Fuzzy logic is an ideal tool for processing uncertain and imprecise data in these processes, enhancing the systems' effectiveness and accuracy. It enables more comprehensive and balanced decisions by managing uncertainties between different criteria in multi-criteria decision-making processes.

The integration of fuzzy logic into decision support systems is an evolving area of research. Future studies may explore how this integration can be more effectively used in various business processes and industries. The development of fuzzy logic-based decision support systems combined with artificial intelligence and machine learning is an important research topic for the future evolution of decision support systems.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

In conclusion, the integration of fuzzy logic approaches into decision support systems can significantly improve the decision-making processes in business management. Businesses that leverage fuzzy logic technologies can achieve greater flexibility, accuracy, and comprehensiveness in their decisions, leading to enhanced operational efficiency and competitive advantage. Therefore, businesses and researchers should focus on further exploring and developing fuzzy logic applications in business management.

REFERENCES

Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). Decision-making in a fuzzy environment. *Management Science*, *17*(4), B-141-B-164. https://doi.org/10.1287/mnsc.17.4.B141

Choi, T. M., & Li, D. (2019). A review on the applications of fuzzy decision-making approaches in supplier selection. *International Journal of Production Research*, *57*(1), 19-42. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1507560

Dubois, D., & Prade, H. (1980). Fuzzy sets and systems: Theory and applications. Academic Press.

Johnson, P. Q., & Lee, S. H. (2010). Integrating fuzzy logic into decision support systems. *Decision Support Systems*, *50*(2), 352-365. https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.07.002

Lee, S. H., & Chen, Y. (2011). Fuzzy decision support system for sales forecasting in fashion retailing. *European Journal of Operational Research*, *214*(1), 108-118. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.03.006

Smith, J. K. (2005). Fuzzy logic and its role in business management. *Journal of Business Decision Making*, *10*(3), 123-135.

Zimmermann, H. J. (2001). Fuzzy set theory—and its applications. Springer Science & Business Media.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE FUTURE OF ACCOUNTING AUDIT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS

Assoc. Prof., Servet SAY

Selçuk University, - ORCID ID: 0000-0003-4216-6650

ABSTRACT

The definition of artificial intelligence changes with the development of technology, but in its most general form, we can define artificial intelligence as the ability of a computer or computer-controlled robot to perform tasks generally associated with intelligent beings. Artificial intelligence is defined as understanding the human mindset and trying to develop computer processes that will create a similar one. In other words, it is an attempt to make a programmed computer think. According to another definition, artificial intelligence is computers equipped with capacities specific to human intelligence such as acquiring information, perceiving, seeing, thinking and decision-making. The term is often used to develop systems equipped with intellectual processes unique to humans, such as reasoning, discovering meaning, generalizing, or learning from past experiences. Data processing in the computer environment has given the information user a great opportunity to diversify the information. In this case, data traffic has become more diversified and concentrated. Controlling this big data has become more difficult than before. At this point, the auditor focuses more on analytical audit methods than before. As an auditor, if we look at the digitalization and automation process from another perspective, this situation can be turned into a great advantage for an auditor. Since the records and documents created are in the digital environment and the algorithms are on the system, an audit with an increased level of assurance can be performed with support from artificial intelligence. In addition to the many advantages listed, there are also some disadvantages of using artificial intelligence. For example, financial security may be compromised by complex connections both domestically and internationally. At the same time, the need for labor in the economy as a whole may decrease, or a particular concentration of market power in the AI industry may lead to income inequality. Based on these explanations, the aim of the study is to provide information about what artificial intelligence applications are in the auditing profession and how these applications affect auditing.

Keywords : Artificial Intelligence, Accounting, Auditing

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. INTRODUCTION

Audit is to examine, inspect and control whether the requested work is done correctly and appropriately. There are many definitions of auditing in the literature. Its most basic definition is the examination of a transaction in accordance with procedures and the reporting of this examination. It is a system that monitors and reports whether companies have achieved their desired goals. It is divided into groups as accounting audit, financial statements audit, compliance audit and operational audit. Financial statements audit, which is the most common type of audit, checks whether the accounts in the financial affairs department of the business are prepared correctly and in accordance with generally accepted accounting principles. Compliance audit examines whether the management of the business and authorized persons work in accordance with the rules. Finally, operational audit checks whether the desired targets are achieved in any part of the business. The people who carry out the auditing process are called auditors. Auditors are individuals who are independent and have professional knowledge. Independent auditors are people who work outside the audited company and have no connection with the audited company or officials. The most reliable type of audit is the type of audit performed by independent auditors (Tosun, 2021).

With the use of various software and artificial intelligence in auditing, the quality dimension of the auditing practice, including the confidentiality, accuracy, integrity, completeness and timeliness of information on the internet, can be improved. Artificial intelligence, one of the concepts that emerged with digitalization and Industry 4.0, is the study of systems that act so that any observer can appear intelligent, and consists of using methods based on intelligent behaviors that humans and animals use to solve complex problems. Artificial intelligence can be considered as the third partner in a relationship that aims to make the customer organization more profitable (Nelson et al., 2000).

Today, businesses are rapidly using many new technologies such as big data analysis, cloud computing technologies, artificial intelligence applications or blockchain technology. New generation digital accounting-focused companies that successfully use all these technologies leave the traditional accounting profession in a very difficult situation. Traditional accounting processes have become unable to meet the varying expectations of businesses in the medium and long term. Many accounting and auditing companies are investing in these technologies. KPMG, Deloitte and IBM are working on artificial intelligence (Özdoğan, 2017).

Accounting audit is defined as the process of collecting and evaluating evidence carried out by an independent expert in order to investigate the degree of compliance of information belonging to an economic unit or period with predetermined criteria and to prepare a report on

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

this subject (Bozkurt, 2018). This process has traditionally been carried out using manual and time-consuming methods. However, with the rapid development of technology, artificial intelligence (AI) applications have begun to play an important role in t**he future of accounting audit**. In this study, the innovations, advantages and disadvantages of artificial intelligence app**lications in accounting audit** will be discussed.

2.USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN ACCOUNTING AUDIT

Although there are different approaches to the definition of artificial intelligence, the current definition of artificial intelligence made by the European Commission in 2018 is important both in terms of accessibility and in terms of containing the typical features of contemporary definitions. According to this definition, artificial intelligence refers to systems designed by humans that, given a complex purpose, act in the physical or digital world by sensing their environment and interpreting collected structured or unstructured data.

AI systems can also be designed to learn to adapt their behavior by analyzing how the environment has been affected by their previous actions. It is also possible to consider artificial intelligence as an umbrella term that includes a wide range of technologies and applications. In addition, it is necessary to distinguish between artificial intelligence under development, artificial intelligence currently in widespread use, and even artificial intelligence concepts that are predicted to exist in the future. Because AI refers to so many techniques and contexts, greater distinction and precision may be required to have meaningful and constructive discussions about it. For example, arguments about simple intelligent systems used in consulting roles need to be distinguished from those about complex data-driven algorithms that automatically implement decisions about individuals. Similarly, it is important to distinguish arguments about speculative future developments that may never materialize from arguments about existing AI that is already impacting society today (Boucher, 2020).

In order to understand the impact of digital transformation on the audit process, the purpose and process of the audit should be looked at. The purpose of the audit is to provide a report containing an opinion on the compliance of the financial statements with applicable financial reporting standards. The operations and financial reports of the business are audited using independent audit techniques in order to obtain sufficient and appropriate independent audit evidence to provide reasonable assurance, and the audit results are reported. In both risk assessment, risk response and reporting stages, the auditor benefits from technological developments and accesses information more quickly, thus gaining speed in his work and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

saving costs (Akdoğan & Akdoğan, 2018). The big four audit firms (KPMG, Deloitte, Ernst & Young and PwC) are making significant investments in AI for both consulting and assurance practices. In assurance practice, artificial intelligence is used to perform auditing and accounting procedures such as reviewing general ledgers, tax compliance, working paper preparation, data analytics, expense compliance, fraud detection and decision making (Munoko et al., 2020).

Artificial intelligence technologies have found various application areas in accounting audit. The highlights of these areas are as follows.

Data Analysis and Detection of Anomalies: By analyzing large data sets, AI detects anomalies and irregularities that the human eye may miss. In this way, the accuracy of financial statements is increased and frauds are detected at an earlier stage. For example, machine learning algorithms can identify unusual trading patterns by examining historical data (Wang & Cuthbertson, 2020).

Automated Reporting: AI enables automatic generation of financial reports. This reduces the time auditors spend on manual data entry and report preparation. Additionally, natural language processing technologies help present financial data in meaningful reports (Brown et al., 2018).

Risk Assessment: By analyzing historical data and current trends, AI algorithms can predict future risks. This allows auditors to take precautions against potential risks and develop a more proactive audit strategy (Davenport & Ronanki, 2018).

Continuous Audit: While traditional auditing is done periodically, AI offers continuous auditing. AI systems can instantly detect errors and irregularities by constantly monitoring financial data. This increases the efficiency and accuracy of the audit process (Kokina & Davenport, 2017).

Internal audit: The cloud accounting system of the business will analyze data related to financial, cost and management accounting and send the necessary reports to the management. The reports created by the new system and the data it will present will become visual. Reports created by combining external and internal data will positively affect management's foresight. In addition, with the regression analysis to be performed by the new system, developments in the environment will be constantly monitored and risk analyzes will be made more effectively and efficiently. In the business, it will be sufficient for an IT specialist who has received internal audit knowledge training and who only controls the new internal audit system (Varol, 2023).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.1. Advantages of Using Artificial Intelligence in Accounting Audit

The advantages of using artificial intelligence in accounting audit can be listed as follows (Mirzaey et al., 2017; Brandas et al., 2018; Zemankova, 2019).

- In the field of auditing, since manual processing and reviewing documents will not be preferred, automated artificial intelligence analytics will be used instead of these processes. This will result in more accurate and more efficient results.
- It is difficult to analyze large volumes of data in auditing. The use of technology and data analytics provides many opportunities for auditors, improving professional skepticism and professional judgment.
- Machine learning methods such as logistic regression, decision trees, neural networks, Bayesian methods can be used to establish an early warning system against fraud and support auditors' decisions.
- Auditors can use machine learning for Quantitative Data Analytics and Qualitative Data Analytics (text mining).
- In the audit process, big data techniques and machine learning can best be used in the planning, evidence collection and evaluation phase. The opinion formation and audit report stage depends entirely on the professional judgment of the human factor.
- Using big data techniques and machine learning algorithms and methods can improve audit results, making them more reliable and adequate. One of the main reasons for using neural networks, one of the artificial intelligence systems, is that auditors retire or leave the organization. This situation causes companies to lose the professional experience they have gained over the years. This problem is a great loss for audit firms or certified public accountants, because the most important asset of an institution is its experienced audit staff. However, when information and experiences are stored in an artificial neural network, they will not be lost and data quality will gradually increase as a result of new experiences.
- The use of audit support systems by auditors, such as data analysis and machine learning, during the audit process can offer new opportunities for better information about the client, better documentation and reduced audit risk.

2.2. Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Accounting Audit

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

The use of artificial intelligence brings with it many advantages listed above, but also some disadvantages. The disadvantages that artificial intelligence may pose for businesses are as follows (Zemankova, 2019; Gotthardt et al., 2020).

- Attempts to crack or hack financial systems that can be automated using artificial intelligence are theoretically much more effective and harder to prevent.
- Financial security may be compromised due to complex connections both domestically and internationally.
- Artificial intelligence development may polarize the communities around it or cause a regional conflict.
- Labor needs in the economy as a whole may decrease, or a particular concentration of market power in the AI industry may lead to income inequality.
- Elon Musk states that there should be an institution that supervises the development of artificial intelligence, otherwise he thinks that a situation more dangerous than nuclear weapons may arise.
- When artificial intelligence-based systems are adopted, decision processes will be longer as a result of searching for more alternatives.
- Installing, updating and maintaining systems will result in high costs.
- Adoption of artificial intelligence-based systems will hinder the development of professional judgment skills.

4. CONCLUSION

Artificial intelligence applications have the potential to revolutionize accounting audit. The advantages provided by AI in areas such as data analysis, automatic reporting, risk assessment and continuous auditing make audit processes more efficient, accurate and reliable. However, for these technologies to be implemented successfully, challenges such as data security, algorithm bias and human factors need to be carefully managed. It is predicted that in the future, with the further development of artificial intelligence technologies, accounting audit will become more innovative and effective. The use of artificial intelligence in accounting and auditing fields; It has many advantages such as providing cost savings and operational efficiency, increasing accuracy and speed, advanced reporting systems, and analyzing large volumes of data in audits in a very short time. In addition, it has disadvantages such as endangering financial security, decreasing the need for workforce, the possibility of very different dangerous situations arising if there is no institution that supervises the development

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

of artificial intelligence, causing wrong decisions if the algorithms cannot ensure impartiality, damaging the independence of the auditor, and requiring the reorganization of the education system.

Artificial intelligence, with its advantages and disadvantages, is advancing rapidly today and new developments are being experienced. There is no doubt that these progress and developments will continue in the future. For this reason, making the necessary changes in the fields of accounting and auditing in order to adapt to the new system and ensuring that members of the profession adapt to this changing situation will make great contributions to the development of the profession in the future.

REFERENCES

Akdoğan N. & Akdoğan, M. U. (2018). Büyük veri-bilişim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe uygulamalarına ve muhasebe mesleğine etkisi. Muhasebe ve Denetime Bakış, 55, 1-14.

Bozkurt, N. (2018). Muhasebe Denetimi. 8. Baskı, İstanbul: Alfa.

Boucher, P. (2020). Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it? European Parliamentary Research Service. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641547/EPRS_STU(2020)641547_EN.pdf

Brown, N. R., Milian, B., & Fisher, R. (2018). The future of financial reporting: A focus on artificial intelligence. Journal of Corporate Accounting & Finance, 29(2), 1-9.

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. Harvard Business Review, 96(1), 108-116.

Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14(1), 115-122.

Munoko, I., Brown Liburd, H. L. & Vasarhely, M. (2020). The ethical implications of using artifcial ıntelligence in auditing. Journal of Business Ethics, 167, 209-234.

Nelson, K. M., Kogan, A., Srivastava, R. P., Vasarhelyi, M. A. & Lu, H. (2000). Virtual auditing agents: the edgar agent challenge. Decision Support Systems, 28 (3), 241-253.

Tosun, A. (2021). Muhasebe Denetimi ve Denetim Türleri. Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS), 7, 101-107.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Özdoğan, B. (2017). Muhasebe 2.0: Yarının işletmelerinin muhasebe ve uzmanlarından beklentileri. https://hbrturkiye.com/blog/muhasebe-2-0-yarinin-isletmelerinin-muhasebe-ve-uzmanlarindan-beklentileri

Wang, S., & Cuthbertson, R. (2020). Artificial intelligence in accounting: Practical applications. Journal of Corporate Accounting & Finance, 31(2), 67-72.

Varol, N. (2023). Dijital dönüşüm ve yapay zekâ: muhasebenin ve denetimin geleceği. Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi, 3(2), 162-184.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

APPLICATION OF FUZZY CONTROLLER TO AGRICULTURAL FIELD

Lect. Mehmet Nuri ÖDÜK

Selcuk University, ORCID ID:0000-0002-8799-2705

ABSTRACT

We can see concepts related to fuzzy logic in many areas of our lives. These concepts are high, medium and low values. Besides; It includes very low and very high values. Fuzzy Logic is a mathematical formula that provides the structure that we use in our daily lives and interpret our behavior. The first concepts about fuzzy logic were developed by Prof. in 1965. Dr. It was put forward by Lotfi A. Zadeh. Azerbaijani Professor from Berkeley University. Dr. Published with Lotfi A. Zadeh's article "Fuzzy Sets" published in the "Information and Control" magazine. Fuzzy control has many application areas. It is especially used in defense, industry, health, transportation, finance, home appliances, industry and many other areas. Another use is agricultural land. The process that started with the Coronavirus epidemic that started in 2020 in the world has shown many effects in the field of agriculture. Later, the war between Russia and Ukraine continued its negative impact. Also, given where our country is located, there is always the possibility of war. Especially in Turkey, there is a problem in terms of agricultural products due to these negative effects and global warming. Technological systems in the field of agriculture are not yet fully used in our country. Computerized control automations made with the help of technology will create a system that is highly advantageous compared to traditional control. The most suitable system for this is the Fuzzy control system. For this purpose, an interface must be designed in a computer programming language. In this article, the input parameters of the Fuzzy Control system are; temperature, air humidity, light intensity and soil moisture were discussed. As output parameters; heating, cooling, irrigation and lighting values are discussed. To test the accuracy of the implemented Fuzzy System, it was compared with the Matlab FIS editor program using the same input and output values. It was seen that the results were very close to the values obtained from Matlab. In addition, it has been determined that the system is more advantageous when compared with traditional control systems. More products will be purchased at less cost. In our country, sufficient resources are decreasing and our population is increasing. Due to these factors, our country must urgently switch to fuzzy controlled agriculture.

Keywords: Technology, Fuzzy Control, Agriculture.

1. INTRODUCTION

Fuzzy Logic concepts are a mathematical discipline that brings the relationship concepts we use in our lives to the system where they are interpreted. We see Fuzzy Logic concepts in many places in our lives. These are high, medium and low values. Fuzzy set forms the basis of Fuzzy Logic. Fuzzy sets are the most basic elements of fuzzy systems. The first explanation about fuzzy sets was put forward in 1965. Professor at Berkeley University, originally from

Azerbaijan. Dr. It was first put forward by Lotfi A. Zadeh's article "Fuzzy Sets" published in the "Information and Control" magazine.
Greenhouse control automation system was used to apply fuzzy control to the agricultural field. Here, it is aimed to obtain control over the fuzzy appropriate values of the input parameters and output parameters in the greenhouse. It was thought that such flexible control would enable plants to be produced efficiently and at low cost. In 2020, the Corona virus emerged in the world and Turkey. Later, the outbreak of the war between Russia and Ukraine increased the importance of food consumption. That's why the importance of agricultural products has increased. Greenhouses are places where agricultural production takes place in a controlled manner. By taking the information of experts, temperature, air humidity, light intensity, soil moisture, carbon dioxide amount and wind speed in greenhouses increase the growth and productivity of the plant.

2. FUZZY CONTROL CONCEPTS

The most effective application area of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic theory is control systems. Fuzzy systems are knowledge-based or rule-based systems. In order to control a system, the mathematical model that creates the system must be chosen well. Mathematical models of some systems are very difficult to obtain. The best way to do this is to use fuzzy sets. Fuzzy sets, the concept of set used in traditional set theory, are based on a logic of two options such as "1" for an object to be a member of a set or "0" for it not to be. In traditional set theory, there is no "0" or "1". It is difficult to solve a problem that involves uncertainty. It may be possible to install a controller that acts like a human. We can call this controller system Fuzzy Logic [1].

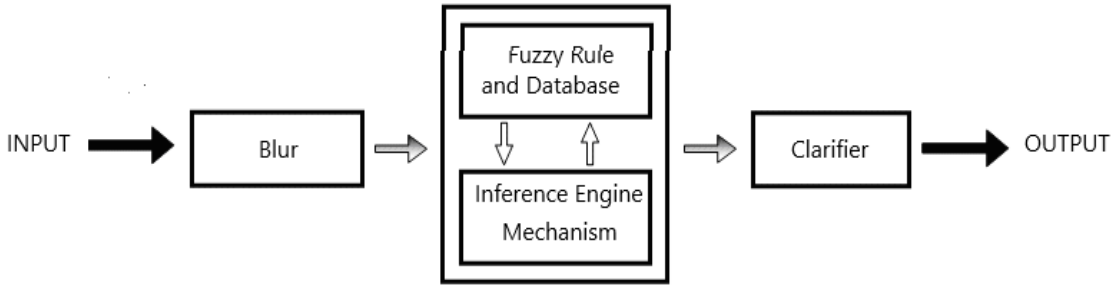


Figure 2.1 Block Diagram of Fuzzy Control.

2.1. Blur

Input values are converted into fuzzy values to be used in the Fuzzy Control system. Input values are converted into fuzzy values according to the membership functions they belong to, and these fuzzy values correspond to the membership degrees in the membership functions they belong to.

2.2. Fuzzy Rule Base and Database

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Once it is decided to design a fuzzy system, the first thing to do is to obtain the IF THEN rules table. These rules are generally created by using experts [2].

2.3. Fuzzy Inference Engine Mechanism

It is a mechanism that includes a collection of operations that ensure that the system behaves with a single output by bringing together all the relationships established between input and output fuzzy sets in the fuzzy rule base. Different analysis methods can be applied in a fuzzy rule-based system. The most important of these are; It is the Mamdani and Sugano model.

2.4. Defuzzification

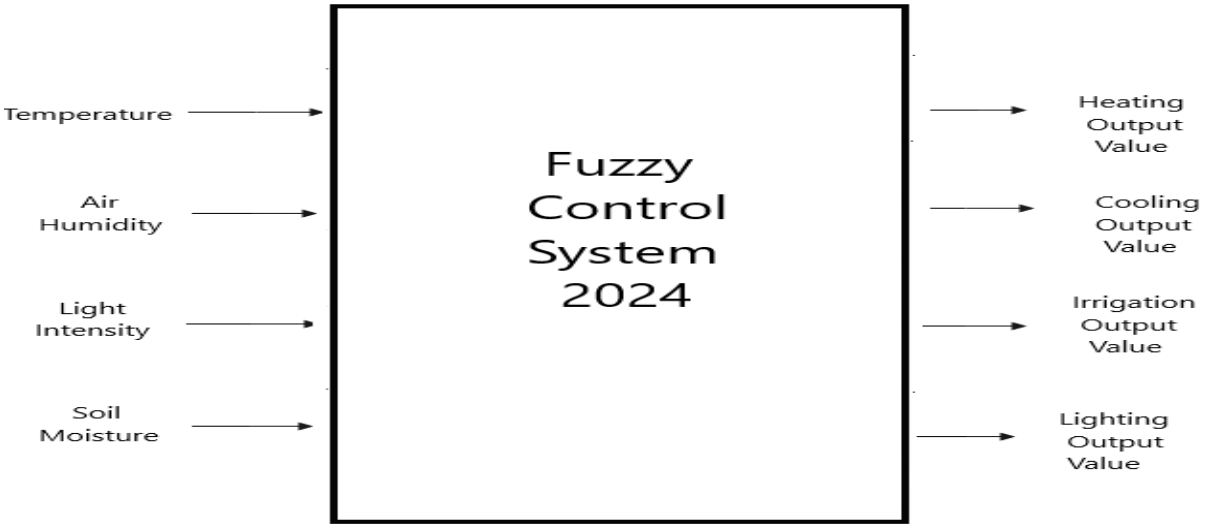
The result of the inference process is a fuzzy set. Since fuzzy expressions or fuzzy sets do not have any meaning in the real world, the fuzzy information obtained at the end of the inference must be converted into information used in the real world.

3. FUZZY CONTROL APPLICATIONS

3.1. Control Units

For the Fuzzy Control system design, investigations were carried out in Konya. It has been investigated how positive a contribution the Fuzzy Control system makes compared to normal control systems. It is thought that pepper plants will be grown in the greenhouse and the area of the greenhouse is 27 m2. In the greenhouse where plants are grown, important features such as temperature, air humidity, light intensity and soil moisture are elements that must be constantly monitored. These factors must be taken into consideration for the plant to grow well. In order to keep the temperature, air humidity, light intensity and soil moisture at the desired values in the greenhouse, it must be controlled with the help of a computer. For this purpose, a fuzzy control system, which is different from normal control systems, was designed (Figure 3.1). The input parameters in the greenhouse are temperature in degrees Celsius (ºC), air humidity in percent (%), light intensity (lux), and soil moisture in percent (%). The output parameters are designed as heating kilowatts (kw), cooling (microns), irrigation liters (lt) and lighting (lux). In the system using expert knowledge, it was determined which output parameters affect the input parameters.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 3.1 Fuzzy Control System -2024.

Fuzzy Control input and output values are defined with five linguistic expressions like the data in the literature and according to expert opinion [3].

These; Very Low, Low, Medium, High, Very High.

As input parameter;

1. The universal set for temperature value is between [-10…50] ºC values.
2. The universal set for Air Humidity value is between [0…100]%.
3. The universal set for light intensity value is between [0…20000] lux values.
4. The universal set for soil moisture value is between [0…100]%.

As output parameter;

1. The universal set for heating is between [0…6] kilowatts (k/w).
2. The universal set for cooling is between [0…30] micron values.
3. Irrigation value is between universal set [0…50] liter (lt) values.
4. The universal set for lighting is between [0…20000] lux values.

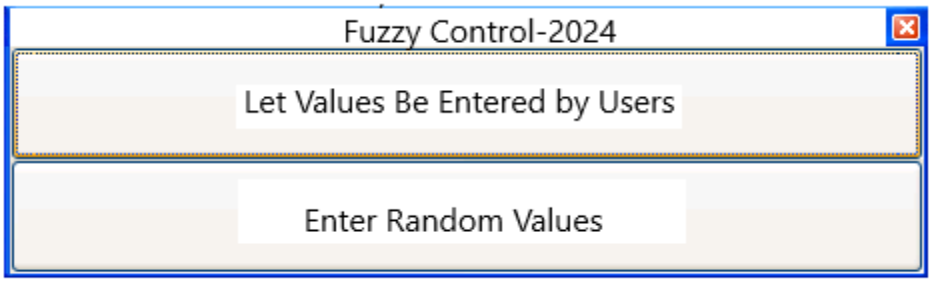
All input and output parameters for GControl are blurred. Triangle blurring was chosen because it is the most convenient and simple method [4].

3.2. Design of the Interface

The software of the system was developed in Delphi 12. As seen in Figure 3.2, the user receives two options at the beginning of the program. The first of these is “Enter values by the user” and the second is “Enter random values”. If the "Enter random values" option is selected, the program will generate its own numbers and calculate the output values, taking into account the limits given to the input values. When the “Enter values by user” option is selected, the next

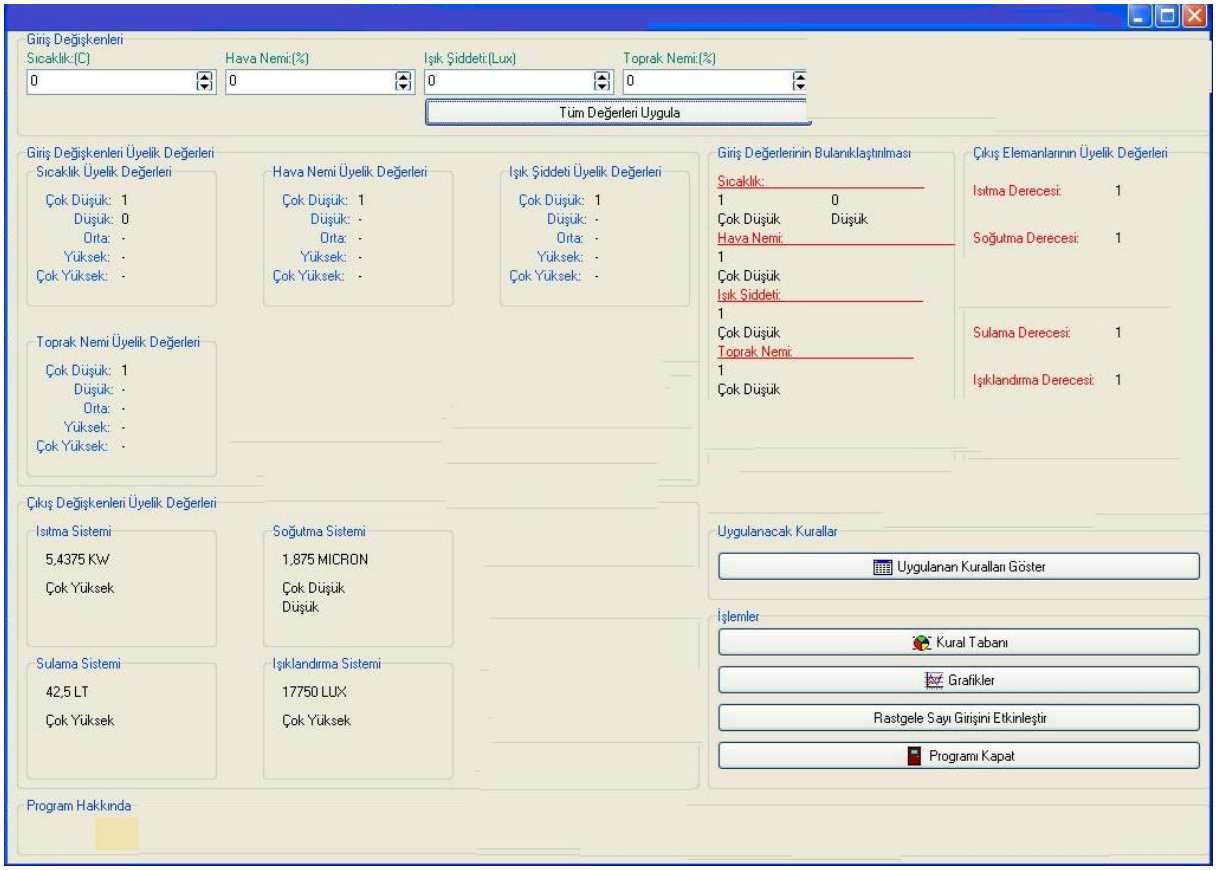
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

stage of the program, the interface, appears on the screen, as seen in Figure 3.3. Here, temperature, air humidity, light intensity and soil moisture input values are entered and other operations are carried out by pressing the "Apply to all values" button. These operations consist of calculating the blurring degrees of the input parameters, determining the membership degrees, and calculating the output values of the program written considering the rule bases. All calculations are calculated to eight-digit precision. The program gives a warning if values that exceed the lower or upper input values are entered. Figure 3.2 shows the input option of the designed program.



Şekil 3.2 Image of the Program's Login Option.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 3.3 Home Page Image of the Program.

3.3. Application Results for Fuzzy Control Automation

Simulation was made by transferring data values to the program. In all cases, the operating results of the program were found to be compatible with the fuzzy controller values. Additionally, the results of the program were compared with the results of Matlap Fuzzy Toolbox run on the same data. In the comparison, it was observed that the error rate was between 0% and 0.2%. It can be seen that this error rate is very low. Therefore, the program can be considered usable in fuzzy automation.

Comparison of the results of heating, cooling, irrigation and lighting output values with the results of the Matlap program is given in Table 3.1..

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Tablo 3.1 Tasarlanan Isıtma BUS ile Matlap Programının Karşılaştırılması.

Temperature	Air Humidity	Matlap	Designed Fuzzy Expert System	Error Amount	Error rate Percentage (%)
-10	0	5,433	5,437	0,004	0,00073
-10	100	4,250	4,250	0,000	0,00000
0	0	5,432	5,437	0,005	0,00092
0	50	5,348	5,336	0,012	0,00224
10	0	4,250	4,250	0,000	0,00000
10	50	4,249	4,250	0,000	0,00000
20	0	3,000	3,000	0,000	0,00000
20	50	3,000	3,000	0,000	0,00000
30	50	1,500	1,500	0,000	0,00000
30	100	1,500	1,500	0,000	0,000000
40	0	0,373	0,375	0,002	0,00536
40	100	0,373	0,375	0,002	0,00536
50	0	0,373	0,375	0,002	0,00536
50	100	0,373	0,375	0,002	0,00536

As can be seen from the table, it is possible to accept the calculations as correct according to the Matlab program. Therefore, we can use Matlab's rich graphical capabilities. In Figure 3.4, a graphical representation of the heating output value is given in the Matlap program.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

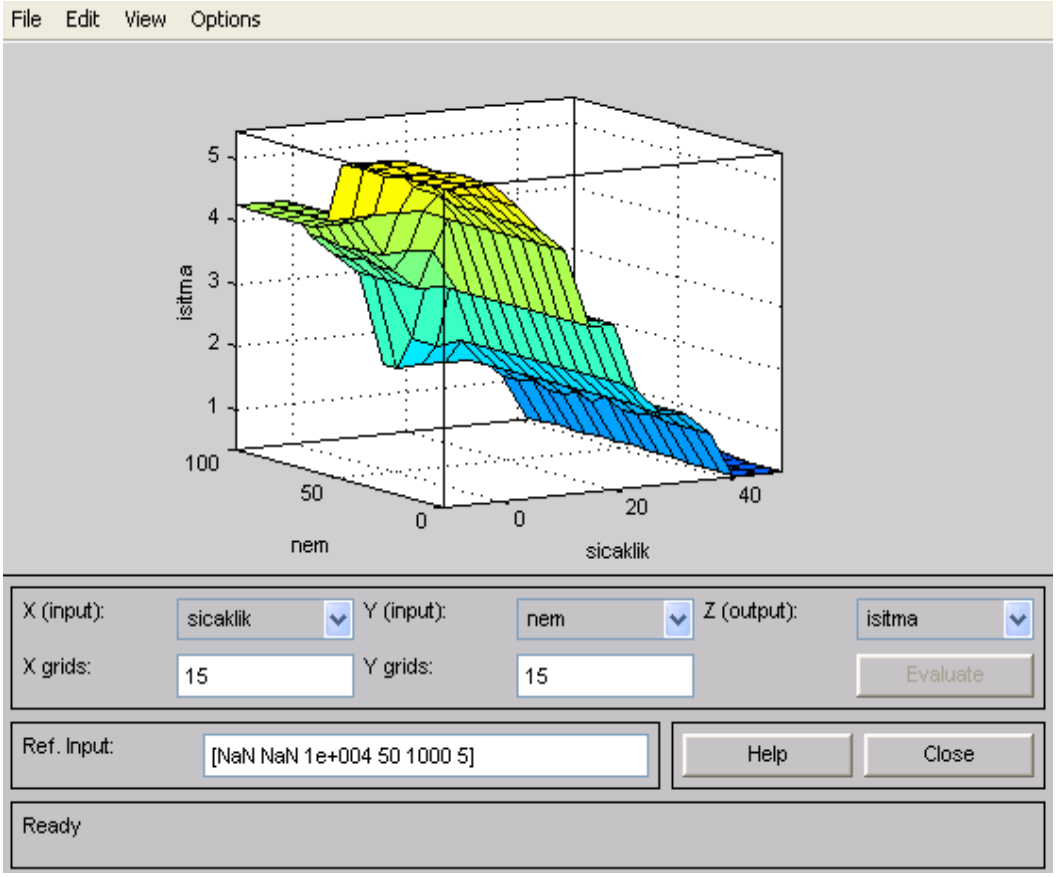


Figure 3.4 Demonstration of the Effect of Temperature and Air Humidity on the Heating Output Value in the Matlap Program.

5. CONCLUSION

Due to the rapid increase in population and wars in the world, the demand for food products is also increasing rapidly. Since we cannot increase the land area, obtaining more products is one of the main problems of world food production. Therefore, increasing efficiency in the production of agricultural products is seen as one of the most current problems today.

In recent years, a number of studies have been carried out on harvest efficiency using Fuzzy Control in the field of agriculture. This method has begun to be used not only for plant productivity but also for the control of agricultural machinery. Therefore, this study was designed to help solve this problem. In this study, which was conducted to further increase the efficiency in concrete greenhouse production, it is thought that using Fuzzy Control contributes to the solution of the problem.

During the study, firstly, agricultural areas in Konya were examined by an expert. With the help of this expert, the inputs and outputs and the limits of their values were determined.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Input parameters are very important because these parameters provide the environment necessary for the plant to survive.

The number of inputs that can be blurred by Fuzzy Control is accepted as four. These; temperature, humidity, light intensity and soil moisture. The number of exits is also determined as four. These; heating, cooling, irrigation and ventilation values. In the study, the necessary data for the pepper plant was collected. Five linguistic values were used for the input parameters. These; very low, low, medium, high and very high. In order to check that the program works correctly, the output results for the same input values were calculated using the FIS editor in the Matlap program and compared with the designed Fuzzy Control results. As a result, it was seen that the results obtained in the designed Fuzzy Control were correct.

It is more economical than the data used with the traditional control method.

The main purpose of the study is to increase the efficiency of the plant in the greenhouse and obtain more products. However, as it is known, Fuzzy Logic Theory allows saving time and energy and thus can contribute to the Turkish economy.

The inference and defuzzification methods used in the study are max-min inference and centroid methods, respectively. The purpose of using these methods is that they are the most widely used methods.

REFERENCES

[1] Erkan, K. 1999. Bulanık Mantık ile Doğru Akım Motorunun İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

[2] Bay, Ö.F. Atacak, İ. 2006. Desing of a Single Phase NeuroFuzzy Controlled Uninterruptible Power supply, Fifteenth Turkish Symposium on Artifical Intelligence Neural Network TAINN, Muğla.

[3] Haque, A.F. 1994. A Fuzzy Logic Controller For a Splitter In a House Cooling System, Page(s):321-323, IEEE, USA.

[4] Saritas, İ. Taskiran, U. and Unal, Y., 2005. Control of Heat of Operating Room by Approoch of Fuzzy Method, vol.,1,pp.117-121, 4th International Advenced Technology Symposium.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ACCOUNTING PRACTICES WITHIN THE FRAMEWORK OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Dr. Fırat KINALI

Selcuk University, 0000-0002-4908-4351

ABSTRACT

Technological developments are advancing rapidly all over the world every day and the innovations that arise as a natural result of technology cause new formations in both business and educational life. The use of digitalization and artificial intelligence technologies is an issue on the agenda in the field of accounting as in many other professions. In this context, it is predicted that accounting is one of the professions that will renew itself with technological developments. There have been some changes in the accounting profession in the last fifty years, especially with the active use of computers, a significant decrease in the use of paper and notebooks has been observed. Following this change, concepts such as industry 4.0 and artificial intelligence have formed the foundations of a new process in accounting, and the importance of doing business with less error and cost in business processes has gradually increased, and with the invention and use of intelligent machines with human characteristics such as learning, planning, speaking and problem solving in business life, the necessity of using artificial intelligence technologies in accounting has emerged. As a result of these developments, the idea of integrating artificial intelligence technologies into accounting has gained importance and it is thought that it will provide many convenience for practitioners and users. The main purpose of this study is to analyze the effects of the developments in artificial intelligence technologies on the accounting profession and the opportunities they will create.

Keywords: Technology, Artificial Intelligence, Accounting

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. INTRODUCTION

The continuously changing structure of technological developments in the field of economy in recent years has closely affected the correct decision-making processes of firms and has become an important requirement for the continuity of firms. In this context, companies have realized the importance of accounting information in order to ensure their competitive advantage in the market and to get ahead of other companies and have started to work on the use of artificial intelligence technologies in this field.

Artificial intelligence technologies generally focus on the ability of machines to mimic human intelligence. They can also perform a number of complex functions such as learning, reasoning and problem solving. The basic logic of artificial intelligence technologies is to minimize the losses that may arise from the human element in professional life by creating machines that think like humans. From this point of view, in this study, the concepts of artificial intelligence and accounting are discussed separately and the application areas of artificial intelligence in the accounting profession are mentioned.

2. CONCEPT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial Intelligence, as a term, refers to the integration of a large number of algorithms, models and techniques derived from machine learning, databases and visualization within the framework of statistical science (Moudud-Ul-Huq, 2014, p. 8). In other words, artificial intelligence is a technology that emerged in the 1960s, which covers methods for computers to behave intelligently and solve complex and complex problems and is considered as one of the basic concepts of Industry 4.0 philosophy (Scrop, 2018, p. 2).

Artificial intelligence technologies are basically divided into four groups. Definitions and examples of artificial intelligence technology types are presented below (Mijwel, 2016, p. 6):

- Type 1 Reactive Machines: An example of this group is the IBM chess program "Deep Blue", which defeated Russian chess player Gary Kasparov in 1990. This program can detect different pieces on the chessboard and make predictions about them, but the program does not have a memory feature.
- Type 2 Limited Memory: This type of artificial intelligence program utilizes past experiences and applications to make a decision. Most of the automatic decision-

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

making features in automobiles today are designed with this logic, but these decisions cannot be stored permanently (Gacar, 2019, p. 390).

- Type 3 Theory of Mind: This expression is defined as a psychological concept, but examples of this type of artificial intelligence are not yet available (Yardımcıoğlu & Şıtak, 2020, p. 345).
- Type 4 Personal Knowledge: This type of artificial intelligence technology is related to personal knowledge. It adopts the view that each machine has its own consciousness.

Although artificial intelligence technologies are perceived by many as a human-like robot, it is easy to understand how simple this idea is. In recent years, many electronic devices, houses, cars and even cities in our lives have been integrated with artificial intelligence technologies. In this context, some applications related to artificial intelligence technologies are mentioned below (Batal, 2016, p. 6):

- Social media, intelligent filtering used on this platform, classification of unwanted messages and detection and removal of words that are thought to contain hate speech can be given as examples of the use of artificial intelligence.
- Chatbots generally provide easy connection to customer service. This application detects and corrects this situation when a negative evaluation is made during and after the interview with the customer and aims to ensure customer satisfaction in the following interviews.
- Google Maps and Ride-Hailing Applications provide the user with a view of the relevant environment by providing a suggestion for the desired address from the map application in question.
- Microsoft Cortana, this application remembers the answer to any question that has already been asked and can give you more effective answers on that subject.
- IBM Watson, which processes more data about diseases than even doctors can foresee and can advise on the diagnosis and diagnosis of the disease.
- IPSoft Amelia, although this application is known as an automated customer service, it can detect the emotional state of the customer from the tone of voice and give appropriate answers.

3. ACCOUNTING CONCEPT

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

It is defined as a branch of science that records, classifies, summarizes, summarizes, analyzes and interprets the results of companies' financial activities. Accounting, in general terms, is an information system that reveals the formation of the assets and resources of the companies, the changes in these assets and resources as a result of the transactions made, the financial information of the companies and transmits this information to the relevant users. Accounting consists of three basic parts:

- Financial (General) Accounting is defined as the type of accounting in which a firm's monetary transactions and results are monitored in date order based on documents. The situations of companies as a result of their activities such as assets, resources, debts, receivables, income, expenses, profits and losses are obtained through general accounting.
- Cost Accounting is defined as the branch of accounting in which the determination of the cost price of the product (product) or service produced in the companies, the control of the expenses incurred as a result of the activities of the companies, price reviews and determination of sales prices are examined.
- Managerial accounting is a branch of accounting that prepares and interprets the information and reports that company managers need in order to make decisions, and provides audit opportunities.

4. ACCOUNTING APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Many studies on the applicability of artificial intelligence technologies in the field of accounting have been conducted by accounting academics in the last 30 years (Moudud-Ul-Huq, 2014, p. 8). In a 2016 study conducted by Manpower Group, it was revealed that the fields that artificial intelligence technologies will affect the most; in other words, the fields where employment will increase the least are accounting and finance.

As long as the process of increasing the use of automation by reducing manual data entry with artificial intelligence technologies used in accounting continues, the development and growth in this field will continue to increase. Below are some examples of the applications of artificial intelligence technologies in accounting (Wasny & Law, 2019, pp.7-16):

- Increase the quantity and quality of analysis of accounting data
- Assisting in the observation and perception processes required in accounting

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- Assembling cognitive capacities related to accounting
- Increasing the consistency needed in decision-making processes in accounting
- Reduce repetitive tasks that arise in accounting transactions and slow down the process
- Minimizing errors that may arise as a result of accounting transactions
- Inclusion of documents such as receipts and invoices used in the accounting registration process into the system in a more organized and faster way
- Accelerating the analysis and reporting processes of the information resulting from accounting transactions

With the widespread use of artificial intelligence technology in the field of accounting, many jobs performed by humans will be performed by machines that think like humans. Therefore, opportunities for the accounting profession in the field of artificial intelligence are also emerging (Gacar, 2019, pp. 393-394);

- It will minimize the human error margin in accounting and thanks to its unlimited calculation capability, its use in accounting will increase the productivity of companies as it will be able to make records very quickly.
- It will enable many countries to obtain more tax revenues at the point of tax collection.
- Auditing of companies in terms of accounting will be made easier with artificial intelligence technology.

CONCLUSION

Innovations in the field of technology and the increasing frequency of use of artificial intelligence applications in daily life and business life have revealed the need to redesign and reshape accounting. For this reason, accounting professional groups should carry out studies and make arrangements to improve the future positions of members of the profession. From this point of view, the answer to the question "Can artificial intelligence technologies be used in the field of accounting?" will be answered as "yes" by everyone. In addition, the suggestions related to artificial intelligence technologies for professional members related to the field of accounting are as follows;

- Accounting records resulting from the activities of companies can be realized together with artificial intelligence technologies.
- Journal entries can be classified with artificial intelligence.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- It may be possible to prepare the trial balance for summarizing the transactions made as a result of accounting records and the financial statements required for reporting simultaneously with the records made with artificial intelligence technologies in a shorter time and automatically.
- It may be possible to easily perform the analysis and reporting processes needed in accounting (such as financial ratios analysis, percentage analysis) with artificial intelligence technology. In addition, artificial intelligence technologies can be used effectively in the interpretation of the analyzes.

SOURCE

Batal, M. S. (2016). Artificial Intelligence Applications and the Future of Artificial Intelligence. (Master's Thesis). International Sunhill University.

Gacar, A. (2019). Artificial Intelligence and the Effects of Artificial Intelligence on the Accounting Profession: Opportunities and Threats for Turkey. Balkan Journal of Social Sciences, 8, 389-394.

Mijwel, M. (2016). What is Artificial Intelligence?. https://www.researchgate.net/publication/323292529_Yapay_Zeka_Nedir (Date of Access: 10.11.2023),

Moudud-Ul-Huq, S. (2014). The Role of Artificial Intelligence in the Development of Accounting Systems: A Review. IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices, 13(2), 7-19.

Scrop, A. (2018). Industry 4.0 - Challenges in Industrial Artificial Intelligence. II. International Scientific Conference on Tourism and Security, November.

Wasny, G. and Law, M. (2019), "How Artificial Intelligence Will Change The Way Accountants Work", https://www.accountingtoday.com/opinion/how-ai-will-change-the-way-accountants-work (Date of Access: 10.11.2023).

Yardımcıoğlu, M. & Şıtak, B. (2020) Reflections of Artificial Intelligence Technology on Accounting: Literature Review. Bilecik Şeyh Edebali University Journal of Social Sciences, 5 (2), 342-353.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FLOW ESTIMATION WITH FUZZY LOGIC APPROACH IN FLOW OBSERVATION STATIONS

Asst.Prof.Dr. Naci BÜYÜKKARACIĞAN

Selcuk University, ORCID ID: 0000-0002-7944-8902

ABSTRACT

Water structures built on streams must be both reliable and economical. River flows are one of the hydraulic and meteorological data in the development and design of water resources projects. Flood flows and minimum-maximum and average flow values are important in calculating the accumulation capacity of dam reservoirs and sizing spillway structures, while minimum flows are important in determining the amount of flow to be given from the dam bottom weir to the downstream side of the river. At the same time, future flow predictions by modeling past flow values are necessary for optimal planning and operation of water structures. Statistical methods such as probability theory, which are numerical methods used in monthly or annual flow modeling and predictions of rivers, may be inadequate in solving problems involving uncertainty. As a solution to this problem, artificial intelligence techniques are being applied, especially in the studies carried out in the last twenty years. The fuzzy logic method, which has been frequently preferred by researchers in recent years, combines verbal expressions with a mathematical basis and transfers them to the computer environment. Thus, human mindset is provided in modelling.

In this study, a fuzzy logic modeling was used in which measured flow information as well as meteorological data were taken as input to estimate the flow values in any section of a stream. For the application example, Fuzzy Logic Method was used in modeling the flow values of D02A030 Kocadere - Sölöz Flow Observation Station. The values predicted by modeling were compared with the measured flow values. According to the Fuzzy Logic Model outputs showed successful results.

Keywords: Fuzzy Logic, Stream Flow, Precipitation, Temperature

2. INTRODUCTION

Due to the limited availability of water resources in the world, it is very important for human beings to control the amount of water available, collect, store and operate it, and prevent damages that may occur due to water. Therefore, it is necessary to build water structures to control water. However, in order to determine the size, type and location of these water structures, many parameters such as the characteristic structure of water, its behavior, flow periods and quantities must be determined accurately. In order to conduct scientific studies in hydrology, the character of the water source and other variables affecting it must be known. For this reason, it is necessary to establish stations to make measurements in areas where water resources are located and to record the measurements made periodically through these stations [1].

Especially today, when global climate change due to global warming is felt deeply, the importance of both flood prevention projects, water sharing models and measures to be taken during drought periods has increased. For the project, model and measures in question, it is necessary to know the flow value of a stream. Water structures built on streams must be both reliable and economical. For this reason, it is important to know the flow values required for a water structure to be built in any section of the stream.

Flow values are obtained from flow observation stations placed in certain parts of water resources, especially rivers. Flow observation stations are stations built at certain points on the stream, where the water level at the measurement point is recorded daily or continuously. Even if there is a widespread network of flow observation stations, continuous and reliable flow measurement for many years is often not possible due to climatic conditions, topographic difficulties or technical impossibilities. Therefore, estimating the flow data of a stream using existing meteorological data becomes necessary, especially in the design of hydraulic structures where flow measurement is difficult for various reasons [2].

There are various methods used in estimating flows in the literature. Mathematical models are divided into two groups: precipitation-flow and low-flow withdrawal models. Precipitation-runoff models are models based on the physical facts of the problem and created by the combination of some experimental equations. Low flow withdrawal models are used to predict the flow that may occur in streams during dry periods.

The second group of methods used in stream flow estimation are models based on measured data. These models are more useful because they can be easily implemented and are far from complex mathematical models. The most used of these models are regression models, time series models, artificial neural network (ANN) and fuzzy logic (BM) models.

It was determined that the statistical properties of the original streamlines are preserved when evaluation is made using the fuzzy logic method in flow prediction studies. hus, the method enables successful prediction of river flows. In this study, the fuzzy logic method was applied to the flow data of D02A030 Kocadere - Sölöz Flow Observation Station operated by The State Hydraulic Works (DSI) and the temperature and precipitation data of Iznik DMI – 17661 operated by Turkish State Meteorological Service (MGM).

2. DATA AND METHODOLOGY

2.1. Workspace and Data

Within the scope of this study, monthly average flow data of Kocadere - Sölöz Flow Observation Station (AGI) numbered 02-030, located within the borders of the Marmara basin shown in Figure 1, was selected as the output fuzzy set. As input data, monthly average temperature and monthly total precipitation data of Iznik station number 17661, located in the same region and operated by the Turkish State Meteorological Service, were determined. Data between 1990 and 2015 were used in this study.

The Marmara Basin is a basin with high mobility in every sense, as it is the basin with the highest population density and economic activity in our country and includes Istanbul, which has been considered one of the most important centers of the world for thousands of years. For this reason, their water needs, water usage and sensitivity to drought are high. According to the 2020 Address-Based Population Registration System Results, 22% of the total Turkish Population of 83,614,362 people is located in the Marmara Basin [3].

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

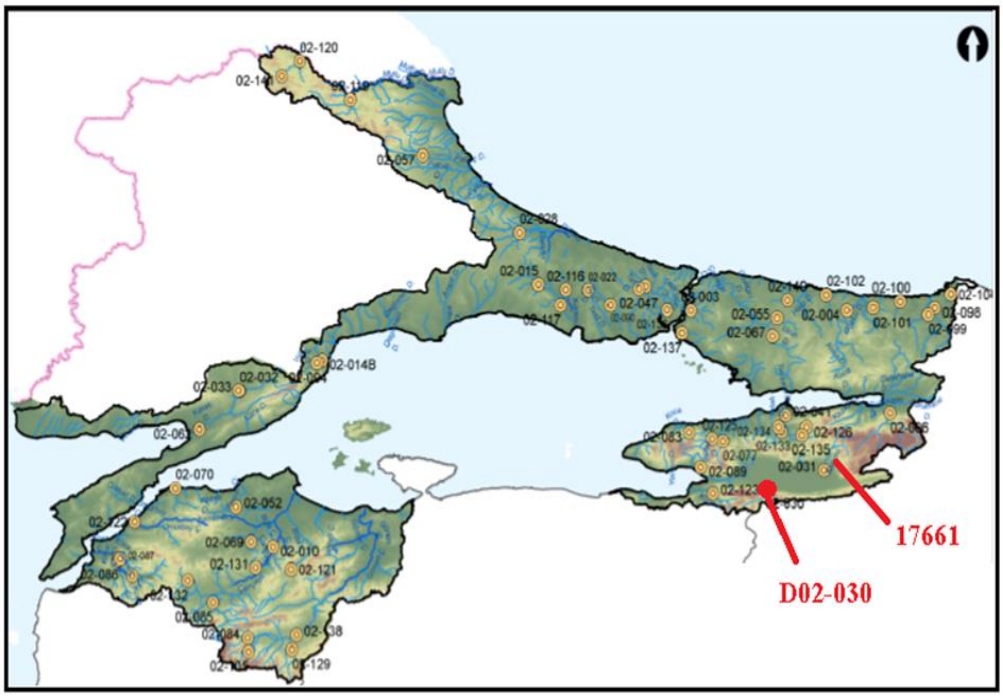


Figure 1. Kocadere - Sölöz (02-030) and İznik (17661) Observation Stations

2.2. Fuzzy Logic Method

Fuzzy logic is a method defined by Zadeh in 1965, based on the concepts of set and subset. Fuzzy systems, which establish a relationship between input variables and output variables using fuzzy sets, can model even variables that do not have a numerical equivalent with the help of experts. Systems modeling based on classical mathematics is not well suited to incompletely defined and uncertain systems. In contrast, a fuzzy logic system can model the qualitative aspects of human knowledge and approach processes without using precise quantitative analysis. In recent years, fuzzy sets, logic and systems, which hold the first place among new topics, have become applicable in almost every engineering branch [4].

Fuzzy systems consist of four interconnected units (Figure 2). Fuzzy Control System consists of four basic units, as well as the input and output units of the system. These;

- Input

- Fuzzification unit

- Knowledge base, Data base, Rule base

- Inference engine

- Defuzzification unit

- Output

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

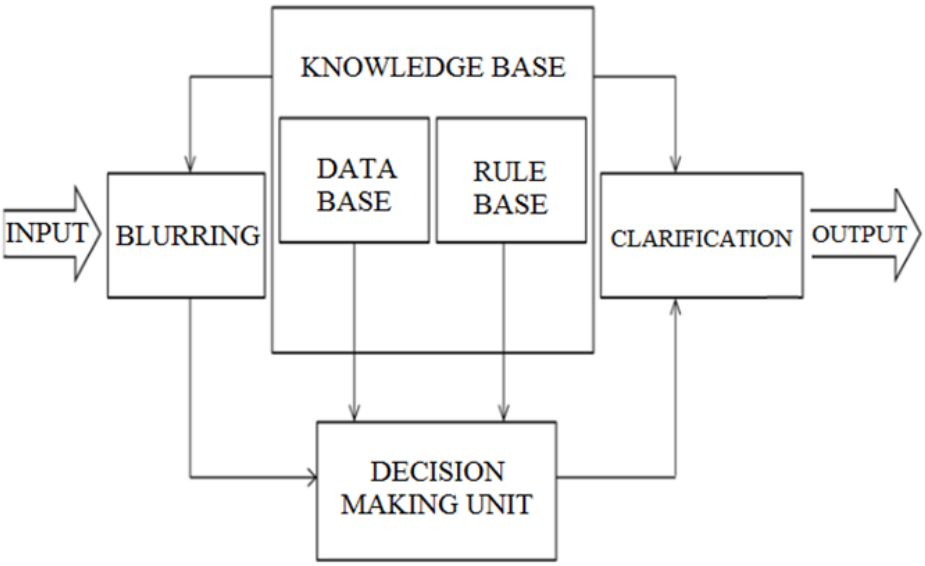


Figure 2. Fuzzy control system structure

It contains the input variables and all their information. Verbal or numerical information is entered into the system from this unit. In the blurring unit, the information entering this unit in the form of final or feedback results is blurred by undergoing a scale change here. Fuzzification is the name given to the process of converting physical input information into fuzzy logic information that can be expressed with linguistic qualifiers. The variables obtained as a result of fuzzification are called linguistic variables, and with the process, the values of all input variables are assigned here as membership degrees. There are many forms of fuzzy reference sets for the fuzzification process. These shapes are called membership functions. Membership functions have a membership degree between 0 and 1. Degree of membership is an indicator of the reliability or certainty of a particular value being included in a fuzzy set. In fuzzy logic applications, there is no unit in the form of a knowledge base, but in theoretical expression, the database and the rule base are shown together as the knowledge base for ease of understanding and schematic expression. The database contains the preliminary studies carried out to determine the membership functions, as well as the limit and slope information of the final membership functions. Rule base is the database where control rules are stored. When developing the rule base for a system, input values that may affect the system output should be determined. It is derived from knowledge of fuzzy control rules. In decision-making processes, the inference unit goes to the knowledge base and obtains information about membership functions from the database and control outputs determined for different input values from the rule base. The information coming to the inference unit is combined with rule processing information such as “if-then-else” based on the data and rule base stored in the knowledge base. The logical propositions mentioned here can also be established with numerical values depending on the structure of the problem. In the last step, the results obtained by using logical decision propositions appropriate to the structure of the problem are sent to the defuzzification unit. In the fuzzy set relations sent to the defuzzification unit, another scale change is made and each of the fuzzy information is converted into real numbers. At the exit . The output unit indicates the collection of output values obtained as a result of the interaction of information and fuzzy rule bases through the fuzzy inference engine [5].

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Mamdani's fuzzy inference method is the most common fuzzy method. Mamdani inference system takes the output membership functions as fuzzy sets. After the aggregation process, a fuzzy set is formed for each output. Blurring is indispensable to achieve a precise value. This approach is suitable for situations with little data and verbal statements about the problem. In contrast, the Takagi-Sugeno approach requires only numerical data and does not work with verbal data. For this reason, the Takagi Sugeno approach is a data-based method and gives better results when digital input-output data is provided [6].

3. APPLICATION

In this study, 3 different fuzzy logic models were created for monthly flow forecasting. In the first model, only the temperature variable was determined, in the second model only the precipitation variable was determined, in the last model, temperature and precipitation variables together were determined as the input set, and stream data was determined as the output set. Mamdani's fuzzy inference method was used in modeling. (Figure 3).

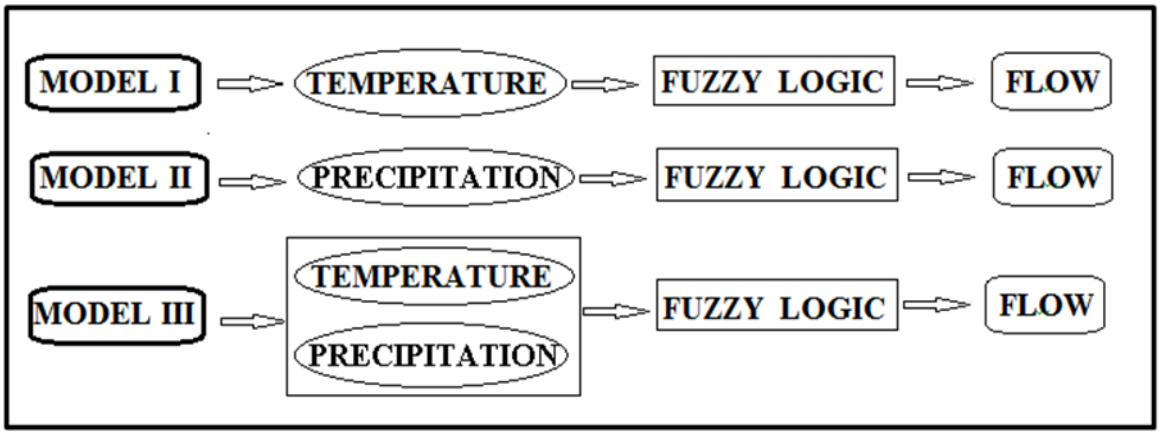


Figure 3. Fuzzy Logic Model (Mamdani System)

In the first model, 10 Gaussian type membership functions were written for the temperature data varying between -20 and +40 ºC, which was selected as the input variable. Five Gaussian type membership functions were written for the flow data, which is the output variable and varies between 0-50 m3/s. 10 rules were written, taking into account the average values that would reflect the character of each month.

In the second model, 10 rules were defined by writing 10 Gaussian type membership functions for the monthly total precipitation data. Although the precipitation values are close to each other, different membership functions have been created.

Since the rules are written based on average values that reflect the character of the months, the margin of error is high in the model that reflects the character of the months below the average.

In the third model, precipitation and temperature data were selected as input and flow data as output. Thus, problems in measuring the same rainfall or temperature in months with different temperatures are minimized.

The created Fuzzy Model was run in the Matlab program and monthly average flow data were estimated for the years 2016, 2017 and 2018. To evaluate the performance of the models, root mean square error (KOH) and coefficient of determination (R^2) values were calculated.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

4. RESULTS

In this study, monthly average flow data of Kocadere - Sölöz Flow Observation Station (AGI) located in the Marmara Basin were estimated by fuzzy logic modelling. The values found as a result of modeling were compared with the original values between 2016 and 2018.

The graph showing the prediction results and measurement values obtained from the first model in which only temperature data was selected as input is shown in Figure 4. As a result of the calculation made to measure the performance of the model, the KOH value was found to be 0.49 m^3/s and the R^2 value was 0.86.

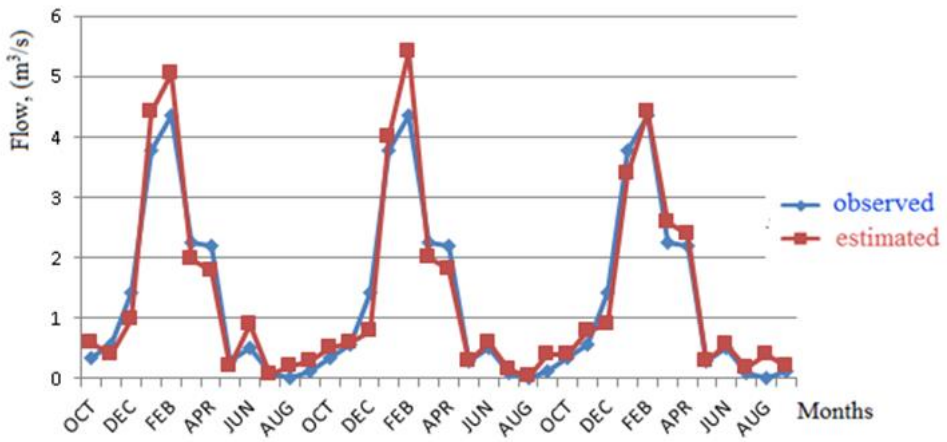


Figure 4. Flow estimation results based on temperature data

The prediction results and measurement values obtained from the second model, in which only rainfall data was selected as input, are shown in Figure 5. Although temperature and precipitation values that can be seen in other months are measured in October-March and April, it is observed that the flow value is relatively high. In the model, the KOH value was found to be 0.73 m^3/s and the R^2 value was 0.77.

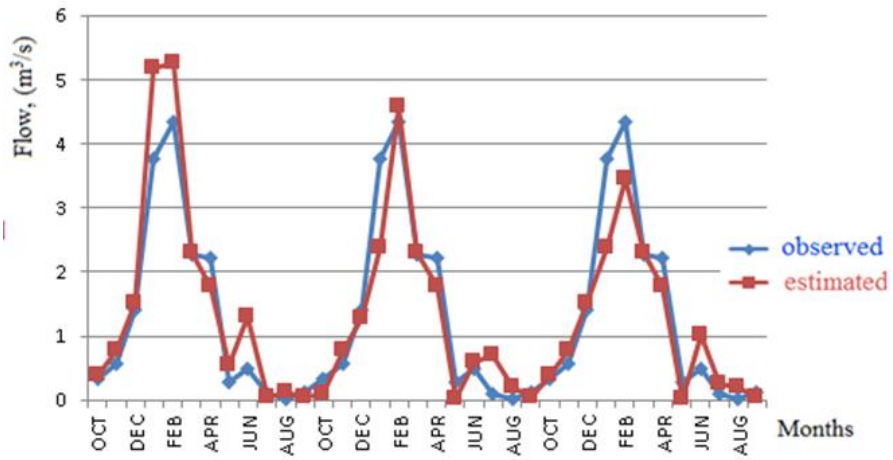


Figure 5. Flow forecast results based on precipitation data.

Both temperature and precipitation data are shown in Figure 6, which shows the prediction results and measurement values obtained from the final model selected as input. Taking

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

temperature and precipitation as input at the same time prevented the problems experienced in models 1 and 2 and reduced the amount of error, thus the KOH value was calculated as 0.25 m^3/s and the R^2 value as 0.96.

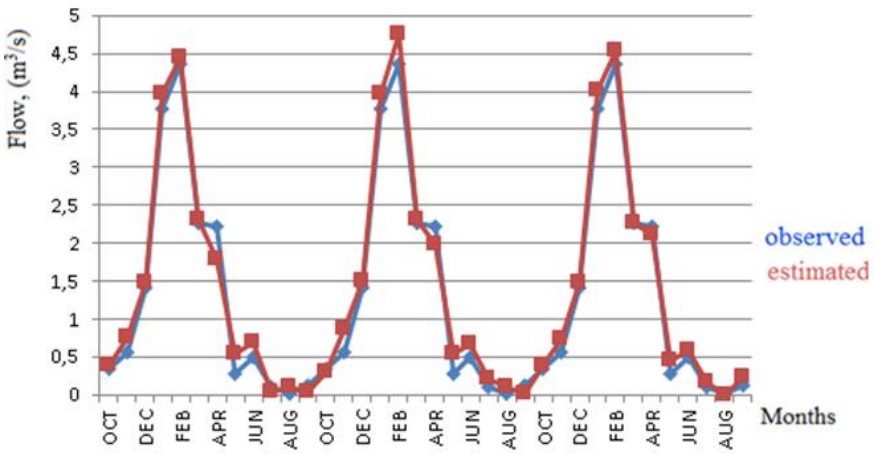


Figure 6. Flow forecast results based on temperature and precipitation data

The results obtained in three models were evaluated together. Accordingly, in the second model, 2018 was the year with the highest fluctuation between measurement and prediction values. In the first model, the biggest difference between the predicted and measured flow values was determined as 0.502 m^3/s in April, in the second model as 0.490 m3/s in April, and in the third model as 0.084 m^3/s in April.

In the evaluation made for 2017, the biggest difference between the prediction and measurement flow values in the first model was determined as 0.123 m3/s in April, in the second model as 0.234 m3/s in March, and in the third model as 0.058 m3/s in April.

In the evaluation made for 2018, the biggest difference between the prediction and measurement flow values in the first model was determined as 0.103 m3/s in April, in the second model as 0.221 m3/s in March, and in the third model as 0.066 m3/s in April.

5. DISCUSSION

Future flow forecasting is a basic decision-making technique used to minimize risk and reduce unforeseen costs in decision-making. Stream flow forecasting is important for many areas such as the design and operation of water infrastructure, dam planning, flood prevention, operation of water reservoirs, drinking water distribution and hydropower generation. Modeling becomes much more important, especially in cases where there is not enough data or missing data.

In this study, the future prediction model was made based on meteorological data by applying fuzzy logic -Mamdani type to monthly flow data. The performances of three different models created and applied were compared through analysis. In the first model, only temperature, in the second model, only precipitation, and in the third model, both were selected as input. When the results were examined, it was seen that the third model had better results than the other two models.

Considering the historical data used in the study, future studies showed that there was not much difference in the predictions. Therefore, the estimated values It can be said that it was

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

successful. As a result, it has been seen that fuzzy logic applications have a successful performance in flow estimation.

REFERENCES

[1] Sen, Z. *Fuzzy Logic and Hydrological Modeling*, CRC Press, Florida 2009.

[2] Gore, J. A., & Banning, J. . Discharge Measurements and Streamflow Analysis, In Methods in Stream Ecology, Vol. 1, pp. 49-70, 2017.

[3] SYGM. *Marmara Havzası Kuraklık Yönetim Planı Nihai Raporu Cilt 1: Havzanın Tanıtımı Ve Kuraklık Analizleri*, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2023.

[4] Tatli, H., & Sen, Z. A New Fuzzy Modeling Approach For Predicting The Maximum Daily Temperature From A Time Series, Journal of Engineering and Environmental Science, 23, 173-180, 1999.

[5] Ödük, M. N. *Bulanık Mantık Yöntemi ve Uygulamaları*, İksad Yayınevi, Ankara, 2019.

[6] Zhang, Zhenghao- Zhang, Qiang- Singh, Vijay P. Univariate Streamflow Forecasting Using Commonly Used Data-Driven Models: Literature Review And Case Study, Hydrological Sciences Journal, Vol. 63, No.7, pp.1091-1111, 2018.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NURSING CARE AND PRACTICES ACCORDING TO WATSON HUMAN CARE MODEL IN TURKEY: A SYSTEMATIC REVIEW WITHIN THE SCOPE OF NATIONAL NURSING THESES

Sema YILDIZ[1]

Cumhuriyet University, Faculty of Health Sciences/Nursing, Sivas, Türkiye

ORCID:0009-0008-4707-6594

Prof. Dr. Şerife KARAGÖZOĞLU[2]

Cumhuriyet University, Faculty of Health Sciences/Nursing, Sivas, Türkiye

ORCID:0000-0002-9558-0786

Abstract

Nursing models provide a framework to systematize nursing practices, develop systematic thinking and create a professional language. In this context, the Human Care Model (HCM) developed by Jean Watson aims to systematically address the life experiences of individuals in line with the aesthetic and artistic approach of nursing and to provide holistic care. This study was conducted to evaluate the nationally scanned nursing theses that address the Watson Human Care Model in nursing care and practice. The study was conducted by scanning the national theses published in the field of nursing in the database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education (YÖK) between January 2012 and December 2023. The study was evaluated using the keywords "nursing care", "Watson Human Care Model", "care", "grounded practice", "nursing", "theory". Within the scope of the research, 20 theses that met the inclusion criteria were analyzed. As a result, positive results were obtained in nursing care based on the Watson Human Care Model and it was concluded that there is a limited number of nursing care studies based on the Watson Human Care Model. In line with these results, it can be said that the Human Care Model helps to provide a more qualified nursing care and can be applied in the clinic in terms of a holistic approach to the patient and effective results can be obtained. In this context, it is recommended to use Watson's Human Care Model in nursing care in all nursing care areas and in all age groups.

Keywords: Nursing Care, Theory, Watson Human Care Model

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

TÜRKİYEDE WATSON İNSAN BAKIM MODELİNE GÖRE YAPILAN HEMŞİRELİK BAKIM VE UYGULAMALARI: ULUSAL HEMŞİRELİK TEZLERİ KAPSAMINDA SİSTEMATİK DERLEME

Özet

Hemşirelik modelleri hemşirelik uygulamalarını sistematize etmek için bir çerçeve oluşturmakta, sistematik düşünmeyi geliştirmekte ve profesyonel bir dil oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda Jean Watson tarafından geliştirilen İnsan Bakım Modeli (İBM), bireylerin yaşam tecrübelerini hemşireliğin estetik ve sanatsal yaklaşımı doğrultusunda sistematik olarak ele alıp, bütüncül bir bakım sunmayı hedefler. Bu çalışma, hemşirelik bakım ve uygulamalarında Watson İnsan Bakım Modelini ele alan, ulusal düzeyde taranan hemşirelik tezlerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Ocak 2012 – Aralık 2023 tarihleri arasında, Türkiye Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanında, hemşirelik alanında yayınlanmış ulusal tezler taranarak yapılmıştır. Çalışma, "hemşirelik bakımı", "Watson İnsan Bakım Modeli", "bakım", "temellendirilmiş uygulama", "hemşirelik", "kuram" anahtar kelimeleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında, araştırmaya dâhil edilme kriterlerine uyan 20 tez incelenmiştir. Sonuç olarak Watson İnsan Bakım Modeline dayanarak yapılan hemşirelik bakımlarında olumlu sonuçlar elde edilmiştir ve Watson İnsan Bakım Modeline dayalı yapılan hemşirelik bakımı çalışmaların sınırlı sayıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, İnsan Bakım Modelinin daha nitelikli bir hemşirelik bakımı sunulmasına yardımcı olduğu ve hastaya bütüncül yaklaşım açısından klinikte uygulanabilir ve etkili sonuçların alınabildiği söylenebilir. Bu bağlamda tüm hemşirelik bakım alanlarında ve tüm yaş gruplarında Watson'ın İnsan Bakım Modelinin hemşirelik bakımında kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik Bakımı, Kuram, Watson İnsan Bakım Modeli

GİRİŞ

Profesyonel bir disiplin olarak hemşirelik mesleğinde amaç; teorik bilginin uygulamalara aktarılmasıdır. Bu bilginin aktarılmasında ise en etkili yollardan biri kuram ve modellerin kullanılmasıdır. Kuram ve modeller hemşirelik uygulamalarında kullanıldığında girişimlere rehberlik ederek, uygulamaların bir üst düzeye taşınmasını sağlayarak verilen bakımın kalitesinin arttırılmasında ve dolayısıyla sağlığın yükseltilmesine yardımcı olmaktadır (Neil & Tomey, 2006).

Hemşirelik modelleri hemşirelik uygulamalarını sistematize etmek için bir çerçeve oluşturmakta, sistematik düşünmeyi geliştirmekte ve profesyonel bir dil oluşturulmasını sağlamaktadır (Risjord, 2010). Bu bağlamda Jean Watson tarafından geliştirilen İnsan Bakım Modeli (İBM), bireylerin yaşam tecrübelerini hemşireliğin estetik ve sanatsal yaklaşımı doğrultusunda sistematik olarak ele alıp, bütüncül bir bakım sunmayı hedefler (Velioğlu, 2012).

Bu kapsamda ülkemizde gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin incelenmesi, hemşirelik uygulamalarında Watson İnsan Bakım Modelinin kullanımı ve yaygınlaştırılması açısından

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

önem arz etmektedir. Bu çalışma, hemşirelik bakım ve uygulamalarında Watson İnsan Bakım Modelini ele alan, ulusal düzeyde taranan hemşirelik tezlerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir sistematik bir derleme çalışmasıdır.

Araştırmanın Soruları

1.) Hemşirelikte Watson İnsan Bakım Modeliyle uygulanan hemşirelik bakımını içeren yayımlanmış tezlerin kapsam ve içeriği nedir?
2.) Hemşirelik bakım ve uygulamalarında Watson İnsan Bakım Modeli hangi alanlarda kullanılır, ne kadar etkilidir ve kullanılması uygun mudur?

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Tipi

Araştırma, sistematik derleme tipindedir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini; Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanında Ocak 2012-Aralık 2023 tarihleri arasında yayınlanmış olan 1351 lisansüstü tez oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini, çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 2'si yüksek lisans,18'i doktora tezi olmak üzere toplam 20 tez oluşturmaktadır.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri şu şekilde sıralanmaktadır: Araştırmanın; "hemşirelik bakımı", "Watson İnsan Bakım Modeli", "bakım", "temellendirilmiş uygulama", "hemşirelik", "kuram", gibi anahtar kelimeleri içeriyor olması, YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında taranıyor olması, yayınlanan tezlerin hemşirelik alanında yüksek lisans ve doktora tezlerini içermesi, çalışmanın tarih aralığının Ocak 2010-Aralık 2024 yılları arasında olması, yayın dilinin Türkçe olması ve erişime açık olmasıdır. Araştırmada sistematik derleme ya da derleme şeklinde yazılan ve erişim izni bulunmayan tezler kapsam dışı bırakılmıştır.

Literatür taramasında "hemşirelik bakımı", "Watson İnsan Bakım Modeli", "bakım", "temellendirilmiş uygulama", "hemşirelik", "kuram" anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamındaki araştırmacılar tarafından hazırlanan veri özetleme formu ile değerlendirilmiştir. Form kapsamında; çalışmanın adı, çalışmanın türü, yılı, yazarları, örneklemi ve amacı başlıkları yer almaktadır **(Tablo 1).**

Verilerin Analizi

Veriler bilgisayar ortamında tanımlayıcı analizlerden sayı ve yüzde testleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmaya dahil edebilmek için erişim izni bulunmayan tezlere ulaşamamak ve araştırmaya dahil edememek araştırmanın sınırlılığıdır.

Araştırmanın Etik Yönü

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yer alan lisansüstü tezlerde yazarlar YÖK Ulusal Tez Merkezi veri giriş formunu onaylayarak çalışmaların ulaşılabilir olmasına izin vermektedir. Bu doğrultuda veri tabanında erişime izin verilen tezler incelenmiştir.

BULGULAR

Çalışmada incelenen tezlerden bir tanesi hemşirelik esasları alanında, bir tanesi iç hastalıkları hemşireliği alanında, bir tanesi kadın ve doğum hastalıkları hemşireliği ve psikiyatri hemşireliği alanında, altı tanesi kadın ve doğum hastalıkları hemşireliği alanında, üç tanesi halk sağlığı alanında, iki tanesi hemşirelikte yönetim alanında, üç tanesi hemşirelik anabilim dalında ve üç tanesi de psikiyatri hemşireliği alanında yapılmıştır.

Bu tezlerden 4'ü 2023, 2'si 2022, 2'si 2021, 2'si 2020, 2'si 2019, 2'si 2018, 1'i 2017, 2'si 2016, 1'i 2015, 1'i 2013 ve 1'i 2012 yılında yayınlanmıştır. Araştırma kapsamına alınan tezlerin konu alanları incelendiğinde; palyatif bakım, jinekolojik hastalıklar, gebelik ve emzirme, hemşirelik eğitimi refleksoloji ve kemoterapi uygulamalarının öne çıktığı görülmüştür. Sistematik derlemeye dâhil edilen Watson İnsan Bakım Modeline göre yapılan hemşirelik bakım ve uygulamaları konulu tezlerin araştırma tipleri incelendiğinde ise 1'i tanımlayıcı ve kesitsel, 1'i tanımlayıcı ve yarı deneysel, 12'si randomize kontrollü, 3'ü nitel ve nicel, 1'i yarı deneysel, 1'i yarı deneysel ve nitel, 1'i ön-test ve son-test kontrol gruplu gerçek deneme yöntemleriyle yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo1).

Ele alınan tezlerin örneklemini en çok jinekolojik hastalığı olan kadınlar, ardından palyatif bakım hastaları, hemşireler, yaşlılar, psikiyatri servisinde yatan hastalar ve kemoterapi alan hastalar oluşturmaktadır (Tablo1)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

TABLO 1. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU ULUSAL TEZ MERKEZİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Araştırmanın Adı	Danışman Yazar	Araştırma Türü	Örneklem Grubu	Yıl	Araştırma Amacı	Araştırmanın Sonucu
PALYATİF BAKIM HASTALARINDA WATSON İNSAN BAKIM MODELİ TEMELİNE DAYALI HEMŞİRELİK BAKIMININ SEMPTOM YÖNETİMİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Esra AKIN Okan ARTUN	Tanımlayıcı ve kesitsel çalışma YÜKSEK LİSANS TEZİ	Araştırmanın örneklemini, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Palyatif Bakım Kliniği'nde yatışı yapılan ve araştırmaya katılmaya gönüllü 23 hasta oluşturmuştur.	2023	Araştırmada palyatif bakım hastalarında Watson İnsan Bakım modeli temelli yaklaşımın hastaların semptom yönetimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Araştırmanın sonucunda palyatif bakım hastalarında Watson İnsan Bakım Modelinin semptom yönetimi üzerinde iyileştirici ve geliştirici etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.
PALYATİF BAKIM HASTALARININ YAKINLARINA VERİLEN WATSON İNSAN BAKIM MODELİ TEMELLİ PSİKOEĞİTİMİN UMUTSUZLUK, ÖLÜM KAYGISI VE BAKIM YÜKÜNE ETKİSİ	Doç. Dr. Emine ÖKSÜZ Bilge Dilek SOYASLAN	Randomize kontrollü çalışma (DENEYSEL) DOKTORA TEZİ	Araştırmaya 33 deney, 33 kontrol grubu olmak üzere toplam 66 hasta yakını dahil edilmiştir	2023	Araştırma, palyatif bakım alan hastaların yakınlarına verilen Watson İnsan Bakım Modeli temelli psikoeğitimin umutsuzluk, ölüm kaygısı ve bakım yüküne etkisini belirleme amacı ile yapılmıştır.	Araştırma sonuçlarına göre palyatif bakım alan hastaların yakınlarına verilen Watson İnsan Bakım Modeli temelli psikoeğitim programı umutsuzluk, ölüm kaygısı ve bakım yükünü azaltmada etkili bulunmuştur. Bu nedenle Watson İnsan Modeli temelli psikoeğitim programının palyatif bakım alan hastaların yakınlarına uygulanması önerilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ŞİZOFRENİ TANILI BİREYLERDE WATSON'IN İNSAN BAKIM MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ GÖRSEL SANATLAR GRUP TERAPİSİNİN ALGILANAN SOSYAL DESTEK VE İŞLEVSEL İYİLEŞME ÜZERİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Satı DEMİR Nurcan DÜZGÜN	Randomize kontrollü çalışma DOKTORA TEZİ	Araştırmanın örneklemini içleme kriterlerini karşılayan ve basit rastgele randomizasyon yöntemi ile belirlenen müdahale (n=34) ve kontrol grubu (n=33) olmak üzere toplam 67 şizofreni tanılı birey oluşturmuştur.	2023	Bu çalışma, şizofreni tanılı bireylerde Watson'ın İnsan Bakım Modeli (WİBM)'ne temellendirilmiş görsel sanatlar grup terapisinin algılanan sosyal destek ve işlevsel iyileşme üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla randomize kontrollü olarak gerçekleştirilmiştir.	Şizofreni tanılı bireylere uygulanan WİBM'ye temellendirilmiş görsel sanatlar grup terapisi hastaların algıladıkları sosyal destek düzeyini ve hastaların işlevsel iyileşme düzeyini arttırmıştır. Şizofreni tanılı bireylerin işlevsel iyileşme düzeyinin WİBM'ye temellendirilmiş görsel sanatlar grup terapisi ile artışı, hastaların algıladıkları sosyal destek düzeyinin artması ile ilişkilidir. Hastaların işlevsel iyileşme düzeyi arttıkça algıladıkları sosyal destek düzeyi de artmıştır.
İNTERSTİSYEL SİSTİT/AĞRILI MESANE SENDROMU OLAN KADINLARDA WATSON İNSAN BAKIM MODELİYLE VERİLEN DANIŞMANLIK ve EĞİTİMİN YAŞAM KALİTESİ ve CİNSEL SAĞLIĞA ETKİSİ	DANIŞMAN Prof. Dr. Ümran OSKAY Fatma SOYLU ÇAKMAK	Randomize kontrollü (deneysel) çalışma DOKTORA TEZİ	Araştırma evreni Ekim 2019-Mayıs 2022 tarihleri arasında İstanbul Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Ürojinekoloji Bilim Dalı'na İS/AMS şikayetleri nedeniyle başvuran 18 yaşının üzerindeki toplam 60 kadından oluşmuştur.	2023	Araştırma İS/AMS olan kadınlarda Watson İBM ile verilen danışmanlık ve eğitim programının yaşam kalitesi ve cinsel sağlığa etkisini belirlemek amacıyla planlanmış; randomize kontrollü deneysel tipte ve ön test-son test kontrol gruplu olarak tasarlanmış ve yürütülmüştür.	İS/AMS teşhis edilen kadınlara Watson İBM ile verilen eğitim ve danışmanlığın; • İS/AMS'li kadınların yaşam kalitesine olumlu yönde etkisi vardır (H_1 hipotezi doğrulanmıştır). • İS/AMS'li kadınlarda cinsel sağlığa etkisi yoktur (H_2 hipotezi doğrulanmamıştır). • İS/AMS'li kadınlarda üriner ağrıyı azaltmada olumlu yönde etkisi vardır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

"WATSON'IN İNSAN BAKIM MODELİNE" GÖRE YAPILANDIRILAN BİR PROGRAMIN HEMŞİRELERİN YÖNETİCİ HEMŞİRE YAKLAŞIMI ALGILARI VE KURUMA İLİŞKİN TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Gülseren KOCAMAN Serap İLERİ	Tanımlayıcı, Yarı deneysel çalışma DOKTORA TEZİ	Karma desen yöntemiyle yapılan araştırma üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı, ilişkisel tasarımda gerçekleştirilen birinci aşama, bir üniversite hastanesinde 326 hemşire ile yürütülmüştür. İkinci aşama, yarı deneysel tek grup öncesi ve sonrası tasarımla, aynı hastanede 270 hemşire ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın üçüncü aşaması, program bittikten sonra tanımlayıcı nitel yöntem ve programı deneyimleyen 12 hemşire ile gerçekleştirilmiştir.	2022	Bu araştırmanın amacı, Watson'ın İnsan Bakım Modeline (İBM) temellendirilmiş "Bakım Davranışları Geliştirme Programının-BDGP", hemşirelerin yönetici hemşire yaklaşımı algıları ve kuruma ilişkin tutumları üzerine etkisini değerlendirmektir.	Watson'ın İBM'ne dayalı BDGP'nın, hemşirelerin, kurumsal ve mesleki tutumlarının iyileştirilmesi için kullanılabilecek bir uygulama olduğu gösterilmiştir. Yönetici hemşirelerin, bu programı, yönetici yaklaşımlarını da iyileştirmek üzere çok yönlü yaklaşımlarla geliştirerek kullanmaları önerilmiştir.
WATSON İNSAN BAKIM MODELİ TEMELLİ ÖZ ŞEFKATLİ FARKINDALIK PROGRAMININ HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN BEDEN VE RUH SAĞLIĞINA ETKİSİ	DR. ÖĞR. ÜYESİ Fatma Nevin ŞİŞMAN Gizem BIDIK	Randomize kontrollü tasarımlı çalışma YÜKSEK LİSANS TEZİ	İstanbul'daki bir üniversitenin 2.sınıf hemşirelik öğrencileri (N: 226) ile Aralık 2021-Haziran 2022 tarihlerinde yürütülmüştür.	2022	Bu çalışma hemşirelik öğrencilerine uygulanan Watson İnsan Bakım Modeli Temelli Öz Şefkatli Farkındalık Programı'nın öğrencilerin beden ve ruh sağlığına etkisini belirmek amacıyla yapılmıştır.	Program beden ve ruh sağlığını geliştirmek için uygulanabilir ve etkili bulunmuştur. Hemşirelik uygulama alanlarında bireylerin beden ve ruh sağlığını geliştirmek adına programın kullanılması aynı zamanda hemşirelik eğitim müfredatına dahil edilerek programdan yararlanılması önerilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

WATSON BAKIM MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ REFLEKSOLOJİ UYGULAMASININ YAŞLILARDA LUMBALJİ VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Dilek KILIÇ Gülpınar ASLAN	Randomize kontrollü çalışma DOKTORA TEZİ	Araştırmanın örneklemini araştırma kriterlerini karşılayan ve araştırmaya katılmayı kabul eden 68 hasta oluşturmuştur.	2021	Bu çalışma; Watson bakım modeline temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının yaşlılarda lumbalji ve yaşam kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Watson Bakım Modeline temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının yaşlılarda lumbalji ve yaşam kalitesi üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.
SEZARYEN OLAN KADINLARDA WATSON'IN İNSAN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ AĞRI YÖNETİMİ PROGRAMININ HEMŞİRELER VE EBELERİN BAKIM DAVRANIŞLARI VE BAKIM SONUÇLARINA ETKİSİ	Prof. Dr. Özen KULAKAÇ Elif KETEN EDİS	Nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı eylem araştırması DOKTORA TEZİ	Çalışmanın nicel bölümü 25 hemşire, ebe ve 208 sezaryen olan kadınla yürütülmüştür.	2021	Araştırma, palyatif bakım alan hastaların yakınlarına verilen Watson İnsan Bakım Modeli temelli psikoeğitimin umutsuzluk, ölüm kaygısı ve bakım yüküne etkisini belirleme amacı ile yapılmıştır.	İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş ağrı yönetimi programı ile hemşireler ve ebelerin ağrı yönetimi uygulamaları ve bakım davranışları gelişmiş, ebelerin öz değerlendirme düzeyleri artmıştır. Ayrıca sezaryen olan kadınların hemşirelik ve ebelik bakımına yönelik memnuniyetleri artmıştır. Bakım davranışları ve bakım sonuçlarının geliştirilmesinde İnsan Bakım Kuramının kullanılması önerilmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

WATSON'IN İNSAN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ EMZİRME SINIFLARININ ANNELERİN EMZİRME ÖZ-YETERLİLİK ALGILARI, EMZİRME SÜRE VE ŞEKİLLERİ ÜZERİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Hülya OKUMUŞ Gamze DURMAZOĞLU	Randomize kontrollü eğitim girişimli deneysel çalışma DOKTORA TEZİ	Çalışma 50 gebe üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında girişim grubundaki gebelere (n:50) İBK'na temellendirilmiş, kontrol grubundakilere (n:50) standart yüz-yüze eğitim verilmiştir. İkinci aşamada girişim grubuna İBK'na temellendirilmiş uzaktan eğitim verilmiştir	2020	İnsan Bakım Kuramına (İBK) temellendirilen emzirme eğitiminin annelerin emzirme öz-yeterlilik algısı, emzirme süresi, emzirme şekli üzerine etkisini ve bu eğitim sürecinden memnuniyetlerini incelemektir.	İBK'na temellendirilmiş emzirme eğitim programının emzirme sonuçları üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiş, girişim grubundaki annelerin İBK'na dayalı emzirme eğitim programından memnuniyet düzeyleri yüksek olarak saptanmıştır.
WATSON İNSAN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ MOTİVASYONEL GÖRÜŞMENİN VE EĞİTİMİN HEMODİYALİZ UYGULANAN BİREYLERİN TEDAVİYE UYUMUNA, MEMNUNİYETİNE VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ	Prof. Dr. Zeynep ÖZER Şefika Tuğba YANGÖZ	Randomize kontrollü tek kör deneysel çalışma DOKTORA TEZİ	Çalışma Nisan 2019-2020 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesinde hemodiyaliz uygulanan, örnekleme dahil edilme kriterlerine uyan 32 girişim, 28 kontrol grubu olmak üzere toplam 60 birey ile gerçekleştirilmiştir.	2020	Bu araştırma, hemodiyaliz uygulanan bireylerde Watson İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş motivasyonel görüşme ve eğitimin tedaviye uyum, memnuniyet ve yaşam kalitesine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.	Watson İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş motivasyonel görüşme ve eğitimin, hemodiyaliz uygulanan bireylerin tedaviye uyumunu, memnuniyetini ve yaşam kalitesini artırdığı saptanmıştır.
PREMATÜRE BEBEK ANNELERİNDE	Prof. Dr. Yeter KİTİŞ	Yarı deneysel çalışma	Çalışma bir üniversite hastanesinin yenidoğan	2019	Bu araştırma, prematüre bebek annelerinde	Araştırma bulguları prematüre yenidoğan annelerine düzenli şekilde

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

WATSON'IN MODELİ İLE UYGULANAN KANGURU BAKIMININ LAKTASYON SÜRECİNE VE KAYGI DÜZEYİNE ETKİSİ	Ayşe KABASAKAL	DOKTORA TEZİ	yoğun bakım ünitesinde yatan prematüre bebekler ve anneleri ile gerçekleştirilmiştir. Girişim grubuna 45, kontrol grubuna 45 anne-bebek çifti dâhil edilmiştir.		Watson'ın modeli ile uygulanan kanguru bakımının laktasyon sürecine ve kaygı düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	uygulanan ve Watson İnsan Bakım modeliyle desteklenen kanguru bakımının anne kaygı düzeyini azalttığı ve emzirme etkinliğini artırdığını göstermektedir. Kanguru bakımının Watson İnsan Bakım Modeli ile yenidoğanlara uygulanması ve prematüre bebek annelerinde bu bakımın etkinliğini değerlendiren yeni çalışmalar yapılması önerilmiştir.
WATSON İNSAN BAKIM MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ REFLEKSOLOJİ UYGULAMASININ JİNEKOLOJİK KANSER HASTALARINDA ANKSİYETE, DEPRESYON VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ	Prof. Dr. Sevgi ÖZKAN Sinem Göral TÜRKCÜ	Deneysel araştırma tasarımlarından olan ön test-son test kontrol gruplu tasarıma sahip, prospektif, tek körlü, randomize kontrollü araştırma DOKTORA TEZİ	Pamukkale Üniversitesi Hastanesi Fahri Gökşin Onkoloji Merkezi' nde son bir yılda (2016 yılı) jinekolojik kanseri olan ayaktan kemoterapi alan hastalar (n=262)	2019	Bu araştırmanın amacı, Watson İnsan Bakım Modeli ne temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının jinekolojik kanser hastalarında anksiyete, depresyon ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini incelemektir.	Watson İnsan Bakım Modeline temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının kemoterapi sürecinde jinekolojik kanser hastalarında anksiyete ve depresyonu azalttığı, hastaların genel yaşam kalitesini, fiziksel, sosyal, bilişsel, duygusal ve rol fonksiyonlarını arttırdığı saptanmıştır.
PALYATİF BAKIM HASTALARINDA WATSON'IN İNSAN BAKIM MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ HEMŞİRELİK BAKIMININ DİSPNE YÖNETİMİ,	Dr. Öğr. Üyesi Havva SERT Ahmet SEVEN	Deneysel tek kör randomize olarak yapılmıştır. DOKTORA TEZİ	Çalışmanın örneklemini 32 kontrol ve 32 müdahale grubu olmak üzere toplam 64 hasta oluşturmuştur.	2018	Araştırma; palyatif bakım hastalarında Watson'ın İnsan Bakım Modeline (İBM) temellendirilmiş hemşirelik bakımının dispne yönetimi, anksiyete ve yaşam kalitesine etkisini belirlemek amacıyla	Çalışma sonucunda; Watson İBM'ye temellendirilmiş hemşirelik bakımının hastaların dispne ve anksiyete düzeylerini azalttığı, yaşam kaliteleri ve hemşirelik bakımından memnuniyet düzeylerini artırdığı belirlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ANKSİYETE VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ					kontrollü deneysel olarak yapılmıştır.	
TİP1 DİYABET HASTASI OLAN ADÖLESANLARA WEB TABANLI WATSON İNSAN BAKIM KURAMINA GÖRE VERİLEN EĞİTİMİN HbA1c, YAŞAM KALİTESİ VE DEPRESYON DÜZEYLERİNE ETKİSİ	Dr. Öğr. Üyesi Birgül ÖZKAN Sema İÇEL	Nicel araştırmanın ön test – son test kontrol gruplu deneysel desende nicel çalışma ve odak grup görüşmesine dayanan nitel çalışma DOKTORA TEZİ	Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Endokrinolojisi Bölümü tarafından takip edilen ve araştırmaya katılmak isteyen 11-18 yaş arası 30 adölesan çalışmaya alınmıştır.	2018	Bu çalışma, Web tabanlı Watson İBK kullanılarak verilen diyabet eğitiminin T1 DM adölesanların HbA1c, depresyon düzeyleri ve yaşam kalitelerine olan etkisinin analiz edilmesi amacıyla yapılmıştır.	Web Tabanlı Watson İnsan Bakım Kuramına Göre Hazırlanan Diyabet Eğitiminin adolesanların depresyon düzeylerini düşürücü, yaşam kalitelerini arttırıcı, HbA1c düzeylerini ve diyabet yönetimlerini olumlu yönde etkilediği dikkate alınması ve geliştirilerek yaygınlaştırılması önerilmektedir.
WATSON'IN BAKIM TEORİSİNE TEMELLENDİRİLMİŞ HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİNİN, PEDİATRİ HEMŞİRELERİNİN AĞRI YÖNETİMİNDE KANITA DAYALI ÖNERİLERE UYUMLARINA VE	Prof. Dr. Gülseren KOCAMAN Yeliz AKATIN	İki aşamada yürütülen araştırmanın; ilk aşaması, tek gruplu ön test-son test yarı deneysel tasarım; ikinci aşaması, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DOKTORA TEZİ	Araştırma, Sağlık Bakanlığı'na bağlı bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde bulunan süt çocuğu kliniği 40,çocuk 2 dahiliye kliniği 40,çocuk cerrahi kliniği 80,çocuk 1 dahiliye kliniği 40 olmak üzere toplam 200 çocuk dahil edilmiştir.	2017	Bu projenin amaçları, Watson'ın İnsan Bakım Kuramı'na (İBK) temellendirilmiş hemşirelik girişimlerinin, pediatri hemşirelerinin ağrı yönetiminde kanıta dayalı önerilere uyumlarına ve hasta sonuçlarına etkisini incelemek ve Watson İBK'nın, kanıta dayalı uygulamayı kolaylaştırma	Çocuk hastada ağrı değerlendirme ve yönetiminde İBK'na temellendirilmiş hemşirelik girişimleri ile birlikte çok yönlü girişimlerin kullanılması hemşirelerin kanıta dayalı uygulamaya uyumunu sağlamada kullanılabilecek etkili bir yaklaşımdır. İnsan Bakım Kuramı'na temellendirilmiş bakım uygulamaları ile ilgili yapılacak çalışmalar hem sağlık profesyonellerine hem de kuruma yönelik olarak planlanmalıdır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HASTA SONUÇLARINA ETKİSİ					girişimi olarak kullanılmasının hemşireler tarafından nasıl değerlendirildiğini tanımlamaktır.	
KEMOTERAPİ ALAN HASTALARA WATSON İNSAN BAKIM MODELİNE GÖRE VERİLEN BAKIMIN YAŞAMIN ANLAMI VE SEMPTOM YÖNETİMİNE ETKİSİ	Prof. Dr. Behice ERCİ Ümmühan AKTÜRK	Araştırma ön test- son test kontrol gruplu gerçek deneme modelinde yapılmıştır. DOKTORA TEZİ	Araştırmanın örneklemini bu evrenden power analizi ile belirlenen ve randomize örnekleme yöntemiyle seçilen 79 deney, 79 kontrol grubundan olmak üzere 158 hasta oluşturmuştur.	2016	Bu araştırma, Watson İnsan Bakım Modeline göre verilen bakımın kemoterapi alan hastalarda yaşamın anlamı ve semptom yönetimine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır.	Kemoterapi alan hastalara uygulanan Watson İnsan Bakım Modeline göre uygulanan bakım, hastaların Yaşam Tutum Profilini etkileyerek yaşamın anlamını arttırmış ve kemoterapi alan hastaların semptom yaşama düzeylerini azaltmıştır.
JİNEKOLOJİK KANSERİ OLAN KADINLARDA WATSON'IN İNSAN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ HEMŞİRELİK BAKIMININ SEMPTOM YÖNETİMİ, UMUDU DESTEKLEME VE YAŞAMDA ANLAM BULMAYA ETKİSİNİN İNCELENMESİ	Doç. Dr. Hatice BALCI YANGIN Prof. Dr. Özen KULAKAÇ Gamze TESKERECİ	Bu çalışma nicel ve nitel yaklaşımın birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırmadır. Nitel aşama, girişim grubundaki 15 kadınla görüşme yöntemiyle, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak yürütülmüştür. DOKTORA TEZİ	Bu çalışma nicel ve nitel yaklaşımın birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırmadır. Nicel aşama, 26 girişim, 26 kontrol olmak üzere 52 jinekolojik kanser tanısı alan kadınla randomize kontrollü olarak yürütülmüştür.	2016	Jinekolojik kanser tanısı alan kadına Watson'ın İnsan Bakım Kuramı'na temellendirilmiş hemşirelik bakımının kemoterapi semptomlarına, umut ve yaşamda anlam bulma düzeylerine etkisini belirlemektir.	Watson'ın İnsan Bakım Kuramı'na temellendirilmiş hemşirelik bakımının kadınların kemoterapi semptomlarından bazılarını yönetmelerini sağladığı, umut ve yaşamda anlam düzeylerini arttırdığı saptanmıştır. Kadınların kanser tanısıyla birlikte varoluşsal kaygı deneyimleyerek otantik bir varoluşa geçiş yapmaktadır.
WATSON İNSAN BAKIM MODELİNE TEMELLENDİRİLMİŞ	Prof. Dr. M. Olcay ÇAM	Deneysel, öntest-son test düzeni kullanılarak yapılan randomize	Girişim grubunda 68, kontrol grubunda 60 olmak üzere toplam 128	2015	Watson İnsan Bakım Modeli'ne temellendirilmiş hemşirelik bakımının	Watson İnsan Bakım Modeli'ne temellendirilmiş hemşirelik bakımının gebelik kaybı öyküsü olan gebelerin

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HEMŞİRELİK BAKIMININ GEBELİK KAYBI YAŞAYAN GEBELERİN RUH SAĞLIĞINA ETKİSİ	Pınar TEKTAŞ	kontrollü bir çalışmadır. DOKTORA TEZİ	gebe araştırmaya alınmıştır.		gebelik kaybı yaşayan gebelerin anksiyete, depresyon, umutsuzluk ve prenatal bağlanmalarına etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.	anksiyete, depresyon ve umutsuzluk düzeylerinde azalma, prenatal bağlanma düzeylerinde ise artış olduğu belirlenmiştir.
WATSON'IN İNSAN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ HEMŞİRELİK BAKIMININ İNFERTİLİTE TEDAVİSİ GÖREN KADINLARIN, ANKSİYETE, BAŞ ETME VE İNFERTİLİTE ETKİLENME DURUMLARINA ETKİSİ	Prof. Dr. Hülya OKUMUŞ Yeter Durgun OZAN	Deneysel, ön test-son test düzeni kullanılarak yapılan, prospektif, tek körlü, randomize kontrollü bir çalışmadır. DOKTORA TEZİ	Girişim grubunda 45, kontrol grubunda 41 olmak üzere toplam 86 kadın araştırmaya alınmıştır.	2013	Watson'ın İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş hemşirelik bakımının infertilite tedavisi gören kadınların tedavi sürecinde ve tedavinin başarısızlıkla sonuçlandığı infertil kadınlarda, anksiyete, stresle baş etme ve infertilite etkilenme durumlarına etkisini incelemektir.	Watson'ın İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş hemşirelik bakımının infertilite tedavi sürecinde ve tedavi başarısızlıkla sonuçlandığında kadınların, anksiyete, infertilite etkilenmelerinde azalma ve etkili stresle baş etme yöntemlerini kullanmalarında artış saptanmıştır.
WATSON'IN BAKIM KURAMINA TEMELLENDİRİLMİŞ HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİNİN İNFERTİL KADINLARIN, İNFERTİLİTEDEN ETKİLENME DURUMLARINA, ÖZ-YETERLİK VE UYUM	Prof. Dr. Hülya OKUMUŞ Prof. Dr. Kadriye BULDUKOĞLU İlkay ARSLAN ÖZKAN	Araştırma, metodolojik ve deneysel bölümlerden oluşmaktadır. Randomize kontrollü bir çalışma yapılmıştır. DOKTORA TEZİ	Metodolojik olarak; İnfertilite Öz-Yeterlik Ölçeği Kısa Formu ve İnfertilite Uyum Ölçeği'nin geçerlik-güvenirlik çalışması 120 infertil kadın ile yapılmıştır. Deneysel aşama; 52 girişim ve 53 kontrol olmak üzere 105 infertil kadınla, ön test-	2012	İnfertilite Öz-Yeterlik Ölçeği Kısa Formu ve İnfertilite Uyum Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirliğini test etmek, Watson'ın İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş hemşirelik bakımının infertil kadınların infertilite öz-yeterliliğine, uyum düzeylerine ve	İnfertilite Öz-Yeterlik Ölçeği Kısa Formu ve İnfertilite Uyum Ölçeği, geçerli ve güvenilir ölçüm araçlarıdır. Watson'ın İnsan Bakım Kuramına dayalı hemşirelik bakımının, infertilite tedavisi gören kadınların infertiliteden olumsuz etkilenmelerini azalttığı, öz-yeterlik ve uyum düzeylerini arttırdığı saptanmıştır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ			son test izleme modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.		infertiliteden etkilenme düzeylerine etkisini incelemektir.	

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SONUÇ

Çalışmamızda 2012-2023 yılları arasındaki Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nde bulunan hemşirelik alanında Watson'ın İnsan Bakım Modeline dayandırılarak yapılmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Sistematik derlemeye dâhil edilen tezlerin sonuçları incelendiğinde;

- Watson İnsan Bakım Modeline dayanarak yapılan hemşirelik bakımlarında olumlu sonuçlar elde edilmiştir,

- Literatürde Watson İnsan Bakım Modeline dayalı yapılan hemşirelik bakımı çalışmaların sınırlı sayıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Uygun zaman sürecinde ve uygun kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasıyla istenen sonuçları başarmaya odaklanan bir hasta bakımı verme sistemi olarak vurgulanmaktadır.

Ülkemizde Watson'ın İnsan Bakım Modeli doğrultusunda yapılan hemşirelik tezlerinden yola çıkarak İnsan Bakım Modelinin daha nitelikli bir hemşirelik bakımı sunulmasına yardımcı olduğu ve hastaya bütüncül yaklaşım açısından klinikte uygulanabilir ve etkili sonuçların alınabildiği söylenebilir. Bu bağlamda tüm hemşirelik bakım alanlarında ve tüm yaş gruplarında Watson'ın İnsan Bakım Modelinin hemşirelik bakımında kullanılması önerilmektedir.

ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ

YÖK Ulusal Tez Merkezi veri giriş formunu yazarlar onaylayarak Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yer alan lisansüstü tezlerin açık erişimine izin vermektedir. Erişime izin verilen tezler veri tabanında incelenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

FİNANSAL DESTEK

Herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. AKATIN. Y. (2017). *Watson`ın bakım teorisine temellendirilmiş hemşirelik girişimlerinin, pediatri hemşirelerinin ağrı yönetiminde kanıta dayalı önerilere uyumlarına ve hasta sonuçlarına etkisi. (*Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı)

2. AKTÜRK.Ü. (2016). *Kemoterapi alan hastalara watson insan bakım modeline göre verilen bakımın yaşamın anlamı ve semptom yönetimine etkisi.* (Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 429124).
3. ARTUN, O. (2023). *Palyatif bakım hastalarında watson insan bakım modeli temeline dayalı hemşirelik bakımının semptom yönetimine etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 783512).
4. ASLAN. G. (2021). *Watson bakım modeline temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının yaşlılarda lumbalji ve yaşam kalitesine etkisi.* (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Halk Sağlığı Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 661365).
5. BIDIK, G. (2022). *Watson insan bakım modeli temelli öz şefkatli farkındalık programının hemşirelik öğrencilerinin beden ve ruh sağlığına etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Halk Sağlığı Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 755668).
6. ÇAKMAK, F.S. (2023). *İnterstisyel sistit/ağrılı mesane sendromu olan kadınlarda watson insan bakım modeliyle verilen danışmanlık ve eğitimin yaşam kalitesi ve cinsel sağlığa etkisi.* (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 781574).
7. DURMAZOĞLU. G. (2021). *Watson'ın İnsan Bakım Kuramına Temellendirilmiş Emzirme Sınıflarının Annelerin Emzirme Öz-Yeterlilik Algıları, Emzirme Süre ve Şekilleri Üzerine Etkisi.* (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
8. DÜZGÜN. N., & DEMİR S., (2023). *Şizofreni Tanılı Bireylerde Watson'ın İnsan Bakım Modeline Temellendirilmiş Görsel Sanatlar Grup Terapisinin Algılanan Sosyal Destek ve İşlevsel İyileşme Üzerine Etkisi.* (Doktora Tezi).7. Uluslararası 11. Ulusal Psikiyatri Hemşireliği Kongresi, Ankara, Turkey.
9. EDİS. E. K. (2021). *Sezaryen olan kadınlarda Watson'ın İnsan Bakım Kuramına temellendirilmiş ağrı yönetimi programının hemşireler ve ebelerin bakım davranışları ve bakım sonuçlarına etkisi*. (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 6960639.
10. İÇEL.S. (2018). *Tip1 diyabet tanısı alan adölesanlara web tabanlı Watson İnsan Bakım Kuramına göre verilen eğitimin HbA1c, yaşam kalitesi ve depresyon düzeylerine etkisi.* (Doktora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 497870).
11. İLERİ. S. (2022). *"Watson'ın insan bakım modeline" göre yapılandırılan bir programın hemşirelerin yönetici hemşire yaklaşımı algıları ve kuruma ilişkin tutumları üzerine etkisi*. (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
12. KABASAKAL. A. (2019). *Prematüre bebek annelerinde Watson'ın modeli ile uygulanan kanguru bakımının laktasyon sürecine ve kaygı düzeyine etkisi.* (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, / Hemşirelik Ana Bilim Dalı).

13. Neil, R. M., & Tomey, A.M. (2006). Nursing theorists and their work (6th. ed.). (pp38-72). United States of America, Mosby Inc.
14. ÖZKAN. İ. A. (2012). *Watson'ın bakım kuramına temellendirilmiş hemşirelik girişimlerinin infertil kadınların, infertiliteden etkilenme durumlarına, öz-yeterlik ve uyum düzeylerine etkisinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 324222).
15. Risjord M. Nursing knowledge: Science, practice, and philosophy. UK: A John Wiley & Sons Ltd Publication, 2010, 98-105.)
16. SEVEN. A. (2018). *Palyatif bakım hastalarında Watson'ın insan bakım modeline temellendirilmiş hemşirelik bakımının dispne yönetimi, anksiyete ve yaşam kalitesine etkisi.* (Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı).
17. SOYASLAN. B. D. (2023*). Palyatif bakım hastalarının yakınlarına verilen watson insan bakım modeli temelli psikoeğitimin umutsuzluk, ölüm kaygısı ve bakım yüküne etkisi.* (Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi / Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Psikiyatri Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 827099).
18. TEKTAŞ. P. (2015). *Watson insan bakım modeline temellendirilmiş hemşirelik bakımının gebelik kaybı yaşayan gebelerin ruh sağlığına etkisi.* (Doktora Tezi, Ege Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Psikiyatri Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 433165).
19. TESKERECİ. G. (2016). *Jinekolojik kanseri olan kadınlarda watson'ın insan bakım kuramına temellendirilmiş hemşirelik bakımının semptom yönetimi, umudu destekleme ve yaşamda anlam bulmaya etkisinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 455098).
20. TÜRKCÜ. S. G. (2019). *Watson insan bakım modeline temellendirilmiş refleksoloji uygulamasının jinekolojik kanser hastalarında anksiyete, depresyon ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 5674969.
21. Velioğlu, P. (2012). Hemşirelikte kavram ve kuramlar (s. 10-35). İstanbul: Akademi Basın Yayıncılık.
22. YANGÖZ. Ş.T. (2020). *Watson insan bakım kuramına temellendirilmiş motivasyonel görüşmenin ve eğitimin hemodiyaliz uygulanan bireylerin tedaviye uyumuna, memnuniyetine ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Hemşirelik Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 638577).
23. YETER. D. O. (2013). *Watson'ın insan bakım kuramına temellendirilmiş hemşirelik bakımının infertilite tedavisi gören kadınların, anksiyete, baş etme ve infertilite etkilenme durumlarına etkisi.* (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı). Erişim: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (ID: 342044).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ADÖLESANLARDA CİNSEL SAĞLIK VE ÜREME SAĞLIĞI ALANINDA YAPILAN AKRAN LİDERLİ EĞİTİMİN ÖNEMİ

Prof. Dr. Asiye KARTAL

Pamukkale Üniversitesi, ORCID:0000-0001-7475-0013

Keziban TAŞÇENE

Pamukkale Üniversitesi ORCID:0000-0002-3865-7150

Doç. Dr. Fadime Hatice İNCİ

Pamukkale Üniversitesi, ORCID:0000-0003-0893-0010

ÖZET

Cinsel sağlık ve üreme sağlığı biyolojik ve psikolojik değişim geçiren, daha çok risk alma davranışlarının görüldüğü, adölesanlar (10-19 yaş) için büyük bir önem arz etmektedir. Adölesan dönemde genital bağışıklık sistemi gelişmemiş olmasına rağmen, bu dönemde riskli cinsel davranışlarda artış olmaktadır. Adölesanların cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve cinsel yolla bulaşan hastalıklardan korunma yollarına ilişkin, cinsel sağlık konularında bilgi düzeyleri yetersizdir. Adölesanların riskli cinsel sağlık davranışların ortaya çıkmasında bireysel özellikler, aile ortamı, okul ve akran çevresi etkilidir. Adölesanlar, cinsel sağlık ve üreme sağlığı ile ilgili konuları ailelerden ziyade, daha çok akranlarıyla paylaşmaktadır. Akranlar birbirleriyle iletişim ve etkileşim halindedirler. Akran çevresi iyi olan adölesanlarda riskli cinsel sağlık davranışı gösterme eğilimi daha azdır. Bu nedenle adölesanların cinsel sağlık ve üreme sağlığı konularındaki bilgilerini geliştirmek için akran eğitimi modeli etkili bir stratejidir. Adölesanlar zamanlarının çoğunu okul ortamında geçirdikleri için okullar sağlığın korunması ve geliştirilmesi için önemli bir ortamdır. Yapılan akran liderli eğitim çalışmaları, adölesanlarda olumlu davranış değişikliği, cinsel sağlık ve üreme sağlığı bilgisinin ve cinsel sağlık ve üreme sağlığına konularındaki tutumunun artırdığını göstermiştir.

Literatürde Türkiye'de adölesanlarda cinsel sağlık ve üreme sağlığını geliştimek için, akran liderli eğitim çalışmaların sınırlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu derlemede akran liderli eğitimin cinsel ve üreme sağlığını üzerindeki önemi ve etkisi ele alınmıştır. Sonuç olarak, adölesanlarda cinsel ve üreme sağlığının geliştirilmesinde akran liderli eğitime gereksinim olduğu ve bu konudaki çalışmaların arttırılmasına ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Halk sağlığı hemşireleri önemli bir risk grubunu oluşturan adölesanlarda cinsel ve üreme sağlığının geliştirilmesinde akran eğitimi modelinden yararlanabilirler.

Anahtar Kelimeler: Akran Eğitimi, Adölesan, Cinsel Sağlık ve Üreme Sağlığı, Sağlığın Geliştirilmesi

The Importance of Peer Leader Education in the Field of Sexual Health and Reproductive Health Among Adolescents

ABSTRACT

Sexual and reproductive health are of great importance for adolescents (10-19 years old) who are undergoing biological and psychological changes and are more likely to take risks. Although the genital immune system is not developed during adolescence, there is an increase in risky sexual behavior during this period. Adolescents' level of knowledge on sexual health issues, including sexually transmitted diseases and ways to protect themselves from sexually transmitted diseases, is insufficient. Individual characteristics, family environment, school and peer environment are effective in the emergence of adolescents' risky sexual health behaviors. Adolescents share sexual and reproductive health issues more with their peers rather than their families. Peers communicate and interact with each other. Adolescents with a good peer environment are less likely to show risky sexual health behavior. Therefore, the peer education model is an effective strategy to improve adolescents' knowledge about sexual and reproductive health. Since adolescents spend most of their time in the school environment, schools are an important environment for the protection and promotion of health. Peer-led education studies have shown that positive behavioral change in adolescents increases their knowledge of sexual and reproductive health and their attitudes towards sexual and reproductive health.

In the literature, it has been determined that peer-led education studies to improve sexual and reproductive health in adolescents in Turkey are limited. In this review, the importance and impact of peer-led education on sexual and reproductive health are discussed. As a result, it has been determined that there is a need for peer-led education in improving sexual and reproductive health in adolescents and that studies on this subject need to be increased. Public health nurses can benefit from the peer education model in improving sexual and reproductive health in adolescents, who constitute an important risk group.

Keywords: Peer Education, Adolescence, Sexual and Reproductive Health, Health Promotion

1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun %42'si adölesanlardan (10-19 yaş) oluşmaktadır. Adölesan nüfusunun %83'ü gelişmekte olan ülkelerde yaşamaktadır. Bu gençlerin yaklaşık 1,2 milyarı 10 ila 19 yaş arasındaki adölesanlardır. Türkiye'de 10 milyon adölesan yaşamaktadır (WHO, 2024; TÜİK, 2022). Adölesanlar, bu dönemde sağlıklarını biyo-psiko-sosyal açıdan tehlikeye atabilecek pek çok sorun ve krizle karşı karşıya kalmaktadırlar. Adölesan dönemde biyolojik değişiklikler, kimlik ve

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sosyalleşme eğilimi, akran grubuna ait olma duygusu gibi psikososyal değişiklikler görülmektedir. Adölesanlar cinsellik, cinsel sağlık ve üreme sağlığı ile ilgili ihtiyaç duyduğu bilgileri akranları ile paylaşmaktadırlar ve akranlar aracılığıyla bilgi edinmektedirler. Yapılan çalışmalar, adölesanların cinsellik, cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve hastalıklardan korunma ile ilgili konularda bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığını bildirmektedir (Sadoh, 2018; Akuiyibo, ve diğerleri, 2021). Bu dönemde edinilen doğru bilginin ve sağlıklı davranışların yetişkinlik dönemlerini de etkileyeceğinden, bu dönemde sağlıklı davranışların kazandırılması önemlidir. Sağlık eğitimi yöntemi olarak akran eğitim modeli yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle cinsel sağlık ve üreme sağlığı alanında akran liderli eğitimler sağlığın korunması ve geliştirilmesi için fırsatlar sağlar (Akuiyibo, ve diğerleri, 2021; Siddiqui , 2020).

2. CİNSEL SAĞLIK VE ÜREME SAĞLIĞI

Cinsel sağlık, cinsel hastalığın ve sakatlığın olmaması, bireylerde cinselliğin fiziksel, sosyal, duygusal, entelektüel boyutlarının pozitif yönde bütüncül olarak değerlendirilmesidir (WHO, 2017). Cinsel sağlık, cinselliğe yönelik tutumlar, cinsel roller, cinsel ilişkiler ve cinsel açıdan aktif olmaya yönelik toplumsal baskı, üreme sağlığı hizmetlerine ilişkin bilgi verilmesi, bu alanla ilgili iletişim ve karar verme becerilerinin geliştirilmesi konularını içermektedir (Aslan, 2022; International Planned Parenthood Federation, 2009)

Üreme sağlığı, üreme sisteminde ve fonksiyonlarında, hastalık ya da sakatlığın olmamasından ziyade, zihinsel, fiziksel ve sosyal refah boyutlarında da sağlıklı olmayı içine alır. Bu tanım, bireylerin üreme kapasitelerini ne zaman ve ne sıklıkta kullanabileceklerine karar vermede bağımsız oldukları, güvenli bir cinsel yaşam sürdürebilmelerine sahip oldukları anlamına gelmektedir (WHO, 2017).

Cinsel sağlık ve üreme sağlığı özellikle çocukluktan yetişkinliğe geçiş aşamasında olan, biyolojik ve psikolojik değişim geçirdikleri, daha çok riskli davranışların görüldüğü adölesan dönem (10-19 yaş) için büyük bir önem arz etmektedir. Adölesanların kendi yaşamlarını kontrol etme isteği ve bağımsızlık isteği arttığı için, cinsel ve ruhsal sosyal olgunlaşma ve risk alma davranışı gösterme eğiliminde oldukları için cinsel sağlık ve üreme sağlığı sorunları açısından adölesan dönemi riskli bir dönemdir. Bu riskler arasında immatür genital bağışıklık sisteminin olması, birden fazla cinsel partner, korunmasız cinsel ilişki yaşama, cinsel ilişkide kontraseptif yöntem kullanmama, alkol ve madde kullanımı, ve sağlık hizmetlerinden yararlanamama gibi zorluklar yer almaktadır. (Leung , 2019; WHO, 2024a; Nuttall , 2022; Aslan, 2022).

Adölesanların, bu dönemde edinilen cinsel sağlık ve üreme sağlığı ile ilgili olumsuz davranışlar, büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkiler. Cinsel sağlık sadece mevcut sağlık durumunu değil, adölesanların yetişkinlik dönemindeki sağlık durumlarını, gelecekteki çocuklarının sağlık durumlarını da etkiler. (WHO, 2023; Oğul, 2021) Adölesan dönemi, sağlık davranışlarını, özellikle de cinsel davranışları etkileme fırsatı sunan önemli bir yaşam geçiş dönemidir. Tüm bu nedenlerle adölesan cinsel sağlık ve üreme sağlığının geliştirilmesi önemlidir (Varas-Díaz, ve diğerleri, 2019).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Cinsel sağlık ve üreme sağlığı eğitim ile adolesanlarda, cinsellik, üreme, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar, doğum kontrolü ve güvenli seks gibi konularda doğru bilgi sağlanır. Adölesanların vücutlarını tanımalarını, cinsel kimliklerini anlamalarını ve sağlıklı cinsel ilişkiler kurmalarında yardımcı olur. Aynı zamanda cinsel sağlık ve üreme sağlığı konularında eğitim erken gebelik, cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve cinsel istismar gibi sağlık sorunlarını önler ve özgüvenlerini geliştirir (Aslan, 2022; Azizi, Hamzehgardeshi, & Shahhosseini, 2016).

Adölesanlarda riskli davranış gelişimini birçok faktör etkilemektedir. Temel faktörler, bireysel özellikler, aile ortamı, okul ortamı ve akranlardır. Ailelerin cinsel sağlık eğitimine yönelik olumsuz tutumları ve gizli kültürel direnişler adölesanların cinsel sağlık ve üreme sağlığı konularında ebeveynlerinden bilgi almasını engellemektedir (Aslan, 2022). Ailesiyle ilişkisi iyi olan adölesanların riskli sağlık davranışlarını daha az gösterme eğilimindedirler. Akranlar riskli sağlık davranışlarını teşvik etmede ve riskli sağlık davranışlarından korumada önemli rol oynarlar. Adölesanlar özellikle cinsel sağlık ile ilişki konularında akranların etkisi altında kalmaktadırlar (Şanver & Özvarış, 2023; Hendekçi & Gök Uğur, 2021; Gioia, 2017). Adölesanların cinsel ve üreme sağlığı ile ilgili konuları daha çok akranlarıyla paylaşmaktadırlar. Bu nedenle adölesanların cinsel sağlık ve üreme sağlığı ile ilgili bilgilerini geliştirmek için, sağlığı geliştirme stratejisi olarak, akran eğitimi modeli etkili bir strateji olabilir (Dodd, ve diğerleri, 2022; Sun W. , Miu, Wong, Tucker, & Wong, 2018).

3.AKRAN EĞİTİMİ MODELİ

Akran, yaş, geçmiş, sosyal statü ve ilgi alanları bakımından birbirleriyle eşit konumda olan kişidir (Spencer & Bowker, 2013). Akranlar çoğu adölesanın psikososyal gelişiminde kritik bir rol oynar. Aslında kişisel ilişkiler, sosyal davranışlar ve aidiyet duygusu için fırsatlar sağlarlar. Çocukluktan yetişkinliğe doğru geçişte bireylerin kimliklerini oluşturma süreçleri her bireyin ait olduğu akran grubun yaşam biçimlerinden etkilenir. Akranlar birbirinden güç ve destek alırlar. Akranlar aracılığıyla bireyler rol-modellerini seçerek ve rol modellerini taklit edilmesiyle bir takım sosyal davranışları öğrenmektedirler. Bireyin özellikle kendi çağ grubunda bulunduğu akranlardan destek görmesi onun yaşama karşı duruşunu etkileyebilmektedir (Kızıloluk & Uğurlu, 2017).

Akran eğitimi, hedef gruptan bireylerin akranlarına bilgi, eğitim veya kaynak sağladığı bir modeldir. Bu gruplar sosyal veya demografik özelliklere (örneğin yaş, eğitim, iş türü) veya risk alma davranışına (örneğin enjeksiyonla uyuşturucu kullanımı, ticari seks işçiliği) göre belirlenebilir. Akranlar, genellikle ulaşılması zor olan nüfuslara bilgi ilettikleri için sunulan mesajın güvenilirliğini ve etkinliğini artırabilir. Akran eğitimi düşük maliyetli bir müdahaledir ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Hedef grupların bulunduğu, grup üyelerinin bu tür bir yaklaşım olmadan hizmet almasının düşük olduğu doğal ortamlarda veya akranlarının bulunduğu doğal ortamlarda bilgi aktarımı için etkili bir modeldir (Siddiqui , 2020). Ayrıca akran eğitimi modeli, toplum merkezleri ve gençlik kulüpleri gibi ortamlarda benzer yaştaki akranlar tarafından pedagojik veya "yayılma" yöntemleri kullanılarak müdahalenin yapılmasını içeren bütünleştirici bir yaklaşımdır (Sun W. , Miu, Wong, Tucker, & Wong, 2018).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Akran eğitimi, sağlığın geliştirilmesi ve önlenmesi için popüler bir stratejidir. Akran eğitimi modeli farklı popülasyonlarda ve her yaş grubunda kullanılabilir. Bu model özellikle, adölesan davranışları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olması nedeniyle, adölesanlarda kullanılması oldukça yaygındır (Tolli, 2012). Akranlar birbirlerinin sağlık durumlarını, alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyebileceğinden, çalışmalar cinsel sağlık ve madde bağımlılığı gibi hassas konular söz konusu olduğunda akran eğitiminin geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu göstermiştir. Akran eğitimi, adölesanlar arasında üreme ve cinsel sağlığının, özellikle de HIV/AIDS eğitiminin desteklenmesinde kanıtlanmış ve etkili bir yaklaşımdır. (Hatami M, 2015; Demirezen, 2020; Akuiyibo, ve diğerleri, 2021; Azizi, Hamzehgardeshi, & Shahhosseini, 2016).

3.1.Akran Eğitimcilerin Özellikleri

Akran eğitimi, sağlık uzmanı eğiticisi tarafından eğitim alan, akran lideri tarafından verilir. Akran eğitimcisinin uygun şekilde belirlenmesi ve seçilmesi, akran eğitimciler tarafından verilen eğitim programını etkiler (Azizi, Hamzehgardeshi, & Shahhosseini, 2016). Akran eğitimciler uygulanacak olan eğitim programının hedefleri doğrultusunda bir takım kriterlere göre seçilirler. Bunlar, akran liderli öğrencilerin okul çapında tanınmış, birçok öğrenci tarafından sevilen, saygı gösterilen, sözel yeteneği ve liderlik nitelikleri öne çıkan, iletişim becerileri iyi olan öğrencilerden olmalıdır. Akran grubuna benzer sosyokültürel özelliklere sahip olmalıdır. Öğrencilerin akran liderli eğitim programında yer almaya gönüllü, eğitim süreci için yeterli zamanı ve motivasyonunun olması gerekmektedir. Bu öğrenciler, ulaşılması zor olan öğrencilere ulaşmakta daha başarılı olabilirler. Akran liderli öğrencilerin empati yapabilme, yeni durumlara uyum sağlayabilme, özgüven, sorumluluk duygusu, dürüstlük, liderlik ve sunum yapabilme niteliklerine sahip olmalıdırlar. (Azizi, Hamzehgardeshi, & Shahhosseini, 2016; Kroneman, Admiraal, & Kleistra, 2022; Davidson, Bellamy, Guy, & Miller, 2012).

3.2.Akran Liderli Eğitim Önemi

Akran liderli eğitim, akranların birbirlerini daha iyi anlayabilmelerini, kendi aralarında konuları daha rahat tartışabilmelerini, öğrenilen becerileri daha iyi pekiştirebilmelerini sağlar. Akran eğitimcilerin öğrettikleri konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olur (UNİCEF, 2018; Hickling, ve diğerleri, 2020).

Akran liderli eğitimi, eşit bireyler arasında bir iletişim yolu olduğu için ve bu eşitlik sempati ve empatiye yol açtığı için, üreme sağlığının geliştirilmesinde etkili bir yoldur (Peykari, Tehrani, Malekafzali, & Hashemi, 2011). Akran liderliğindeki eğitim, profesyonel eğitimcileri veya eğiticileri içeren geleneksel eğitime göre daha az kaynak gerektirdiğinden, bilgiyi yaymak ve davranış değişikliğini teşvik etmek için daha uygun maliyetlidir (Siddiqui , 2020). Akran liderliğindeki eğitim, öğretmen liderliğindeki eğitime göre daha dengeli bir otorite dengesi sağladığı için, akranlar duygu ve düşüncelerini daha rahat ifade edebilmektedirler, Ayrıca akranları ile eğitim ortamı dışında da birlikte vakit geçirdikleri için, öğrenilen bilginin pekiştirilmesini ve bilginin devamlılığını sağlamada etkilidir (Akuiyibo, ve diğerleri, 2021). Akran liderli eğitim

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

olumlu davranış ve tutum değişikliğini sağlar ve akranlar arasında ötekileştirilmeyi, damgalanmayı azaltır (Abdi & Simbar, 2013; Zambuto, 2019; Cheng & Yang, 2020).

3.3.Adölesanlarda Cinsel Sağlık ve Üreme Sağlığı Alanında Akran Eğitimi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Konu ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde; Wondimagegenea ve ark (2023) tarafından, cinsel açıdan aktif ortaöğretim çağındaki adölesan kızlar arasında kontraseptif kullanımı, karşılanmayan ihtiyaçları ve talebi iyileştirmede akran liderliğindeki eğitimin etkinliğinin değerlendirildiği randomize kontrollü bir araştırmada, deney grubundaki adölesanların kontraseptif kullanımının ve karşılanmayan üreme ihtiyaçlarının etkili bir şekilde iyileştiği görülmüştür. Akran eğitiminden önce, akran eğitimcisi olarak seçilen dört kişi ve programın ilerlemesini takip etmesi için seçilen iki öğretmen, öncelikle 10 günlük dört oturumdan oluşan bir eğitim almışlardır. Akran eğitimcileri bu eğitim oturumlarında, üreme sağlığına genel giriş, akran eğitimcisi olmak için gereken bilgi ve beceriler, modern kontraseptif yöntemlere ilişkin bilgiler, kontraseptif kullanımına yönelik uygulama konularında eğitilmişleridir. Ayrıca eğitim sonrası saha uygulaması için 20 günlük deneme eğitimleri yapılmıştır. Daha sonra, girişim olarak, akran eğitimcileri akranlarına, modern doğum kontrolüne ilişkin bilgileri aktarmışlardır. Eğitimde, kitapçık, sunum tahtası ve posterler kullanılmıştır. Eğitim, haftada bir kez, bir saat olmak üzere, altı ay devam etmiştir. Eğitim içeriğinde, kadın ve erkek cinsel organlarına genel bir giriş, cinsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesi ve hamilelik, doğum kontrolü ve istenmeyen hamileliğin sonuçlarına ilişkin bilgiler yer almıştır. Akran eğitimciler, eğitim sürecinde şiirler, soru-cevap, yarışmalar, drama ve rol oyunlarını içeren aktif katılımcı eğitim tekniklerinden yararlanmışlardır. Kontrol grubu da çalışma bittikten sonra benzer bir cinsel sağlık ve üreme sağlığı eğitimi almışlardır (Wondimagegene, Debelew, & Koricha, 2023).

Akuiyibo ve arkadaşları tarafından (2021), Nijerya'nın kuzeybatısındaki Kaduna ve Kano Eyaletlerindeki gençler arasında cinsel sağlık ve üreme sağlığı ile ilgili bilgi ve endişelerin ele alınmasında akran liderliğindeki bir eğitim girişiminin etkinliğinin değerlendirildiği yarı deneysel araştırma yapılmıştır. Araştırma, 8930 adölesan (%87,9) ve 20-24 yaş arası genç (%12,1) ile yapılmıştır. Akran eğitimi öncesi, üreme sağlığı ve cinsel sağlık konularında bilgili olduğu ve akranları arasında etki sahibi olduğu tespit edilen 54 kişi akran eğitimcisi olarak seçilmiştir. Akran eğiticilere üç gün kişisel farkındalık, cinsel ilişkilerde güvenli seks uygulamaları, cinsiyet eşitliği ve damgalanmanın önlenmesi konularını kapsayan eğitim verilmiştir. Eğitim alan akran eğitimciler, araştırmaya katılan akranların eğitim oturumlarına katılmıştır. Bir akran eğitimi oturumuna en fazla 12 adölesan ve genç katılmıştır ve eğitim beş gün sürmüştür. Cinsel sağlık ve üreme sağlığı konulu, gençleri hedef alan televizyon dizisi MTV Shuga Naija'nın beş bölümü izlenmiştir ve dizideki CSÜS mesajları akran eğitimi oturumlarında tartışılmıştır. Eğitim öncesinde ön test yapılmıştır, beş günlük akran eğitimi oturumlarının sonunda son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda verilen akran liderli eğitimin, adölesan ve gençlerde cinsel yolla bulaşan hastalıklar, HIV/AIDS, prezervatif kullanımına ilişkin bilgi düzeyinin arttığı ve akran liderli eğitimin etkili olduğu görülmüştür (Akuiyibo, ve diğerleri, 2021).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Rotz ve arkadaşları tarafından (2018) yapılan cinsellik eğitimine okul genelinde akran odaklı bir yaklaşımın etkileri incelenmiştir. Programın teorik temeli Sosyal Öğrenme Teorisi, Sağlık İnanç Modeli ve pozitif gençlik gelişimi ilkelerine dayanmaktadır. Programın uygulanmasında akran eğitimcileri, okul genelinde bilgilendirme kampanyası ve adölesanların ebeveynleriyle birlikte katılabileceği bir "Aile Gecesi" etkinliği düzenlenmiştir. Eğitim öncesi, akran eğitimciler, liderlik ve iletişim becerileri konularında, okul personeli tarafından eğitilmişlerdir. Daha sonra, akran liderli eğitim, bir eğitim öğretim yılı boyunca, tüm dokuzuncu sınıf öğrencilerine 5 modülde verilmiştir. Her bir eğitim süresi 90 dakikadır. Eğitimlerde, cinsel ilişkiyi erteleme, istenmeyen gebeliği önleme, HIV/AIDS'i önleme, cinsel yolla bulaşan diğer enfeksiyonlar (CYBE) ve cinsel karar vermede alkol ve diğer uyuşturucuların rolü ele alınmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir girişim yapılmamıştır, ders müfredatında mevcut olan cinsellikle ilgili eğitimlerini almaya devam etmişlerdir. Müdahale ve kontrol grubundan veriler, başlangıçta ve müdahaleden 6 ay sonra toplanmıştır. Gençleri Koruma Eğitim Programının (PEP), cinsel aktivite veya korunmasız cinsel ilişki oranlarını önemli ölçüde etkilemediği; ancak program, cinsel sağlık konularıyla ilgili bilgilere erişimde ve hamileliğin önlenmesi, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonların bulaşmasına ilişkin bilgilerde iyileşmeler sağladığı görülmüştür (Rotz, Goesling, Manlove, Welti, & Trenholm, 2018).

Ghebreyohansa ve arkadaşları tarafından (2015) akran eğitiminin akran eğitimcilerinin üreme sağlığı bilgi, tutum, sağlık hizmeti kullanımı ve eğitimci olarak kişisel gelişimlerine etkisinin değerlendirildiği yarı deneysel çalışma yapılmıştır. Araştırma Dbarawa ortaokulu dokuzuncu sınıfındaki 165 kız öğrenci arasından, kişilerarası becerileri iyi olma, akademik performansı yüksek olma, sorumluluk sahibi olma gibi seçim kriterlerini karşılayan 17 akran eğitimcisi seçilmiştir. Akran eğitimciler, akran eğitimi öncesinde, araştırmacı tarafından, iletişim ve temel öğretim becerileri, temel insan üreme anatomisi ve fizyolojisi, ergenlik dönemi gelişimsel değişiklikler, hamilelik ve hamileliğin önlenmesi, cinsel yolla bulaşan hastalıklar konularında eğitilmişlerdir. Akran eğitimciler akranlarına üç ay boyunca hafta içi her gün bir saat eğitim vermişlerdir. Eğitim boyunca iki haftada bir eğitim süreci değerlendirilmiştir. Akran eğitimcilerin deneyim yoluyla üreme sağlığı bilgi ve becerilerinde uzmanlık kazanmaları, davranış değişikliğini sağlamaları, sağlık hizmetlerini kullanmaları ve eğitimci olarak kişisel gelişim kazanmaları sağlanmıştır Araştırmanın sonucunda, akran eğitiminin akran eğitimcilerinin üreme sağlığı bilgisini, üreme sağlığı sorunlarına yönelik tutumlarını ve sağlık hizmetleri kullanımlarını artırmada etkili olduğu görülmüştür. (Ghebreyohansa, Gasim Khalil, Tsige, & Faiza, 2015).

Polat ve arkadaşları tarafından yapılan (2012) adölesanların ve gençlerin akran eğiticileri aracılığıyla cinsel sağlık ve üreme sağlığı eğitim programının kısa vadeli etkinliği değerlendirilmiştir. Araştırma 15-20 yaş arasındaki 3941 adölesan ile yapılmıştır, 41 gönüllü öğrenci akran eğitimcisi olarak seçilmiştir. Akran eğitimcileri 5 gün boyunca insan vücudunun anatomisi, cinsel işlev fizyolojisi, adölesan gebeliklerinin ve akraba evliliklerinin zararları, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar, kondom kullanımı ve kendi kendine meme muayenesi, toplulukla konuşma, iletişim becerilerini geliştirme, üreme sağlığı insan hakları konularında eğitilmişlerdir. Eğitilen 41 akran eğitimcisine kitapçık ve broşürler dağıtılmıştır. Daha sonra her akran eğitimcisi

100 akranına cinsel sağlık ve üreme sağlığı konuları ile ilgili eğitim vermiştir. Eğitim teorik ağırlıklı sunum şeklinde verilmiştir ve eğitimde maketler kullanılmıştır. Eğitimin kısa vadeli etkisini ölçmek için akranların bilgi düzeyi eğitim öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda akran eğitiminin adölesanlarda cinsel sağlık ve üreme sağlığı bilgi düzeyini artırdığı ve eğitim programının etkili olduğu görülmüştür (Polat, Atıcı, Çulha, & Erdoğan, 2012).

Kadıoğlu ve Yıldız tarafından (2007) yapılan başka bir araştırmada yetişkin ve akran liderliğinde verilen cinsel eğitimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cinsellikle ilgili bilgi ve tutumları üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı yarı deneysel çalışmada, yetişkin liderliğinde ve akran liderliğinde verilen cinsel eğitimin, cinsellikle ilgili bilgi ve tutumu artırdığı, akran liderliğinde verilen eğitimin, yetişkin liderliğinde verilen eğitime göre daha etkili olduğu görülmüştür.

4.SONUÇ

Sonuç olarak, akran liderli eğitim çalışmalarının, adölesanların sağlığının korunması ve geliştirilmesinde etkili bir yöntem olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır. Akran liderli eğitim müdahalelerinin, adölesanların cinsel sağlık ve üreme sağlığı alanındaki davranış değişikliğinden ziyade bilgi ve tutumlarını iyileştirdiği görülmüştür. Akran liderli eğitim müdahaleleri, sadece adölesanların değil eğitim veren akran liderlerin de sağlığını iyileştirmiştir.

Halk sağlığı hemşireleri, akran liderli eğitim sayesinde adölesanların cinsel sağlık ve üreme sağlığını iyileştirebilir. Halk sağlığı hemşireleri akran liderli eğitim müdahalelerinde, programın hazırlanması, uygulanması, değerlendirilmesi süreçlerine katılarak etkin bir rol oynayabilir. Akran liderleri sağlıkla ilgili konularda eğitebilir, eğitim sürecinde kullanılacak materyalleri geliştirebilir ve eğitim sürecinde danışmanlık ve rehberlik edebilir. Adölesanlarda cinsel ve üreme sağlığının geliştirilmesi için akran liderli eğitim çalışmalarına daha çok ihtiyaç vardır.

5.KAYNAKÇA

Abdi, F., & Simbar, M. (2013). The Peer Education Approach in Adolescents- Narrative Review Article. *Iran J Public Health.*, 42(11), 1200-1206.

Akuiyibo, S., Anyanti, J., Idogho, O., Piot, S., Amoo, B., Nwankwo, N., & Anosike, N. (2021). Impact of peer education on sexual health knowledge among adolescents and young persons in two North Western states of Nigeria. *Reprod Health*, 18(204), 1-8.

Aslan, F. (2022). School-Based Sexual Health Education for Adolescents in Turkey: A Systematic Review. *Community health equity research & policy*, 42(2), 135–143.

Azizi, M., Hamzehgardeshi, Z., & Shahhosseini, Z. (2016). Influential Factors for the Improvement of Peer Education in Adolescents: A Narrative Review. *J Pediatr Rev.*, 1-7.

Cheng, V., & Yang, C. (2020). 'Othering' in peer education: a case study of the rebirth peer education program in China. Drugs: Education. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 27(6), 470–478.

Davidson, L., Bellamy, C., Guy, K., & Miller, R. (2012). Peer support among persons with severe mental illnesses: a review of evidence and experience. *World Psychiatry*, 11(2), 123-8.

Demirezen, D. (2020). Agents of change: the role of the peer education program in preventing adolescent substance abuse. *J Child Adolesc Subst Abus*, 28(5):376–387.

Dodd, S., Widnall, E., Russell, A., Curtin, E., Simmonds, R., Limmer, M., & Kidger, J. (2022). School-based peer education interventions to improve health: a global systematic review of effectiveness. *BMC Public Health*, 22(1), 1-13.

Ghebreyohansa, G., Gasim Khalil, E., Tsige, Z., & Faiza, A. (2015). The Effect of Peer Education on Peer Educators' Reproductive Health Knowledge, Attitude, Health Service use and their Personal Development. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 20(1), 294-312.

Gioia, F. (2017). Peer effects on risk behaviour: the importance of group identity. *Exp Econ*, 20(1), 100-129.

Hatami M, K. A. (2015). Effect of peer education in school on sexual health knowledge and attitude in girl adolescents. *J Educ Health Promot.*, 2277-9531.

Hendekçi, A., & Gök Uğur, H. (2021). Ergenlik Dönemi Öğrencilerinin Riskli Sağlık Dadvranışları, Anne Baba Ergen İlişkileri ve Etkileyen Etmenler. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(2), 134- 146.

Hickling, A., Mallory, K., Wilson , K., Del Fernandes, R., Fuselli, P., & Reed, N. (2020). Youth Concussion Awareness Network (You-CAN) Team. The youth concussion awareness network (You-CAN) - a school-based peer-led intervention to improve concussion reporting and social support: the protocol for a cluster randomized trial. *BMC Public Health*, 20(1), 186.

International Planned Parenthood Federation. (2009). From evidence to action: advocating for comprehensive sexuality education. *Reprod Health*, 32: 1–32.

Kadıoğlu, H., & Yıldız, A. (2007). Yetişkin ve Akran Liderli Cinsel Eğitimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsellikle İlgili Bilgi Ve Tutumları Üzerindeki Etkileri. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 9(3), 28-44.

Kızıloluk, H., & Uğurlu, C. (2017). Akran-Arkadaş Gruplarına Üyelik: Anlamı, Nedenleri, Kriterleri, Çatışma Yaratan Etkenler ve Sürekliliği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 861-877.

Kroneman, M., Admiraal, W., & Kleistra, Y. (2022). Journal of Gay & Lesbian Social Services, 34(4), 466–488. *Journal of Gay & Lesbian Social Services,*, , 34(4), 466–488.

Leung , H. (2019). Development of Contextually-relevant Sexuality Education: Lessons from a Comprehensive Review of Adolescent Sexuality Education Across Cultures. *Int J Environ Res Public Health*, 16:621.

Nuttall , A. (2022). Multidisciplinary peer-led sexual and reproductive health education programme in France, a prospective controlled-study. *BMC Public Health*, 1;22(1):2239.

Oğul, Z. (2021). Adölesan ve Gençlerde Cinsel Sağlık Üreme Sağlığı: Etkileyen Faktörler ve Sorunlar. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 7(2), 149- 165.

Peykari, N., Tehrani, F., Malekafzali, H., & Hashemi, Z. (2011). An Experience of Peer Education Model among Medical Science University Students in Iran. *Iran J Public Health*, 40(1), 57-62.

Polat, S., Atıcı, A., Çulha, G., & Erdoğan, S. (2012). Peer training increases the level of knowledge on sexual and reproductive health in adolescents. *Journal of tropical pediatrics*, 58(2), 96–101.

Rotz, D., Goesling, B., Manlove, J., Welti, K., & Trenholm, C. (2018). Impacts of a School-Wide, Peer-Led Approach to Sexuality Education: A Matched Comparison Group Design. *The Journal of school health*, 88(8), 549–559.

Sadoh, A. (2018). Effect of Peer Education on Knowledge of Human Papilloma Virus and Cervical Cancer among Female Adolescent Students in Benin City, Nigeria. . *Ann Glob Health*, 0;84(1):121-128.

Siddiqui , M.-M. (2020). A systematic review of the evidence on peer education programmes for promoting the sexual and reproductive health of young people in India. *Sex Reprod Health Matters*, 28(1):1741494.

Spencer, S., & Bowker, J. (2013). Similarity Between Friends in Social İnformation Processing and Associations with Positive Friendship Quality and Conflict. *Merrill-Palmer Quarterly*, 59 (1), 106–131.

Sun, W., Miu, H., Wong, C., Tucker, J., & Wong, W. (2018). Assessing Participation and Effectiveness of the Peer-Led Approach in Youth Sexual Health Education: Systematic Review and Meta-Analysis in More Developed Countries. *Journal of sex research*, 55(1), 31–44.

Şanver, T. M., & Özvarış, Ş. B. (2023). Adölesan Dönemde Riskli Sağlık Davranışları: Ebeveyn, Okul, Akranların Rolü. *STED*, 32-4.

Tolli, M. (2012). Effectiveness of peer education interventions for HIV prevention, adolescent pregnancy prevention and sexual health promotion for young people: a systematic review of European studies. *Health education research*, 27(5), 904–913.

TÜİK. (2022). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=206&locale=tr Erişim Tarihi: 01.02.2024.

UNİCEF. (2018). *Kamu Denetçiliği Kurumu'nun Çocuklarla ve Gençlerle İletişim ve İlişkilerini Güçlendirme Eğitim Program, Çocuk Hakları İhlalleri ve Kdk Gençlere Yönelık Akran Eğıtımı.*

Varas-Díaz, N., Betancourt-Díaz, E., Lozano, A., Huang, L., DiNapoli, L., Hanlon, A., & Villarruel, A. (2019). Testing the Efficacy of a Web-Based Parent-Adolescent Sexual Communication Intervention Among Puerto Ricans. *Fam Community Health*, 42(1), 30-43.

WHO. (2017). *Sexual health and its linkages to reproductive health: an operational approach.* https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/258738/9789241512886-eng.pdf;jsessionid=783755057698F07ED34A9D5BE849B19C?sequence=1. (Erişim Tarihi 01.02.2024).

WHO. (2023). *Adolescent and young adult health*. WHO: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions (Erişim Tarihi 02.02.2024).

WHO. (2024). *Coming of age: adolescent health.* WHO: https://www.who.int/news-room/spotlight/coming-of-age-adolescent-health (Erişim Tarihi 02.02.2024).

WHO. (2024a). *Adolescent Sexual Reproductive Health.* WHO: https://www.who.int/southeastasia/activities/adolescent-sexual-reproductive-health (Erişim Tarihi 01.02.2024).

Wondimagegene, Y., Debelew, G., & Koricha, Z. (2023). Effectiveness of peer-led education interventions on contraceptive use, unmet need, and demand among adolescent girls in Gedeo Zone, South Ethiopia. A cluster randomized controlled trial.

Zambuto, V. (2019). Why do some students want to be actively involved as peer educators, while others do not? Findings from NoTrap! anti-bullying and anti-cyberbullying program. *Eur J Dev Psychol*, 16(4):373–386.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

VEJETARYENLİK VE SPOR

Dyt. İrem ZORGÖR

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 0009-0004-3522-4060

Doç. Dr. Cuma ECE

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 0000-0001-9221-8194

ÖZET

Sağlıklı beslenme ve vejetaryen diyetlerin gün geçtikçe daha popüler hale gelmesi ile birlikte sporcularda da vejetaryen beslenmeye yönelim artış göstermektedir. Ancak vejetaryen beslenme düzeninin sporcular üzerinde ne tür etkiler oluşturduğu konusunda literatür sınırlıdır. Bilinçsiz uygulanan vejetaryen diyetler sonucunda vücut için gerekli olan enerji, protein, yağ, vitamin ve mineral gibi temel ihtiyaçların karşılanamaması ile birlikte sporcuda performans düşüklüğü, hastalıklara karşı bağışıklıkta azalma ve çeşitli sağlık problemlerinin oluşma riskinde artış görülebilir. Bu nedenle, vejetaryen beslenen sporcuların beslenmelerinde dikkat etmesi gereken bazı önemli noktalar bulunmaktadır. Örneğin, protein alımının yeterli düzeyde olabilmesi için çeşitli bitkisel protein kaynaklarından yararlanmak önemlidir. Ayrıca, demir ve B12 gibi önemli besin ögelerinin eksikliğini önlemek için takviyeler kullanmak da gerekebilir. Sporcuların antrenman yoğunluğuna ve hedeflerine uygun olarak beslenme programlarını planlamaları da önemli hususlardan biridir. Bununla birlikte vejetaryen beslenmenin spor performansı üzerine etkisi hususunda kesin ve net bulgular olmadığı görüldüğünden genel bir yargıya varmak mümkün değildir. Lakin şu an mevcut olan literatür incelendiğinde sporcuların makro (karbonhidrat, protein, yağ) ve mikro (vitamin, mineral) besin ögelerine duydukları ihtiyaçlar göz önünde tutularak uygulandığı takdirde vejetaryen diyetin sağlık açısından faydaları olabileceği öngörülmüştür. Sonuç olarak, vejetaryen beslenmeyi tercih eden sporcuların beslenme programlarının dikkatli bir şekilde planlanması gerekmektedir. Besin ögelerine duydukları ihtiyacın karşılanabilmesi açısından tek tip beslenmeden uzak durulmalı bunun yerine besin çeşitliliğinin sağlanmasına önem gösterilmelidir. Bu çalışmada, vejetaryen beslenen sporcuların besin tüketiminde dikkat edilmesi gereken hususlar ve bununla birlikte vejetaryen beslenmenin performansa ve sağlık parametrelerine etkisi üzerine yapılmış olan güncel literatür taranmış ve el edilen veriler değerlendirilip sunulmuştur. Bu alanda daha fazla yayın yapılmasının teşvik edilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Vejetaryen, Sporcu Beslenmesi, Beslenme, Sporcu Performansı, Vejetaryen Sporcu.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

VEGETARIANISM AND SPORTS

ABSTRACT

As healthy nutrition and vegetarian diets become more popular day by day, the tendency towards vegetarian nutrition is increasing among athletes. However, the literature is limited on what kind of effects a vegetarian diet has on athletes. As a result of unconsciously applied vegetarian diets, basic needs such as energy, protein, fat, vitamins and minerals required for the body cannot be met, and the athlete may experience poor performance, decreased immunity against diseases and an increased risk of various health problems. For this reason, there are some important points that vegetarian diet athletes should pay attention to in their nutrition. For example, it is important to benefit from various plant protein sources to ensure adequate protein intake. It may also be necessary to take supplements to prevent deficiencies of important nutrients such as iron and B12. One of the important aspects is that athletes plan their nutrition programs in accordance with their training intensity and goals. Having said that, it is not possible to make a general judgment as there are no definitive and clear findings about the effect of vegetarian nutrition on sports performance. However, when the currently available literature is examined, it is predicted that a vegetarian diet may have health benefits if it is implemented by considering the needs of athletes for macro (carbohydrate, protein, fat) and micro (vitamin, mineral) nutrients. As a result, the nutrition programs of athletes who prefer a vegetarian diet need to be carefully planned. In order to meet their needs for nutrients, uniform nutrition should be avoided and instead emphasis should be placed on providing nutritional diversity. In this study, the current literature on the issues to be considered in the food consumption of athletes on a vegetarian diet and the effect of a vegetarian diet on performance and health parameters was scanned and the obtained data was evaluated and presented. It is important to encourage more publications in this field.

Keywords: Vegetarian, Sports Nutrition, Nutrition, Athlete Performance, Vegetarian Athlete.

1. GİRİŞ

Sporcuların performanslarını artırabilme amacıyla kullanabilecekleri pek çok stratejisi vardır. Beslenme, antrenmanın optimize edilmesi dışında toparlanma ve metabolik adaptasyon oluşmasında da önemli bir rol oynayabilir (D'Angelo ve Cusano, 2020a). Vejetaryen beslenen ve başarılı kabul edilen bazı sporcuların fiziksel görünümlerindeki olumlu gelişmelerin görülmesi de vejetaryen beslenmenin sporcular için cezbedici hale gelebileceği düşünülmektedir (Rogerson, 2017).

2. VEJETARYEN DİYET VE TÜRLERİ

Vejetaryen kelime anlamı olarak sağlıklı, canlı ve yaşam dolu anlamına gelen kökeni Latince olan vegatus kelimesinden gelmektedir (Tuncay, 2016). Vejetaryen olan bireylerin diyetleri, kırmızı et ve ürünlerinin, kümes hayvanlarının, balıkların ve deniz ürünlerinin kısaca

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

et grubu besinlerin diyetten çıkarılmasıyla karakterizedir (Yiğit ve Samur, 2022). Besin tercihlerine göre vejetaryen diyetler farklı sınıflara ayrılmaktadır.

2.1.Tam vejetaryen veya diğer adıyla vegan: Et ve et ürünlerini tüketmediği gibi hayvansal hiçbir besini diyetinde bulundurmaz.

2.2.Lakto-vejetaryen: Bitkisel besinlere ek olarak süt ve süt ürünlerini de tüketebilir.

2.3.Ovo-vejetaryen: Bitkisel besinlere ek olarak hayvansal kaynaklı sadece yumurtayı tüketebilir.

2.4.Lakto-ovo Vejetaryen: Bitkisel besinlere ek olarak hem yumurtayı hem de süt ve süt ürünlerini tüketebilir.

2.5.Pesketaryen: Bitkisel besinlere ek olarak sadece balığı tüketebilir (Merdol ve ark., 2011: 383).

3. VETETARYEN BESLENME

Vejetaryen beslenmede genellikle karbonhidrat, n-6 yağ asitleri, diyet lifi (posası), karotenoid, folik asit, vitamin C, vitamin E ve magnezyum açısından zengin olurken; protein, doymuş yağ, omega-3 yağ asitleri açısından daha fakirdir. Vegan beslenmede ise vitamin B_{12} ve kalsiyum açısından yetersizlik görülmektedir. Vejetaryenler ve veganlar üzerine yapılan araştırmalarda, bu beslenme tarzlarını seçen bireylerin ortalama olarak düşük beden kitle indeksi ve düşük kan kolesterol konsantrasyonuna sahip oldukları belirtilmiştir (Le ve Sabate, 2014). Bitki kaynaklı besinler vücut için çoklu antioksidanlar sağlar. En aktif olanlara örnek olarak antioksidan vitaminler, flavonoidler ve karotenoidler sayılabilir. Biyolojik aktiviteleri LDL (kötü) kolesterolün oksidasyonunu inhibe etmeye, HDL (iyi) kolesterolü yükseltmeye ve kan dolaşımındaki total kolesterol yoğunluğunu azaltmaya dayanır. Bu yolla, damar sertliği görülme riski azalır ve kardiyovasküler sistem üzerinde yararlı etkileri görülmüş olur. (Fuchs-Tarloysky, 2013). Bu etkileri sebebiyle vejetaryen beslenme şekli kolesterol düşürücü ilaçların kullanımına alternatif olarak iyileşme sağlanacağı belirtilmektedir (Melina ve ark., 2016)

Vejetaryen beslenmenin sağlık açısından olumlu etkilerinin yanı sıra bilinçsiz uygulanan diyetler sağlık açısından risk oluşturabilmektedir. Hayvansal besinlerin tamamen ya da kısmen çıkarılması sonucu bazı besin ögelerinde yetersizliğe sebep olabilmektedir. Örneğin vejetaryen beslenen bireylerde özellikle protein, vitamin B_{12}, demir, çinko, kalsiyum, iyot, vitamin D ve omega 3 yağ asitlerinin yetersiz alınabileceği düşüncesi hakimdir (Rogerson, 2017).

Vitamin B_{12} eksikliği kanda bulunan homosistein düzeyinde artışa sebep olarak, kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini arttırmaktadır (Pilis vd., 2014). Aynı zamanda vitamin B_{12}'nin eksikliği anemiye neden olup, sinir sisteminde kalıcı hasarlara sebep oluşturduğu görülmektedir. Vejetaryen beslenmeye büyüme çağında başlayan çocuk ve ergenlerde süt ve süt ürünlerinin yetersiz alınması sonucu kemik kaynaklı rahatsızlıklar görülebilmektedir (Karabudak, 2012).

Besinlerin içerdiği protein miktarı ve kalitesi farklıdır. Hayvansal besinlerde protein yoğun miktarda bulunurken, bitkisel besinlerden; kurubaklagiller, soya ve yağlı tohumlar

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

yüksek miktarda protein bulundururlar. Tahıllar da yine bitkisel proteinlere katkıda bulunan grup içindedir (Karabudak, 2012).

Yumurta ⇨ 14gr	Süt, yoğurt ⇨ 3-5gr	Peynir ⇨ 10-25gr
Kuru baklagil ⇨ 20-25gr	Tahıllar ⇨ 8-12gr	Yağlı tohumlar ⇨ 15-20gr
Soya fasulyesi ⇨ 35gr	Taze sebzeler ⇨ 1-2gr	Taze meyveler ⇨ 0.5-1gr

*Besinlerin 100 gramında bulunan protein miktarıdır.

Ancak ihtiyaç duyulan miktarda protein tüketilmesi yeterli değildir. Vücudun pek çok proteini sentezleyebilmesi adına seçilen besindeki proteinin yeterli düzeyde ve çeşitte elzem aminoasitleri de içermesi gerekir. Hayvansal besinlerde elzem aminoasitler, ihtiyaca uygun şekilde bulunurken; bitkisel besinlerin bazıları yeterli düzeyde bulundurmaz. Bu bağlamda beslenme sırasında bitkisel protein bulunduran besinler karıştırılarak tüketilirse bu eksiklik giderilmiş olur ve diyetin protein dengesi sağlamış olacaktır (Karabudak, 2012).

Tablo 1. Çeşitli besinlerin elzem amino asit içerikleri

Bitkisel Kaynaklar — **Hayvansal Kaynaklar**

Elzem amino asit%	Lösin%	Lizin%	Metionin%	
Mantar	41	6,2	6,7	1,5	
Buğday	30	6,8	2,8	1,9	
	44	8,5	7,1	3	Yumurta

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Yulaf.	36	7,7	4,2	1,9	
Pirinç	37	8,2	3,8	2,2	
	44	8,8	8,9	2,5	Sığır eti
Kinoa	39	6,5	6,5	2,6	
Mısır	38	12,2	2,8	2,1	
	40	8,1	8,8	3	Morina balığı
Patates	33	5,2	5,7	1,7	
	49	10,9	8,6	2,7	Süt
Mercimek	40	7,9	7,6	0,9	
Siyah fasulye	39	8,4	7,3	1,6	
	52	13,6	10,6	2,3	Peynir altı suyu
Soya	38	8,0	6,2	1,3	
Bezelye	37	7,8	6,3	1,6	

Protein yetersizliği, vücudun protein dengesini negatif yönde etkiler. Vücut eksiklik durumunda kendi dokularını kullanmaya başlar. Bunun sonucunda vücut direnci düşer, hastalığa yakalanma riski artış gösterir (Karabudak, 2012)

4. SPORCULARDA VEJETARYENLİK

Sporcunun beslenmesinde genel amaç; cinsiyet, yaş ve fiziksel aktiviteye bakılarak ihtiyaç duyulan bütün besin ögelerini ve harcanarak yerine konması gereken enerjiyi yeterli oranda sağlamaktır (Baysal, 2015). Vejetaryen beslenen sporcular ile karışık beslenen sporcuların karşılaştırıldığı bir çalışmada iki grup arasında aerobik veya anaerobik performansta herhangi bir farklılık bulunamamıştır, vejetaryen beslenmenin doğru bir şekilde planlandığı takdirde spor performansı üstünde olumsuz etkisi olmadığı belirtilmiştir (Lynch ve ark, 2018).

Bunların yanı sıra sporcular oksidatif stresi artırabilecek besinlerden uzak durmalı bunu yerine vitamin C ve vitamin E gibi antioksidan bakımından zengin besin tüketimini arttırmalıdır (D'Angelo ve Cusano, 2020b).

Hayvansal besinler, kaliteli protein kaynağı kabul edilir ve sporcular tarafından hayvansal protein tüketiminin fazla olması ile fazla kas kütlesi ve daha az kas kaybı arasında doğrusal ilişkili olduğu düşünülmektedir (Li ve ark, 2019). WHO (World Health Organization) sedanter yaşayan bir birey için güvenilir protein alımını günlük kişinin kilogramı başına 0,8-1gr olarak

belirlemektedir. Yoğun antrenman yapanlar, dayanıklılık sporu ile ilgilenenler, yaşlılar gibi özellikli kişilerin ise daha fazla proteine ihtiyaç duyduğunu bildirmektedir. ADA (American Dietetic Association) ise kişiye özel beslenme planları ve spor desteği ile yağ oranını dikkat çekici biçimde düşürmek veya kas kütlesini arttırmak gibi hedefleri bulunmayan bireyler için net protein ihtiyacını günde kilogram başına 1-1,8 gr şeklinde belirlemiştir. Bu ihtiyacın aktif sporcularda branşa göre değişiklik gösterse de kişinin kilogramı çarpı 2,5-3 grama kadar çıkabileceği belirtmiştir. Fakat günlük ihtiyacın üstünde alınan proteinin fazlası yıkılır ve vücutta yağ olarak depo edilir (Karabudak, 2012).

Vejetaryen beslenmenin, spor performansında destekleyici olduğu bildirilmiştir (Lynch ve ark, 2016). Gerçekleştirilen bir çalışmada omnivor beslenme ile vejetaryen beslenme karşılaştırıldığında; vücut ağırlığı, kan şekeri kontrolü, trigliserit, kolesterol, insülin duyarlılığı ve oksidatif stres değişkenleri üzerinde olumlu etkileri gösterilmiş ve bu etkiler nedeniyle vejetaryen beslenmenin performansı artırabileceği bildirilmiştir (Veleba ve ark., 2016).

Bir diğer çalışmada ise 35 vejetaryen beslenen ve 35 omnivor beslenen dayanıklılık sporcusunun fiziksel performansı test edilmiştir. Kadın vejetaryen beslenenlerde omnivor beslenenlere göre %13 oranında daha fazla VO_2 max görülmüş fakat erkeklerde bir fark bulunmamıştır (Nebl ve ark., 2019).

Olumlu çalışmalar olduğu gibi beslenmenin performans ile ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla maksimum oksijen alımı, kuvvet, kandaki pH seviyesi, kronik kas büyümesi ve akut kas protein sentezinin incelendiği derleme bir çalışmada; vejetaryen olarak beslenmenin egzersiz performansı üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığı belirtilmiştir. Yalnızca vejetaryen beslenenlerde düşük kreatin ve karnitin seviyelerine dikkat çekilmektedir. Bu bağlamda vejetaryen beslenen sporcularda kreatin takviyesi kullanımının performansı artırma ihtimalinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Maziarz ve ark., 2020).

5. YÖNTEM

Araştırma YÖKTEZ, DergiPark, Google Scholar veri tabanlarında 30.04.2024 – 28.05.2024 tarihleri arasında taranmıştır. Tarama sırasında çalışmanın özetinde geçen dört temel anahtar kelime taranmıştır: ‘vejetaryen’, ‘vejetaryen sporcu’, ‘sporcu performansı’, ‘sporcu beslenmesi’

6. SONUÇ VE ÖNERİ

Sonuç olarak, sporcularda vejetaryen beslenme; doğru planlama, bireysel olarak hazırlanmış ve dengeli beslenme programı ile sağlık açısından faydalı olabilir. Vejetaryen beslenme planlanırken önem vererek yapılması gereken hususlar bulunmaktadır. Özellikle protein, vitamin B_{12}, kalsiyum, demir, çinko, iyot, vitamin D ve n-3 yağ asitlerinin eksikliği ile karşılaşılabileceği için bitkisel kaynaklı besinlerden alınmasına veya takviye kullanılmasına dikkat edilmelidir. Bu şekilde, vejetaryen beslenmenin sporcuların sağlık parametrelerinde olumlu dönütler gözlenebilir. Aksi takdirde performans düşüklüğü, çeşitli sağlık riskleri ve hastalıklara kolay yakalanma gibi şikayetler görülebilir. Vejetaryen beslenmenin sporcu performansı üzerine etkileri incelendiğinde pozitif etkiyi savunan çalışmalar olduğu gibi

etkisinin bulunmadığını savunan çalışmalarda mevcuttur. Bu bağlamda, performans üzerine kesin bir sonuç belirtmek olanaksızdır.

Bu bilgiler ışığında görülmüştür ki sporcunun kan parametreleri incelendiğinde özellikle kan yağlarında bir yükselme mevcutsa ihtiyaçları çerçevesinde planlanmış vejetaryen diyet denenebilir. Fakat protein alımı yetersiz olan veya vitamin B_{12} değerinde eksiklik görülen sporcuların uzun süreli vejetaryen diyet uygulaması risk oluşturabildiği için sınırlamalar uygulanmalıdır. Vejetaryen beslenmenin performans üzerine etkisi konusunda net bir yaklaşım bulunamadığı göz önünde tutularak alanla ilgili daha fazla çalışma yapılması elzemdir.

KAYNAKÇA:

Baysal, A. (2015). *Beslenme* (16. Baskı). Hatiboğlu Yayınevi, 531.

D'Angelo, S. & Cusano, P. (2020a). Who practices sports can be vegetarian?. *Journal of Human Sport and Exercise, 15*(3proc), S552-S561.

D'Angelo, S. & Cusano, P. J. S. S. (2020b). Adherence to the Mediterranean diet in athletes. *Sport Sci*, *13*, 58-63.

Fuchs-Tarlovsky, V. (2013). Role of antioxidants in cancer therapy. *Nutrition*, 29: 15–21.

Karabudak, E. (2012). Vejetaryen beslenmesi. Ankara: Sağlık Bakanlığı.

Le, L.T., Sabaté, J. (2014). Beyond meatless, the health effects of vegan diets: Findings from the adventist cohorts. *Nutrients* 6(6): 2131–2147.

Li C, Fang A, Ma W, Wu S, Chen Y et al., (2019).Amount rather than animal vs plant protein intake is associated with skeletal muscle mass in community-dwelling middle-aged and older chinese adults: results from the guangzhou nutrition and health study. J Acad Nutr Diet. 119(9): 1501.

Lynch, H., Johnston, C., & Wharton, C. (2018). Plant-based diets: Considerations for environmental impact, protein quality, and exercise performance. Nutrients, 10(12), 1841.

Lynch MH, Wharton M C, Johnston S C. (2016). Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: A Cross-Sectional Study. Nutrients, 8(11): 726.

Maziarz B, Chojęta D, Zygmunt E, Wroblewski H, Zimna A., (2020). Influence of vegan diet on physical performance of athletes. J Educ Health Sport, 10(7): 209.

Melina V, Craig W, Levin S. (2016). Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet*, 116: 1970–1980.

Merdol, T. K., Başoğlu, S., & Örer, N. (2001). Beslenme ve diyetetik açıklamalı sözlük (3. Baskı). *Ankara: Hatiboğlu Yayınları*, *383*

Nebl J, Haufe S, Eigendorf J, Wasserfurth P, Tegtbur U, Hahn A., (2019). Exercise capacity of vegan, lacto-ovovegetarian and omnivorous recreational runners. J Int Soc Sports Nutr, 16(1): 23.

Pilis,W., Stec, K., Zych, M., Pilis, A. (2014). Health benefits and risk assocted with adopting a vegetarian diet. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 65(1): 9-14.

Roe M, Pinchen H, Church S, Finglas, P (2015). McCance and Widdowson's The Composition of Foods Seventh Summary Edition. Nutrition Bulletin, 40(1), 36-39.

Rogerson D. (2017). Vegan Diets: Practical advice for athletes and exercisers. J Int Soc Sports Nutr.,14: 36.

The American Dietetic Association. A new look at the profession of dietetics, report of the 1984 study commission on dietetics, Chicago, 1985.

Tunçay Son, G. Y. (2016). Biyoetik çerçevesinde vegan ve vejetaryenlik.

Veleba J, Matoulek M, Hill M, Pelikanova T, Kahleova H. (2016). A vegetarian vs. conventional hypocaloric diet: The effect on physical fitness in response to aerobic exercise in patients with type 2 diabetes, a parallel randomized study. Nutrients, 8(11): 671.

WHO (2000) World Health Report 2000: Health Systems-Improving Performance. Geneva, Switzerland.

Yiğit, A., & Samur, G. (2022). Is a Vegetarian Diet Safe to Follow During Childhood?. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,* 13(3), 540-550.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NEUMAN SİSTEM MODELİNE GÖRE YAPILAN HEMŞİRELİK ÇALIŞMALARI VE BU MODELİN HEMŞİRELİĞE YANSIMALARI

Kübra KUZUCU

Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID: 0009-0008-8669-0693

Şerife KARAGÖZOĞLU

Prof. Dr. Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ORCID:0000-0002-9558-0786

ÖZET

Hemşirelik kuram ve modellerinin temel amacı, hemşirelik biliminin gelişmesini ve ilerlemesini sağlamaktır. Hemşirelik bakımında kuram ve model kullanımı hemşirelerin ortak bir dile sahip olması açısından oldukça önemlidir. Hemşirelik kuram ve modellerine temellendirilen hemşirelik bakımı ve eğitimi hemşirelik felsefesini anlayan, kendi rollerini benimseyen, bireyi bütüncül değerlendirebilen hemşireler yetiştirilmesini, eğitimin niteliğinin artmasını, bilgilerin daha kolay entegre edilmesi ve öğrenilmesini olanaklı kılarak hemşireye problem çözme becerisi kazandırır ve hemşirelik bilgisini artırır. Bu çalışmada, hemşirelik kuram ve modellerinden olan Betty Neuman Sistem Modeli'nden yararlanan hemşirelik çalışmaları incelenmiştir. Bu modele dayalı olarak yapılan çalışmalarda hemşirelik bakımının nitelik ve standardizasyonunu arttığı ifade edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda hemşirelik bilimi, eğitimi ve uygulamalarının ilerleyip gelişmesinde Neuman Sistem Modeli'nin önemli bir rehber olduğu söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Hemşirelik, Hemşirelik Kuramı, Hemşirelik Modeli, Neuman Sistem Modeli

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NURSING STUDIES CONDUCTED ACCORDING TO THE NEUMAN SYSTEM MODEL AND THE REFLECTIONS OF THIS MODEL ON NURSING

ABSTRACT

The main purpose of nursing theories and models is to ensure the development and progress of nursing science. The use of theories and models in nursing care is very important for nurses to have a common language. Nursing care and education based on nursing theories and models provides nurses with problem solving skills and increases nursing knowledge by making it possible to train nurses who understand the philosophy of nursing, adopt their own roles, evaluate the individual holistically, increase the quality of education, integrate and learn information more easily. In this study, nursing studies using the Betty Neuman System Model, which is one of the nursing theories and models, were examined. In the studies conducted based on this model, it has been stated that the quality and standardization of nursing care have increased. In line with the results obtained from these studies, it can be said that the Neuman System Model is an important guide for the progress and development of nursing science, education and practice.

KEYWORDS: Nursing, Nursing Theory, Nursing Model, Neuman System Model

GİRİŞ

Neuman Sistemler Modeli (NSM), ilk olarak 1970 yılında hastanın ihtiyaçlarını bütüncüllük terimleri içinde, sistemler yaklaşımını dikkate almaları amacıyla lisansüstü öğrencilere yardım için geliştirilmiştir. Model, 1972 yılında "Hasta Problemlerine Bütüncül Birey Yaklaşımı İçin Bir Öğretim Modeli başlığıyla Nursing Research'de yayınlanmış olup, eğitimciler, pratisyenler ve araştırmacılar tarafından ulusal ve uluslararası alanda geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır. Modelin geliştirilmiş hali, "Hemşirelikte Kavramsal Modeller" kitabının birinci (1974) ve ikinci (1980) baskısında, 'Betty Neuman Sağlık Bakım Sistemleri Modeli: Hasta Problemlerinde Bütüncül İnsan Yaklaşımı' olarak yayımlanmıştır (Fawcett 2005). İlk baskıda sistemler modeli olarak sınıflandırılmış, ikinci baskıda modelin uygulaması için pratik araçlar eklenmiş ve "hasta" terimi "müşteri" terimi ile değiştirilmiştir. Modelin daha sonraki geliştirilmiş şekli Neuman'ın (1982) "Neuman Sistemler Modeli: Hemşirelik Uygulaması ve Eğitimi İçin Başvuru" isimli ilk kitabında yayımlanmıştır. Modelin yer aldığı 1974, 1980 ve 1982 yayınlarında Neuman, insan kavramını hasta ve müşteri olarak adlandırmış, 1989 yılından sonra ise, sadece müşteri terimini kullanmıştır (Neuman ve Fawcett, 2002; Fawcett 2005). Model Neuman'ın kişisel felsefesi, öğretim, halk sağlığı ve toplum ruh sağlığı hemşireliği alanlarındaki deneyimlerine dayanmaktadır. "Canlıların birbirine yardımı" Neuman'ın temel felsefesidir ve NSM iyilik haline odaklanan hemşirelik bakımı için kapsamlı bir sistem yaklaşımı sağlayan, sistemler düşüncesinin ve bütüncüllüğün bir sentezidir. NSM temelde, müşterilerin stresörlere yanıtının doğası ve müşterilerin stresörlere en iyi şekilde yanıtını sağlamada yardım edecek hemşirelik değerlendirmeleri olmak üzere iki bileşen üzerinde odaklanmaktadır. Neuman'ın modeli bireysel deneyimler, açık sistem teorileri, Selye'nin (1950) çevresel stresörlerin oluşumu, bütüncül yaklaşım, kişisel ve çevresel etkileşim teorileri ve

Caplan'ın (1964) önleme girişimleri kavramlarından etkilenmiş ve geliştirilmiştir (Geib 2006). Neuman'a göre hemşirelik, bireylerin stresörlere tepkisini etkileyen tüm değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir meslektir. Hemşireliğin en önemli hedefi, optimum iyilik haline ulaşılması, bunun korunması ve sürdürülmesi yoluyla sistemin dengede olmasının sağlanmasıdır. Hemşire birincil, ikincil ve üçüncül koruma girişimleri ile stresörün gerçek ya da olası etkisini azaltarak sistemin dengesini sağlamayı hedeflemektedir (Neuman 2002; Fitzpatrick ve Whall 2005; Giggliotti 2008). NSM kapsamlı hemşirelik tanısının oluşturulması, uygun girişimlerin planlanması ve sonuçların değerlendirilmesi için bir çerçeve sağlamaktadır. Bu kavramsal modelin kullanımı hastanın sorunu ile hemşirenin bu sorunu algılamasını karşılaştırmaya olanak vermektedir. Modelde hemşirenin rolü, hastanın sağlığına kavuşması ve stresörlerle baş edebilmesi için hastayla birlikte çalışmak, hastaya sorunu çözmesi için yardımcı olmaktır (Demir Barutçu ve Mert 2013).

Neuman Sistemler Modeli'nin Hemşirelik Uygulamalarında Kullanılması, Neuman Sistemler Modeli iyiliğe adapte olmuş, bütüncül yaklaşımlı, açık sistem özellikleri ile bireyin fizyolojik, psikolojik, sosyokültürel, spiritüel ve gelişimsel beş majör değişkenine yer vermesi nedeniyle hastalara bütüncül yaklaşma ve hemşirelik uygulamalarına rehber olmada uygun bir modeldir. NSM'nin temeli, birey ya da toplumun strese olan tepkisi ve hemşirenin bu stres tepkisine birincil, ikincil ve üçüncül koruma önlemleriyle müdahale etmesidir. NSM hemşirelik için sistem temelli ve kapsamlı bir kavramsal çerçeve sunmaktadır. NSM'nin hemşirelere hastayla ilgili detaylı veri toplama, hastanın sorunlarına bütüncül yaklaşma ve uygun hemşirelik tanılarının konulmasında kolaylık sağlama ve bakıma entegre edilebilme özelliği taşıdığı belirtilmiştir (Fawcett 2005). NSM hemşirelik bakım uygulamalarının çeşitli alanlarına adapte edilmiş ve uygulanmıştır. Model, insana bütüncül olarak yaklaştığından ve hemşirelik sürecine temel bir sistematik oluşturduğundan dolayı hemşirelik hedeflerine ulaşmada kolaylık sağlamaktadır. NSM psikiyatri, geriatri, pediatri ve halk sağlığı hemşireliği başta olmak üzere farklı uygulama alanlarında kullanılmaktadır. Uygulamada kullanılabilir olması modelin güçlü yönüdür. Neuman Sistemler Modeli hemşirelik süreci ile paralellik göstermekte olup, modelde hemşirelik süreci; hemşirelik tanısı, hemşirelik hedefleri ve hemşirelik sonuçları olmak üzere üç basamakta sistematize edilmiştir (Fitzpatrick ve Whall 2005). Hastayla ilgili verilerin toplanması, teorik bilgilerin bütünleştirilmesi ve girişimlerin planlanmasında NSM'nin kullanılması hemşirenin zamanını etkin kullanmasında yarar sağlamaktadır (Özkan ve Öztürk 2013).

Neuman Sistemler Modeli'nin Hemşirelik Araştırmalarında Kullanılması, NSM klasik sistem modeliyle iyi bir kavramsal uyum sağladığı için model hemşirelik araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. NSM araştırmalara temel oluşturacak bir model olarak nitelendirilmektedir (Fitzpatrick ve Whall 2005). NSM bilimsel problem çözme yaklaşımı ile hemşirenin eleştirel düşünmesini de kolaylaştırmaktadır (Geib 2006). Modele dayalı belirlenen hemşirelik tanıları, hedefleri ve hemşirelik girişimlerinin müşteri tarafından doğrulanarak sürekli ortaklık içinde geliştirilmesi ile hemşire ve müşteri arasındaki herhangi bir algısal uyumsuzluğun çözümlenmesi sağlanmaktadır (Neuman ve Fawcett 2002; Geib 2006).. Neuman Sistemler Modeli, iyiliğe adapte olmuş, açı sistem özellikleri ile bireyin fizyolojik, psikolojik, sosyokültürel, spiritüel ve gelişimsel beş temel özelliğine yer vermesi nedeniyle hastalara

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

bütüncül yaklaşma ve hemşirelik uygulamalarına rehberlik etmede uygun bir modeldir. Bu modelde, sistem yaklaşımı temel alınarak stresöre karşı sistemin nasıl denge durumunda kalabildiği açıklanmaktadır. Dolayısı ile Neuman Sistemler Modeli stres ve strese verilen tepki üzerine temellenmiş olan bir modeldir. Bu model, hemşirelik için sistem temelli ve kapsamlı bir kavramsal çerçeve sunmakta ve insana çok boyutlu sistem bakış açısı getirmektedir. Bireyle sürekli etkileşim halinde olan iç ve dış çevreler stresörleri algılayabilen birey için uyaranları kapsamaktadır. Modelde sağlık; iyilik hali, iyilik halinde sapmalar ve hastalık kavramlarıyla incelenmiştir. Hemşirelik sistemin denge halini sürdürmek için birincil, ikincil ve üçüncül koruma girişimleri ile stresöre olan yanıtı düzenlemektedir. Modele göre birincil koruma bireye eğitim verilmesini, ikincil koruma hasta bireyin durumunun izlenmesi, komplikasyonların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınmasını ve üçüncül koruma da hastanın rehabilitasyonu aşamasında gerekli desteğin sağlanmasını içermektedir. Neuman Sistemler Modeli hemşirelere hastayla ilgili detaylı veri toplama ve hastanın sorunlarına bütüncül yaklaşma olanağı sağlamaktadır. Model kavram ve süreçleri ile sağlık bakım disiplinine aynı şekilde uygulanabilme özelliği taşımaktadır. Bu nedenle hemşireler tarafından hasta bakımında kolayca kullanılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMANIN AMACI

Çalışmanın amacı, hemşirelik alanında Neuman Sistem Modeli'ne göre yapılan çalışmalar boyutu ile Türkiye'de gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin gözden geçirilmesi ve sistematik biçimde incelenmesidir.

ARAŞTIRMA DESENİ

Bu çalışma sistematik derleme yöntemine göre dizayn edilmiştir.

VERİLERİN TOPLANMASI

Belirlenen amaç doğrultusunda ulusal düzeyde Türkiye Ulusal Tez Merkezi (YÖK)'den Neuman Sistem Modeli ve hemşirelik anahtar kelimeleriyle tarama yapılmış ve 2007-2021 tarihleri arasında yayımlanan ulusal tezler çalışma kapsamına alınmıştır.

VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ Veri tabanlarındaki anahtar kelimeleri kapsayan tezlerin başlıkları ve özetleri dâhil edilme kriterleri yönünden incelenmiştir. Hemşirelik alanında konusu Neuman Sistem Modeli olan, Türkçe doktora tezleri sistematik derlemeye dâhil edilme kriterlerini oluşturmaktadır. Tasarımlarına ilişkin herhangi bir sınırlandırma getirilmeyen tezlerin özetleri bu sistematik derlemede tablo şeklinde sunulmuştur. Yapılan tarama sonucunda 11 teze ulaşılmıştır.

BULGULAR

Sistematik derlemeye dâhil edilen tezlerin 11'i de doktora tezidir. Bu tezlerden 2'si 2021 yılında, 1'i 2020 yılında, 1'i 2019 yılında, 2'si 2017 yılında, 1'si 2016 yılında, 1'i 2014 yılında, 1'sı 2012 yılında, 1'i 2008 yılında, 1'u 2007 yılında yayımlanmıştır (Tablo 1). Araştırma kapsamına alınan tezlerin inceleme sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. İncelenen çalışmalar

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Neuman Sistem Modeli'nin hemşireliğin birçok alanında kullanıldığını, çok yönlü ve kapsayıcı olduğunu göstermektedir.

TABLO 1: Araştırma Kapsamına Alınan Tezlerin İnceleme Sonuçları

TEZ BAŞLIĞI	YAZAR-YIL	ÖRNEKLEM GRUBU	TEZ TÜRÜ	ARAŞTIRMA SONUCU
Neuman'ın sistemler modeline temellenmiş hemşirelik yaklaşımının intrauterin inseminasyon tedavisi alan kadınlarda stres ve baş etmeye etkisi	Aker (2021)	Ankara Üniversitesi Üreme Sağlığı Teşhis, Tedavi, Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde IUI tedavisi alan kadınlardan seçilmiştir. Araştırmanın örneklemini 31 girişim ve 31 kontrol olmak üzere 62 kadın oluşturmuştur.	Ön test-son test düzeninde, tek körlü, randomize kontrollü deneysel bir çalışma	Çalışmada uygulanan NSM temelli hemşirelik yaklaşımının kadınların kişisel ve evlilik alanında stres düzeyinin azalmasında yararlı olduğu, stresle baş etmelerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
Neuman Sistemler Modeli'ne temellenen hemşirelik danışmanlığının preterm eylem riski olan gebelerde algılanan stres, stresle başa çıkma ve doğum sonuçlarına etkisi	Metin (2021)	60 preterm eylem riski olan gebeyle yürütülmüştür.	Ön-test, ara izlem ve son-test kullanılarak, non-randomize çift körlü olarak 30 deney ve 30 kontrol gruplu çalışma	Neuman Sistemler Modeli'ne temellendirilen Hemşirelik Gebe Eğitim ve Danışmanlık Programının pre-term eylem riski olan gebelerde stresle başa çıkmada etkili olmayan yaklaşım kullanımını azaltarak, etkili yaklaşım kullanımını artırdığı, algılanan stresi ve olumsuz

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

				doğum sonuçlarını azalttığı saptanmıştır.
Kemoterapi alan hastalara Neuman Sistemler Modeli'ne göre verilen eğitim ve izlemin öz yeterlilik ve semptom kontrolüne etkisi	Dural (2020)	Turgut Özal Tıp Merkezi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Medikal Onkoloji Ayaktan Kemoterapi Ünitesine başvuran Malatya il merkezinde ikamet eden, en az bir kemoterapi kürü alan yetişkin hastalardır.	Araştırma randomize kontrollü deneysel çalışma modeli	Kemoterapi alan hastalara Neuman Sistemler Modeli'ne göre verilen eğitim ve izlemin hastaların öz yeterliliklerini arttırdığı ve semptom düzeylerinde azalma sağladığı saptanmıştır.
Neuman Sistemler Kuramına göre hemodiyaliz hastalarının tedaviye uyumlarına yönelik verilen eğitimin benlik saygısı ve algılanan sosyal destek üzerine etkisi	Oktay (2019)	Araştırmanın evrenini, 108 birey oluşturdu. Örneklemi ise 42 deney, 42 kontrol olmak üzere 84 birey oluşturdu.	Ön test- son test karşılaştırmalı kontrollü yarı-deneysel	Neuman Sistemler Modeli'ne göre verilen eğitimin hemodiyaliz tedavisi gören bireylerin hemodiyaliz stres düzeyini düşürdüğü, benlik saygısı ve aileden ve arkadaşlardan algılanan sosyal destek düzeyini arttırdığı sonucuna varıldı.
Neuman Sistem Modeli'ne göre evde verilen bakımın	Işık (2017)	İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi, Özel	Araştırma ön test- son test randomize	Hemodiyaliz tedavisi alan hastalara Neuman Sistem Modeli'ne

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

hemodiyaliz hastalarında semptom gidermeye ve yaşam kalitesine etkisi		Diyaliz Merkezi ve Malatya Devlet Hastanesi hemodiyaliz ünitelerinde tedavi gören ve il merkezinde ikamet eden 290 yetişkin hastanın tamamı oluşturmuştur.	kontrollü çalışma modeli	göre verilen bakım, hastaların yaşadığı semptomları azaltarak yaşam kalitelerini arttırmıştır.
Neuman'ın Sistemler Modeli'ne temellendirilmiş bakım verenleri güçlendirme programının bipolar bozukluk tanısı alan bireylere ailede bakım verenlerin relapsı tanıması ve yönetmesi üzerine etkisi	Acar (2017)	Bipolar bozukluk tanısı almış ve Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Duygudurum Bozuklukları Polikliniği'nde takip edilen hastaların bakım verenleri oluşturmuştur. (n=217)	Çalışma bir eylem araştırmasıdır	Neuman'ın Sistemler Modeli'ne temellendirilmiş "Bakım Verenleri Güçlendirme Programı", bakım verenlerin relapsı tanıma ve yönetmesini geliştirmede etkili olmuş, farkındalıklarını artırmıştır. Konuyla ilgili daha büyük örneklemlerde başka eylem araştırmalarının yapılması ve bakım verenlerin değişen ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yeni eylem planlarının geliştirilmesi önerilmektedir.
Neuman'ın Sistemler Modeline temellendirilmiş	Başoğul (2016)	Araştırmanın örneklemini 43 katılımcı	Araştırma ön-test son-test düzeninde tek	Neuman Sistemler Modeline temellendirilen

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

depresyonla başa çıkma programının hastaların başa çıkma stratejileri, öz saygı ve depresyon düzeylerine etkisi		(girişim-24 ve kontrol-19) oluşturmuştur.	körlü randomize kontrollü deneysel bir çalışmadır.	Depresyonla Başa Çıkma Programı depresyon düzeyini azaltma, öz saygı düzeyini artırma, başa çıkma stratejilerinden sorun çözme ve sosyal destek arama stratejilerini artırma ve kaçınma stratejisini azaltmada etkili olmuştur. Böylece Neuman'ın Sistemler Modeline göre ikincil ağırlıklı, birincil ve üçüncül koruma ile direnç hatları güçlendirilerek temel yanıtın (depresyon) azaltılabileceği doğrulanmaktadır. Depresyonla başa çıkmada psikoeğitim uygulamalarının sürekliliğinin sağlanması önerilir.
Neuman Sistemler Modeli'ne göre infertil kadınların yaşadığı stresörlerin incelenmesi	Dağ (2014)	Çalışma, Ege Üniversitesi Rektörlüğü Aile Planlaması, Kısırlık (İnfertilite) Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 01 Aralık 2012- 01 Aralık 2013 tarihleri arasında, amaçlı örnekleme	Fenomenolojik nitelikte kalitatif bir çalışmadır.	İnfertil kadınların yaşadığı stresörler iç ve dış stresörler olmak üzere iki gruba ayrılmış olup, saptanan bu stresörlerin kadınların üzerindeki etkileri temel yanıt grubunda incelenmiştir. Ayrıca, yapılan bu sınıflandırmada

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

		yöntemlerinden; benzeşik (homojen) ve ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen gönüllü, tedavide başarısızlık yaşamış olan 15 primer infertil kadın ile derinlemesine görüşme yöntemi kullanılarak yapılmıştır.		Neuman Sistemler Modeli kullanımının uygun olduğu saptanmıştır. Bu nedenle hemşirelerin infertil kadınların yaşadıkları stresörleri değerlendirmeleri ve bu doğrultuda hemşirelik bakımı vermeleri önerilmektedir.
Demanslı yaşlıya birincil bakım verenlerin yüklerinin azaltılmasında Neuman Sistemler Modeli'nin etkisi	Demir (2012)	Araştırma, ölçütlere uyan 30 yaşlının birincil bakım verenleri ile gerçekleştirilmiş tir.	Bu araştırma, birincil bakım verenlere verilen eğitim ve destek grup girişimlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla, ile eğitim öncesi ve eğitim sonrası, tek gruplu yarı deneysel araştırma deseni olarak planlanmıştır.	Demanslı yaşlıya birincil bakım veren bireylere verilen eğitim ve destek grup etkileşimi birincil bakım verenlerin yaşadığı bakım yükünü azaltmada etkili olduğunu göstermektedir.
Engelli çocuğa sahip ebeveynlerin yaşam deneyimlerinin Betty Neuman'ın Sistemler Modeli ile değerlendirilmesi	Yüksel (2008)	Araştırmaya ve EDG 'ye katılmayı kabul eden, haftada bir yapılacak toplantılara katılma engeli	Bireysel görüşmelerde engelli çocuğa sahip ebeveynlerin yaşam deneyimlerini	Ebeveyn destek grubu engelli çocuğu olan ebeveynlerin iyilik durumuna katkıda bulunmuştur ve Neuman Sistemler

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

		olmayan ve TSK Sağlık Vakfı Özel Eğitim Okulunun çeşitli sınıflarında eğitim alan öğrencilerin ebeveynleri (n:40) örneklemi oluşturmuştur.	belirlemek için Neuman tarafından geliştirilen altı soruluk değerlendirme formu ile sosyodemografik özellikleri içeren veri toplama formu kullanılarak toplanmıştır.	Modeli bu ailelerle çalışmak için iyi bir araçtır. Uzman psikiyatri hemşireleri tarafından yürütülen, ebeveynlere yönelik grupla danışmanlık çalışmalarının yaygınlaştırılması ve uzman psikiyatri hemşirelerinin rol tanımı içinde yer alması önerilmektedir.
Neuman ve Omaha Hemşirelik Sistem modellerinin bakımın sürekliliğinin sağlanmasında kullanımının değerlendirilmesi	Yılmaz (2007)	Arastırma, Hacettepe Üniversitesi Eriskin Hastanesi Dahiliye, Toraks ve Kalp Damar Cerrahisi ve Kardiyoloji servislerinde yatan 65 yaş üstü yaşlı hastalar üzerinde uygulanmıştır. (n=50)	Araştırma yarı-deneysel sekilde yapılmıstır.	Araştırma sonucunda bakımın sürekliliğinin sağlanmasında Neuman Sistemler Modeli kapsamlı veri toplanmasını ve Omaha Sınıflandırma Sistemi hemşirelik tanılarının oluşturulmasında kullanılabilir olduğu ve hastanede yatış sırasında hasta ve ailesini çevresi ile birlikte ele almada ve hemşirelik bakım planını uygulamada bakımın sürekliliğinin sağlanmasına rehberlik ettiği görülmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışmada Neuman Sistem Modeli kullanılarak çeşitli hemşirelik bakım alanlarında ülkemizde yürütülen lisansüstü tezler tezler incelenmiştir. Bu incelemede ulusal tez çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. NSM nin hastayla ilgili verilerin toplanması, teorik bilgilerin bütünleştirilmesi ve girişimlerin planlanmasında, hemşirenin zamanını etkin kullanması, bakımın yeterliliği ve sürekliliğinin sağlanmasına yarar sağladığı görülmektedir. Sonuç olarak, hemşirelik modelleri hemşirelik girişimleri için yol gösterici olmaktadır. Hemşirelik modelleri bakımın planlı ve etkili olmasını sağlamakla birlikte, meslekte profesyonelliği ve ortak dil kullanımını artırmaktadır. Bu nedenle hemşireler tarafından hasta bakımında kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Ayşe Aslı Oktay'ın Neuman Sistemler Kuramı'na göre hemodiyaliz hastalarının tedaviye uyumlarına yönelik verilen eğitimin benlik saygısı ve algılanan sosyal destek üzerine etkisi.Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü ; 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Ayşe Metin'in Neuman Sistemler Modeli'ne temellenen hemşirelik danışmanlığının preterm eylem riski olan gebelerde algılanan stres, stresle başa çıkma ve doğum sonuçlarına etkisi. Doktora Tezi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi; Lisansüstü Eğitim Enstitüsü; 2021. https://tez.yok.gov.tr/Ulusal TezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Black, P., Deeny, P., McKenna, H. (1997), Sensoristrain: an Exploration of Nursing İnterventions in the Context of the Neuman Systems Theory, Intensive and Critical Care Nursing, p.13, 249-258.

Ceyda Başoğul'un Neuman'ın Sistemler Modeli'ne temellendirilmiş depresyonla başa çıkma programı'nın hastaların başa çıkma stratejileri, öz saygı ve depresyon düzeylerine etkisi.Doktora Tezi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2016. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Çiğdem Tatar Yüksel'in Engelli çocuğa sahip ebeveynlerin yaşam deneyimlerinin Betty Neuman'ın Sistemler Modeli ile değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: GATA, Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2008. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

Dağ, H., Kavlak, O., Sirin, A. (2014), Neuman Sistemler Modeli ve Infertilite Stresörleri, Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi, 6, 121-128.

Demir Barutçu, C., Mert, H. (2013), Kalp Yetersizliği Olan Bireyin Neuman Sistemler Modeli'ne Göre Hemşirelik Bakım Planı Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi, 6, 88-92.

Fawcett, J. (2005). Contemporary nursing knowledge: Analysis and Evaluation of Nursing Models and Theories. (2th ed.), Philadelphia: Davis Company.

Fitzpatrick, J., Whall, A. (2005), Conceptual Models of Nursing: Analysis and Application. (4th ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Geib, K.M. (2006). Neuman's Systems Model in Nursing Practice. In M.R. Alligood A.M. Tomey (Eds.), Nursing Theory: In J.B. George (Ed.), Utilization & Application. St. Louis: Mosby. George, J.B. (2002), The Neuman Systems model: Betty Neuman. Nursing Theories: The Base for Professional nursing practice (5ted.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Gigliotti, E. (2001), Empirical Tests of the Neuman Systems Model; relationalstate 463 Ments Analysis, Nursing Science Quarterly, 14, 149-158.

Gökçe Demir'in Demanslı yaşlıya birincil bakım verenlerin yüklerinin azaltılmasında Neuman Sistemler Modeli'nin etkisi. Doktora Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2012. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Gül Dural'ın Kemoterapi alan hastalara Neuman Sistemler Modeli'ne göre verilen eğitim ve izlemin öz yeterlilik ve semptom kontrolüne etkisi. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü:2020. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Gülşah Acar'ın Neuman'ın Sistemler Modeli'ne temellendirilmiş bakım verenleri güçlendirme programının bipolar bozukluk tanısı alan bireylere ailede bakım verenlerin relapsı tanıması ve yönetmesi üzerine etkisi. Doktora Tezi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi ,Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2017. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Güner, Ö., Kavlak O. (2013), Neuman Sistemler Modeline Göre Endometriyum Kanserli Hastanın Bakımı: Olgu Sunumu, Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi, 4, 94-102. Neuman, B. (2002), The Neuman Systems Model. In B. Neuman, J. Fawcett (Eds), The Neuman Systems Model (4th ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. Neuman, B. (2005), Betty Neuman's Web Site, http://www.neumansystemsmodel. org, 10.10.2015)

Günüşen, P. N., (2009), Baş Etme Grubu İle Sosyal Destek Grubunun Hemşirelerin Tükenmişlik Düzeyine Etkisi, DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 98 sayfa, İzmir.

Hande Dağ'ın Neuman Sistemler Modeli'ne Göre İnfertil Kadınların Yaşadığı Stresörlerin İncelenmesi. Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2014. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Kevser Işık'ın Neuman Sistem Modeli'ne Göre Evde Verilen Bakımın Hemodiyaliz Hastalarında Semptom Gidermeye ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2017.https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Melek Coşan Yılmaz'ın Neuman ve Omaha Hemşirelik Sistem Modellerinin Bakımın Sürekliliğinin Sağlanmasında Kullanımının Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2007. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jspi.

Menekşe Nazlı Aker'in Neuman'ın Sistemler Modeli'ne Temellenmiş Hemşirelik Yaklaşımının İntrauterin İnseminasyon Tedavisi Alan Kadınlarda Stres ve Baş Etmeye Etkisi. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Üreme Sağlığı Teşhis, Tedavi, Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi; 2021. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Özer, S., Gökçe, S. (2015), Neuman Sistemler Modeli'nin Hemodiyaliz Tedavisi Gören Bir Olguda Uygulanması, Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 12, 69-77.

Özkan, S., Öztürk, C. (2013). Neuman'ın Sistemler Modeli Kullanımına Bir Örnek: Pnömonili Bir Bebeğin Hemşirelik Bakımı, Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4, 109-114.

Sitzman, K., Eichelberger, LW. (2004). Understanding the Work of Nurse Theorists: A Creative Beginning, Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.

Şengün İnan, F., Üstün, B. (2014), Evde Psikososyal Bakım Örneği: Meme Kanserinde Tedavisi Sonrası Dönemde Psikoeğitim Uygulaması, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi, 7, 52-58.

Uysal, N., Khorshid, L., Eşer, I. (2009). Neuman Sistemler Modeline Göre Bir Vaka Çalışması. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 12, 74-81.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KORKU UNSURUNA İLİŞKİN SAĞLIKLA İLGİLİ KAMU SPOTLARININ İÇERİK ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Prof. Dr. HANDAN ERTAŞ

Selçuk Üniversitesi, - 0000-0003-1794-0296

MEHMET AVDAN

Selçuk Üniversitesi, 0000-0003-3425-0641

ÖZET

Sağlıkla ilgili kamu spotları, toplumda bilinçlendirme ve sağlık davranışlarını değiştirme amacıyla önemli bir iletişim aracıdır. Korku unsuru, bu spotlarda sıklıkla kullanılan bir stratejidir ve izleyicilerde istenmeyen davranışları değiştirmek için duygusal tepki oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu araştırmada, korku unsuru temelli kamu spotlarının içerik analizi yöntemiyle incelenmesi ve bu spotların sağlık davranışlarını değiştirmedeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır**.** Araştırmada, tarama modeline dayalı içerik çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, kamu spotu yayınlamış dernekler üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada, Kodlama Cetveli kullanılarak elde edilen veriler SPSS programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Çalışmada bulgular ışığında, farkındalık oluşturma ve davranış değişikliği gibi kriterler çalışmada ön plana çıkmaktadır. Çalışma sonuçları göz önüne alındığında, 2023 yılında 12 adet derneğin yayınlamış olduğu toplamda 34 adet kamu spotunun taranmasıyla 372 adet paylaşım yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, ödüllendirme ve cezalandırma boyutlarının göz ardı edildiği ve toplumsal baskı, dışlanma gibi kriterlerin yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır. Araştırma sağlıkla ilgili iletişim stratejilerinin etkinliğini anlamak ve iyileştirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırmanın sonuçları, sağlıkla ilgili kamu spotlarının genel etkisini değerlendirmek ve toplum sağlığını iyileştirmek için daha iyi stratejiler geliştirmek için kullanılabilir. Özellikle, riskli sağlık davranışlarını azaltmaya yönelik müdahalelerde, korku unsuru temelli spotların ne kadar etkili olduğunu anlamak, bu tür kampanyaların planlanmasında önemli bir rol oynayabilir. Bu makalede, korku unsuru temelli kamu spotlarının içeriği ve etkisi üzerine bir analiz gerçekleştirilecek ve bu analiz sonuçları, sağlıkla ilgili kamu spotlarının tasarımı ve uygulanmasında daha etkili iletişim stratejileri oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Dernek, kamu spotu, korku, sağlık mesajları

CONTENT ANALYSIS OF PUBLIC SERVICE ANNOUNCEMENTS ON THE ELEMENT OF FEAR

ABSTRACT

Health-related public service announcements are an important communication tool to raise public awareness and change health behaviors. The element of fear is a frequently used strategy in these spots

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

and has the potential to create an emotional response in viewers to change undesirable behaviors. In this study, it is aimed to examine public service spots based on the element of fear through content analysis method and to evaluate the effectiveness of these spots in changing health behaviors. In the study, content analysis method based on the survey model was used. The research was conducted on associations that have published public service announcements. In the research, the data obtained by using the Coding Chart were analyzed through the SPSS program. In the light of the findings of the study, criteria such as raising awareness and behavioral change come to the fore in the study. Considering the results of the study, it was concluded that a total of 34 public spots published by 12 associations in 2023 were scanned and 372 posts were made. In the study, it was concluded that the dimensions of rewarding and punishing were ignored and criteria such as social pressure and exclusion were insufficient. The research is of great importance in terms of understanding and improving the effectiveness of health-related communication strategies. The results of the study can be used to evaluate the overall impact of health-related public service announcements and to develop better strategies to improve public health. In particular, understanding how effective fear-based spots are in interventions to reduce risky health behaviors can play an important role in planning such campaigns. In this article, an analysis of the content and impact of fear-based public service announcements will be conducted, and the results of this analysis will contribute to more effective communication strategies in the design and implementation of health-related public service announcements.

1. Giriş

Sağlıkla ilgili kamu spotları, toplumda bilinçlendirme ve davranış değişikliği sağlama amacıyla önemli bir iletişim aracı olarak kabul edilmektedir. Bu spotlar, genellikle belirli bir sağlık sorununa dikkat çekmek, bilinç oluşturmak ve istenmeyen alışkanlıkları değiştirmeye yönelik mesajlar içermektedir. Korku unsuru, insan davranışlarını etkileme potansiyeline sahip güçlü bir duygusal tepki yaratma özelliğine sahiptir.

Bu makalenin amacı, korku unsuru temelli kamu spotlarının içerik analizi yöntemiyle incelenmesi ve bu spotların sağlık davranışlarını değiştirmedeki etkinliğinin değerlendirilmesidir. Bu doğrultuda, kamu spotu kampanyalarında kullanılan korku temelli mesajların içeriği, iletilen mesajın yapısı ve etkisi üzerine bir analiz gerçekleştirilecektir. Bu analiz, sağlıkla ilgili kamu spotlarının tasarımı ve uygulaması açısından önemli ipuçları sağlayabilir ve gelecekteki iletişim stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

1.1. Kamu Hizmeti Duyuruları (Kamu Spotu)

Kamu hizmeti duyuruları (PSA), kitle iletişim araçlarını kullanarak farkındalığı ve bilgiyi artırmayı, tutumları etkilemeyi veya kamunun ve toplumun yararına olan belirli davranışları teşvik etmeyi veya şekillendirmeyi amaçlayan ticari olmayan mesajlar olarak adlandırılmaktadır (Bator ve Cialdini 2000). PSA'lar genellikle ticari olmayan amaçlarla ticari ürünlerin tanıtımı için geliştirilen teknikleri kullanır. Kamu hizmeti duyuruları, politika yapıcılar tarafından uzun yıllardır kullanılmaktadır (Clayton ve ark 2012).

Televizyon, bazen olumsuz sağlık mesajlarına yer verse de sağlık konularında önemli bir bilgi kaynağıdır. Haberlerden belgesellere, dramalardan reklamlara kadar birçok program, sağlıkla ilgili konuları ele almaktadır (Çınarlı 2008). Bu programlardan biri de kamu spotlarıdır. Kamu spotları, kamu kurumları, dernekler ve vakıflar gibi sivil toplum kuruluşları tarafından

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

hazırlanan veya hazırlatılan ve kamu yararı olduğuna karar verilen bilgilendirici ve eğitici nitelikteki film ve seslerle alt bantları içeren içeriklerdir (RTÜK, Kamu Spotları Yönergesi, Madde 3 /b, 2012).

Kamu hizmeti duyuruları bir reklam türü olmakla birlikte, tüketicileri tutumlarını değiştirmeye veya kendilerine ve bir bütün olarak topluma faydalı davranışlar sergilemeye ikna etmeyi amaçladıkları için normal reklamlardan ayrılmaktadır. Genel olarak, kamu hizmeti duyuruları araştırmaları farkındalık, hatırlama, kullanım ve tutumları ölçme gibi kavramlar ile ilgilenmiştir (Datta ve Choudhury 2019).

Kamu hizmeti duyuruları yıllardır iyi davranışların satılması için kullanılmaktadır. Etkinlikleri hala yoğun bir şekilde inceleniyor olsa da kişisel yaşam tarzını sağlıklı bir yaşam tarzına doğru yönlendirmek için kullanılan yaygın bir yaklaşım olmaya devam etmektedir. Ancak sosyal koşullar ve çevre sağlığın eşit derecede önemli belirleyicileridir ve ne yazık ki sağlığın geliştirilmesi reklamları tarafından genellikle göz ardı edilmekte, bu da karşı reklamların 'halk sağlığı perspektifiyle tutarlı görüşleri teşvik etmek' için artan kullanımına rağmen genel etkiyi azaltmaktadır (Wallack ve ark 1993). Kamu Hizmeti Duyurularının içeriği üzerine yapılan çalışmalar, etkili duyuruların bazı temel unsurlarını ortaya koymuştur:

- Mesajın alıcısı
- Sağlığa yönelik tehdit
- Tehdidi azaltmak için yapılması gerekenler
- Tavsiye edilen davranışların benimsenmesiyle elde edilecek faydalar (Morrison ve ark 2005).

Kamu spotlarının hazırlanma sürecinde dikkat edilmesi gereken önemli noktalar şunlardır:

- Bir tutumun oluşturulması, değiştirilmesi veya pekiştirilmesi hedefleniyorsa, tek bir iddiaya odaklanılmalıdır.
- Mesajın akılda kalıcılığını artırmak ve ikna etme etkisini güçlendirmek için, orijinal, yenilikçi ve beklenmedik bir fikre sahip olunmalıdır.
- Ayrıca, izleyici ile bağ kuracak ve güçlü bir etki bırakacak şekilde prodüksiyon kalitesi önemlidir (Bıcal ve Yılmaz 2012).

Son olarak, sağlıkla ilgili kampanyalarda, sağlıksız davranışlardan vazgeçirmek ve yeni davranışları teşvik etmek, fikirlerin benimsenmesini veya değiştirilmesini sağlayabileceği için korku öğesinin kullanılması yaygındır (Çobaner 2013).

Yaşam tarzını etkilemede, bu değişikliği etkileyen faktörlerin aynı zamanda sağlıklı davranışların sürdürülmesinden de sorumlu olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır (Murray ve ark 2013); beş faktör yaşam tarzı davranış değişikliğinin (güçlü inançlar, bilgi, ulaşım ve ilgili diğer maliyetler, duygular, arkadaş ve aile desteği) ve dört temel sağlıklı davranışın (sigara içmemek, dengeli beslenmek, alkol tüketimini sınırlamak ve daha aktif olmak) güvenilir belirleyicileri olarak kabul edilmektedir. Diğer taraftan, sağlıklı davranış değişikliğini engellemekten sorumlu kritik faktörlerden biri de geçmiş davranışlara bağlılık duygusudur (Fennis ve ark 2015). Farklı çalışmalar, başarılı yaşam tarzı değişikliğinin büyük

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ölçüde aktif katılımın yanı sıra yeni davranışların teşvik edilmesine ve edinilmesine yardımcı olmak için sağlanan faydalı müdahale bileşenlerine bağlı olduğunu vurgulamaktadır (Stead ve ark 2015).

Günümüz toplumlarında insanlar sağlıkla ilgili karar verme paradoksuyla karşı karşıyadır. Toplumlar sağlıksız yaşam tarzlarını aktif olarak pazarlarken, sağlıklı yaşam tarzı seçimleri yapmakta giderek daha fazla zorlanmaktadırlar. Dahası, sağlık sistemleri gittikçe daha karmaşık hale gelmekte ve insanların bu sistemleri anlaması, erişim sağlaması ve sunulan bilgileri kullanması zorlaşmaktadır. Yakın zamanda yapılan bir Avrupa Sağlık Okuryazarlığı Araştırması, ankete katılan tüm yetişkinlerin neredeyse yarısının yetersiz sağlık okuryazarlığı becerilerine sahip olduğunu ortaya koymuştur (Sørensen ve ark 2015).

1.2. Korku Çekiciliği ile İkna Yöntemi

Korku çekiciliği, genel olarak kabul edilen tanımıyla, insanların belirli önerilere uymamaları durumunda ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçları vurgulayarak, insanların tutum ve davranışlarını değiştirmeyi hedefleyen bir iletişim yöntemidir. (Maddux ve Rogers, 1983).

Korku çekiciliği, alıcıyı etkilemenin bir yolu olarak kabul edilir. Bu strateji, alıcının sağlığı, yaşamı, mülkiyeti gibi değerlerinin tehdit altında olduğunu belirten ikna edici mesajlar içermektedir. Bu yöntemin temel amacı, alıcının korkularını harekete geçirerek, tutum veya davranışlarında değişiklik sağlamaktır. İngilizce'de bu kavram bazen tehdit çekiciliği veya korku tabanlı iletişim olarak da bilinir (Jürgen ve Jürgen, 2000).

Tarakcı (2019) tarafından yapılan literatür taraması, korku çekiciliğini; genellikle yüksek düzeyde algılanan bir tehdit, öneri veya uyarıyla ilgili potansiyel olumsuz sonuçlara odaklanarak, bireylerde belirli bir davranışı benimsetmeyi, davranış değişikliği sağlamayı veya yeni bir davranışı teşvik etmeyi amaçlayan duygusal mesajların kullanıldığı bir ikna stratejisi olarak tanımlamaktadır.

Korku çekiciliği içeren iletilerde, bireylerin uygun tutumları benimsememesi ve bu doğrultuda hareket etmemesi durumunda tehlikeyi önlemeye yönelik tavsiyeler sunulmaktadır. Korku uyandıran uyarıcılar, caydırıcı davranışları teşvik eden (örneğin sigara içmeme gibi) olumsuz tepki alışkanlıklarını yok etmeyi veya zararlı durumların önüne geçebilecek tepkiler (örneğin, reçeteli aşıları yaptırmak gibi) oluşturmayı amaçlamaktadır (Rogers, 1983).

Sağlığı iyileştirmek için sıkça kullanılan bir iletişim stratejisi olan korku çekiciliği; mesajlarda belirtilen önerilere uymamanın fiziksel veya sosyal zararlarına dikkat çekerek, bireyleri ikna etmeyi amaçlamaktadır (Hale ve Dillard, 1995). Perloff (2017), sağlık riskleriyle ilgili iletişim stratejilerinde korku çekiciliğinin önemini ve bu konudaki önerilerini çeşitli çalışmaların bulgularına dayanarak şu şekilde açıklamaktadır:

- Korkunun, ikna gücünü artırdığı ve bu doğrultuda iletilen mesajlara korku içerikli unsurlar eklemenin ikna düzeyini artırmada etkili olduğu görülmektedir. Korku temelli araştırmalar, korku çekiciliğinin neredeyse tüm koşullarda tutum ve davranışları etkilemede başarılı olduğunu göstermektedir.
- İnsanları ikna etmek için, yenilmez oldukları yanılgısını gidermek ve mesajlara uymadıklarında olumsuz sonuçlarla karşılaşabileceklerini onlara göstermek gereklidir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çünkü insanlar, davranışlarının sorunun bir parçası olduğunu kabul ettiklerinde ancak değişim ihtimalini düşünmeye başlayabilirler. İletişim uzmanları, riskli davranışların sonuçlarını açıkça belirten içerikler oluşturarak bireylerin olumsuz sonuçları anlamalarını sağlayabilirler

- İkna ediciler için, sorunları olduğu kadar çözümleri de ele almak önem taşır. Korkutmanın yanı sıra, iletilen mesajlarda geçmişte yaşanan tehlikelerin önlenebileceğini vurgulamak ve umut aşılamak da unutulmamalıdır.

İkna üzerine yapılan birçok akademik araştırma, ikna ile korku arasındaki yakın ilişkilere odaklanmaktadır. Bu araştırmalar, etkili bir ikna sürecinde korku faktörünün önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir (Dillard ve Anderson 2004). İkna, belirli yöntemler kullanılarak bir kişinin veya grubun tutum ve davranışlarını istenilen yönde değiştirme olarak tanımlanır (Bir 2005).

İkna sürecinin kritik bir bileşeni olan korku, bir tür tehlike ya da ima edilen tehdide karşı duygusal bir tepkiyi ifade eder. İnsanlar, genellikle korkuyu tehlikenin bir belirtisi olarak algılar ve bu yüzden tehlikeyi önleme veya onunla başa çıkma yollarını ararlar. İkna sürecinde korku, duygusal tepkiyi harekete geçirerek davranışı etkilemek için tehlike unsurunu kullanır (Tanner ve ark. 1991).

Korku çekiciliği, insanları önerilen veya tavsiye edilen bir duruma karşı tedbir almaları gerektiğini, aksi takdirde olumsuz sonuçlarla karşılaşabileceklerini belirterek kitleleri ikna etmek için korku öğesini kullanır. Bu yöntemin bireylerin tutum ve davranışları üzerindeki etkisi fark edildiğinde, pazarlamadan siyasete kadar geniş bir alanda kullanılmaya başlanmıştır (Çobaner 2014).

Korkunun ikna sürecindeki etkisinden yararlanmak için, insanları uyaran davranışları motive etmek amacıyla ikna edici mesajlarda uzun süre korku olgusu işlenmiştir (Roskos Ewoldsen ve ark. 2004). Ancak, korkunun sürekli olarak kullanılması her zaman ikna sürecini güçlendirmez. Yüksek düzeyde korku öğesi içeren mesajlar, kişilerin ikna olma olasılığını artırmayabilir (Rotfeld 1988).'

Korku çekiciliği içeren iletiler, genellikle içerik olarak tehditler taşırken, aynı zamanda stil değişkenleri olarak kullanılan kelimeler, görseller ve sesler de önemlidir. Örneğin, dilin kullanımı stil açısından önemlidir ve yoğun ve kişiselleştirilmiş bir dil tercih edilir. Yüksek düzeyde korku çekiciliği için, canlı ve etkileyici bir ses tonu ile kullanılan dil, tehdidin ciddiyetini vurgularken; düşük düzeyde korku çekiciliği için, tarafsız bir dil, ses veya görseller kullanılarak tehdidin ciddiyeti azaltılabilir (Balcı 2006).

Korku çekiciliğinin etkisini ve başarısını belirleyen değişkenleri ifade edebilmek için aşağıdaki kavramları ele alabiliriz (Gass ve Seiter 2003):

- Algılanan Tehdit: Alıcı, mesaja 'bu olay beni etkilemez' gibi bir yaklaşım sergilerse, çekicilik başarıya ulaşamaz. Alıcı, mesajda verilen tehdidin kendisinin de başına gelebileceğini algılayabilmelidir.
- Önerilerin Netliği: Alıcılara sunulan riskli durumlar ve bunları önlemeye yönelik fikirler açıkça belirtilmelidir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- Çözüm Önerilerinin Konumu: Alıcıya sunulan problemin çözümüne ilişkin öneri, mesajdan önce sunulduğunda daha az etkili olurken, hemen mesajdan sonra sunulduğunda etkisi daha büyük olmaktadır.
- Argüman Kalitesi: İyi kalitede argümanlar, alıcıları riskin gerçek olduğuna daha fazla inandırma gücüne sahiptir.
- Özsaygı: Yüksek bir özsaygıya sahip alıcılar, korku uyaranlarına ve bu şekilde iletilen mesajlara daha iyi başa çıkabilmektedir.
- Kaygı Düzeyi: Yüksek kaygı seviyesine sahip bireyler, korku temelli bir mesajla karşılaştıklarında, arzu edilen durum olan tehlike kontrolü yerine, istenmeyen bir durum olan korku kontrolüne daha fazla eğilim göstermektedir.

Sağlık haberlerinde genellikle önlem stratejisi güdülerek korku çekicilikleri kullanılmaktadır. Bu şekilde sağlık haberleri, halk sağlığını koruma amacını taşır. Genellikle toplumu ortak ilgilendiren konular ele alınır, örneğin obezite, tansiyon, kalp rahatsızlıkları, sigara ve alkolün zararları gibi temalar işlenir. Korkuya dayalı ikna yöntemleri geniş bir yelpazede kullanılırken, bu haberler genellikle risk kavramını vurgular. Sağlık haberlerinde kullanılan korku çekicilikleri toplumda bir risk algısı oluşturabilir, bu da sağlığa ilişkin endişeleri artırabilir. Kamu sağlık risklerinin artmasıyla bireysel sağlık risklerinin de arttığı gözlemlenir (Paek ve ark 2016). Bu noktada, korku temelli mesajlar, belirli bir hedef kitlenin davranışını değiştirmeyi hedefleyen ikna edici iletiler olarak değerlendirilir (Sezgin 2015).

Sağlık haberlerinde sıkça kullanılan korku çekicilikleri, bireylerin sağlıklı olma gayesini manipüle edebilmektedir. Bu haberlerde genellikle belirsizlik yaratılarak, insanların sadece duydukları bilgilere göre hareket etmeleri sağlanır. Korku çekicilikleri, sağlık haberlerinde risk ve tehdit vurgusu yaparak bireylerde tutum ve davranış değişiklikleri meydana getirebilir. Ancak, bazı haberlerde korku çekiciliğinin tutarsız olması ve yanıltıcı bilgiler içermesi sorun yaratabilir. Örneğin, Covid-19 döneminde yapılan bazı haberlerde kefir ve sirke gibi ürünlerin virüse karşı etkili olduğu öne sürülmüş, ancak ilerleyen süreçte bu ürünlerin kullanımının bazı riskleri olduğu ortaya çıkmıştır. Bu tür çelişkili bilgiler kafa karışıklığına neden olabilir. Ayrıca, kamu spotlarında kullanılan korku çekicilikleri bazen istenilen etkiyi yaratmayabilir ve yanlış anlaşılabilir. Özellikle uyuşturucu veya bağımlılık konularında yapılan bazı kamu spotlarında kullanılan korku çekiciliklerinin, bazı kitleler tarafından yanlış algılanabileceği vurgulanmıştır (Çiftçi 2023).

2. MATERYAL VE METHOD

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada, korku unsuru temelli kamu spotlarının içerik analizi yöntemiyle incelenmesi ve bu spotların sağlık davranışlarını değiştirmedeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, kamu spotu kampanyalarında kullanılan korku temelli mesajların içeriği, iletilen mesajın yapısı ve etkisi üzerine bir analiz gerçekleştirilecektir.

Sağlıklı bireylerin ve toplum için, oluşturulmuş olan kamu spotları çok kritik mesajlar içermektedir. Verilmek istenen mesajlar, toplum davranışını etkileyecek düzeyde yer almaktadır. Bu mesajların doğru değerlendirilmesi ve uygulanması, toplum sağlığının olumlu

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

şekilde gelişmesine ışık tutabilir ve gelecekteki iletişim stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

2.2. Yöntem

Çalışmada, tarama modeline dayalı içerik çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, sözlü ve yazılı verilerin belirli bir soruna veya amaca göre sınıflandırılmasını, özetlenmesini ve bu verilerin belirli kategorilere ayrılmasını içeren bir yöntemdir (Arık, 1998, s. 119). İçerik çözümlemesi, hem nitel hem de nicel araştırma yöntemi olarak kullanılmaktadır (Wright, 1986, s. 125). Nitel çözümleme, belirli bir mesaj kaynağının belli hedefler doğrultusunda taşıdığı öznel maksadı ortaya çıkarmayı amaçlar (George, 2003: 10). Nicel analizin ise, bir metnin içinde bulunan belirli niteliklerin veya kategorilerin sıklığını tespit etmeyi hedeflediği görülmektedir (Altheide, 1996, s. 15-16). Dolayısıyla içerik çözümlemesi, metinlerin içerdikleri mesajlar, imajlar, temsiller ve toplumsal anlam ve önemler hakkında bilgi sunmayı amaçlamaktadır (Hansen, 2003, s. 55).

2.3. Evren

Araştırma, kamu spotu yayınlamış dernekler üzerinde yürütülmüştür. Çalışma, 2023 yılında 15 adet derneğin yayınlamış olduğu toplamda 34 adet kamu spotunun taranmasıyla 372 adet bilgilendirici mesajların incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

2.4. Veri Toplama Teknikleri

Çalışmada veri toplama aşamasında içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi kriterleri, metin analizinden elde edilen sorulardan oluşmuştur. Kriterler, korku unsuruna ilişkin kamu spotlarının taranması sonucu elde edilmiş ve geliştirilmiştir. Çalışmada derneklerin yayınlamış olduğu kamu spotlarının korku unsuru üzerinden incelemek için kodlama sistemi yardımıyla form oluşturulmuştur. Kodlama formunda döneme ait mesajların içerik bilgileri, derneklerin gündeme getirdiği konular üzerinde durularak oluşturulmuştur. Oluşturulan cetvel, sorumlu yazar haricinde uzman bir kişiye gözden geçirtilmiştir ve gerekli eklemeler yapılmıştır. Elde edilen paylaşım metinleri kontrol edilmiş ve kodlanmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmada, değerlendirilmesi yapılan dernekler içerisinde, 12 dernek 34 adet kamu spotu paylaşılmıştır. Bu paylaşılan kamu spotlarının irdelenmesi sonucunda toplamda 372 adet bilgilendirici mesaj bulunmuştur.

Tablo 1. Kamu Spotu Paylaşımı Yapan Dernekler Açısından Değerlendirilmesi

Dernek Adı	Kamu Spotu Sayısı	Bilgilendirici Mesaj Sayısı	Yüzde %
Anne Çocuk Eğitim Vakfı	1	5	1,3
Darüşşafaka Cemiyeti	4	20	5,4
TEMA	4	25	6,7
Trafikte Haklarım Derneği	1	3	0,8
Türk Eğitim Derneği	2	15	4
Türk Kanser Derneği	3	35	9,4
Türkiye Diyanet Vakfı	4	42	11,3

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı	2	16	4,3
Türkiye Kızılay Derneği	5	98	26,3
Türkiye Omurilik Felçlileri Derneği	1	7	1,9
Yeşilay	6	102	27,4
Yeryüzü Doktorları Derneği	1	4	1,1
Toplam	34	372	100

Kamu spotu paylaşan dernekler incelendiğinde, Yeşilay'ın 102 adet mesaj (%27,4) ile ilk sırada yer almaktadır. Yeşilay'ı ikinci sırada Türkiye Kızılay Derneği 98 adet mesaj (%26,3) ile takip etmekte olduğu görülmektedir. Bu veriler değerlendirildiğinde, derneklerin sigaraya ve bağımlılığa karşı olan mesajlara daha sık değinildiği tespit edilmiştir.

Tablo 2. Kamu Spotlarının Korku Uyandırıcı Mesajlar Açısından Değerlendirilmesi

Korku uyandırıcı mesajlar	Sayı	Yüzde (%)
Yok	163	43.5
Var	210	56.5
Toplam	372	100

Tablo 2.'deki veriler değerlendirildiğinde korku uyandırıcı 210 (%56.5) mesaj ile sınırlı kalırken, 163 (%43,5) mesajda korku unsuru kriterinden söz edilmemektedir. Mesajların içeriği değerlendirildiğinde; 'Sigarayı bırak, hayatı bırakma. Erken teşhis hayat kurtarır.' gibi başlıklara değinildiği tespit edilmiştir. Özellikle sigaranın verdiği zararlı etkinin ve madde bağımlılığı konularının üzerinde yoğunlaşarak korku çekiciliği sayesinde kötü alışkanlıkların bırakılması yönünde mesajlara yer verilmiştir.

Tablo 3. Kamu Spotlarının Ödüllendirme Açısından Değerlendirilmesi

Ödüllendirme	Sayı	Yüzde (%)
Yok	245	65.9
Var	127	34.1
Toplam	372	100

Tablodaki veriler değerlendirildiğinde ödüllendirme boyutu kapsamında 127 (%34,1) mesaj paylaşılmıştır. 245 (%65,9) mesajda ise ödüllendirme boyutuna değinilmemiştir. 'Sigarayı bıraktığın gün, yeni hayatına merhaba de' sloganı bu kriter açısından değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, mevcut kötü alışkanlıkların terkedilmesi sonucunda hem sağlık açısından hem de maddi yönden pozitif etkiye ulaşılacağı olgusu dikkat çekmektedir.

Tablo 4. Kamu Spotlarının Cezalandırma Açısından Değerlendirilmesi

Cezalandırma	Sayı	Yüzde (%)
Yok	262	70,4

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Var	110	29,6
Toplam	372	100

Veriler incelendiğinde, cezalandırma boyutu kapsamında 110 (%29,6) mesaj değerlendirilmiştir. Yapılan 262 (%70,4) mesaj da ise cezalandırma boyutuna değinilmemiştir. Yapılan değerlendirmeler ışığında alkol bağımlılığının, kişinin sağlığı üzerindeki etkisiyle birlikte kişide bırakacağı ruhsal sorunlarıda beraberinde getireceği öne sunulmaktadır. Hem madde bağımlılığı hem de alkol bağımlılığıyla birlikte kişilerin potansiyel suçlu rolüne bürüneceği ve dönüşü olmayan cezalandırıcı unsurlarla karşı karşıya kalacağı ifadelerine yer yerilmektedir.

Tablo 5. Kamu Spotlarının Dışlanma Açısından Değerlendirilmesi

Dışlanma	Sayı	Yüzde (%)
Yok	241	64.8
Var	131	35.2
Toplam	372	100

Yukarıda mevcut veriler incelendiğinde 131 (35,2) mesajda dışlanma boyutuna değinilirken, 241 (64,8) mesajda ise bu boyuta yer verilmemiştir. Toplumda oluşan imaj neticesinde bağımlı kişilerin toplumsal baskının yanında dışlanma unsuruyla da karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Bu madde bağlamında bireyin sağlığının kötüye gitmesiyle beraber toplumsal dışlanmanın da bireyin psikolojik sağlığını da olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir.

Tablo 6. Kamu Spotlarının Toplum Baskısı Açısından Değerlendirilmesi

Toplum Baskısı	Sayı	Yüzde (%)
Yok	252	67,7
Var	120	32,3
Toplam	372	100

Veriler değerlendirildiğinde 120 (%32,3) mesajda toplum baskısı konusuna yer verilirken, 252 (%67,7) mesajda ise toplum baskısına değinilmemiştir. Toplum baskısı unsuru ele alındığında, bireyin üzerindeki sorumluluklardan dolayı ortaya çıkan baskı olgusu, bireylerin kötü alışkanlıklara yönelme durumuna teşvik ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum neticesinde kişilerin maruz kaldığı baskı unsurunun azaltılması ve kişilerin teşvik edilmesi şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Tablo 7. Kamu Spotlarının Farkındalık Açısından Değerlendirilmesi

Farkındalık	Sayı	Yüzde (%)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Yok	184	49,5
Var	188	50,5
Toplam	372	100

Veriler incelendiğinde 188 (%50,5) mesajda farkındalık konusuna değinilirken, 184 (%49,5) mesajda ise farkındalık konusu ele alınmamıştır. Kamu spotları incelendiğinde kan bağışı için teşvik edici mesajlar, organ bağışının önemi özellikle vurgulanarak farkındalık olgusu geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunun yanı sıra bağımlılık konusu üzerinde farkındalık oluşturacak birçok mesajında ele alındığı görülmektedir.

Tablo 8. Kamu Spotlarının Davranış Değişikliği Açısından Değerlendirilmesi

Davranış Değişikliği	Sayı	Yüzde (%)
Yok	169	45.4
Var	203	54.6
Toplam	372	100

Kamu spotlarının taranması sonucunda davranış değişikliği konusu 203 (%54,6) mesajda ele alınırken, 169 (%45,4) mesajda ise bu konu hakkında bilgi paylaşımı yapılmamıştır. Kişilerin sağlık üzerinde uygulamış olduğu davranışların değişikliği üzerinde duran bu kriterin, kişinin hem fiziksel hem de ruhen iyilik halinde olmasını amaçlamaktadır. Bireyler üzerinde davranış değişikliği yaratacak mesajların, kişinin kendi sağlığının yanı sıra toplum sağlığının üzerinde de pozitif etki yaratacağı ifadelere yer verilmektedir.

4. TARTIŞMA

Mazıcı ve Çakı (2018) tarafından yapılan çalışmada, Hitler hakkında yapılan sigara reklamında, ölüm metaforu, AIDS reklamında soykırım metaforu, sağlık reklamında ise, tehlike metaforuna başvurulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu üç reklamda da Hitler figürü üzerinden korku oluşturularak, kitleler istenilen yönde ikna edilmeye çalışıldığı görülmektedir. Elde edilen çalışmanın bulgular ve sonuç kısmı ele alındığında korku oluşturma yöntemi sayesinde kitleleri ikna edici çalışmalar üzerinde durulduğu görülmektedir.

İnce ve Koçak (2018) yaptığı çalışmada ise, medyada bulunan kamu spotlarının sigara kullanımı üzerindeki etkisiyle ilgili olarak, katılımcıların %30'u, kamu spotlarının sigara kullanım davranışları üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, olumlu bir değişiklik olduğunu bildirenlerin oranının %30 olduğu dikkate alındığında, sigaranın zararları konusunda kamu spotlarının kitle iletişim araçları aracılığıyla topluma iletilmesinin devam etmesi büyük önem taşımaktadır. Elde edilen çalışmada aynı bilgiler ışığında kamu spotlarının bağımlık üzerinde mesajlara yer verdiği görülmektedir. Çalışmada davranış değişikliği konusu üzerinde

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

verilen mesajların önem arz ettiği ve toplum üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Yapılan bir başka çalışmada ise, ikna ediciliği sağlamak amacıyla kullanılan duygusal çekicilikler arasında en fazla başvurulan türün korku olduğu belirlenmiştir (Aydın, 2023: 218). Elde edilen sonucun, korku unsurunun öne çıkması hakkında yapılan bu çalışmaya benzer etkilerde olduğu görülmektedir.

Tanyıldızı ve Acar (2018)'ın yaptığı çalışmada, incelenen ilk iki filmin içeriğinde, sigara içmeye devam edenler ile sigara içtikleri için hastalanan kişilerin gösterildiği belirtilmektedir. İlk iki film, daha çok insanları uyarmayı amaçlayan bir niteliğe sahiptir. İzleyicilere, "Sigara içmeye devam ederseniz, siz de hastalanabilir ve telafisi mümkün olmayan durumlarla karşılaşabilirsiniz" şeklinde bir mesaj iletilmekte ve sigarayı bırakmanın önemi vurgulanmaktadır. Her iki filmin sonunda, doktor figürü ve verilen mesajlar, sigaranın neden olduğu zararlar nedeniyle tedaviye geç kalındığına işaret etmektedir. Çalışmanın sonucu ele alındığında sigara bağımlılığının olumsuz etkileri ve cezalandırıcı unsurlar açısından benzer sonuçlara sahip olduğu görülmektedir.

Değerlendirilen bir başka çalışmada ise, kamu yararına yönelik reklam iletişimi uygulamalarında, duygulara seslenme yönteminin yoğun şekilde kullanıldığı görülmüştür. Özellikle sağlıkla ilgili değişim yaratılması hedeflendiğinde, en sık ikna amacıyla başvurulan duygunun korku olduğu belirlenmiştir. İncelenen altı kamu spotunda, sağlığın kaybı, sosyal izolasyon ve yaşam kalitesinin düşmesi gibi konular vurgulanırken, "adım adım ölüme yaklaşmak", "hasta olan kötü durumda kişiler gibi olmak", "sevdiklerini kaybetmek", "sosyal izolasyon ve toplumda yerini kaybetmek" gibi korkulara vurgu yapılarak, harekete geçmeyi teşvik eden bir duygu olarak korku kullanılmıştır (Doğu Öztürk, 2020:184). Elde edilen çalışmayla birlikte, sonuçlar değerlendirildiğinde korku unsurunun öne çıkarılarak davranış değişikliğinin ortaya çıkması amaçlanmaktadır ve bu yönden çalışmayla benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ

Yapılan veri analizi sonucunda, kamu spotlarının içeriği incelendiğinde farkındalık yaratma ve davranış değişikliği konularının öne çıktığı görülmektedir. Özellikle sigara ve alkol bağımlılığı gibi zararlı alışkanlıkların bırakılması yönünde korku, ödüllendirme ve cezalandırma gibi çeşitli psikolojik yöntemlerin kullanıldığı mesajlar dikkat çekmektedir.

Kamu spotlarının incelenmesi ise, sağlıkla ilgili bilinçlendirme çalışmalarının davranış değişikliği üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Kan bağışı, organ bağışı gibi konuların vurgulanması, toplumda farkındalık oluşturulmasına ve olumlu davranış değişikliklerine katkı sağlayabilir.

Dışlanma, toplumsal baskı ve sorumluluk gibi faktörlerin de bağımlılıkla mücadelede önemli rol oynadığı gözlemlenmiştir. Toplum baskısının azaltılması ve bireylerin desteklenmesiyle birlikte, sağlıklı yaşamı teşvik eden mesajların etkisinin artırılması gerekmektedir.

Ayrıca, kan bağışı gibi önemli konuların da farkındalık oluşturulması ve davranış değişikliğine yönelik mesajların çoğaltılması gerekmektedir. Bu şekilde, bireylerin sağlık üzerinde olumlu etki yaratacak davranışları benimsemeleri ve toplum sağlığının iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çalışma, sağlıkla ilgili kampanyaların etkili iletişim stratejileriyle desteklenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle ödüllendirme ve cezalandırma boyutlarının daha fazla vurgulanması, kötü alışkanlıkları bırakma sürecinde motivasyonu artırabilir ve istenmeyen alışkanlıkların bırakılmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca, toplumsal baskı, dışlanma ve farkındalık gibi sosyal etmenlerin de kampanyalarda daha etkin bir şekilde kullanılması önemlidir. Bu sayede, bireylerin sağlıklı yaşam konusundaki kararlılığı güçlenebilir.

Sonuç olarak, kamu spotlarının etkili bir şekilde kullanılmasıyla birlikte, bağımlılıkla mücadelede ve sağlıklı yaşamın teşviki konusunda daha başarılı sonuçlar elde edilebileceği kanaatine varılmaktadır. Bu nedenle, ilgili paydaşların iş birliğiyle daha kapsamlı ve etkili iletişim stratejileri geliştirilerek toplumun sağlık ve refahına katkı sağlanması önem arz etmektedir.

Aynı zamanda sağlıkla ilgili iletişim stratejilerinin çeşitlendirilmesi ve sosyal etmenlerin dikkate alınması, kampanyaların etkinliğini artırabilir. Bu çerçevede, gelecekteki kampanyaların hazırlanması ve yürütülmesinde, veri analizi sonuçlarına dayalı olarak daha kapsamlı ve hedefe yönelik iletişim stratejileri benimsenmelidir. Bu, sağlıklı yaşamı teşvik etme ve toplumda olumlu davranış değişiklikleri sağlama amacına daha etkili bir şekilde hizmet edecektir.

KAYNAKÇA

1. Altheide, DL., Qualitative media analysis, Sage Publications, California: Thousand Oaks, 1996.

2. Arık, İA., Psikolojide Bilimsel Yöntem, Çantay Kitabevi, İstanbul,1998.

3. Aydın, B. O., İkna Edici Görsel İletişim Ve Etik: Sigara Karşıtı Kamu Spotlarının Analizi. İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi(65), 199-222, 2023.

4. Balcı, Ş., Negatif Siyasal Reklâmlarda İkna Edici Mesaj Stratejisi Olarak Korku Çekiciliği Kullanımı. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(17), 73-106, 2007.

5. Bıcal, A., Yılmaz, A., "Ayrıntılandırma Olasılığı Modeli Çercevesinde Kamu Spotlarının İncelenmesi: Portakal ve Fındık Tüketimine Yönelik Örnekler", İNİF-E Dergi, Sayı: 2-2, 38-54, 2017

6. Bir, A. A., İkna ve Konuşma, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, 851, 2005.

7. Çakı, C., Mazıcı, E. (2018). Adolf Hitler'in Korku Çekiciliği Bağlamında Kamu Spotu Reklamlarında Kullanımı. Erciyes İletişim Dergisi, 5(3), 290-306, 2018.

8. Çınarlı, İ., Bilim ve sağlık haberciliği: kamu yararına doğru, ulaşılabilir ve kullanılabilir enformasyon iletimi ve sorumluluklar. Tüm yönleriyle medya ve iletişim içinde, 2008.

9. Çobaner, A. A., Türkiye'de Tütün Kontrolü Politikalar Kapsamında İletişim Faaliyetleri ve Tütün Kontrolü Haberleri. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 5(1), 123-139, 2013.

10. Çobaner, A. A., Sağlık İletişiminde Korku Öğesinin Kullanımı: Sigara Paketlerinde Kullanılan Sigara Karşıtı Görsellerin Göstergebilimsel Analizi. İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi, 1(37), 2014.

11. Datta, D., Choudhury, A., Public Service Advertising Of Healthcare Service Sector... Public Service Advertising Of Healthcare Service Sector: An Indian Conceptual Framework, 2022.

12. Dillard, J. P., Anderson, J. W., The Role of Fear in Persuasion. Psychology and Marketing, 21(11), 909-926, 2004.

13. Doğu Öztürk, İ., Sağlık İletişiminde Kamu Spotu Kullanımı: Sigara Karşıtı Kamu Spotlarını Kültürel Göstergelerle Okumak. Gaziantep University Journal Of Social Sciences, 19(1), 170-189, 2020.

14. Fennis BM, Andreassen TW, Lervik-Olsen L., Behavioral Disinhibition Can Foster Intentions To Healthy Lifestyle Change By Overcoming Commitment To Past Behavior. Plos ONE10(11): E0142489. Doi:10.1371/Journal. Pone.0142489, 2015.

15. Gass, R.H., Seiter, J.S. (2014). "Persuasion, Social Influence, and Compliance Gaining." Boston: Pearson.

16. George Alexander L., İçerik çözümlemesinde nicel ve nitel yaklaşımlar. İletişim araştırmalarında içerik çözümlemesi (Derleyen ve Çeviren: Murat S. Çebi). Ankara: Alternatif Yayınları, 2003.

17. Hale, J. L., Dillard, J. P., "Fear Appeals in Health Promotion Campaigns: Too Much, too Little, or Just Right?" E. Maibach, R. L. Parrott (Eds), Designing Health Messages: Approaches From Communication Theory and Public Health Practice, içinde (65-80). Sage Publications, Inc, 1995.

18. Hansen, A., İçerik çözümlemesi. (Derleyen: Çebi M.S). Iletişim araştırmalarında içerik çözümlemesi. Ankara: Alternatif Yayınları, 2003.

19. İmik Tanyıldızı, N., Acar, H. M., Sigara Bağımlılığıyla Mücadelede Kamu Spotlarının Kullanımı: Sigarayı Bırak Hayatı Bırakma Kamu Spotlarının Göstergebilimsel Çözümlemesi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(2), 151-162, 2019.

20. İnce, M., Koçak, M. C., Sigarayı Bırakmada, Kitle İletişim Araçlarında Yer Alan Kamu Spotlarının Etkisi. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(1), 1-11, 2018.

21. Jürgen, Barth., Jürgen, Bengel., Prevention Through Fear The State of Fear Appeal Research, (Editör Katharina Salice-Stephan, Helene Reemann), Federal Centre for Health Education – BzgA Inc, Köln, 2000.

22. Maddux, J. E., Rogers, R. W., "Protection Motivation and Self-Efficacy: a Revised Theory of Fear Appeals And Attitude Change." Journal of Experimental Social Psychology, 19(5), 469-479, 1983.

23. Michael J. C, Kevin V. C. Matt H., Institutional Branding: A Content Analysis Of Public Service Announcements From American Universities, Journal Of Marketing For Higher Education, 22:2, 182-205, DOI: 10.1080/08841241.2012.737869, 2012.

24. Morrison FP, Kukafka R, Johnson SB., Analyzing The Structure And Content Of Public Health Messages. AMIA Annu Symp Proc. 2005:540-4, 2005.

25. Murray J, Fenton G, Honey S, Bara AC, Hill KM, House A. A Qualitative Synthesis Of Factors İnfluencing Maintenance Of Lifestyle Behaviour Change İn İndividuals With High Cardiovascular Risk. BMC Cardiovasc Disord. Jul 6;13:48. Doi: 10.1186/1471-2261-13-48, 2013.

26. Paek, H. J., Oh, S. H. and Hove, T., How Fear-Arousing News Messages Affect Risk Perceptions And Intention to Talk About Risk. Health Communication, 31(9), 1051-1062, 2016.

27. Perloff, R., The Dynamics of Persuasion: Communication and Attitudes in the 21st Century. New York and London: Routledge, 2017.

28. Renee J. Bator Ve Robert B. Cialdini., The Application Of Persuasion Theory To The Development Of Effective Proenvironmental Public Service Announcements. Journal Of Social Issues, Vol. 56, No. 3, 2000, 527–541, 2000.

29. Roskos-Ewoldsen, D. R., Yu, J. H., Rhodes, N., Fear Appeal Messages Affect Accessibility of Attitudes Toward The Threat and Adaptive Behaviors. Communication Monographs, 71(1), 49-6, 2004.

30. Rotfeld, H. J., Fear Appeals and Persuasion: Assumptions and Errors in Advertising Research. Current Issues and Research in Advertising, 11(1-2), 21-40, 1988.

31. https://www.rtuk.gov.tr/kamuspotlari/5029/3985/kamu-spotlari-yonergesi.html (Erişim Tarihi: 02.02.2024).

32. Sezgin, D., Cumhuriyet Dönemi Sağlık İletişim Uygulamalarında İlkler: Türkiye'de Sıtma İle Mücadele. Akademik Bakış Dergisi 50, 33-47, 2015.

33. Sørensen, K., Pelikan, J. M., Röthlin, F., Ganahl, K., Slonska, Z., Doyle, G., Fullam, J., Et Al., Health Literacy İn Europe. Comparative Results Of The European Health Literacy Survey (HLS-EU). *The European Journal Of Public Health*, *25*(6), 1053-1058. Doi:10.1093/Eurpub/Ckv043, 2015.

34. Stead M, Craigie AM, Macleod M, Mckell J, Caswell S, Steele RJ, Anderson AS. Why Are Some People More Successful At Lifestyle Change Than Others? Factors Associated With Successful Weight Loss İn The Bewel Randomised Controlled Trial Of Adults At Risk Of Colorectal Cancer. Int J Behav Nutr Phys Act. 2015 Jun 26;12:87. Doi: 10.1186/S12966-015-0240-2. PMID: 26112014; PMCID: PMC4487855, 2015.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

35. Tanner Jr, J. F., Hunt, J. B., Eppright, D. R., The Protection Motivation Model: A Normative Model of Fear Appeals. The Journal of Marketing, 36-45, 1991.

36. Tarakcı, H.N., İkna Edici Mesaj Stratejisi Olarak Çekicilik. Konya: Literatürk Akademia, 2019.

37. Wright, CR., Mass communication: a sociological perspective. New York: Random House, 1986

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTALLEŞME

Prof. Dr. Handan ERTAŞ
Selçuk Üniversitesi, 0000-0003-1794-0296

Yüksek Lisans Öğrencisi Gamze KESİCİ
Selçuk Üniversitesi, 0009-0000-0405-5162

Yüksek Lisans Öğrencisi Havana ÇETİNKAYA
Selçuk Üniversitesi, 0009-0006-3016-9108

ÖZET

Sağlık sektöründe dijitalleşme, günümüzde tüm dünyada hızla yayılan bir trend haline gelmiştir. Bu dijital dönüşüm, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve yönetiminde kullanılan teknolojilerin giderek artması ve etkin bir şekilde entegre edilmesini ifade etmektedir. Bu sayede hastaların sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaşırken, sağlık kuruluşlarının verimliliği ve hizmet kalitesini artırmaktadır. "Sağlık 4.0" olarak da adlandırılan bu dönüşüm süreci, yapay zeka, nesnelerin interneti, büyük veri analitiği, akıllı cihazlar ve telemedicine gibi gelişmiş teknolojileri sağlık sektörüne entegre ederek sağlık hizmetlerinde çeşitli inovasyonlar ve iyileştirmeler sağlamaktadır. Dijital sağlık hizmetleri, sağlık sektöründe çığır açan bir dönüşüm sağlamaktadır. Özellikle telemedicine uygulamaları, hastaların uzaktan hekimlerle görüşmelerini sağlayarak sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır. Elektronik sağlık kayıtları ise hasta verilerinin dijital ortamda saklanması ve paylaşılmasını mümkün kılarak sağlık hizmetlerinin koordinasyonunu ve kalitesini artırmaktadır. Ancak, dijitalleşme süreci çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Veri güvenliği endişeleri, kişisel sağlık verilerinin korunması konusundaki endişeler, teknolojiye erişimdeki eşitsizlikler ve sağlık çalışanlarının yeterli dijital beceriye sahip olmaması gibi sorunlar sektörde ciddi birer engel teşkil etmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan en iyi şekilde yararlanmak için sağlık sektörü paydaşları arasında işbirliği ve eğitim faaliyetleri büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, sağlık sektöründeki dijital dönüşüm sürecinin sürdürülebilir olması ve toplumun genel sağlık ve refahına olumlu etkiler yapabilmesi için uygun politika düzenlemelerinin yapılması ve teknoloji altyapısının güçlendirilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, sağlık sektöründe dijitalleşme süreci, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve yönetiminde değişiklikler gerekmektedir. Dijital hastaneler, akıllı sağlık cihazları, veri analitiği ve yapay zekâ gibi teknolojilerin sağlık sektörüne entegrasyonu, sağlık hizmetlerinin daha etkin, erişilebilir ve şeffaf olmasını sağlayacaktır. Bu nedenle, sağlık sektöründeki dijitalleşme sürecinin dikkatli bir şekilde planlanması ve uygulanması, geleceğin sağlık

sistemlerinin daha iyi işleyişine ve sağlık hizmetlerinin daha sürdürülebilir bir şekilde sunulmasına olanak sağlayacaktır. Bu derleme makalede, teknolojinin sağlık sektöründeki mevcut rolü detaylı bir şekilde incelenecek, gelecekteki potansiyeli ve etkileri üzerine öngörülerde bulunulacak ve sağlık hizmetlerinde teknolojinin sürdürülebilir ve etik kullanımı için öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler : Dijital Sağlık Hizmetleri, Sağlık Sektöründe İnovasyon, Dijital Dönüşüm, Sağlık Teknolojileri

Digitalization in Healthcare Service

ABSTRACT

Digitalization in the healthcare sector has rapidly become a global trend. This digital transformation refers to the increasing use and effective integration of technologies in the delivery and management of healthcare services. This results in easier access to healthcare services for patients and increased efficiency and service quality for healthcare organizations. Referred to as "Health 4.0," this transformation process integrates advanced technologies such as artificial intelligence, Internet of Things, big data analytics, smart devices, and telemedicine into the healthcare sector, bringing various innovations and improvements to healthcare services. Digital healthcare services are revolutionizing the sector, with telemedicine applications in particular facilitating and expediting patients' access to healthcare services by enabling remote consultations with healthcare providers. Electronic health records enable the digital storage and sharing of patient data, improving the coordination and quality of healthcare services. However, the digitalization process also brings various challenges, including concerns about data security, protection of personal health data, inequalities in technology access, and the lack of sufficient digital skills among healthcare workers, which pose significant obstacles to the sector. Overcoming these challenges and maximizing the opportunities offered by digitalization require collaboration and educational activities among healthcare stakeholders. Additionally, ensuring the sustainability of the digital transformation in the healthcare sector and its positive impact on overall health and well-being require appropriate policy regulations and enhancement of technology infrastructure. In conclusion, digitalization in the healthcare sector is bringing about significant changes in the delivery and management of healthcare services. The integration of technologies such as digital hospitals, smart healthcare devices, data analytics, and artificial intelligence into the healthcare sector will make healthcare services more effective, accessible, and transparent. Therefore, careful planning and implementation of the digitalization process in the healthcare sector will enable better functioning of future healthcare systems and the more sustainable delivery of healthcare services. In this review article, the current role of technology in the healthcare sector will be examined in detail, predictions will be made on its future potential and effects, and recommendations will be presented for the sustainable and ethical use of technology in healthcare services.

Keywords: Digital Health Services, Innovation in Healthcare Sector, Digital Transformation, Health Technologies

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yüzyılda sağlık alanında yaşanan büyük ilerlemeler, bireylerin ve toplumun sağlığında inanılmaz değişimlere yol açmıştır. Sağlık ve sağlık hizmetlerinin geçmişine bakıldığında, yeni keşifler, ilerlemeler ve fırsatlar sağlık sektörünün evrimine katkıda bulunmuştur. Sağlığın ilerlemesinde en büyük etkenlerden biri ise teknoloji ve teknolojideki gelişmelerdir (Timmis ve Timmis, 2017:1084).Sağlık alanında son yüzyılda önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve sürekli bir gelişim süreci yaşanmaktadır. Teknolojinin sağlık hizmetlerine entegre edilmesi, daha etkili sağlık hizmetlerinin sunulması için fırsatlar yaratmıştır. Bireysel ve toplumsal sağlık düzeyinin artmasında teknolojinin rolü büyüktür (Çalık, 2021). Sağlık sektöründeki dijital dönüşüm, sektörde büyük bir değişim ve ilerleme yaratmıştır. Bu ilerlemeler, ülke sağlık sistemlerine olumlu yönde etki etmiş ve sağlık hizmetlerinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Verilerin farklı kaynaklardan toplanıp anlamlı bir şekilde işlenerek bireylere sunulması, dijital teknolojilerin sağladığı olanaklarla bireylerin ihtiyaç duyduğu çözümlerin hızlı ve etkili bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Bu durum, sağlık sektöründe dijitalleşmenin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir (Koştı vd., 2021:483; Atilla ve Seyhan, 2021:3). Sağlık hizmetleri, ileri teknolojiye dayalı, talebin öngörülemez olduğu, hataların geri dönüşü olmayan sonuçlara yol açabileceği, bilgi ve emeğin ön planda olduğu kritik bir alandır. Bu sebeple, sağlık uygulamalarındaki hataları en aza indirgeyerek daha etkili, verimli, adil, kesintisiz , coğrafi olarak sınırsız, erişilebilir, bireysel odaklı ve sürdürülebilir bir sağlık hizmeti sunmak, sağlık yöneticileri için ilk hedef haline gelmiştir (Yurtsal, 2021).

2. DİJİTALLEŞMENİN SAĞLIK SEKTÖRÜNDEKİ ROLÜ

Tıbbi hizmetlerin sağlanması, geçmişten günümüze, hasta ile doktor arasındaki fiziksel etkileşimi gerektiren teşhis, tedavi ve cerrahi müdahaleler üzerine kurulmuştur. Ancak sağlık teknolojilerindeki ilerlemeler, bu geleneksel yaklaşımı değiştirmiş ve tele-sağlık gibi yeni hasta-doktor ilişkileri önem kazanmıştır. Bugün, Artırılmış ve Sanal Gerçeklik gibi teknolojiler, sağlık hizmetlerinde mevcut normları etkilemektedir. Bu teknolojilerin sağladığı avantajlar, uyumluluk, erişilebilirlik, maliyet ve motivasyon gibi faktörler, sağlık hizmetlerinde kullanım potansiyelini artırmaktadır. Kullanıcılara zengin, gerçeğe yakın etkileşimler ve deneyimler sunabilen bu teknolojiler, sağlık sektöründe büyük bir dönüşüm potansiyeline sahiptir (Balasubramanian, 2021; Liu vd., 2022). Dünya genelinde giderek artan bir şekilde gündem oluşturan dijitalleşme, 2000'li yılların ortalarında sağlık sektöründe de görünmeye başlamış ve birçok yönden faydalarını ortaya koymaya başlamıştır. Bu tür teknolojilerin sağlık alanındaki gelişen uygulamaları oldukça kapsamlı olduğu bilinmektedir. Sağlık sektöründe son dönemde öne çıkan bazı teknolojik gelişmeler şunlar olabilir: Giyilebilir sağlık izleme cihazları, nano-ölçekli teknolojiler, mobil sağlık uygulamaları, büyük veri analitiği yöntemleri, uzaktan tıbbi hizmetler, üç boyutlu organ ve doku üretimi, blok zincir teknolojileri,

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

yapay zeka ve robotik sistemler. Bu alandaki yenilikçi çözümler, sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğini, etkinliğini ve kalitesini artırmayı hedefliyor. (Hoşgör,2022). Kaya ve Gemlik (2021) ise, söz konusu teknolojik yenilikler, sağlık uygulamalarının hızını ve güvenliğini önemli ölçüde artırmaktadır ve maliyet açısından verimli bir şekilde olacağına vurgu yapmaktadır.

Son zamanlarda, hastanelerde kullanılan bilişim sistemleri hızla dijitalleşmeye doğru ilerlemekte ve dünya genelinde hızla yayılan bir trend haline gelmektedir. Aynı zamanda, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) dijital teknolojinin insan sağlığını geliştirmek ve korumak için olumlu olanaklarından faydalanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yönde yapılan çalışmalar, sağlık sektöründe dijital dönüşümün önemini ve etkisini giderek artırmaktadır (Hu vd., 2010; Muthappan vd., 2022)

Dijital teknolojiler, insanların yaşam tarzını, boş zaman aktivitelerini, çalışma şekillerini, sosyal ilişkilerini ve düşünme biçimlerini etkilemektedir. Bu etkilerinin yanı sıra, birden fazla alanı da etkileyen dijital teknolojiler, özellikle sağlık sektöründe belirgin bir fark oluşturmaktadır. Dijital sağlık teknolojileri, sağlık hizmetlerini modern yöntemlerle dönüştürmektedir. Mobil uygulamalar, giyilebilir cihazlar ve veri analitiği gibi yenilikler, sağlık sistemlerinin etkinliğini ve erişilebilirliğini artırarak hizmet kalitesini iyileştirmektedir. Sağlık sektörü, dijital dönüşümü kullanarak iş verimliliğini artırmayı, hizmet kalitesini yükseltmeyi ve güvenli bir ortam sağlamayı hedeflemektedir (Dorn, 2015:516; Haggerty, 2017:7).

Sağlık sektörü, iletişim ve bilgi teknolojilerinin hızla benimsenmesiyle dijital hastanelerin gelişimini sürdürmektedir. Yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri analizi gibi teknolojiler, sağlık hizmetlerinde dijital dönüşümü hızlandırarak hastaların ihtiyaçlarına yenilikçi çözümler sunmaktadır. (Atilla ve Seyhan, 2021:3).Sağlık Bakanlığı'nın bünyesinde faaliyet gösteren Sağlık Dijital Platformu (SDP) sayesinde birçok alanda yenilikler ve iyileştirmeler yapılmaktadır. Mobil teknolojilerin sağlık sektörüne entegre olmasıyla e-sağlık, e-nabız, tele-tıp ve dijital hastane uygulamaları gibi hizmetler sunulmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2018).Dijital Hastane fikri ilk kez gündeme geldiğinde temel hedef, tüm hastane ve doktor uygulamalarını kağıtlı sistemlerden elektronik sağlık kayıtlarına (EHR'ler) geçirmek ve klinik ile arka ofis süreçlerini bu dijital platformlara entegre etmeyi amaçlamaktadır. Akıllı Hastane ise, klinik sonuçlardaki mükemmelliği artırmayı, operasyonel ve tedarik zinciri verimliliğini artırmayı ve teknolojiyi kullanarak hasta ve sağlayıcı deneyimlerini güçlendirmeyi hedeflemektedir (Aydın, 2020).Dijital hastaneler, iş süreçlerinde verimliliği artırarak maliyetleri azaltmaktadır. Sağlık kuruluşları ve hastalar, gerektiğinde verilere hızlıca erişebilir ve bu sayede hatalar en aza indirilmektedir(King vd., 2003). Dijital hastaneler, kompleks kliniklerle entegre olan geniş kapsamlı sistemlerdir. Birbirini tamamlayan yüzlerce alt süreç, uyumlu bir şekilde bir araya getirildiğinde, süreçler sorunsuz bir şekilde entegre edilmelidir. Hastalar ve sağlık hizmetleri arasında doğru bilgi akışını sağlayan bilgi sistemleridir. Dijital tıbbi cihazlarla birlikte yüksek hızlı ağ altyapısı, hastaneleri verimlilik ve etkinlik açısından yeniden yapılandırmayı gerektirir (Wilson, 2020).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Sağlık otoritelerinin bilgilendirme çalışmaları, kamu spotları ve haberler aracılığıyla bireylerin sağlık konusundaki farkındalığının artırılması, sağlık okuryazarlığı seviyelerinin yükseltilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.
Sağlık teknolojileri, tıp dünyasında devrim niteliğinde olan cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler gibi yenilikler, sağlık hizmetlerinde kullanılmak üzere özel bir teknoloji yönetim sistemi gerektirir. Bu sistem, geliştirilen teknolojilerin hayat döngüsünü, etkinlik değerlendirmesini, standartlarını, yönetmeliklerini ve normlarını kapsar. Ayrıca, sağlık teknolojilerinin benimsenmesini ve kullanımını destekleyen politikaların oluşturulması da hayati önem taşır. Bu şekilde, sağlık teknolojilerinin etkin bir şekilde uygulanması ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması sağlanabilir (Vilcahuaman, Rivas ve Toledo, 2020).

Sağlık alanında dijital teknolojilerin kullanımı, hastaların uzaktan sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda sağlık çalışanlarına da daha etkili ve verimli bir şekilde hizmet sunma imkânı sağlamaktadır. Bu dönemde dijital sağlık platformları, telemedicine uygulamaları ve yapay zekâ destekli teşhis sistemleri gibi yenilikçi çözümler, hastaların sağlık durumlarını takip etmelerine ve uzaktan sağlık hizmetleri alabilmelerine olanak tanınmaktadır. Bu da sağlık sektöründe dijital teknolojilerin ne denli kritik bir rol oynadığını bir kez daha gözler önüne sermektedir. Gelecekte sağlık hizmetlerinde dijital dönüşümün daha da önem kazanacağı ve sağlık sektörünün bu alandaki gelişmelere hızla adapte olacağı öngörülmektedir (Awad vd., 2021; Sarıyıldız, 2022). Son dönemlerdeki ekonomik zorluklar, demografik değişimler ve sağlık farkındalığının artması gibi etkenler, sağlık hizmetlerinde inovasyona verilen önemi artırmıştır (Proksch vd., 2019). Yakın gelecekte, sağlık hizmetlerinin sunum şekli, geleneksel hastane merkezli yaklaşımdan ayrılarak önce ev-hastane denge noktasına doğru evrilecek ve daha sonra 2030'lu yıllarda ev odaklı bir yapıya dönüşeceği öngörülmektedir. Bu köklü değişim süreci, akıllı mekanlar ve sağlık sektöründe kullanılan nesnelerin interneti ile sağlık bilişim teknolojilerinin bir araya gelerek entegre olmasıyla gerçekleşmektedir (Ullah vd., 2016).

Sağlık sektöründe dijital dönüşüm, hastaneleri modern teknolojiyle donatarak önemli bir değişim sürecine sokmaktadır. Mobil uygulamalar, medikal cihazların internet bağlantısı, bulut tabanlı sistemler, veri analitiği, 3D yazıcılar, blokzincir ve robotlar gibi yeni teknolojiler, sağlık alanında büyük bir ilerleme sağlamaktadır. Bu teknolojilerin entegrasyonu, hastanelerin işleyişini iyileştirirken, hastaların tedavi süreçlerini daha etkili hale getirerek sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmaktadır (Viswanadham, 2021).

Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde, sağlık sektöründe dijitalleşme ve teknolojinin rolü her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Gelecekte, teknolojinin sağlık hizmetlerindeki yeri daha da belirgin hale gelecek ve sağlık kuruluşları dijital platformlara daha fazla yatırım yapacak. Bu durum, hastaların sağlık hizmetlerine daha kolay erişimini sağlayacak, veri analizi ve yapay zeka gibi teknolojiler sayesinde hastalıkların erken teşhis edilmesi ve tedavi süreçlerinin optimize edilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, telemedicine gibi uzaktan sağlık hizmetleri de yaygınlaşacak ve insanların sağlık profesyonelleriyle dijital ortamda iletişim kurması kolaylaşacaktır. Bu

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sayede, teknolojinin sağlık sektöründeki yerinin artmasıyla birlikte daha etkili, verimli ve erişilebilir sağlık hizmetleri sunulabilecektir (Ak, 2023; Aydın,2020).

Görsel 1: Sağlık sektörünü etkileyen teknolojiler hangileridir?

(**Kaynak:** Pagliari vd., 2005:70'ten uyarlanmıştır.)

Sağlık sektöründe kullanılan birçok teknoloji bulunmaktadır. Bu teknolojieler arasında uydu iletişimi, kablosuz ağlar, avuç içi cihazlar, akıllı telefonlar, dijital TV, World Wide Web ve sağlık uygulamaları, sanal gerçeklik, nanoteknoloji, biyoenformatik ve sağlık bilişimi gibi çeşitli uygulamalar öne çıkmaktadır. Örneğin, uydu iletişimi uzaktan tıp hizmetlerine katkı sağlarken, kablosuz ağlar hastanelerde ve coğrafi bölgelerde kullanılmaktadır. Avuç içi cihazlar ve akıllı telefonlar ise sağlık bilgilerinin ve kayıtlarının yönetiminde rol oynamaktadır. Dijital TV ise sağlık verilerinin yaygınlaştırılması ve hastalarla iletişim kurulmasında kullanılabilmektedir. Ayrıca World Wide Web üzerindeki sağlık uygulamaları, kalite kontrolü, gizlilik ve erişim konularında önemli bir işleve sahiptir. Buna ek olarak, sanal gerçeklik, nanoteknoloji, biyoenformatik ve sağlık bilişimi gibi alanlar da sağlık teknolojilerinin gelişiminde kritik bir yer tutmaktadır. Bu teknolojiler, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesinde ve

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

hastaların daha iyi bir şekilde tedavi edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Toygar, 2018). Dijital sağlık teknolojileri ve uygulamaları arasında yer alan araçlar ve uygulamalar oldukça geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bunlar arasında giyilebilir teknolojiler, hastaların sağlık verilerini sürekli olarak izlemelerine ve kaydetmelerine olanak tanır. Sanal gerçeklik teknolojileri ise hasta eğitimi, rehabilitasyon ve stres yönetimi gibi alanlarda kullanılarak tedavi süreçlerine katkı sağlayabilir. Tele-Tıp ve M-Sağlık uygulamaları ise uzaktan sağlık hizmetlerinin sunulmasına ve hasta-hekim etkileşiminin dijital ortamda gerçekleştirilmesine imkan tanır. E-Sağlık platformları, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırırken, 3D yazıcılar ise özelleştirilmiş protez ve implant gibi medikal ürünlerin üretiminde kullanılarak tedavi süreçlerine yenilikçi bir yaklaşım sunar. Bu teknolojiler, sağlık sektöründe hizmet kalitesini artırmaya ve hasta memnuniyetini artırmaya yönelik potansiyel sunmaktadır (Asi ve Williams, 2017, s.2-5; Bhavnani vd., 2017, s.2700).

Çizelge9: Sağlık Teknolojilerine Olan Talep Artışını Etkileyen Bazı Faktörler

Yenilikçi tıbbi teknolojilerin gelişimi
Sağlık hizmetlerindeki ticari sırların korunması
Demografik değişimlerin etkileri ve hastalık profilinin değişimi
Bilinmeyen patojenlerin ortaya çıkması ve sağlık sektöründeki krizler
Alternatif finansal modellerin sağlık hizmetlerine entegrasyonu
Dijital pazarlama stratejilerinin sağlık sektöründe yükselişi
Toplumun sağlıkla ilgili bilincinin artması ve tüketici talepleri
İlaç ve tıbbi cihazların yenilikçi kullanım alanları
Sağlık testlerinin sürpriz etkileri ve tedavi sonuçları
Akademik tıp merkezlerindeki uzmanlık eğitim programlarının evrimi
Sağlık hizmeti sunucuları arasındaki işbirliği ve rekabet dinamikleri
Sağlık sektöründe veri analitiği ve yapay zeka uygulamalarının yükselişi
Sağlık hizmetlerinde dijital dönüşüm ve telemedicine gibi uzaktan sağlık hizmetleri
Sağlık sektöründe işbirlikçi araştırma ve yenilikçi iş modelleri
Sağlık hizmetlerinde veri gizliliği ve güvenliği konuları
Sağlık sektöründeki uluslararası işbirliği ve küresel sağlık politikaları

Kaynak: (Goodman, 2014 kaynağından yararlanılmıştır).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Sağlık sektöründe yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler, veri analitiği ve yapay zeka gibi yenilikçi uygulamaların yükselişi, sağlık hizmetlerinin dönüşümünde önemli bir rol oynamaktadır. Bu dönüşüm, hastaların memnuniyetini ve deneyimini artırmaya odaklanarak, daha erişilebilir ve etkili sağlık hizmetleri sunma hedefini güçlendirmektedir. Aynı zamanda, sağlık sektöründe çevresel etki alanları ve sürdürülebilirlik konuları da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Sağlık hizmetlerindeki dijital dönüşüm ve telemedicine gibi uzaktan sağlık hizmetleri, hastaların sağlık ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verilmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda, sağlık hizmeti sunucularının etik uygulamaları ve sorumlulukları, sağlık sektöründeki dönüşümün temel taşlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Şimşir ve Sağ, 2022).

2.1. SAĞLIK 4.0

Küreselleşme ve Endüstri 4.0 dönemi, hizmet ve üretim sistemlerinde köklü değişimlere yol açmaktadır. Sağlık sektöründe ise bu dönüşüm, "Sağlık 4.0" olarak adlandırılan dijital teknolojilerin kullanımıyla gerçekleşmektedir. Bu yaklaşım, insan odaklı süreçlerle hastanelerin, en iyi sağlık hizmetini sunma hedefine odaklanmasına olanak tanımaktadır (Tortorella vd., 2021). Sağlık sektöründe Endüstri 4.0'ın etkisiyle doğan Çağdaş teknolojik gelişmeler, sistemlerin ve bireylerin dijitalleştirilmesiyle sağlık hizmetlerine özgün bir şekilde adapte edilmiştir. Bu durum, tedavi yöntemlerini yeniden şekillendirerek benzersiz sanal teknolojilerin sağlık sektöründe ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Rosa vd., 2021). Teknolojide ve sağlık hizmetlerindeki dijital değişimler, sağlık hizmetleri bilişiminin değişimine öncülük etmektedir. Blok zinciri, Endüstri 4.0 devriminin Nesnelerin İnterneti bileşenlerinde önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Çalışmalar, blok zincirinin elektronik tıbbi kayıtlar, biyomedikal araştırma, uzaktan hasta izleme, ilaç tedarik zinciri, sağlık sigortası ve veri analitiği gibi sağlık alanındaki birçok uygulamada pratik çözümler sunduğunu göstermektedir (Elangovan vd., 2022). Ayrıca, sağlık hizmetlerindeki artan veri miktarlarını işleme, yorumlama, geliştirme ve uygulama amacıyla kullanılan yapay zeka teknolojileri öne çıkmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin sağlık sektöründe ortaya çıkardığı yeni dinamikler ve potansiyel zorluklar henüz tam olarak anlaşılmamıştır, bu da sağlık profesyonelleri, kuruluşlar ve hükümetler üzerinde belirsizlik yaratmaktadır (Shinners vd., 2020).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Görsel 2: Sağlık 4.0
(Kaynak: Cerchione vd., 2022 yararlanılıp tasarlanmıştır.)

Sağlık 4.0'ın gelişiminde öne çıkan dijital etkinleştirme teknolojileri arasında Blockchain, Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka, Bulut Bilişim, Teletıp ve Büyük Veri bulunmaktadır. Bu teknolojiler, sağlık sektöründe önemli bir değişim ve iyileşme sağlayarak daha erişilebilir, verimli ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin sunulmasına olanak tanır (Cerchione vd., 2022).

2.1.1. Dijital Sağlık Hizmetleri

Dijital sağlık hizmetleri, bireylerin sağlığını iyileştirmek ve sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak amacıyla sağlık bilgilerini toplamak, paylaşmak ve analiz etmek için dijital teknolojilerin kullanılmasıdır. Bu hizmetler, sağlık alanında bilgi akışını hızlandırarak daha etkili ve verimli sağlık hizmetleri sunulmasına katkıda bulunmaktadır (Rezaei vd., 2021). Dijital sağlık, sağlık hizmetlerindeki geleneksel yaklaşımlardan uzaklaşarak bireyler için gerçek zamanlı ve kişiselleştirilmiş izleme ve tedavi imkanları sunarak sağlık sektöründe önemli bir değişim ve ilerleme sağlamaktadır. Bu sayede sağlık hizmetleri daha etkili ve bireye özel bir şekilde sunulabilmektedir (Awad vd., 2021). Dijital sağlık alanındaki ilerlemelerle birlikte sağlık sektörü, önemli bir dijital dönüşüm sürecinden geçmektedir. Yüksek gelirli ülkelerde hastanelerde kullanılan dijital sağlık sistemleri, maliyetleri azaltma, hasta bakımını iyileştirme ve hastane finansmanını güçlendirme amacıyla benimsenmiştir. Dijital bir sağlık kuruluşunun amaçları şu şekilde belirlenebilmektedir (Sarıyıldız, 2022): Sağlık uzmanları ve personelin en yeni bilgi ve iletişim teknolojilerine kolay erişimini sağlayarak hastaların doğrudan yararlanmasını artırmak. En yüksek standartlarda sağlık hizmeti sunumunu garanti etmek ve önleyici klinik süreçleri geliştirmek. Tıbbi kayıtların dijitalleştirilmesi yoluyla maliyetleri minimize etmek için istek-talep otomasyon sistemleri ve görsel

arşivleme ile iletişim sistemlerinden yararlanmak. Hastane çalışanı, hastaların ve yakınlarının emniyetini korumak. Sağlık hizmeti standartlarını yükseltmek ve geliştirmek. Hastaların sağlık hizmetlerine kolayca ulaşımını sağlamak. Verilere ehemmiyetli erişim sağlayarak zarar görmelerini önlemek. Veri analizi yapmak. İlaç güvenliğini dijital platformda sağlamak. Kağıt kullanımını azaltarak tüm sağlık hizmetlerini dijitalleştirmek şeklinde açıklanmaktadır.

Örneğin elektronik sağlık kayıtları ve hasta yönetim sistemleri gibi uygulamalar, bu hedeflere ulaşmak için hastane işleyişlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sistemler, sağlık hizmetlerinin daha etkili ve verimli bir şekilde sunulmasına olanak sağlamaktadır (Gleiss ve Lewandowski, 2021;Tran vd., 2022).

3. DİJİTAL HASTANE

Dijital hastane kavramı, hem klinik yapıları hem de operasyonel süreçleri daha verimli hale getirebilecek ve olumlu sonuçlar doğurabilecek teknolojilerin mevcut ortamda kullanılmasını ifade eder. Bu sayede hastaneler, dijital yeteneklerinden faydalanarak bilgi akışını iyileştirmekte ve daha etkili hizmet sunabilmektedir (Willams vd., 2017). Tıbbi cihazların dijitalleşmesi ve bilgisayarlaştırılması, sürekli ve hızlı veri edinme, işleme, analiz etme ve sunma süreçlerini içerir. Bu cihazların entegrasyonu, farklı sağlık sistemleri arasında veri alışverişini kolaylaştırarak teşhis ve tedavi süreçlerini iyileştirir. (Grimes, 2004; Chien vd., 2013). Hastane içindeki farklı birimlerde kullanılan dijital teknolojilerden bazıları şunlardır: Acil servis için EKG, vital monitör, HBYS; poliklinikte tablet, RFID çözümleri; yatan hasta için hemşire çağrı sistemi, ilaç makinesi; eczane için ilaç paketleme cihazı; yoğun bakımda yatak, infüzyon pompası, all in one pc; ameliyathane için ameliyat lambası, anestezi cihazı, ventilatör; radyoloji odası için radyoloji sistemi (Yorulmaz ve Demirhan, 2022).

3.1.Dijital Hastane Temel Unsurları

3.1.1. Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)

Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS), sağlık hizmetlerinde tıbbi ve idari süreçlerin bilgisayar ortamında elektronik olarak kaydedilmesini sağlayan bir sistemdir. Bu sistem, hem tıbbi süreçleri hem de idari ve mali süreçleri bütünsel açıdan yönetmekte ve bilgi akışını sağlamaktadır (Dizman, 2018). HBYS sistemi, klinik, yönetim ve karar destek sistemleri altında modüller barındırır. Klinik bilgi sistemleri arasında hemşirelik, eczane, radyoloji, laboratuvar ve hasta takip sistemleri bulunmaktadır. Yönetim bilgi sistemleri ofis otomasyonu, üretim, malzeme, insan kaynakları ve çekirdek kaynak yönetimini kapsamaktadır. Karar destek sistemleri ise performans, risk değerlendirme, planlama, pazarlama ve AR-GE faaliyetlerini destekler niteliktedir (Ceylan, 2015).

3.1.2. Radyoloji Bilgi Sistemi (RBS)

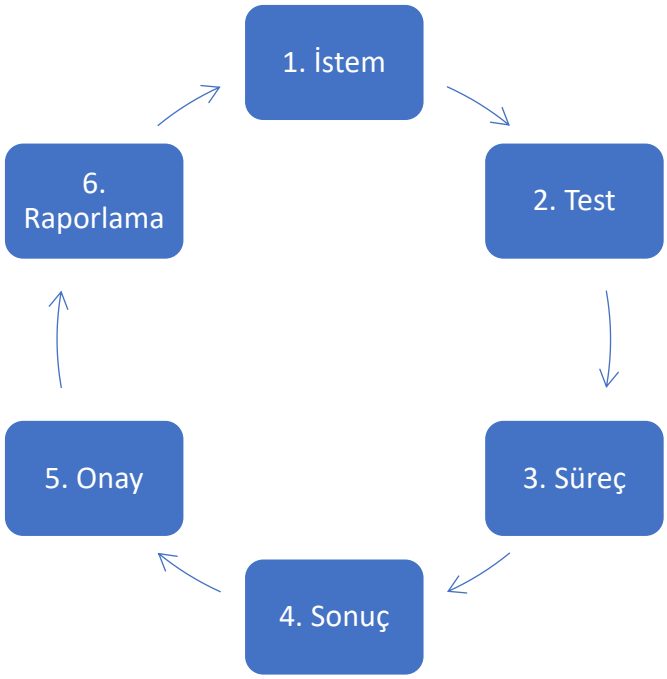
Radyoloji bilgi sistemleri, 1960'larda başlayan gelişimle bugün PACS sistemi ile dijitalleşmiştir. Bu sistemler, görüntüleri dijital olarak işleme ve saklama imkânı sunar. RIS-PACS entegrasyonu iş verimliliğini artırırken, DICOM ve HL7 standartlarıyla bilgi paylaşımı sağlanır. Radyoloji birimleri ultrason, röntgen, BT, MR gibi yöntemleri kapsar ve dijital dönüşüm sürecindedir. Bu süreçte tüm cihazların DICOM formatında çıktı

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

oluşturması gerekmektedir. HL7 standardı ise bilgi sistemleri ile entegrasyonu sağlar. Bu standartlar sayesinde elektronik ortamda sağlık bilgilerinin iletilmesi ve yönetilmesi kolaylaşmaktadır. Bu gelişmeler, radyoloji birimlerinde iş verimliliğini artırmakta ve sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltmektedir (dijitalhastane.saglik.gov.tr, Erişim Tarihi: 05.05.2024, Türk Radyoloji Derneği, 2006).

3.1.3. Laboratuvar Bilgi Yönetim Sistemi

Laboratuvar bilgi sistemi (LBS), hekimlerin tedavi ve teşhis süreçlerini desteklemek amacıyla veri toplama, test etme ve test sonuçlarını raporlama gibi işlevleri elektronik ortamda gerçekleştiren bir bilgisayar tabanlı sistemdir. Bu sistem sayesinde sağlık profesyonelleri hastaların test sonuçlarına hızlı ve kolay bir şekilde erişebilmekte ve tedavi süreçlerini daha etkin yönetebilmektedirler (Akbolat, 2019).



Görsel 3: Laboratuvar İşlem Süreci

(Kaynak: Çam, 2016 yararlanılmıştır).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

LBY sisteminin sağladığı avantajlar ise aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Wilkerson vd., 2015):

Görsel 4: LBY Sisteminin Sağladığı Avantajlar

3.1.4. Eczane ve İlaç Yönetim Sistemleri

Eczane ve ilaç yönetim sistemleri, eczacıların ilaç dağıtım ve takip süreçlerini güvenli ve etkili bir şekilde yürütmelerine destek olmak üzere tasarlanmıştır. Bu sistem, hastane bilgi yönetiminin bir alt sistemi olarak eczacıların iş akışı ve ilaç yönetimi süreçlerinde etkili olmalarını sağlamaktadır. Eczane sisteminin hastalara ulaşımı, elektronik sistem kullanımı, ilaç takip, malzeme yönetimi, stok kontrolü, RFID barkod kodlama gibi süreçlerin dijital yapıya entegre bir şekilde ilerlemesi önemlidir. Elektronik reçete sistemi ise reçetelerin elektronik ortamda oluşturulmasını ve bilgi akışının eczaneler, sigorta kuruluşları, hastaneler ve diğer kuruluşlar arasında paylaşılmasını sağlamaktadır. Bu sistemler, sağlık sektöründe verimliliği artırarak hastaların tedavi süreçlerini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır (Alanazi, 2018; Yiğit vd. 2019).

3.1.5. Ürün Takip Sistemi

Ürün Takip Sistemi (ÜTS), Türkiye'de üretilen veya yurtdışından ithal edilen tıbbi cihazlar ve kozmetik ürünlerin üretim aşamasından satış ve kullanım noktalarına kadar izlenmesini sağlayan vatandaş odaklı bir e-devlet uygulamasıdır. ÜTS, ürünlerin güvenliği ve kalitesini sağlayarak vatandaşların sağlık ve güvenlik konusunda bilinçlenmesine katkı sağlamaktadır (Uslu ve Demircan, 2023).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

3.1.6. Karar Destek Sistemleri (KDS)

Karar Destek Sistemleri (KDS), yöneticilerin verileri toplamasını, depolamasını, analiz etmesini ve kolayca erişmesini sağlayarak planlama, strateji belirleme ve kritik karar alma süreçlerinde kullanılmasını amaçlayan yapıdır. Sağlık Bakanlığı, E-Sağlık, ÇKYS gibi uygulamalardan toplanan verileri standartlara uygun şekilde elektronik ortamda tek bir yoldan toplamayı ve KDS-Coğrafi Bilgi Sistemi platformunda raporlamayı hedeflemektedir. Bu entegre kullanım, bulaşıcı hastalıklar gibi alanlarda erken uyarı sistemleri gibi fonksiyonlar sağlayarak bakanlığın geniş veri yelpazesinden en iyi şekilde faydalanmayı amaçlamaktadır (e-saglik.gov.tr, 2024).

Sağlık Alanında İki Tür KDS' den Söz Edilmektedir

Görsel 5: Sağlık Alanında KDS'ler

(Kaynak: acikders.ankara.edu.tr, Erişim Tarihi:07.05.2024 yararlanılmıştır)

3.2. Klinik Karar Destek Sistemleri

Sağlık profesyonellerine klinik karar verme sürecinde ve hastaların sağlık durumlarını anlama konusunda destek olmak amacıyla geliştirilen klinik karar destek sistemleri, hizmet alanlarına özgü yönetimsel prosedürlere dayalı ileri tıbbi uygulamaları dijital ortamda bir araya getiren araçlardır. Bu araçlar, sağlık profesyonellerine klinik süreçlerde yardımcı olmakta ve onları güçlendirmektedir (Souza-Pereira vd.,2021). Klinik Karar Destek Sistemleri, matematiksel modellemeler ve analitik örüntü tanıma gibi tekniklerle desteklenerek geliştirilmektedir. Bu sistemler, Bayes modellemeleri, yapay sinir ağları ve karar ağaçları gibi makine algoritmalarıyla güçlendirilmiştir. Ayrıca, dijital veri teknolojisi kullanılarak oluşturulan veri tabanları üzerinde istatistiksel analizler de yapılmaktadır. Bu sayede, klinik karar destek sistemleri daha etkili ve doğru sonuçlar elde etmektedir (Demirhan, 2018).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

3.3. MHRS (Merkezi Hekim Randevu Sistemi)

MHRS, vatandaşların Sağlık Bakanlığına bağlı sağlık kurumlarından randevu alabilmelerini sağlayan bir sistemdir. Türkiye'de uygulanan bu hizmet, AB'nin tanıdığı 20 temel kamu hizmetinden biridir. MHRS, dağınık haldeki randevu sistemlerini merkezileştirerek kamu hastanelerindeki randevu süreçlerini tek bir merkezden yönetmektedir. Ayrıca, Alo 182, internet ve mobil uygulamalar aracılığıyla vatandaşlara %99,6 erişilebilirlik seviyesinde hizmet sunmaktadır (www.mhrs.gov.tr, Erişim Tarihi: 09.05.2024).

3.4. Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS)

Aile hekimliği birimleri, Sağlık Bakanlığına bağlı sistemleri içermek için hazırlanmıştır. ABHS, aile hekimliklerinde kullanılacak bilgi sistemlerinin merkezi yapıya entegre olmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen AHBS-VEM, veri kayıplarını önlemek ve veri iletimi standartlarını sağlamak amacıyla tüm aile hekimliği birimlerine sunulmuştur (hsgm.saglik.gov.tr, Erişim Tarihi: 09.05 2024). Aile hekimleri, hastalarını hastanelere sevk ederken ve randevu alırken internet tabanlı bir sistemden faydalanabilirler. AHBS uygulaması, her bireyin doğumundan itibaren sağlık bilgilerini takip ederek aile hekiminin gözetiminde bilgi bankasında saklar. Bu sayede gebe ve bebek izlemleri, aşılama başarı oranları ve diğer hizmetler ayrıntılı olarak raporlanabilmektedir (ets.anadolu.edu.tr, Erişim Tarihi: 09.05.2024).

4. HIMSS (Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Derneği)

HIMSS, dijital sağlık süreçlerinin olgunluk seviyesini değerlendirmek için uluslararası kabul görmüş bir akreditasyon modeli kullanmaktadır. Bu model 1'den 7'ye kadar olan puanlama sistemiyle hastanelerin dijital olgunluk seviyelerini tespit eder. HIMSS, altıncı ve yedinci seviyeye ulaşan hastaneleri ise başarılarından dolayı ödüllendirmektedir (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr, Erişim Tarihi: 05.05.2024). Teknoloji ve bilgi kullanımını geliştirerek, hasta güvenliği ve sağlık bakım kalitesini artırmayı hedefleyen HIMSS, farklı değerlendirme modelleriyle hastanelerin ulusal ve uluslararası alandaki performanslarını karşılaştırma imkânı sunmaktadır. Bu sayede kişisel bilgi güvenliği ön planda tutularak, elektronik veriler uluslararası standartlara göre kaydedilerek işlenmektedir (himsseurasia.com, Erişim Tarihi: 10.05.2024).

5. EMRAM (Elektronik Sağlık Kaydı Benimseme Modeli)

EMRAM, yataklı hizmet veren sağlık kuruluşlarının dijitalleşme seviyelerini uluslararası standartlara göre derecelendiren bir modeldir. HIMSS, bu süreçte hastanelerin dijital süreçlerini EMRAM modeli kullanarak değerlendirir ve seviyelerini belirler. HIMSS, hastanelerin dijital sağlık süreçlerini 0'dan 7'ye kadar değerlendiren bir akreditasyon modeli kullanmaktadır. Bu model, 6. ve 7. seviyeye ulaşan hastaneleri yerinde ziyaret ederek belgelendirme yapar. HIMSS EMRAM seviyelendirmesi, hastanelerin sürekli gelişen sağlık bilişim teknolojilerine uluslararası standartlarda uyum sağlamalarına yardımcı olmaktadır (himsseurasia.com, Erişim Tarihi: 10.05.2024).

Türkiye de 31 Ocak 2024 yılı tarihi ile güncellenmiş haliyle 57 hastane EMRAM seviyesi 6 olduğu görülmektedir.04.11.2022 tarihli son güncellemesi olan O-EMRAM seviyesi 6 olan ise 15 hastane bulunmaktadır. 09.07.2019 tarihi ile güncellenmiş 8 hastanemizin EMRAM seviyesi 7 olduğu görülmektedir. 25.10.2021 tarihli son güncellemeye sahip O-EMRAM seviyesi 7 olan 3 hastaneye sahip olduğumuz anlaşılmaktadır (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr, Erişim Tarihi 24.05.2024). bu sayıların daha fazla artması için tam donanımlı dijital hastane kılavuzuna (2018) uygun hareket edilmelidir. Bu sayede dijitalleşmenin, teknolojinin bir çok faydaları da mevcuttur.

6. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN SAĞLIK ALANINDAKİ ÖNEMİ

Teknolojik yenilikler, sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini, kalitesini ve etkinliğini artırarak toplum sağlığının geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu tür yenilikler ulusal düzeyde, gelişmiş ulusal üretkenliğe ve rekabetçiliğe destek sağlayabilmektedir (Prada,2008). Dijital teknolojinin sağlık alanında sağladığı faydalar, farklı paydaşlar açısından oldukça önemli bir perspektif sunmaktadır. Hasta bakış açısından düşündüğümüzde, dijital teknolojinin sağladığı 7/24 sağlık hizmeti erişimi, teşhis ve tedavi süreçlerinin hızlandırılması, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerine erişim imkanı, sağlık okuryazarlığının artırılması, hastalık şiddetinin azaltılması ve tedavi hizmetlerinin geliştirilmesi gibi avantajlar vurgulanabilir. Benzer şekilde, sağlık çalışanlarının bakış açısından değerlendirildiğinde, zamanlarını bilgi ve beceri gelişimi için daha verimli kullanma imkanı, sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi, en güncel klinik bilgilere kolay erişim sağlanması ve iş tatmininin artması gibi kazanımlar öne çıkarılabilir. Sağlık hizmet sistemi açısından ise, sağlık hizmetlerinin bütünleşmesi, sahip olunan kaynakların zenginleştirilmesi, tıbbi müdahaleler için kapasitenin artırılması, toplum sağlığına zarar veren durumlara etkin müdahale yeteneğinin artırılması, kamu-özel işbirliğinin geliştirilmesi, sağlık politikalarının uygulanmasının iyileştirilmesi ve sağlık hizmetlerinin niteliğinin artırılması gibi konular üzerinde durulabilir. Son olarak, paydaşların bakış açısından incelendiğinde yönetim ve tedavi maliyetlerinde azalmanın sağlanması, sağlığın korunması, tedavi ve teşhis süreçlerini kolaylaştıracak cihazların geliştirilmesi gibi olumlu etkiler belirginleştirilebilir. Tüm bu unsurlar bir araya geldiğinde, dijital teknolojinin sağlık sektöründeki önemi ve etkileri daha kapsamlı bir şekilde anlaşılabilir hale gelmektedir (Timmis ve Timmis, 2017, s. 1091; Murray vd., 2016, s.843-844; Kalender ve Özdemir, 2014, s.54).

Yapay zekânın sağlık sektöründeki faydaları arasında mobil uygulamalarla sağlık takibi, IoT uygulamaları, robotik cihazlarla hızlı teşhis, maliyet düşüşü ve insan kaynaklı sorunların azalması bulunmaktadır. Ancak, yeni teknolojilerle tanışan sağlık profesyonellerinin hatalara daha yatkın olabileceği ve hasta güvenliği ile bilgi gizliliğinin korunmasının önemli olduğu unutulmamalıdır. Gelecekte daha yaygın hale gelecek olan yapay zekânın anlaşılması büyük önem taşımaktadır (Davidson ve Boland, 2021).

5G teknolojisi, hastaların evde tıbbi durumlarını takip etmelerini sağlayarak sağlık tesis ziyaretlerini azaltmayı ve uzaktan iletişimi teşvik etmeyi amaçlar. Bu sayede hastalar ev

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ortamında kesintisiz sağlık hizmeti alırken toplumsal mali yük azalır ve kaynaklar başka sağlık alanlarına yönlendirilebilir (Yang vd., 2014).

Sağlık sektöründeki teknolojik ilerlemeler, hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Evde bakımın yaygınlaşmasını destekleyen profilaksi süreçleri ve giyilebilir takip teknolojileri, hastaların sağlık hizmetlerine daha kolay erişimini sağlayarak bakımın etkinliğini artırmaktadır. Bakım robotları ve cerrahi robotlar sayesinde yaşlı ve hasta bireylerin bakımı kolaylaşmakta, ameliyat süreçleri ise daha hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, 3D yazıcılarla üretilen organlar, organ nakli bekleyen hastalara umut vermektedir. Acil durumlarda yurtdışındaki doktorlarla konsültasyon imkânı, ilaç takip sistemleri ve akıllı hasta kartı uygulamaları sayesinde hasta bakımı daha güvenli ve etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu teknolojik ilerlemeler, hastaların ve sağlık personelinin memnuniyetini artırarak sağlık hizmetlerinde kalite standartlarını yükseltmektedir.
Hasta kayıtlarının dijital ortamda güvenli bir şekilde saklanması, gizliliğin korunması ve raporlanmasına katkıda bulunarak hastaların teşhis, tedavi ve takip süreçlerine destek olmaktadır. Ayrıca, kuruluşlar arasındaki iletişim ve işbirliği sayesinde örgütsel körlüğü önleyerek verimliliği artırmaktadır.
COVID-19 pandemisin de, dijital hastane uygulamaları önemli avantajlar sağlamıştır. Fiziksel temasın azalması ve salgın risklerinin minimuma inmesi, gereksiz başvuruların ve kalabalıkların azaltılması, sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaşması gibi faydalar sunmuştur. Ayrıca, hastane, sağlık personeli ve hastaların zaman ve kaynak tasarrufunu sağlayarak süreçlerin daha verimli hale gelmesini desteklemiştir. Öte yandan, sağlık teknolojisi yönetimi de teknik sorunları otomatik algılama, ekipman bakımını planlama, personel eğitimi, güvenli bilgi paylaşımı ve yapay zeka analizleri ile verimliliği ve hasta memnuniyetini artırmaktadır(Kıraç ve Özen, 2022).

Hastanelerde sağlık teknolojisi yönetiminin önemi, sundukları hizmetlerin kalitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda çalışanların motivasyonunu yükselterek etkin bir iş ortamı oluşturmasında da belirleyici bir rol oynamaktadır. Teknoloji ve insan kaynaklarının entegrasyonu sayesinde, hastane yöneticileri, verimlilik artışı ve maliyet tasarrufu gibi hedeflere daha kolay ulaşabilirler. Sağlık teknolojisi yönetimi, sadece mevcut sorunları çözmekle kalmayıp, geleceğe dönük stratejiler geliştirerek hastanelerin sürdürülebilirliğini sağlar ve sektörde öncü konumlarını korumalarına yardımcı olur (Şimşir ve Sağ, 2022).

7. SAĞLIKTA DİJİTALLEŞMENİN GETİRDİĞİ ZORLUKLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Sürekli gelişen sağlık bakım hizmetleri sektörü, insan gücü, önemli miktarda sermaye ile teknoloji gerektiren bir sektördür. Özellikle bu teknoloji yoğunluğu, sağlık personelinin güncel teknolojilere uyum sağlama ve etkili bir düzeyde kullanma yetenekleriyle doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Araştırmacılar, sağlık hizmeti sunucularının becerilerini geliştirmenin ve onların sorunsuz bir şekilde devam edebilme kabiliyetini sağlamanın önemli olduğunu vurgulanmaktadır. Bugünün teknoloji temelli bilgi eksikliklerinin özellikle dijital sağlık sektöründe ortaya çıkacağı öngörülmektedir

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

(Gasteigner ve ark., 2022).Sağlık konusundaki bilgi eksikliği; teşhisin gecikmesi, hastalık oranlarının artması, hastane yatışlarının sıklığının artması, tedavi planlarına uyumsuzluk ve kötü sağlık sonuçları ile ilişkilendirilmiştir. Sağlık alanında bilgi eksikliği olan bireyler, dijital sağlık uygulamalarını etkili bir şekilde kullanmakta ve etkileşime girmekte zorluk yaşayabilirler (Kim ve Xie, 2017).

Hasta kayıtlarının adli süreçlerde önemli deliller olabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, dijital ortamda tutulan hasta kayıtlarının kaybolması durumunda sağlık kurumları ciddi sorunlarla karşılaşabilir. Özellikle tercih edilen sistemlerin alt yapılarının yeterince korunmaması, verilerin güvenli bir şekilde saklanmasını zorlaştıran önemli bir sorundur. Hastane içinden veya dışından doktorların hasta kayıtlarına erişebilmesi durumunda, hangi bilgilerin ne zaman ve ne kadar sürede görüntülenebileceğinin net olmaması da ciddi bir problem olabilir. Ayrıca, kullanılan teknolojinin uygun şekilde tasarlanmaması ve personelin ihtiyaç duyduğu donanımın sağlanmaması da olumsuz sonuçlar doğurabilir. Doğal afetler gibi olağanüstü durumlarda, sistemin kullanılamaz hale gelme riski de göz ardı edilmemelidir. Bu gibi durumlarda, hasta kayıtlarının güvenliği ve erişilebilirliği büyük önem taşımaktadır (Kıraç ve Özen, 2022; Ak, 2022).

Dijital sağlık teknolojilerinin etkin kullanımını engelleyen faktörlerden biri, bireylerin kendi sağlık durumları hakkında yeterli bilgiye ve sağlık okuryazarlığına sahip olmamaları ve bilgisayar teknolojilerini kullanma becerilerinin düşük olmasıdır. Bu durum, m-Sağlık, e-Sağlık ve teletıp gibi dijital sağlık uygulamalarının kullanımını zorlaştırabilir ve bireylerin bu teknolojilerden tam olarak faydalanmalarını engelleyebilir. Dijital sağlık teknolojilerinin kullanımını kısıtlayan bir diğer engel, bireylerle sağlık çalışanları arasındaki iletişimi sağlayacak altyapının yetersiz olmasıdır. Bu durum, uzaktan sağlık hizmetleri sunumunu engelleyerek dijital teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılmasını zorlaştırabilir. (Mackert vd., 2016, s.13-14; Ajami ve Bagheri-Tadi, 2013, s.132-133; Demirci,2018:715-717).

Sağlık sektöründeki teknoloji zorluklarına çözüm üretmek için çeşitli adımlar atılabilir. Veri yönetimi konusunda uzmanlaşmış bilişim firmalarıyla iş birliği yapılabilir ve verilerin güvenliği için sıkı önlemler alınabilir. Telemedicine uygulamaları ve uzaktan sağlık hizmetleri, hastaların daha kolay erişebilmesini sağlamaktadır. Yapay zeka ve veri analitiği teknolojileri hastalıkların tanısında ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır. Mobil sağlık uygulamaları geliştirilerek hasta-hekim iletişimi kolaylaştırılabilir. Sağlık çalışanları ve hastalar arasında teknoloji eğitimi ve bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenerek teknolojinin daha etkin kullanımı sağlanabilir. Bu öneriler sayesinde sağlık sektöründeki teknoloji zorluklarına daha etkili çözümler getirilebilir ve sağlık hizmetlerinin kalitesi artırılabilmektedir.

8. SONUÇ

Teknolojinin hızla ilerlemesi ve bilişim sektöründeki gelişmeler sayesinde, sağlık hizmetlerine erişim kolaylaşmış ve kalitesi artmıştır. Türkiye'deki sağlık bilgi sistemleri, gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek düzeyde ilerlemekte ve online işlemler kolaylık

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sağlamaktadır. Web Tabanlı Hastane Bilgi Yönetim Sistemi, kaynakların etkin kullanımını, hırsızlık önlemlerini ve vergi ödemelerini adil bir şekilde gerçekleştirmeyi sağlamakta, kullanıcı dostu ara yüzler ve kullanılabilirlik, hastane bilgi sistemlerinin etkin kullanımını ve kullanıcı memnuniyetini artırmaktadır. Geri bildirimlerin değerlendirilmesi ise sürecin verimli yönetilmesini sağlayacaktır.

Teknolojinin sağlık sektöründeki hızlı gelişimi, sağlık hizmetlerinde devrim niteliğindeki değişimlere yol açmaktadır. Bu değişimler, hastaların daha iyi ve daha hızlı tedavi edilmesini sağlarken sağlık profesyonellerine de daha etkili bir şekilde hizmet verme imkanı sunmaktadır. Sağlık 4.0 kavramı, dijital sağlık hizmetlerinin ve dijital hastanelerin yükselişiyle birlikte sağlık sektörünün geleceğindeki yönü şekillendirmektedir. Hımss ve Emram gibi önemli kurumlar, teknolojinin sağlık sektöründeki benimsenmesini teşvik etmekte ve standartlaştırmayı sağlamaktadır. Ancak bu gelişmelerin beraberinde getirdiği zorluklar da göz ardı edilmemelidir. Veri güvenliği, uygulama entegrasyonu ve insan faktörü gibi konular, teknolojinin sağlık sektöründeki başarılı kullanımını engelleyebilmektedir. Bu bağlamda, teknolojinin sağlık sektöründeki faydalarını en üst düzeye çıkarmak ve zorlukları aşmak için işbirliği ve sürekli gelişim önemlidir. Sağlık hizmetlerinde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması, hastaların yaşam kalitesini artırırken sağlık profesyonellerine de daha verimli bir çalışma ortamı sunacaktır. Böylece, teknolojiyle desteklenen sağlık hizmetleri, gelecekte daha erişilebilir, daha etkili ve daha sürdürülebilir olacaktır.

Önerilerden de bahsetmek gerekirse veri güvenliği konusunda sürekli eğitimler ve bilinçlendirme programları düzenlenerek sağlık profesyonelleri ve hastaların veri güvenliği konusunda daha bilinçli olmaları sağlanabilir. Bu sayede, sağlık verilerinin hacklenmesi ve kötüye kullanılmasının önüne geçilebilir. Sağlık sektöründe kullanılan dijital teknolojilerin standartlaştırılması ve entegrasyonu için devlet ve özel sektör işbirliği yaparak ortak standartlar belirlenmelidir. Bu sayede, farklı sistemler arasında veri paylaşımı kolaylaşacak ve sağlık hizmetlerinin koordinasyonu artacaktır.Sağlık çalışanlarının dijital teknolojilere yönelik eğitimleri sürekli olarak güncellenmeli ve yeni teknolojiler konusunda bilgilendirilmelidir. Bu sayede, sağlık çalışanları teknolojiyi daha etkin bir şekilde kullanarak hastaların tedavi süreçlerini iyileştirebilir. Teknolojinin sağlık sektöründe kullanımını teşvik etmek için teşvik mekanizmaları ve ödüllendirme sistemleri oluşturulabilir. Bu şekilde, sağlık kuruluşları ve profesyoneller teknolojinin kullanımını artırarak daha iyi hizmet sunmaya teşvik edilebilir. Sağlık sektöründe dijital dönüşüme liderlik edebilecek ve bu konuda politika geliştirebilecek uzman kurumlar ve bireyler yetiştirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Bu sayede, sektörün dijitalleşme süreci yönetilerek daha etkili stratejiler geliştirilebilir.

Dijital sağlık teknolojilerinin önemli avantajlarına yönelik uluslararası literatürde birçok çalışma bulunurken, ulusal düzeyde bu konuda yeterince araştırmanın yapılmamış olması dikkat çekicidir. Dijitalleşmenin sağlık sektörü için vazgeçilmez hale geldiği bugünlerde, ülke genelinde ve Sağlık Bakanlığı tarafından bu alanda yapılan

stratejik planlar ve politikaların geliştirilmesi, sağlık hizmetleri alanında önemli faydalar sağlayabilir ve dijital sağlık uygulamalarının geliştirilmesini teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

Ajami, S., & Bagheri-Tadi, T. (2013). Barriers for adopting electronic health records (EHRs) by physicians. Acta Informatica Medica, 21(2), 129-134.

Ak, S. (2023). Dijital Hastane Dönüşümünde Türkiye Etkisi Current Healthcare Management.., 1(1):24-35.

Akbolat M. (2019). Hastane Bilgi Sistemleri. Yılmaz, A. (Ed.). Sağlık kurumlarında bilgi sistemleri. Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Yayınları

Alanazi A. Al Rabiah F, Gadi H, Househ M, Al Dosari B. (2018). Factors influencing pharmacists' intentions to use Pharmacy Information Systems. Informatics in Medicine Unlocked, (11), 1-8.

Ankara Üniversitesi, Açık Ders. (2024). Yönetim Bilgi Sistemleri [Power Point Slaytı]. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/56170/mod_resource/content/0/1_YBS_KDS_KKDS.pdf, Erişim Tarihi: 07.05.2024

Asi, Y. M., & Williams, C. (2017). The role of digital health in making progress toward Sustainable Development Goal (SDG) 3 in conflict-affected populations. International journal of medical informatics, 1-7.

Atilla, E. A., ve Seyhan, F. (2022). Türkiye'de sağlık bilişimi gelişiminin akademik açıdan incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 13(34), 364-381.

Awad A, Trenfield, SJ, Pollard TD, Ong JJ, Elbadawi M, McCoubrey LE, Goyanes A, Gaisford S, Basit AW, (2021). Connected healthcare: Improving patient care using digital health Technologies, Advanced Drug Delivery Reviews 178, 113958, https://doi.org/10.1016/ j.addr.2021.113958

Aydın, N. (2020). "Gelecekte Sağlık Sektörü Nasıl Olacak?", International Journal of Disciplines Economics and Administrative Scienves Studies, Vol:6, Issue:24; pp:901-909

Balasubramanian, S. (2021). The next frontier for healthcare: Augmented reality, virtual reality, and the metaverse. Forbes. https://www.forbes.com/sites/saibala/2021/11/29/the-next-frontier-for-healthcare augmented-reality-virtual-reality-and-the-metaverse/?sh=11b7f67c2894, Erişim Tarihi: 05.04.2024.

Bhavnani, S. P., Parakh, K., Atreja, A., Druz, R., Graham, G. N., Hayek, S. S., . . . Rumsfeld, J. S. (2017). 2017 Roadmap for Innovation—ACC Health Policy Statement on Healthcare Transformation in the Era of Digital Health, Big Data, and Precision Health: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Health Policy Statements and Systems of Care. Journal of the American College of Cardiology, 70(21), 2696-2718.

Cerchione R, Centobelli P, Riccio E, Abbate S, Oropallo E. (2022). Blockchain's coming to hospital to digitalize healthcare services: Designing a distributed electronic health record ecosystem, Technovation, https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102480

Ceylan F. (2015). Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

Çalık, S. Ş. (2021). Sağlık 4.0: Güncel Uygulamalar ve Gelecekteki Yeri. [Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı].

Davidson, L., Boland, M.R. (2021). Towards deep phenotyping pregnancy: a systematic review on artificial intelligence and machine learning methods to improve pregnancy outcomes. Briefings in Bioinformatics, 22(5), 1-29. https://doi.org/10.1093/bib/bbaa369.

Demirci, Ş. (2018). SAĞLIĞIN DİJİTALLEŞMESİ - DIGITALIZATION OF HEALTH. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(26), 710-721. https://doi.org/10.20875/makusobed.383071

Demirhan A. (2018). Kolektif Öğrenmeye Dayalı Çok Değişkenli Desen Analizinin Klinik Karar Destek Sistemlerinde Uygulanması. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(4), 953-961.

Dijital Hastane Platformu. (2024). Emram Seviye 7. Erişim tarihi: 24.05.2024. URL: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR-56261/emram-seviye-7.html

Dorn, S. D. (2015). Digital Health: Hope, Hype, and Amara's Law. Gastroenterology, 149(3), 516-520.

Elangovan D, Long CS, Bakrin FS, Tan CS, Goh KW, Yeoh SF, Loy MJ, Hussain Z, Lee KS, Idris AC, Ming LC. (2022). The Use of Blockchain Technology in the Health Care Sector: Systematic Review, JMIR Med Inform 10 (1), Doi: 10.2196/17278

Gleiss A, Lewandowski, (2021). Removing barriers for digital health through organizing ambidexterity in hospitals, Journal of Public Health: From Theory to Practice, 30, 21–35, https://doi.org/10.1007/s10389-021-01532-y

Goodman, C. (2014). Introduction to health technology assessment. The Lewin Group; 2004.

Haggerty, E. (2017). Healthcare and digital transformation. Network Security, 2017(8), 7-11.

HIMSS Analitik Nedir Hımsseurasia, https://himsseurasia.com/himss-analitik-nedir/, Erişim Tarihi:10.05.2024.

Hoşgör, H. (2022). Sağlık hizmetleri alanında sanal gerçekliğin kullanımı: Türkiye ve dünyadan örnekler. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 647-660. DOI: 10.56061/fbujohs.1151900

Hu XP, Zhang ZM, Jiang K, Dong JC, (2010). Architecture and Application Framework for Digital Hospital, 2010 Second International Conference on Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, DOI 10.1109/NSWCTC.2010.130

Işık, O. vd., (2019). Sağlık Kurumlarında Bilgi Sistemleri, https://ets.anadolu.edu.tr/storage/nfs/SAK204U/ebook/SAK204U-13V3S1-8-0-1-SV1-ebook.pdf, Erişim Tarihi: 09.05.2024.

Kalender, N., & Özdemir, L. (2014). Yaşlılara Sağlık Hizmetlerinin Sunumunda Tele-Tıp Kullanımı. Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences, 17(1), 50-58.

Kaya, N. ve Gemlik H. N. (2021). Hastane yöneticilerinin hastanelerin dijitalleşmesine bakış açıları üzerine nitel bir araştırma. Journal of Academic Perspective on Social Studies, (1), 59-71. https://doi.org/10.35344/japss.903276

Kıraç, F., ve Özen, M. (2022) "Sağlıkta değişen paradigmalar" eğitim yayınevi.

Kim H, Xie B. Health literacy in the eHealth era: A systematic review of the literature. Patient Educ Couns. 2017;100(6):1073-1082. Doi: 10.1016/j.pec.2017.01.015

King, L.A., Fisher, J.E., Jacquin, L., Zeltwanger, P.E. (2003). The digital hospital: opportunities and challenges, Journal of healthcare information management: JHIM 17(1), pp. 37-45.

Lenel, A., Temple-Bird, C., Kawohl, W., Kaur, M. (2005). How to organize a system of healthcare technology management. Geneva: World Health Organization.

Liu, Z., Ren, L., Xiao, C., Zhang, K., Demian, P. (2022). Virtual reality aided therapy towards health 4.0: A two-decade bibliometric analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health. 19(3), 1525. https://doi.org/10.3390/ijerph19031525.

Mackert, M., Mabry-Flynn, A., Champlin, S., Donovan, E. E., & Pounders, K. (2016). Health literacy and health information technology adoption: the potential for a new digital divide. Journal of medical Internet research, 18(10), 1-16.

MHRS Nedir , Merkezi Hekim Randevu Sistemi, https://www.mhrs.gov.tr/hakkimizda.html, Erişim Tarihi: 09.05.2024

Murray, E., Hekler, E. B., Andersson, G., Collins, L. M., Doherty, A., Hollis, C., . . . Wyatt, J. C. (2016). Evaluating Digital Health Interventions: Key Questions and Approaches. American Journal of Preventive Medicine, 51(5), 843-851.

Muthappan S, Elumalai R, Shanmugasundaram N, Johnraja N, Prasath H, Ambigadoss P, Kandhasamy A, Kathiravan D, Ponnaiah, M. (2022). AYUSH digital initiatives: Harnessing the power of digital technology for India's traditional medical systems, Journal of Ayurveda and Integrative Medicine, 13, 100498, https://doi.org/10.1016/ j.jaim.2021.07.014

Pagliari, C.Sloan, D.Gregor, P.Sullivan, F.Detmer, D.Kahan, J. P.Oortwijn, W.MacGillivray, S. (2005) "What Is eHealth (4): A ScopingExercisetoMaptheField",J Med Internet Res, 7(1):e9 doi:10.2196/ jmir.7.1.e9

Prada G. Exploring technological innovation in health systems: Is Canada measuring up? Journal of Management & Marketing in Healthcare. 2008; 1(4): 362-74.

Proksch D, Busch-Casler J, Haberstroh MM, Pinkwart A. National health innovation systems: Clustering the OECD countries by innovative output in healthcare using a multi indicator approach. Research Policy. 2019; 48(1): 169-79.

Rezaei M, Jafari-Sadeghi V, Cao D, Mahdiraji HA. (2021). Key indicators of ethical challenges in digital healthcare: A combined Delphi exploration and confirmative factor analysis approach with evidence from Khorasan province in Iran, Technological Forecasting & Social Change, 167, 120724, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120724

Rodgers MM, Pai VM, Conroy RS. Recent advances in wearable sensors for health monitoring, IEEE Sensors J., 15(6):3119- 3126. https://doi.org/10.1109/JSEN.2014.235 725

Rosa VM, Saurin TA, Tortorella GL, Fogliatto FS, Tonetto LM, Samson D. (2021). Digital technologies: An exploratory study of their role in the resilience of healthcare services, Applied Ergonomics, 97, 103517, https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103517

Sarıyıldız, A.Y. (2022). Dijital hastaneler: Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme ve geleceği içinde.: İktisat Yayınları, 53-72

Shinners L, Aggar C, Grace S, Smith S. (2020). Exploring healthcare professionals' understanding and experiences of artificial intelligence technology use in the delivery of healthcare: An integrative review, Health Informatics Journal, 26 (2) 1225–1236, Doi: 10.1177/ 1460458219874641

Souza-Pereira L, Ouhbi S, Pombo N. (2021). A Process Model For Quality İn Use Evaluation Of Clinical Decision Support Systems. Journal of Biomedical İnformatics, 123, 103917.

Şimşir,I., ve Sağ, I., 2022, Hastanelerde Sağlık Teknolojileri Yönetimi, Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği, Bölüm 2, sf.45.

T.C. Sağlık Bakanlığı (2018)., Tam donanımlı dijital hastane kılavuzu 2018. https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/Eklenti/23473,tamdonanimli-dijital-hastane-kilavuzupdf.pdf?0

T.C. Sağlık Bakanlığı Dijital Hastane, https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR-43785/tam-donanimli-dijital-hastane-kilavuzu-taslak.html, https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR-4878/ris-radyology-information-service---rbs-radyoloji-bilgi-sistemi.html, https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR-4871/himss-healthcare-information-and-management-systems-society---saglik-bilgi-ve-yonetim-sistemleri-toplulugu.html, Erişim Tarihi: 05.05.2024.

T.C. Sağlık Bakanlığı, Kurumumuzda Karar Destek sistemi, Erişim Tarihi: 07.05 2024, https://e-saglik.gov.tr/TR,7081/kurumumuzda-karar-destek-sistemi.html

Timmis, J. K., and Timmis, K. (2017). The DIY Digital Medical Centre. Microbial biotechnology, 10(5), 1084-1093.

Tortorella GL, Saurin TA, Fogliatto FS, Rosa VM, Tonetto LM, Magrabi F. (2021). Impacts of Healthcare 4.0 digital technologies on the resilience of hospitals, Technological Forecasting & Social Change, 166, 120666, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120666

Toygar, Ş. A. (2018). E-Sağlık uygulamaları. Yasama Dergisi(37), 101-123.

Tran DM, Thwaites CL, Nuil JIV, McKnight J, Luu AP, Paton, C. (2022). Digital Health Policy and Programs for Hospital Care in Vietnam: Scoping Review, Med Internet Res, 24(2), e32392, doi: 10.2196/32392

Türk Radyoloji Derneği (2006). 27. Ulusal radyoloji kongresi, 11-15 Ekim 2006, Maritim Pine Beach Resort Hotel, Antalya : kurs kitabı : Radyolojide yeni teknolojiler : kayıtlar, kurslar. ULUSAL Radyoloji Kongresi ve Başak, M. (ed.). Ankara: Türk Radyoloji Derneği.

Türkiye'de Aile Hekimliği T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Aile Hekimliği Uygulama ve Geliştirme Daire Başkanlığı, https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/tr-aile-hekimligi.html, Erişim Tarihi: 09.05 2024.

Ullah, K., Shah, M. A., ve Zhang, S. (2016). Effective ways to use Internet of Things in the field of medical and smart health care. 2016 International Conference on Intelligent Systems Engineering, ICISE 2016, 372–379. https://doi.org/10.1109/Intelse.2016.7475151.

Uslu, D. ve Demircan, F. (2023). Ürün Takip Sistemi (ÜTS) Kullanılabilirlik Değerlendirilmesi: Tıbbi Cihaz Firmalarına Yönelik Bir Çalışma. Product Tracking System (UTS) Usability Evaluation: A Study for Medical Device Companies,12(3): 1026 – 1031.

Vilcahuaman, L., Rivas, R., Toledo, E. (2020). Clinical engineering in Peru: Looking for a healthcare technology management model Clinical Engineering Handbook (ss. 94-100): Elsevier.

Viswanadham N. (2021). Ecosystem model for healthcare platform, Indian Academy of Sciences, Sadhana (2021) 46, 188, https://doi.org/10.1007/s12046-021- 01708-y

Williams B J, Bottoms D, Treanor D. (2017). Future-proofing pathology: the case for clinical adoption of digital pathology. Journal of clinical pathology, 70(12), 1010-1018.

Wilson, S. (2020). The hospital of the future – how to fully realise digitalised healthcare, Available from: https://www.healthcareglobal.com/technology/hospital-future-how-fully-realise-digitalisedhealthcare, Erişim Tarihi: 09.04.2024.

Yang, G., Xie, L., Mantysalo, M., Zhou, X., Pang, Z., Xu, L. Da, Kao-Walter, S., Chen, Q., & Zheng, L.-R. (2014). A Health-IoT Platform Based on the Integration of Intelligent Packaging, Unobtrusive Bio-Sensor, and Intelligent Medicine Box. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 10(4), 2180 2191. https://doi.org/10.1109/TII.2014.2307795.

Yiğit, E. Uğur, H. Keleşmehmet H, Alsan Ş, Çetin T. (2019). Elektronik Reçete Uygulaması Hakkında Kalitatif Bir Değerlendirme. The Journal of Turkish Family Physician, 10(1), 2-17.

Yorulmaz, M. ve Demirhan, N., (2022). Dijital Hastane Bileşenleri. Uysal B. ve Semiz T. (ed.) Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği içinde (73-98). Ankara: İktisad Yayınevi.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NÖBET TUTAN HEMŞİRELERDE SOSYAL MEDYA BAĞIMLILIĞININ POSTÜRLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (TEZ ÖN ÇALIŞMASI)

YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİSİ: CANSU CAVAÇ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 0009-0006-3483-3184

DR. ÖĞR.ÜYESİ: MURAT DIRAMALI

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 0000-0001-5824-6159

ÖZET

Sosyal medya sağladığı kolaylıklar nedeniyle günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır. İnternette geçirilen sürenin artması kişinin hayat kalitesinde olumsuzluklara neden olmakta, çevresiyle geçirdiği süre ve paylaşımları azalmaktadır. Eğer bireyin günlük aktivitelerini aksatmasına sebep oluyorsa bağımlılıktan söz edilmektedir. Tez ön çalışması olarak yapılan bu araştırmada nöbet tutan hemşirelerde sosyal medya bağımlılığının medeni hâl ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

Örneklem sayısı 80 nöbet tutan hemşire olarak belirlenmiş ve veriler "Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği" ile toplanmıştır. Katılımcıların tamamı Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesinde görev yapmaktadır.

Çalışmamızın sonucunda bekâr hemşirelerin yaş ortanca değerinin istatiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü ($p<0,001$). Sosyal medya bağımlılık skorları ise yüksekti ($p=0,005$). Her iki grupta Instagram hem en çok tercih edilen hem de haber kaynağı olarak görülen uygulamaydı. Facebook en az kullanılıyordu. Evli ve bekâr hemşirelerin tercihleri istatistiksel açıdan benzerdi. Ayrıca yaş ile sosyal medya bağımlılık skoru arasında negatif korelasyon vardı ($p<0,001$).

Çalışmamızda evli ve bekâr hemşireler arasında sosyal medya bağımlılığı açısından farklılık bulunmuştur. Yaş arttıkça sosyal medya bağımlılığının azaldığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sosyal medya bağımlılığı, hemşire, medeni hâl

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET VE ÇALIŞANLARIN YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Prof. Dr. HANDAN ERTAŞ

Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi
-0000-0003-1794-0296

FATMA KOYUNCU
Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi

-0009-0008-7209-2123

AYŞE DURAN

Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi

-0009-0004-0300-9323

ÖZET

Bu çalışmada sağlık çalışanlarına yönelik şiddete karşı güven düzeyi ve çalışanların yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışma online anket yöntemiyle gerçekleştirilmiş; katılımcılara ait demografik özellikler, Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği ve Sağlık Profesyonellerinin Şiddete Karşı Güvenlik Ve Güven Ölçeği kullanılmıştır. Belirlenen örneklem sayısı 371 olup toplam 377 katılımcıya ulaşılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 27.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Skewness-Kurtosis Testi ile değerlendirilmiştir. Bu çerçevede normal dağılıma uyması durumunda parametrik testler ile normal dağılıma uymaması durumunda ise nonparametrik testler kullanılmıştır. P değeri 0.05'den küçük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin incelenmesi için korelasyon testi yapılmıştır. Katılımcıların şiddete karşı güven düzeyinin istatiksel açıdan yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve mesleki deneyim açısından anlamlı farklılıklar gösterdiği ve medeni durum ile çalışılan ünite açısından anlamlı farklılıklar göstermediği belirlenmiştir. Çalışma yaşam kalitesi düzeyinin istatiksel açıdan yaş ve eğitim durumu anlamlı farklılıklar gösterdiği; cinsiyet, medeni durum, meslek, mesleki deneyim süresi ve çalışılan ünite açısından anlamlı farklılıklar göstermediği belirlenmiştir. Çalışmanın amacı olan şiddete karşı güven düzeyi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki için yapılan korelasyon testinde anlamlı bir ilişki yoktur.

Anahtar Kelimeler: Şiddet, Yaşam Kalitesi, Sağlık Çalışanları

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

Sağlık çalışanları, bulundukları toplumun tamamına her türlü sağlık hizmetini sunmakla yükümlü, insan ve insanilik odaklı çalışma prensiplerini meslek etiği edinmiş, özlük hakları ve mesleki yetki alanları kanunlarca belirlenmiş/korunmuş, kamu veya özel sektörde sağlık hizmetleri veren çalışanları ihtiva etmektedir.

Türk Dil Kurumu Sözlüğüne göre şiddet "karşıt görüşte olana kaba kuvvet kullanma, duygu ve davranışta aşırılık, kaba güç, sertlik" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2024).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) şiddeti; ölüm, yaralanma, psikolojik zarar veya kayıp ile sonuçlanan veya bunlarla sonuçlanması olası olan, kişinin kendisine, başka bir kişiye, bir gruba veya topluluğa karşı fiziksel şiddet ve gücün tehdit veya fiili olarak kasıtlı kullanımı, şeklinde tanımlamıştır (WHO, 2002). Dünya Sağlık Örgütü tanımında "kişinin kendisi bir başka birey ya da bir gruba yönelik ölüm, yaralama, gelişme geriliği, psikolojik zarar verme ya da mahrumiyet ile sonuçlanan veya sonuçlanma ihtimali fazla olan tehdit ya da bilinçli güç kullanımıdır" (Er, 2021).

Şiddet, ana hatları ile sözel, fiziksel ve cinsel şiddet olmak üzere üç ana başlık altında toplanmakta olup ruhsal ve fiziksel etkileriyle ortaya çıkmaktadır.

Sağlık kurumlarındaki şiddet ise "hasta, hasta yakınları ya da diğer herhangi bir kişiden gelen, sağlık çalışanı için risk oluşturan, tehdit davranışı, sözel tehdit, fiziksel saldırı ve cinsel saldırıdan oluşan durum" olarak tanımlanmıştır (Ayrancı ve ark 2002). Dünya Sağlık Örgütü, sağlık hizmetlerine yönelik saldırıyı, acil durumlarda tedavi edici ve/veya koruyucu sağlık hizmetlerinin mevcudiyetine, erişimine ve sunulmasına müdahale eden her türlü sözlü veya fiziksel şiddet/engelleme veya şiddet tehdidi olarak tanımlamaktadır (Terkeş ve ark 2022). Sağlık çalışanına yönelik, çalışma esnasında iş ile ilgili yapılması gerekenlere dair baskı ve her türlü sözlü, fiziksel, cinsel veya psikolojik tehditte bulunulması şiddet uygulanması anlamına gelmektedir (TTB). Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet sözel veya fiziksel şiddet şeklinde gerçekleşebilmektedir. Sözel şiddet bağırma, kötü, alaycı ve aşağılayıcı sözler kullanma, hakaret ve tehdit etme gibi davranışlarla ortaya çıkabilmektedir. Fiziksel şiddet ise ortamdaki eşyalara zarar verme, kapıyı çarpma, sağlık çalışanlarını itme, vurma, bıçak veya sert bir cisimle yaralama, öldürme gibi eylemleri kapsamaktadır (Özcan ve Yavuz, 2017).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Uluslararası Hemşireler Birliği (ICN)' nin 2002 yılı "Sağlık Sektöründe İş Yeri Şiddeti" başlıklı ortak raporunda sağlık çalışanlarının yarısından fazlasının çalışma yaşamı boyunca şiddete uğradıkları bildirilmiştir.(Er,2021)

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, şiddet olayı sadece sağlık çalışanlarına zarar vermemekte, çalıştığı kuruma, meslektaşlarına, ailelerine ve tedavi hizmeti bekleyen hastalara da zarar verebilmektedir (Terkeş ve ark 2022). DSÖ raporuna göre, sağlık çalışanlarının %8 ile %38'i kariyerlerinin herhangi bir aşamasında fiziksel şiddete uğramaktadır. Bu oranlardan daha fazlasının da tehdit edildiği veya sözlü saldırıya uğradığı belirtilmektedir. En çok bildirilen şiddet olaylarının hemşirelere, doktorlara ve ambulans personeline yönelik olduğu görülmektedir (Gür ve Baykal 2023).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet araştırmalarında şiddet nedenleri sınıflandırmasında temel üç ana başlık ortaya çıkmaktadır. Bunlar; hastane sistemi kaynaklı nedenler, hasta/yakınları kaynaklı nedenler, sağlık personeli kaynaklı nedenlerdir. Özcan ve Bilgin'in sistematik derleme çalışmasında (2011) ise şiddet nedenleri bireysel (kadın çalışanlar, akıl hastalıkları, alkol-madde kullanan hastalar, kötü iletişim tarzları vb.), kurumsal (aydınlatma, güvenlik, personel istihdamı, ekip içi iletişim ve supervizyon olanaklarının yetersiz olduğu ortamlar vb.) ve toplumsal (şiddet suç oranında artış, şiddetin kabulüne yönelik tutumlar, silahlanma ve ekonomik güçlükler vb.) nedenler başlıkları altında sınıflandırılmıştır (Öztürk ve Babacan 2014). Son dönemlerde yapılan çalışmalarda ise "hibrit (birden çok nedene bağlı) şiddet" kavramına rastlanmakta bu türden şiddet eylemlerinin sayısındaki artışa vurgu yapılmaktadır.

Yaşam kalitesi, kişinin yaşamı boyunca duyduğu memnuniyet ve mutluluk durumundan etkilenme seviyesini göstermektedir (Alan ve Yıldırım, 2016; Durmuş ve ark 2018). Dünya Sağlık Örgütü ise yaşam kalitesini; "bireylerin değer sistemleri ve yaşadıkları kültür içerisinde, amaçları, beklentileri, kaygıları ve yaşam standartları ile ilgili, yaşamdaki konumlarını algılama biçimleri" olarak ifade etmektedir.

İş yaşam kalitesi ise, kişinin çalışma ortamındaki koşullarının fiziksel, psikolojik ve sosyal gereksinimlerinin dikkate alınarak iyileştirilmesidir (Erenoğlu ve ark 2019). Yaşam bir bütün olmasından dolayı kişinin iş ve yaşam kalitesi birbirinden ayrı düşünülemez. Çünkü kişinin hayatının büyük çoğunluğunu iş yaşamı oluşturmaktadır. Bu yüzden kişinin yaşam kalitesini sağlaması açısından iş yaşam kalitesi önemlidir (Durmuş ve ark 2018).

Çalışma hayatı, bireylerin günlük yaşantısı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Çalışan bireyler, günün önemli bir bölümünü iş yerinde geçirir. Çalışma sürelerinin dışında kalan zamanlarda da çalışma hayatının etkileri bireyler üzerinde etkisini devam ettirmektedir. Çalışma hayatı, bireyin zihin ve ruh dünyasını, günlük programını, aile ve resmi işlerini, sosyal kimliği ve toplumdaki yerini, inançları ve dünya görüşünü doğrudan etkilemekte; çoğu zaman belirlemektedir. Kısaca toplumun önemli bir bölümü için iş (ya da işsizlik), dış dünyayla olan bağlantıyı ve bu bağlantının kalitesini temsil eder.

Bir birey ve sahip olduğu iş arasındaki ilişkileri düzenleyen karmaşık mekanizmayı anlayabilmek için çalışma yaşam kalitesi kavramı ile ilgili bilgi düzeyimizi de artırmamız gerekmektedir (Martel ve Dupuis, 2006: 333-334). Çalışma yaşam kalitesi, örgüte önemli katkılar sağlayan güvenilir, sorumluluk sahibi ve yetenekli insanları örgütün en önemli kaynakları haline getiren ve onlara gerekli saygınlığı gösteren bir felsefe ve ilkeler dizini olarak tanımlanmaktadır(Straw ve Heckscher, 1984:261). Çalışma yaşam kalitesi, bir bireyin işle ilgili refah durumu ve ödüllendirme, tatmin ve stresten kaçınma ile diğer negatif kişisel çıktılar gibi mesleki deneyimleri içeren kapsamlı bir yapıdır(Rose ve diğ., 2006: 61).

İş yaşam kalitesi, çalışanlara iş yerlerinde daha nitelikli iş koşullarının sağlanmasını amaçlayan, çalışanların fiziksel ve psikolojik refah düzeylerini yükselten, kurumsal kültürde değişimler yaratan ve sonucunda tüm işletme çalışanlarının değerini yükselten bir yönetim anlayışıdır (Yücetürk, 2005). İş yaşamı kalitesi genel olarak, bireyin yalnızca bedensel değil zihinsel, psikolojik ve sosyal gereksinimlerinin de dikkate alınarak çalışma koşullarının iyileştirilmesi olarak ifade edilmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

İş yaşamı kalitesinin temel amacı, çalışanlara verimli bir şekilde faaliyette bulunacakları koşulları sağlamaktır (Solmuş, 2000 Şirin,2011). İş yaşam kalitesi insanın yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Yaşam kalitesi bir insanın mutlu ve sağlıklı olmasıyla sağlanabilir. Eğer bir insanın mutlu ve sağlıklı bir iş yaşamı sağlayamazsa tükenmişlik yaşamaya başladığı ve tükendiği görülür. Böylelikle iş ve normal yaşamında yapacağı hiçbir işten verim alması düşünülemez (Uğur, 2005).

İş yaşamı kalitesinin özünü olumlu iş ortamı oluşturur. Olumlu iş ortamı, insanların birbirleriyle iyi geçindikleri ve birbirine saygıyla yaklaştıkları, zevkli ve keyifli çalışılan bir ortamdır. Olumlu iş koşulları sayesinde çalışanlar önemli kişisel ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağı yakalayabilir, çalışma ortamındaki koşullardan memnun olabilir, çalışma performansları artabilir (Khani ve diğerleri, 2008).

Günümüz araştırmacılarınca şiddet, toplumda ve iş yerlerinde yaygın bir halk sağlığı sorunu ve çalışanlar açısından mesleki bir tehlike olarak kabul görmektedir. Toplumda yaygınlaşma eğilimi gösteren şiddet eylemleri sağlık kurumlarını da ciddi biçimde etkilemekte ve çalışanların tükenmişliğine ve verimsizliğine neden olmaktadır. Bu bağlamda sağlık çalışanlarına yönelik şiddet eylemlerinde nicelik ve niteliksel hızlı bir artış olduğu yapılan araştırmalara da yansımaktadır. Şiddet kaynaklı mesleki risk ve baskı altındaki sağlık çalışanlarının mesleki doyum seviyeleri ve yaşam kalite algıları düşmektedir.

Amacı insanlara yardım etmek olan sağlık çalışanlarının güvenli koşullarda çalışmaları, yasalar ve uluslararası içtihatlarla güvence altına alınmasına rağmen uygulamalarda aksaklıklar veya hatalar meydana gelmektedir. Güvenli koşulların sağlanmasında çalışanların eğitimi, mevzuatların düzenlenmesi, yöneticilerin üzerine düşen görevleri layıkıyla yapması gibi çok yönlü konular olmakla birlikte yasal düzenlemelerin de gerekli olduğu açıktır (Serin ve ark 2015). Sağlık çalışanlarına yönelik şiddetin önlenmesi için etkili sağlık kurumu yönetimi ve şiddet konusunu ele alan korunma ve önleme araştırmalarının yapılması, riskli durumun önceden farkına varma ya da başa çıkma gibi sağlık personelinin şiddet konusunda eğitilmesi ile şiddet riskinin azaltılması mümkündür(Ayrancı ve ark 2002). Sağlık çalışanlarının korunması ülkenin sağlık hizmetinin ve toplumun sağlığının da güvence altına alınması anlamına gelir(Özcan ve Yavuz 2017).

Bu çalışmada sağlık çalışanlarına yönelik şiddete karşı güven düzeyi ile çalışanların yaşam kalitesi üzerindeki etkisini inceledik. Ayrıca çalışmamızda şiddetin tanımı, yaşam kalitesinin tanımı, çalışma şartlarının yaşam kalitesine etkisi konuları üzerinde durulmuş olup araştırmamızın omurgasını oluşturan anket uygulamasının sonuçlarına yer verilmiştir. Son olarak elde edilen veriler ışığında konuyla ilgili sonuç ve öneriler bölümüne yer verilmiştir.

2. ARAŞTIRMA

2.1.Gereç Ve Yöntem

2.1.1. Amacı

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Bu çalışma, sağlık çalışanlarına yönelik şiddete karşı güven düzeyi ve çalışanların yaşam kalitesi düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

Konya il merkezinde yaşayan sağlık çalışanlarının şiddete karşı güven düzeyi ve yaşam kalitesi düzeylerini incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiş tanımlayıcı bir araştırmadır.

2.1.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Konya il merkezinde kamuda çalışmakta olan 10483 sağlık çalışanları(hemşire, ebe ve diğer sağlık personelleri) oluşturmaktadır(TÜİK,2023).

Örneklem boyutunu hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmıştır:

Evreni Bilinen Grupta Örneklem Büyüklüğünü Hesaplama Formülü; (Kılıç 2012)

(N: Araştırma evrenindeki kişi sayısı (10483),

n: Örneklem sayısı (?),

p: Evrendeki X'in gözlenme oranı (0.5),

q(1-p): X'in gözlenmeme oranı (0.5),

Zα: α≥0.05, 0.01 ve 0.001 için 1.96, 2.58 ve 3.28 değerleri (Kabul edilen anlamlılık düzeyine z tablosunda karşılık gelen değer)

d: Örneklem hatası(0.05)

n= N.P.Q.N2 ((N−1). N2+N2. P. Q)

n= 10483. (0.5). (0.5). (1.96)2 (10483-1). (0.05)2+(1.96)2.(0.5).(0.5)

n=371

Örneklem sayısı 371 olarak bulunmuştur.

2.1.3. Veri Toplama Araçları

Veriler anket yöntemiyle toplanmıştır. Anket Google formlar aracılığıyla düzenlenmiş olup katılımcılara online olarak ulaştırılmıştır. Katılımcılara verilerin gizliliği ve gönüllülük esaslı olduğu bildirilmiştir.

Araştırmada kullanılan soru formları üç bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde katılımcılara ait soru formu, ikinci bölümde Sağlık Profesyonellerinin Şiddete Karşı Güvenlik ve Güven Ölçeği, üçüncü bölümde ise Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılmıştır.

Katılımcılara ait soru formunda hastanede çalışan sağlık personellerinden araştırmayı kabul eden gönüllülerin, yaş, cinsiyet, medeni durumu, eğitim durumu, mesleki deneyimi ile ilgili toplam 7 sorudan oluşmuştur.

2.1.4.Veri Analizi

Verilerin analizi için SPSS 27.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Skewness-Kurtosis Testi ile değerlendirilmiştir. Skewness ve Kurtosis değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

and Fidell, 2013). Bu çerçevede normal dağılıma uyması durumunda parametrik testler (Bağımsız t test ve Anova) ile normal dağılıma uymaması durumunda ise nonparametrik testler (Mann whitney u ve Kruskall wallis) kullanılmıştır. P değeri 0.05'den küçük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin incelenmesi için korelasyon testi yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1.Demografik Veriler

Çizelge 1: Demografik Özellikler

YAŞ	**Kişi**	**(%)**	**MESLEK**	**Kişi**	**(%)**
20-30 arası	166	44,0	Hemşire	176	46,7
31-40 arası	135	35,8	Ebe	35	9,3
41-50 arası	66	17,5	Diğer Sağlık Pers.	166	44,3
51-60 arası	10	2,7	**DENEYİM SÜRESİ**	**Kişi**	**(%)**
CİNSİYET	**Kişi**	**(%)**	1-20 yıl arası	285	75,6
Erkek	115	30,5	21-30 yıl arası	85	22,6
Kadın	262	69,5	31-40 yıl arası	7	1,9
MEDENİ DURUM	**Kişi**	**(%)**	**ÇALIŞILAN ÜNİTE**	**Kişi**	**(%)**
Evli	237	62,9	Servis	97	25,7
Bekar	140	37,1	Yoğun bakım	40	10,6
EĞİTİM DURUMU	**Kişi**	**(%)**	Acil	65	17,2
Lise	26	6,9	Ameliyathane	30	8,0
Ön lisans	82	21,8	Yönetim	36	9,5
Lisans	230	61,0	Poliklinik	67	17,8
Lisansüstü	39	10,3	Diğer	42	11,1

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi araştırmaya katılanların çoğunluğu 20-30 yaş grubu arasındadır. Katılımcıların %70'e yakınının kadınlardan oluştuğu ve büyük çoğunluğun evli olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyine bakıldığında lisans mezunlarının daha fazla olduğu görülmektedir. Anket uygulamasına katılanların büyük bir bölümü hemşire ve diğer sağlık personellerinden oluşmaktadır. Mesleki deneyim süresine bakıldığında 1-20 yıl aralığının daha

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

çoğunlukta olduğu görülmüştür. En çok katılım sağlanan çalışma birimi ise servis ve poliklinik olduğu belirlenmiştir.

3.2.Verilerin Analizi

Çizelge 2. Şiddete Karşı Güvene İlişkin Tanımlayıcı Bulgular

Sağlık Profesyonellerinin Şiddete Karşı Güvenlik ve Güven Ölçeği Verileri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Hastane'de çalışırken kendimi güvende hissediyorum.	105 (27,9)	24 (6,4)	47 (12,5)	35 (9,3)	58 (15,4)	26 (6,9)	22 (5,8)	36 (9,5)	13 (3,4)	11 (2,9)
2. Hasta tarafından saldırıya uğrama ihtimali	33 (8,8)	28 (7,4)	31 (8,2)	31 (8,2)	65 (17,2)	40 (10,6)	34 (9)	33 (8,8)	24 (6,4)	58 (15,4)
3. Ziyaretçi tarafından saldırıya uğrama ihtimali	32 (8,50)	17 (4,5)	38 (10,1)	31 (8,2)	81 (21,5)	37 (9,8)	31 (8,2)	31 (8,2)	23 (6,1)	56 (14,9)
4. Hastanın veya ziyaretçinin ajitasyonunu veya sözel kışkırtmasını yönetme yeteneği	12 (3,2)	9 (2,4)	22 (5,8)	40 (10,6)	76 (20,2)	54 (14,3)	45 (11,9)	45 (11,9)	25 (6,6)	49 (13)
5.Küfür eden hastaları veya ziyaretçileri yönetme yeteneği	10 (2,7)	8 (2,1)	26 (6,9)	47 (12,5)	74 (19,6)	52 (13,8)	55 (14,6)	45 (11,9)	19 (5,0)	40 (10,6)
6. Fiziksel olarak tehdit eden hastaları veya ziyaretçileri yönetme becerisi	18 (4,8)	12 (3,2)	37 (9,8)	56 (14,9)	75 (19,9)	44 (11,7)	60 (15,9)	31 (8,2)	13 (3,4)	31 (8,2)
7.Fiziksel şiddet uygulayan hastaları veya ziyaretçileri yönetme yeteneği	33 (8,8)	20 (5,3)	45 (11,9)	40 (10,6)	68 (18)	53 (14,1)	45 (11,9)	27 (7,2)	20 (5,3)	26 (6,9)

Çizelge 2'de görüldüğü üzere güvenlik alt boyutu(1-2-3.sorular) incelendiğinde sağlık personeli hasta veya yakını tarafından şiddete uğrayabileceğini düşünerek hastanede kendini güvende hissetmemektedir. Şiddet yönetimi alt boyutunda(4-5-6-7.sorular) ise orta derecede yönetme becerisi olduğu görülmüştür.

3.2.1.Şiddete karşı güven ve güvenlik ölçeği demografik özelliklere göre incelendiğinde;

*Yaş grubu daha küçük olan katılımcıların güven düzeyinin daha düşük, orta yaş grubunun güven düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

* Erkeklerin şiddete karşı güven düzeyi ortalaması kadınlarınkinden büyüktür.

*Medeni durumun ve çalışılan ünitenin şiddet güven düzeyi ortalamasını etkilemediği görülmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

*Eğitim durumu açısında bakıldığında lise grubunun şiddet güven düzeyi ortalamasının diğer eğitim düzeylerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

*Meslek açısından incelendiğinde ise diğer sağlık personelinin şiddet güven düzeyi ortalaması hemşirelerin ve ebelerin ortalamasında yüksektir.

*Deneyim süresi incelendiğinde 21-30 yıl arası deneyim süresi olanların şiddet güven düzeyi ortalaması 1-20 yıl arası deneyim süresine göre yüksektir.

Çizelge 3:Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği/ Mesleki Tatmin Alt Boyutu

Mesleki Tatmin Alt Boyutu	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazı zaman	Sıkça	Sık Sık	Çok sık
3. İnsanlara yardım edebiliyor olmaktan memnun oluyorum.	5 (1,3)	17 (4,5)	67 (17,8)	112 (29,7)	107 (28,4)	69 (18,3)
6. Başkalarına yardım ettikten sonra kendimi daha güçlü hissediyorum	11 (2,9)	35 (9,3)	61 (16,2)	112 (29,7)	98 (26)	60 (15,9)
12. İşimi seviyorum.	16 (4,2)	47 (12,5)	99 (26,3)	100 (26,5)	63 (16,7)	52 (13,8)
16. Bildiğim yardım yöntemlerini ne kadar çok kullanabilirsem o kadar iyi hissediyorum.	2 (0,5)	31 (8,2)	83 (22)	124 (32,9)	82 (21,8)	55 (14,6)
18. İşim beni tatmin ediyor.	26 (6,9)	69 (18,3)	121 (32,1)	80 (21,2)	54 (14,3)	27 (7,2)
20. Yardım ettiğim kişiler ve onlara yaptığım yardımlarla ilgili olumlu düşünce ve duygular taşıyorum.	5 (1,3)	40 (10,6)	95 (25,2)	130 (34,5)	68 (18)	39 (10,3)
22. İşimde yaptıklarımla bir fark yaratabileceğime inanıyorum.	23 (6,1)	67 (17,8)	124 (32,9)	78 (20,7)	60 (15,9)	25 (6,6)
24. Yardım edebildiğim durumlardan gurur duyuyorum.	5 (1,3)	24 (6,4)	79 (21)	118 (31,3)	83 (22,0)	68 (18)
27. Yardım eden olarak kendimi “başarılı” hissediyorum.	13 (3,4)	31 (8,2)	94 (24,9)	113 (30)	74 (19,6)	52 (13,8)
30. Bu işi seçtiğim İçin mutluyum	28 (7,4)	66 (17,5)	105 (27,9)	83 (22)	63 (16,7)	32 (8,5)

Mesleki tatmin alt boyutu çalışanların kendi mesleği veya işliyle ilgili bir alanda yardıma ihtiyacı olan bir başka kişilere yardım etmesi sonucunda duyduğu tatmin ve memnuniyet duygusunu ifade eder (Yeşil ve ark 2010). Bu kapsamda katılımcılar soruların çoğunluğuna sıkça ve bazı zamanlar cevabını vermişlerdir. Sorularda ters madde bulunmadığından katılımcıların mesleki tatmin düzeyinin orta derecenin üstü olduğu belirlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 4: Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği/ Tükenmişlik Alt Boyutu

Tükenmişlik Alt Boyutu	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazı zaman	Sıkça	Sık Sık	Çok sık
1. Kendimi mutlu hissediyorum.	10 (2,7)	39 (10,3)	165 (43,8)	98 (26)	53 (14,1)	12 (3,2)
4.Başkalarıyla ilişki kurabildiğimi hissediyorum.	7 (1,9)	40 (10,6)	50 (13,3)	131 (34,7)	90 (23,9)	59 (15,6)
8.Yardım ettiğim kişinin yaşadığı çok acı bir olay uykumun bozulmasına neden oluyor.	52 (13,8)	121 (32,1)	107 (28,4)	50 (13,3)	32 (8,5)	15 (4)
10.Yardım eden olarak kendimi kapana sıkışmış gibi hissediyorum.	88 (23,3)	106 (28,1)	110 (29,2)	46 (12,2)	20 (5,3)	7 (1,9)
15. Bana güç veren inançlarım var.	13 (3,4)	25 (6,6)	72 (19,1)	104 (27,6)	87 (23,1)	76 (20,2)
17. Her zaman olmak istediğim gibi bir insanım.	5 (1,3)	41 (10,9)	99 (26,3)	111 (29,4)	82 (21,8)	39 (10,3)
19. Kendimi tükenmiş hissediyorum.	21 (5,6)	80 (21,2)	131 (34,7)	70 (18,6)	41 (10,9)	34 (9)
21. Yaptığım işin yoğunluğu veya yardım ettiğim kişilerin çokluğu gibi nedenlerle kendimi tükenmiş hissediyorum.	26 (6,9)	83 (22)	137 (36,3)	70 (18,6)	40 (10,6)	21 (5,6)
26. Çalışma sisteminden dolayı kendimi çıkmaza girmiş gibi hissediyorum.	38 (10,1)	74 (19,6)	138 (36,6)	63 (16,7)	31 (8,2)	33 (8,8)
29. Çok hassas bir insanım.	13 (3,4)	78 (20,7)	105 (27,9)	73 (19,4)	54 (14,3)	54 (14,3)

Tükenmişlik alt boyutu umutsuzluk, iş yaşamında oluşan sorunlarla başa çıkmada zorluk yaşanmasıyla ortaya çıkan tükenmişlik duygusunu ölçen bir testtir. Bu ölçekten alınan yüksek puan, tükenmişlik düzeyinin yüksek olduğunu gösterir (Yeşil ve ark 2010). 1, 4, 15, 17 ve 29. maddeler ters çevrilerek hesaplanması gereken maddelerdir. Bu kapsamda katılımcılar soruların çoğunluğuna sıkça ve bazı zamanlar cevabını vermişlerdir. Sorularında 4 tanesi ters madde olarak incelendiğinde katılımcıların tükenmişlik düzeyinin orta derecede olduğu belirlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 5: Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği/ Eşduyum Yorgunluğu Alt Boyutu

Eşduyum Yorgunluğu Alt Boyutu	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazı zaman	Sıkça	Sık Sık	Çok sık
2.Yardım ettiğim kişiler zihnimi aşırı meşgul ediyor.	27 (7,2)	91 (24,1)	140 (37,1)	70 (18,6)	28 (7,4)	21 (5,6)
5. Ani ya da beklenmedik ses duyunca sıçrıyor ya da ürküyorum.	50 (13,3)	102 (27,1)	122 (32,4)	53 (14,1)	25 (6,6)	25 (6,6)
7. Yardım eden rolümle kendi özel hayatımı birbirinden ayırmakta zorlanıyorum.	59 (15,6)	95 (25,2)	144 (38,2)	44 (11,7)	21 (5,6)	14 (3,7)
9. Yardım ettiğim kişilerin yaşadığı stresin bana de geçebileceğini düşünüyorum.	47 (12,5)	119 (31,6)	120 (31,8)	46 (12,2)	32 (8,5)	13 (3,4)
11. Yardım İçin yaptığım çalışmalarımdan dolayı zaman zaman kendimi zorda hissediyorum.	53 (14,1)	120 (31,8)	116 (30,8)	46 (12,2)	32 (8,5)	10 (2,7)
13. Yardım eden olmamın sonucunda kendimi çökkün hissediyorum.	67 (17,8)	80 (21,2)	137 (36,3)	56 (14,9)	22 (5,8)	15 (4)
14. Yardım ettiğim kişilerin başlarından geçen çok acı yaşantıları sanki kendim yaşıyormuş gibi hissettiğim oluyor.	30 (8)	121 (32,1)	132 (35)	45 (11,9)	35 (9,3)	14 (3,7)
23. Bana, yardım ettiğim insanların korku verici yaşantılarını hatırlattığı İçin çeşitli etkinlik ve durumlarda bulunmaktan kaçınıyorum.	59 (15,6)	114 (30,2)	134 (35,5)	38 (10,1)	24 (6,4)	8 (2,1)
25. Yardım etmemin sonucu olarak sıkıntı verici veya korkutucu düşüncelerim oluyor.	67 (17,8)	121 (32,1)	117 (31)	36 (9,5)	28 (7,4)	8 (2,1)
28. Travma mağdurlarıyla yaptığım çalışmaların önemli bölümlerini hatırlayamıyorum.	52 (13,8)	152 (40,3)	109 (28,9)	35 (9,3)	22 (5,8)	7 (1,9)

Eş duyum yorgunluğu alt boyutu stres verici olayla karşılaşma sonucunda ortaya çıkan belirtileri ölçmek için oluşturulmuş bir testtir. Bu ölçekten yüksek puan alan çalışanlara bir destek veya yardım alması önerilmektedir (Yeşil ve ark 2010). Bu kapsamda katılımcılar soruların çoğunluğuna bazı zamanlar ve nadiren cevabını vermişlerdir. Sorularda ters madde bulunmadığından katılımcıların eş duyum yorgunluğu düzeyinin orta derece olduğu ve artabileceği belirlenmiştir.

3.2.2.Çalışan yaşam kalitesi ölçeği incelendiğinde ise;

*51-60 yaş grubunun yaşam kalitesi ortalaması diğer yaş gruplarına göre daha yüksektir.

*Eğitim durumu açısından bakıldığında lisenin yaşam kalitesi ortalaması ön lisans ve lisans grubunun ortalamasından düşüktür.

*Cinsiyet, medeni durum, meslek, mesleki deneyim süresi ve çalışılan ünitenin yaşam kalitesi ortalamasını etkilemediği görülmüştür.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Genel olarak incelendiğinde katılımcıların şiddete karşı güven düzeyinin istatiksel açıdan yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve mesleki deneyim açısından anlamlı farklılıklar gösterdiği ve medeni durum ile çalışılan ünite açısından anlamlı farklılıklar göstermediği belirlenmiştir.

Çalışma yaşam kalitesi düzeyinin ise istatiksel açıdan yaş ve eğitim durumu anlamlı farklılıklar gösterdiği; cinsiyet, medeni durum, meslek, mesleki deneyim süresi ve çalışılan ünite açısından anlamlı farklılıklar göstermediği belirlenmiştir.

**Çalışmanın amacı olan şiddete karşı güven düzeyi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki için yapılan korelasyon testinde anlamlı bir ilişki yoktur. Bu çalışmaya göre güven düzeyi yaşam kalitesini etkilememektedir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Toplumda yaygınlaşma eğilimi gösteren şiddet eylemleri sağlık kurumlarını ve çalışanlarını ciddi biçimde etkilemektedir. Şiddete karşı güven düzeyi güvenlik alt boyutu incelendiğinde sağlık personeli hasta veya yakını tarafından şiddete uğrayabileceğini düşünerek hastanede kendini güvende hissetmemektedir. Şiddet yönetimi alt boyutunda ise orta derecede yönetme becerisi olduğu görülmüştür.

Şiddete karşı güven ve güvenlik ölçeği demografik özelliklere göre incelendiğinde;

Medeni durumun şiddete karşı güven düzeyi üzerinde bir etkisi bulunmamakla beraber; mesleki deneyimi fazla olan personelin az olan personele göre şiddete karşı güven düzeyi yüksek bulunmuştur. Buradan hareketle personelin tecrübesi arttıkça şiddete karşı güven düzeyi de artmaktadır.

Katılımcıların yaşının şiddete karşı güven düzeyi üzerinde etkisine baktığımızda yaş grubu daha küçük olan katılımcıların yüksek olan katılımcılara oranla güven düzeyinin daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Yaş arttıkça şiddete olan güven düzeyi artmaktadır.

Cinsiyete göre incelendiğinde erkeklerin şiddete karşı güven düzeyi ortalaması kadınlarınkinden büyüktür. Erkeklerin kadınlara oranla şiddete olan güven düzeyi daha fazladır.

Eğitim durumu açısından bakıldığında lise grubunun şiddet güven düzeyi ortalamasının diğer eğitim düzeylerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna göre eğitim düzeyinin en alt basamağında olan lise mezunu katılımcılarının şiddete olan güven düzeyleri düşüktür.

Meslek açısından incelendiğinde genelde sahada çalışan hemşirelerin ve ebelerin şiddet güven düzeyi ortalaması diğer sağlık personelinin ortalamasından düşüktür. Direkt olarak hastayla iletişim içerisinde olan sağlık personelinin güven düzeyinin düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Sağlık kurumu çalışanlarının sundukları hizmet türüne bağlı iş yaşam kalitesi düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi önemlidir. Ayrıca sağlık kurumunun kaliteli, uzun süreli, verimli ve etkili hizmet sunabilmesi için tüm sağlık çalışanlarının bir bütün olarak ele alınması gerekir. Çalışmada sağlık kurumundaki tüm çalışanlara yer verilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Katılımcıların cevapları incelendiğinde soruların çoğunluğuna sıkça ve bazı zamanlar cevabını vermişlerdir. Sorularda ters madde bulunmadığından katılımcıların mesleki tatmin düzeyinin orta derecenin üstü olduğu belirlenmiştir.

Tükenmişlik alt boyutu testi (tükenmişlik düzeyi) incelendiğinde katılımcılar soruların çoğunluğuna sıkça ve bazı zamanlar cevabını vermişlerdir. Sorularında 4 tanesi ters madde olarak incelendiğinde katılımcıların tükenmişlik düzeyinin orta derecede olduğu belirlenmiştir. Buna göre katılımcıların tükenmişlik duygusu orta düzeydedir.

Eş duyum yorgunluğu alt boyutu testi incelendiğinde katılımcılar soruların çoğunluğuna bazı zamanlar ve nadiren cevabını vermişlerdir. Sorularda ters madde bulunmadığından katılımcıların eş duyum yorgunluğu düzeyinin orta derece olduğu ve artabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışan yaşam kalitesi ölçeği demografik verileri incelendiğinde ise;

Cinsiyet, medeni durum, meslek, mesleki deneyim süresi ve çalışılan ünitenin yaşam kalitesi ortalamasını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Eğitim durumu açısından incelendiğinde ön lisans ve lisans grubunun ortalaması lise grubunun ortalamasından yüksektir. Buna göre eğitim düzeyinin yaşam kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi vardır.

Netice olarak, çalışmada sağlık çalışanlarının çalışma yaşam kalitesi algı düzeyleri ve şiddete karşı güven düzeyinin hangi bireysel ve demografik özelliklere göre farklılık gösterdiği hakkında sonuçlar elde edilmiştir. Ancak çalışmanın örnekleminin Konya ilinde görev yapmakta olan bir kısım sağlık çalışanından oluşmasından dolayı çalışmadan elde edilen sonuçların genellenmesi konusunda sınırlılıklar bulunmaktadır.

Ayrıca çalışma yaşam kalitesi düzeyini ve şiddete karşı güven düzeyinin etkilediği düşünülen farklı özellikler ve durumlar da dikkate alınarak yapılacak olan çalışmaların geliştirilmesi önerilmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçların sağlık çalışanlarının çalışma yaşam kalitelerinin ve şiddete karşı güven düzeyinin iyileştirilmesine ilişkin faaliyetlere katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

5. ÖNERİLER

Sağlık çalışanlarının halkın gözündeki itibarını yükselten bir tutum izlenmeli; sağlık çalışanını değersizleştirecek uygulamalardan kaçınılmalıdır.

Sağlık çalışanlarına yönelik bir şiddet olayı meydana geldiğinde kamudaki tüm yöneticiler aynı sert tepkiyi göstermelidirler.

Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet davranışında bulunan bir kişi, sadece adli işlemlerle değil aynı zamanda bazı idari hak mahrumiyetlerine maruz kalmalıdır.

Sağlıkta şiddetin önlenmesinde, kamu otoritesi, sağlık ortamının tüm bileşenleriyle; sağlık meslek kuruluşlarıyla (meslek odaları, sağlık sendikaları, sağlık meslek dernekleri) iş birliği yapmalıdır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Bu önlemlerin alınması ve sağlık hizmetleri içinde uygulamaya konulması, uygulamaların denetlenmesi gerekir.

Sağlık çalışanlarının fiziksel, ruhsal, sosyal yönden tam bir iyilik halinde olması, ekonomik sorun yaşamaması, sosyal çevresinde ve iş ortamı ilişkilerinde memnun olması sunduğu hizmeti doğrudan etkilemektedir. Doğrudan insana hizmet veren mesleklerde iş yaşam kalitesinin önemi büyüktür. İş yaşam kalitesi düzeyinin azalmasına bağlı olarak çalışanların olumsuz etkilenmesi kaçınılmaz bir durumdur. Bunun sonucunda çalışanlarda işten ayrılma, verimin azalması, çeşitli bedensel ve ruhsal hastalıklar, uyku bozuklukları gerçekleşebilir. Sağlık çalışanın böyle bir durumda verdiği hizmet kalitesinin düşmesi hastayı da doğrudan etkileyecektir. Bu nedenle sağlık çalışanlarının iş yaşam kalitesini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmalı, çalışma koşulları iyileştirilmeli, çalışma hayatını ve sosyal hayatını etkileyebilecek ekonomik, psikolojik ve toplumsal gereksinimler karşılanmalıdır. Çalışma ortamının iyileştirilmesi, bilgiye daha kolay ulaşma olanaklarının sağlanması, kongre ve seminer gibi eğitimler yapılması yaşam kalitesi düzeylerini yükseltebilir.

6. KAYNAKÇA

1. Er, T., Ayoğlu, F., & Açıkgöz, B.. Sağlık çalışanına yönelik şiddet: Risk faktörleri, etkileri, değerlendirilmesi ve önlenmesi. Turkish Journal of Public Health, 19(1), 69-78. (2021). https://doi.org/10.20518/tjph.680771
2. Terkeş, N., İlter, S., & Zorlu, E. SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ŞİDDETLE KARŞILAŞMA DURUMLARI VE SAĞLIK ÇALIŞANLARI BAKIŞ AÇISIYLA ŞİDDETİN NEDENLERİ. Izmir Democracy University Health Sciences Journal, 5(2), 620-634. (2022). https://doi.org/10.52538/iduhes.1037787
3. Bıçkıcı, F. Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddet ve Neden Olan Faktörler: Bir Devlet Hastanesi Örneği. Sağlıkta Performans Ve Kalite Dergisi, 5(1), 43-56. (2013).
4. Gür, D., & Baykal, Ü. Sağlık Çalışanına Uygulanan Hasta ve Hasta Yakını Şiddeti ve İletişim. Arel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 1-9. (2023).
5. Kopan, N., Yılmaz, R., Karalar, E., Çoban, A., vd. Sağlık Alanında Şiddet Araştırması. Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi(1), 17-22. (2013).
6. Terkeş, N., Değirmenci, K., & Bedir, GHasta/Hasta Yakınları Bakış Açısıyla Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddetin Nedenleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(4), 328-336. (2021). https://doi.org/10.46483/deuhfed.818068
7. Öksüz, P. E., Uğun, A., & Özdem, Ş. SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET: BİR KAMU HASTANESİNDEKİ ŞİDDET OLAYLARININ ARAŞTIRILMASI. Balkan Sosyal Bilimler Dergisi104-112. (2016).
8. Silahsızoğlu, B. Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddet. Sağlık Ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, 1(1), 10-19. (2019).
9. Öztürk, H., ve Babacan, E. Hastanede çalışan sağlık personeline hasta/yakınları tarafından uygulanan şiddet: Nedenleri ve ilgili faktörler. Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi, 1(2), 70-80. (2014). https://doi.org/10.5222/SHYD.2014.070
10. Çamçı O, Kutlu Y. Kocaeli'nde sağlık çalışanlarına yönelik işyeri şiddetinin belirlenmesi. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi;2(1):9-16. (2011).
11. Ayrancı Ü, Yenilmez Ç, Günay Y, Kaptanoğlu C. Çeşitli sağlık kurumlarında ve sağlık meslek gruplarında şiddete uğrama sıklığı. Anadolu Psikiyatri Dergisi;3:147-54. (2002)
12. Serin, H., Serin, S., Bakacak, M., & Ölmez, S. Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 24(3), 109-113. (2015).
13. Annagür, B. Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddet: Risk Faktörleri,Etkileri,D eğerlendirilmesi ve Önlenmesi, Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar 2:2 161-173.(2010).
14. Özcan, F.,Yavuz, E. Türkiye'de sağlık çalışanları şiddet tehdidi altında. The Journal of Turkish Family Physician, 8(3), 66-74. (2017).
15. www.tdk.gov.tr (Erişim tarihi:09.03.2023)
16. Tabachnick, B. G. And Fidell, L. S. Using multivariate statistics. Boston, Pearson. (2013).
17. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi / DÜ Sağlık Bil Enst Derg

18. Journal of Duzce University Health Sciences Institute / J DU Health Sci Inst ISSN: 2146-443X sbedergi@duzce.edu.tr 2019; 9(3): 181-187
19. doi: https://dx.doi.org/10.33631/duzcesbed.551576
20. ULUSLARARASI SAĞLIK YÖNETİMİ VE STRATEJİLERİ ARAŞTIRMA DERGİSİ https://dergipark.org.tr/tr/pub/usaysad (AKKÜYÜN, S / ÇİFTÇİ KIRAÇ, F)
21. Dikmetaş, E. Hastane Personelinin Çalışma / İş Yaşam Kalitesine Yönelik Bir Araştırma. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15, Sayı 2, 2006, s.169-182
22. Dere, T., Alkan, A. Hastane Çalışanlarının Can Sıkıntısı Eğilimleri İle İş Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 2022; 25(3): 655-680
23. Sivuk, D., Seyhan, F. (2021). Örgütsel Çatışma, Örgütsel Stres, İş Yaşam Kalitesi, İş Tatmini Ve İşten Ayrılma Niyeti Arasındaki İlişki: Sağlık Çalışanlarının Verimliliği Üzerine Bir Araştırma. Verimlilik Dergisi/Journal of Productivity 185-201
24. Sakallıoğlu, B. Yaşam Kalitesi Ve Psikolojik İyi Oluş İlişkisi:Konaklama İşletmeleri Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 4, Sayı: 38, Aralık 2016, s. 277-294
25. Barın, A.(2023). Hemşirelerde Psikolojik Şiddet Ve Tükenmişliğin İş Yaşam Kalitesine Etkisi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
26. Behlül, S. (2015) Sağlık Çalışanlarının İş Doyumunun Ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi: İstanbul İli Örneği. İstanbul Bilim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ İŞ TATMİNİ İLE ÇALIŞMA YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: KONYA İLİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Handan ERTAŞ

Selçuk Üniversitesi, - 0000-0003-1794-0296

Sevgi YAYLA

Selçuk Üniversitesi, - 0009-0004-6936-5179

Muhammed Enes ÇALIŞKAN

Selçuk Üniversitesi, - 0009-0005-8518-4236

ÖZET

Amaç: Sağlık çalışanlarının iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin demografik değişkenlere göre incelenmesi ve arasındaki ilişkinin belirlenmesi.

Yöntem: Araştırma, nicel araştırma deseni kullanılarak tanımlayıcı nitelikte bulgular ortaya konulmuştur. Araştırma, mevcut durumun tespit edilmesine yönelik tanımlayıcı ve ilişkisel bir tarama modeli olarak tasarlanmıştır. Normallik testlerinden olan Kolmogorov-Smirnov ile %95 güven aralığında normal dağılmadığı bulunmuş, Skewness-Kurtosis'e bakılarak ±1 aralığında olduğu tespit edilerek normal dağıldığı görülmüştür. Veriler normal dağıldığı için parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans (ANOVA); gruplar arası farklılığın tespiti için Post-Hoc testlerinden Tukey HSD ve ilişki testi için ise korelasyon kullanılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların demografik değişkenleri ile iş tatmini ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında cinsiyet ve meslek değişkenlerinde anlamlılık tespit edilmiş; yaş, medeni durum, gelir düzeyi, öğrenim düzeyi ve çalışma süresi değişkenlerinde anlamlılık tespit edilememiştir. Çalışma yaşam kalitesi ölçeğinde ise cinsiyet, yaş, medeni durum, öğrenim düzeyi, eğitim düzeyi, meslek ve çalışma süresinde anlamlılık tespit edilememiştir. İş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında ilişki tespit edilememiştir.

Sonuç: Çalışma yaşam kalitesi (%51,88) ve iş yaşam kalitesi puan ortalamalarının (%63,33) yüksek olmaması sebebiyle yapılan korelasyonda ilişki bulunamamıştır. Son olarak sağlıkta politika yapıcılara tüm sağlık çalışanlarının iş yükünün hafifletilmesi, sağlık sektörünün gereksiz kullanımının engellenmesi, performans ödeme sisteminin iyileştirilmesi ve mesai saatlerinin mesleğe, cinsiyete göre düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler : İş tatmini, Çalışma yaşam kalitesi, Sağlık personeli.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE RELATIONSHIP BETWEEN HEALTHCARE WORKERS' JOB SATISFACTION AND WORKING QUALITY OF LIFE: THE CASE OF KONYA PROVINCE

ABSTRACT

Purpose: To examine the relationship between job satisfaction and quality of work life of healthcare professionals according to demographic variables and to determine the relationship between them.

Method: The research revealed descriptive findings using a quantitative research design. The research was designed as a descriptive and relational screening model to determine the current situation. With Kolmogorov-Smirnov, one of the normality tests, it was found that it was not normally distributed within the 95% confidence interval, and by looking at Skewness-Kurtosis, it was found to be within the range of ±1 and was found to be normally distributed. Since the data is normally distributed, independent sample t test, one-way variance (ANOVA), which is one of the parametric tests; Tukey HSD, one of the Post-Hoc tests, was used to determine the difference between groups, and correlation was used to test the relationship.

Findings: When the demographic variables of the participants were compared with the scores they received from the job satisfaction scale, significance was detected in the gender and occupation variables; No significance was found in the variables of age, marital status, income level, education level and working hours. In the quality of working life scale, no significance was found in gender, age, marital status, education level, occupation and working period. No relationship could be determined between job satisfaction and quality of working life.

Result: Since the quality of work life (51.88%) and work life quality mean scores (63.33%) were not high, no relationship was found in the correlation. Finally, it is recommended for health policy makers to ease the workload of all healthcare professionals, prevent unnecessary use of the healthcare sector, improve the performance payment system and regulate working hours according to profession and gender.

Keywords: Job satisfaction, Quality of working life, Health personnel.

1. GİRİŞ

Dünyada iş gücü piyasasının büyük bir bölümünü sağlık sektörü çalışanları oluşturmaktadır. Sağlık harcamaları içinde maaş gibi önemli yer tutan sağlık çalışanları birincil amacı sağlığı geliştirmek üzere davranışlarda bulunan tüm kişiler olarak tanımlanmaktadır. (WHO, 2006). Sağlık siteminin performansı, verimliliği ve kalitesi, çalışanların bilgi, beceri ve motivasyonuna bağlıdır (Kabene, 2006). Bu durumda bilgi ve becerilerinin yanı sıra yönetsel fonksiyonlardan etkilenen motivasyon düzeylerinin arttırılması için ise, çalışan davranışlarını açıklayan, iş tatmini ve çalışma yaşam kalitesinin birbiriyle ilişkili etmenlerin incelenmesi önemlidir (Bonenberger, 2014).

Sağlık politikalarına katkı sağlamak amacıyla, sağlık çalışanlarının iş tatmini ve çalışma yaşam kaliteleri arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik anket çalışmalarının bulguları ile genel veya ortalama etkilerinin incelenmesine izin vererek ve çalışmanın farklı özelliklerini ortaya koymaktadır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1.1. İş Tatmini Kavramı

Personellerin iş ortamlarında mutlu olması, işlerini isteyerek ve severek yapması, işlerine daha fazla uyum sağlaması çalışma ortamlarına daha fazla fayda sağlamaları sonucunu ortaya çıkarır (Keskin, 2005). İş tatmini kavramı bu noktada öne çıkmaktadır. İş tatmini kavramı çalışanların işlerine karşı sergilediği genel davranış şekli olarak ifade edilmektedir. Çalışanların işlerine karşı göstermiş olduğu devamlılık, bağlılık ve duygusal tepkilerin hepsinin özünde iş tatminin varlığından söz etmek mümkündür (Baş ve Ardıç, 2002).

1.1.1. İş Tatminini Etkileyen Faktörler

İş tatminini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlar: Kişisel faktörler, maaş, işin kendisi, çalışma şartları, ilerleme fırsatı (terfi), iş yükü ve stres, çalışma arkadaşlarıyla ilişkileri, eğitim seviyesi, yöneticilerin çalışanlara karşı tutumu, kararlara katılma, sosyal aktiviteler, iş sağlığı ve güvenliği ile statü iş tatminini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. (Eroğlu, 2007; Özkalp ve Kırel, 2011).

1.2. Çalışma Yaşam Kalitesi Kavramı

Çalışma yaşam kalitesi, çalışanların iş hayatlarından bekledikleri kaliteye ulaşmaları olarak tanımlanır (Tokmak, 2021). Özkalp ve Kırel (2001), çalışma yaşamı kalitesini; ‘’insanların güvenli bir ortamda yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli ihtiyaçlarının tatmin edilmesi, onların iş yerinde faydalı oldukları duygusunun kazandırılması, yeteneklerini fark etmelerine ve gelişmelerine fırsat veren bir ortamın oluşturulması”, şeklinde tanımlamaktadır.

Günümüzde sağlık sektörünün başarılı olabilmek için ihtiyaçlarını ve hedeflerini revize etmeleri gerekmektedir. Bu revizyonu yaparken; ileri tıbbi teknolojik cihazlara sahip olsalar bile yeterli, yetkin, iş yerine ve mesleğine bağlı, işinden tatmin olan personele sahip değilse başarıyı yakalaması oldukça zordur. Çalışanların çalışma koşulları, iş doyumunu, mesleki ve çalışma yerlerine bağlılıkları göz önüne alınarak yapılan düzenlemeler verimliliği arttıracaktır. (Türk ve ark.,2012).

1.2.1. Çalışma Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörler

Çalışma yaşam kalitesini etkileyen pek çok unsur bulunmaktadır. Genel olarak, iş yeri, iş yerinin dizaynı, ergonomik yapısı, çalışanın motivasyon derecesi, işten aldığı doyum, iş yerlerinde çağdaş yönetim ilkelerinin uygulanması, ileri teknolojik cihazların kullanılmasına bağlı olarak çalışma yaşam kalitesi arttırılabilir. (Tavmergen, 2000: 47).

Sağlık kurumlarının çalışma şartları ise çalışma yaşam kalitesinin istenilen düzeyde olmadığı ve diğer çalışma yerlerine göre bu kurumlarda kaliteli yaşam koşullarının sağlanmasının daha zor olduğu belirtilmektedir. Bu zorluk iş ortamı ve işin kendisinden kaynaklanmaktadır. Sağlık hizmetleri kişiye özgü, karmaşık, değişkenlik gösteren ve çoğu zaman acil durum özelliği göstermektedir. Sağlık personelleri ise normal çalışma saatleri ve günleri dışında çalışması gereken, yaşamsal risk taşıyan yetki ve yükümlülükleri bulunan, zamanla yarışan, ileri teknolojilerle iç içe, yoğun stres ve baskı altında çalışmak durumunda olan bir grubu oluşturmaktadır (Bilazer ve ark., 2008).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2. YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın amacı ve önemi, araştırma soruları, araştırmanın tipi, veri toplama araçları, evren ve örneklemi, verilerin toplanması ve analizi, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları ile araştırmanın etik ve izin boyutlarına ait bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Sağlık çalışanlarının günümüzde çalıştıkları ortam, iş koşulları, demografik değişkenler gibi özellikler işten aldıkları tatmini etkileyebilmektedir. Çalışılan ortamın sürekli değişkenliği, işin yoğunluğu, iş arkadaşlarıyla ilişki, yöneticiler ile olan iletişim gibi etmenler ise çalışma yaşamını etkilemektedir. Bu sebeple sağlık çalışanlarının çalışma yaşam kalitelerine göre iş tatminin artıp artmadığı, bireysel özelliklerine göre işten alınan tatminin ya da çalışma yaşamının kalitesinin ne yönde değiştiğini anlamak ve çalışma yaşamlarını etkileyen varsa olumsuz yönler tespit edilecektir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, sağlık çalışanlarının iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin demografik değişkenlere göre incelenmesi ve arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

2.2. Araştırmanın Soruları

Araştırmanın amacından yola çıkarak araştırma soruları oluşturulmuştur;

-H_1= Sağlık çalışanlarının iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında ilişki vardır.

-H_2= Sağlık çalışanlarının demografik özelliklerine göre iş tatmini toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

-H_3= Sağlık çalışanlarının demografik özelliklerine göre çalışma yaşam kalitesi toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

2.3. Araştırmanın Tipi

Bu araştırmada, nicel araştırma deseni kullanılarak tanımlayıcı nitelikte bulgular ortaya konulmuştur. Araştırma, mevcut durumun tespit edilmesine yönelik tanımlayıcı ve ilişkisel bir tarama modeli olarak tasarlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, veri toplamak için üç bölümden oluşan anket formu kullanılmıştır. Anket formunun ilk bölümünde katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşan kişisel bilgi formu, ikinci bölümde iş tatmini ölçeği ve üçüncü bölümünde ise çalışanlar için yaşam kalitesi ölçeği yer almaktadır.

İş Tatmini Ölçeği Brayfield ve Rothe (1951) tarafından geliştirilen, Judge, Locke, Durham ve Kluger (1998) tarafından 5 maddelik kısa formu oluşturulan, Keser ve Bilir (2019) tarafından Türkçe'ye geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılan, 5 maddeden, 2 maddesi (3&5) ters olan ve tek boyuttan oluşan 5'li Likert tipinde bir ölçme aracıdır. İş Tatmini Ölçeği, çalışanların işine olan bağlılıklarını, psikolojik olarak işten aldıkları hazzı değerlendirmektedir. Bu araştırmada, iş tatmini ölçeğine ait Cronbach' s Alpha katsayısı 0,85 olarak tespit edilmiştir (Keser ve ark, 2019).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği (Professional Quality Of Life-ProQOL) Beth Hudnall Stamm tarafından geliştirilen, Yeşil ve arkadaşları (2010) tarafından Türkçe'ye geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılan, Başer ve Kırlıoğlu (2020) tarafından doğrulayıcı faktör analizi yapılan, 30 madde, 5 ters madde (1, 4, 15, 17 ve 29) ve 3 alt boyuttan oluşan, 6'lı Likert tipinde bir ölçme tarzıdır. Alt boyutlar; meslek tatmini, tükenme ve eşduyum yorgunluğundan oluşmaktadır. Bu ölçek, çalışanların çalışma hayatlarındaki meslekten aldıkları hazzı, tükenmişlik durumlarını ve stres verici olaylardan sonra oluşan belirtileri ölçmektedir. Alt boyutların Cronbach' s Alpha değerlerine bakıldığında meslek tatmini alt boyutunun Cronbach' s Alpha değeri 0,819, tükenmişlik alt boyutunun Cronbach' s Alpha değeri 0,622, eşduyum yorgunluğu alt boyutunun Cronbach' s Alpha değeri ise 0,835' dir. Çalışanlar için yaşam kalitesinin Cronbach' s Alpha değeri ise 0,848' dir (Yeşil ve ark, 2010; Başer ve Kırlıoğlu, 2020).

2.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler, araştırmacılar tarafından 09.04.2024-01.06.2024 tarihleri arasında çevrimiçi olarak Google Formlar ile toplanmıştır. Bir anketin tamamlanması için toplam 5-7 dakika arası yeterli olmaktadır. Toplanan verilerin düzenlenmesinin ardından IBM SPSS 27.0 (Statistical Packages for the Social Sciences) paket programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Analizlerden önce veriler normallik dağılım için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış ve %95 güven ile normal dağılmadığı bulunmuş ($p<0,05$), çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine bakıldığında ±1 aralığında olduğu görülmüş verilerin normal dağıldığı bulunmuştur. Veriler normal dağıldığı için parametrik testlerden olan bağımsız gruplarda t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA); gruplar arası farklılığın tespiti için Post-Hoc testlerinden Tukey HSD ve ilişki testi için ise korelasyon kullanılmıştır. Bulguların değerlendirilmesinde kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık $p<0,05$ değeri baz alınmıştır. Değerlerin $p<0,05$ olması durumunda istatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$ olması durumunda ise istatistiksel olarak anlamlılığın olmadığı tespit edilmiştir (Arık ve ark, 2010).

2.6. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Konya ilinde çalışan sağlık personeli oluşturmaktadır. TÜİK (2023)' e göre Konya ilinde 21.719 sağlık personeli bulunmaktadır. Örneklem büyüklüğünü hesaplamak için evreni bilinen grupta örneklem büyüklüğünü hesaplama formülünden (Kılıç, 2012) yararlanılmıştır. Formülde değerler yerine yazıldığında örneklem büyüklüğü 400 olarak hesaplanmıştır. Altunışık ve arkadaşları (2012) tarafından oluşturulan örneklem tablosuna bakıldığında 377 örneklem büyüklüğünün de yeterli olacağı görülmüştür. Bu araştırmada toplam 402 katılımcıya ulaşılmıştır.

2.7. Araştırmanın Etik ve İzin Boyutu

Araştırmanın öncesinde, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.03.2024 tarihli ve 2024/342 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır. Araştırmanın verileri internet yoluyla (Google Forms, Linkedin, Whatsapp vb.) toplandığı için herhangi bir kurumdan izin alınmamıştır. Ancak anket katılımcılara katılımlarının zorunlu olmadığı, istedikleri zaman araştırmadan ayrılabilecekleri ve verilerinin gizli tutulacağı bildirilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.8. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Araştırmanın bulguları, verilerin toplandığı aralıkta, Konya'da çalışan sağlık çalışanlarını, tüm evrene ulaşmak uzun zaman alacağı için kısa sürede toplanmakla sınırlıdır. Veriler internet yoluyla toplandığı için katılımcıların anketteki ifadeleri tarafsız cevapladıkları, kullanılan ölçeklerin güvenilir oldukları ve sadece Konya'da çalışan sağlık çalışanlarının araştırmaya katıldıkları varsayılmaktadır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ait veriler istatistiksel olarak analiz edilerek elde edilen bulgular tablolar şeklinde verilmiştir.

Çizelge 1. Demografik Bulgular

Değişkenler (n=402)		Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	247	61,4
	Erkek	155	38,6
Yaş Ort. ± SS 33,19±8,94 Min. 19 Max. 58	19-28	143	35,6
	29-35	132	32,8
	36≥	127	31,6
Medeni Durum	Evli	238	59,2
	Bekâr	164	40,8
Öğrenim Düzeyi	Lise	22	5,5
	Ön lisans	132	32,8
	Lisans	193	48,0
	Yüksek Lisans	44	10,9
	Doktora	11	2,7
Gelir Düzeyi (TL)	17.002- 34.000	89	22,1
	34.001- 51.000	270	67,2
	51.000≥	43	10,7
Meslek	Doktor-Sağlık İdarecisi	32	8,0
	Hemşire	105	26,1
	Radyoloji Teknikeri	130	32,3
	Sağlık Memuru	54	13,4
	Sağlık Teknikeri	81	20,1
Çalışma Süresi (Yıl)	≤3	126	31,3
	3-6	67	16,7

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	6-9	43	10,7
	9-12	54	13,4
	12≥	112	27,9

Araştırmaya dahil olan sağlık çalışanlarına ait demografik özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Katılımcıların %61,4'ü kadın ve %38,6'sı erkek olmak üzere toplam 402 katılımcı araştırmaya dahil olmuştur. Katılımcılara ait yaş ortalaması 33,19±8,94 olarak saptanırken; %35,6'sı 28 yaşın altındadır. Araştırmaya katılanların %59,2'si evli, %40,8'i bekârdır. %48,0 ile lisans mezunu katılımcılar diğer öğrenim düzeylerine göre yüksektir. Katılımcıların %67,2'si 34.001- 51.000 TL arasında gelire sahip olup diğer gelir düzeylerine göre daha yüksektir. Katılımcıların %32,3'ü radyoloji teknikerlerinden oluşmakta ve diğer meslek gruplarına göre daha yüksekte olduğu görülmektedir. Katılımcıların %31,3'ü mesleğe yeni başlamış 3 yıldan daha az çalışan sağlık çalışanlarından oluşmaktadır.

Çizelge 2. İş Tatminin Demografik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Değişkenler (n=402)		**n**	**Ort±SS**	**t/F**	**p**	**Post-Hoc**
Cinsiyet	Kadın	247	15,51±4,03	1,98	**0,048**	
	Erkek	155	16,33±4,09			
Yaş Ort. ± SS 33,19±8,94 Min. 19 Max. 58	19-28	143	15,60±3,97	1,12	0,326	
	29-35	132	15,64±3,92			
	36≥	127	16,27±4,31			
Medeni Durum	Evli	238	15,69±4,01	-0,80	0,424	
	Bekâr	164	16,02±4,16			
Öğrenim Düzeyi	Lise	22	15,95±4,45	0,28	0,889	
	Ön lisans	132	15,78±4,19			
	Lisans	193	15,95±4,14			
	Yüksek Lisans	44	15,61±3,38			
	Doktora	11	14,72±3,55			
Gelir Düzeyi (TL)	17.002-34.000	89	15,59±4,15	1,52	0,219	
	34.001-51.000	270	15,74±4,02			
	51.000≥	43	16,83±4,16			
Meslek	Doktor-Sağlık İdarecisi	32	16,18±4,26	3,43	**0,009**	3>2*
	Hemşire	105	14,75±4,14			

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	Radyoloji Teknikeri	130	16,56±3,84			
	Sağlık Memuru	54	15,33±4,05			
	Sağlık Teknikeri	81	16,22±4,03			
Çalışma Süresi (Yıl)	≤3	126	15,84±3,93	0,72	0,573	
	3-6	67	15,55±4,13			
	6-9	43	15,25±4,03			
	9-12	54	15,59±4,70			
	12≥	112	16,31±3,89			

Post-Hoc testi *=Tukey HSD

Katılımcıların demografik değişkenleri ile İş Tatmini ölçeğinden alınan puanların karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. İş tatmini ile yaş, medeni durum, öğrenim düzeyi, gelir düzeyi ve çalışma süresi arasında anlamlılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Erkeklerin kadınlara göre, radyoloji teknikerlerinin ise hemşirelere göre iş tatminleri daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (H2 kabul edilmiştir) (p<0,05).

Çizelge 3. Çalışma Yaşam Kalitesinin Demografik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Değişkenler (n=402)		**n**	**Ort±SS**	**t/F**	**p**	**Post-Hoc**
Cinsiyet	Kadın	247	93,82±11,29	-0,97	0,329	
	Erkek	155	92,70±11,06			
Yaş Ort.±SS 33,19±8,94 Min. 19 Max. 58	19-28	143	94,18±11,66	2,44	0,088	
	29-35	132	94,28±11,56			
	36≥	127	91,58±10,13			
Medeni Durum	Evli	238	93,25±11,25	-0,29	0,769	
	Bekâr	164	93,59±11,16			
Öğrenim Düzeyi	Lise	22	90,72±11,14	1,25	0,289	
	Ön lisans	132	95,00±11,72			
	Lisans	193	92,68±11,16			
	Yüksek Lisans	44	93,38±9,22			
	Doktora	11	91,72±12,32			
	17.002-34.000	89	95,56±10,96	2,47	0,085	

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Gelir Düzeyi (TL)	34.001-51.000	270	92,97±11,12			
	51.000≥	43	91,51±11,87			
Meslek	Doktor-Sağlık İdarecisi	32	90,46±11,17	1,43	0,220	
	Hemşire	105	95,28±11,84			
	Radyoloji Teknikeri	130	92,93±10,06			
	Sağlık Memuru	54	92,50±10,41			
	Sağlık Teknikeri	81	93,41±12,44			
Çalışma Süresi (Yıl)	≤3	126	94,59±10,10	0,96	0,425	
	3-6	67	93,02±13,70			
	6-9	43	94,79±13,74			
	9-12	54	92,25±9,50			
	12≥	112	92,26±10,39			

Katılımcıların demografik değişkenleri ile Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi ölçeğinden alınan puanların karşılaştırılması Tablo 3'te verilmiştir. Çalışma yaşam kalitesi ile katılımcıların cinsiyet, yaş, medeni durum, öğrenim düzeyi, gelir düzeyi, meslek ve çalışma süresi arasında anlamlılık tespit edilememiştir (H3 reddedilmiştir) (p>0,05).

Çizelge 4. İş Tatmini ile Çalışma Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki

Korelasyon		**Çalışma Yaşam Kalitesi**	**İş Tatmini**
Çalışma Yaşam Kalitesi	Pearson (r) p N	1 402	-0,038 0,449 402
İş Tatmini	Pearson (r) p N	-0,038 0,449 402	1 402

Katılımcıların toplanan verilere göre sağlık çalışanlarının iş tatminleri ile çalışma yaşam kalitesi arasında ilişki tespit edilememiştir (H1 reddedilmiştir) (p>0,05).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

4. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmadan toplanan veriler ve bulgular literatürdeki çalışmalarda ulaşılan bulgularla karşılaştırılarak yer verilmiştir. Bu araştırmada, sağlık çalışanlarının iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, sağlık çalışanlarının iş tatmini ve çalışma yaşam kalitesi düzeyleri demografik özellikleri ile karşılaştırılmıştır.

Mobaraki et al. (2021) İran'da odyologlarla yaptığı bir çalışmada iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur ($p<0,05$). Odyologların iş tatmini puan ortalaması %71,8, çalışma yaşam kalitesi puan ortalaması ise %76,8 olarak bulunmuş, her iki puan ortalamasının da iyi olduğu belirtilmiş ve ilişki bulunmuştur. Yalnızca odyologların iş stresi ile iş tatmini arasında ilişki bulunamamıştır ($p=0,68$). Bu çalışmadan elde edilen veriler, odyologların iyi bir iş tatminine ve iş yaşam kalitesine sahip olduklarını göstermektedir. İş yaşamı kalitesi boyutlarının teşvik edilmesi ve iyileştirilmesi, daha yüksek iş tatmini sağlayabilir ve müşterilere odyoloji hizmetlerinin sağlanmasını iyileştirebilir sonucuna ulaşılmıştır.

Kermansaravi et al. (2014) İran Zahedan Tıp Bilimleri Üniversitesi'nde öğretim üyeleriyle yaptığı bir çalışmada öğretim üyelerinin iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur ($p=0,003$). Çalışma yaşam kalitesinin iki bileşeni olan yeterli, adil ücretler ($\beta=0.3$) ve sosyal bütünleşme ($\beta=0.4$) ile regresyon yapılmış ve çalışma yaşam kalitesine etkisi olduğu bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda öğretim elemanlarında iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasındaki ilişkiye göre, çalışma yaşamı kalitesi bileşenlerinin değiştirilmesi ve yönlendirilmesi yoluyla iş tatmini artırılabilir ve bu şekilde organizasyon gelişimi için uygun ortam sağlanmalıdır sonucuna ulaşılmıştır.

Marques-Duarte et al. (2019) tarafından Brezilya'da kamu kurumlarında çalışan doğum çalışanlarıyla yapılan çalışmada çalışanların iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışma yaşam kalitesi cinsiyete ($p=0,019$), gelire ($p=0,004$), fiziksel aktiviteye ($p=0,067$) ve iş yüküne ($p=0,011$) göre anlamlı bulunmuştur. Araştırmanın sonucu olarak, doğum çalışanlarının yaşam kalitesi doğrudan iş tatminiyle ilişkilendirildi; bu da daha yüksek düzeyde iş tatmininin yaşam kalitesine yol açtığı bulunmuştur.

Morsy et al. (2015) tarafından Mısır Assuit Üniversite Hastanesi'nde çalışan hemşirelerle yapılan çalışmada sosyodemografik değişkenler, iş tatmini ve iş yaşam kalitesi verileri toplanmıştır. Çalışmada hemşirelerin (%66,7) çalışma yaşam kalitelerinden memnun olmadıkları, sosyodemografik değişkenler ile iş tatmini arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu, yaş, medeni durum, yıllık deneyim, hemşirelerin nitelikleri ve iş tatmini arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu bulunmuştur. Araştırmanın sonucu olarak, hemşirelerin (%67,5) iş yaşam kalitesi çıkmıştır. Ayrıca, iş yaşam kalitesi ile hemşirelerin iş tatmini arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Hemşirelik alanında politikacılar, hemşirelerinin tasarruf ettikleri çocuk bakım tesislerinin, uygun çalışma saatlerinin ve yeterli tatillerin aile yönünü dikkate almalı, profesyonel hemşireleri tatmin edici ücretle teşvik etmelidir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada ilişki çıkmamasının sonucu olarak sağlık çalışanlarının alışma yaşam kalitesi puan ortalaması 93,39 (%51,88) bulunmuş, ölçekten alınacak puan min. 0 max. 180'dir. Orana bakıldığında sağlık çalışanlarının çalışma yaşam kalitesi ortalama olduğu görülmektedir. Çalışanların iş tatmini puan ortalaması ise 15,82 (%63,33) bulunmuş, ölçekten alınacak min.5 max. 25'dir. Sonuç olarak sağlık çalışanlarının iş tatmini ile çalışma yaşam kalitesi arasında ilişkinin çıkmaması çalışma yaşam kalitelerindeki sorunlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunlardan bazıları; sağlık teknikeri, radyoloji teknikeri gibi çalışanların teşviklerinin az olması, yoğun iş yükü, fazla mesai saatleri olabilir.

Bu sonuçtan yola çıkarak, sağlıkta politika yapıcılara tüm sağlık çalışanlarının iş yükünün hafifletilmesi, performans ödeme sisteminin iyileştirilmesi ve mesai saatlerinin mesleğe göre düzenlenmesi, sağlık çalışanlarının çalışma yaşam kalitesini düşüren faktörlerin araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

1. Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. & Yıldırım E. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri., Sakarya Yayıncılık, 2012.

2. Arık, Ö., Öztürk, Y. E., & Yeşildal, M. Değişim Yorgunluğunun İş Motivasyonuna Etkisi Sağlık Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. İşletme Bilimi Dergisi, 10(1), 57–85, 2022.

3. Baş T. ve Ardıç K. ''Yüksek Öğretimde İş Tatmini ve Tatminsizliği'', İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, 17, 72-85, 2002.

4. Bilazer, FN., Konca, GE., Uğur, S., Uçak, H., Erdemir, F., Çıtak, E. Türkiye'de Hemşirelerin Çalışma Koşulları. Türk Hemşireler Derneği Yayınları, Ankara, 2008.

5. Bonenberger, M., Aikins, M., Akweongo, P., & Wyss, K. The effects of health worker motivation and job satisfaction on turnover intention in Ghana: a cross-sectional study. Human Resources For Health, 12(1), 1-12, 2014.

6. Eroğlu, F. Davranış Bilimleri. İstanbul: Beta Yayıncılık, 2007.

7. Kabene, S. M., Orchard, C., Howard, J. M., Soriano, M. A., & Leduc, R. The importance of human resources management in health care: a global context. Human Resources For Health, 4(1), 1-17, 2006.

8. Kermansaravi, F., Navidian, A., Rigi, S. N., & Yaghoubinia, F. The relationship between quality of work life and job satisfaction of faculty members in Zahedan University of Medical Sciences. Global journal of health science, 7(2), 228, 2015.

9. Keser, A. ve Bilir, B.Ö. İş Tatmini Ölçeğinin Türkçe Güvenirlik ve Geçerlilik Çalışması. Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(3), 2019.

10. Keskin H. ‘’Güçlendirmeyle İş Tatmini, İş Stresi ve Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişkiler: Bir Alan Çalışması’’, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Eğitim Bülteni, 10, 2005.

11. Kırlıoğlu, M., & Başer, D. Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeğinin ÇYKÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Sosyal Hizmet Uzmanları Örneklemi. Turkish Studies-Social Sciences, 15(5), 2561–2573, 2020.

12. Marques-Duarte, M. S., & Pureza, D. Y. D. Association between job satisfaction and workers' quality of life in a public maternity hospital in the far north of Brazil. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, 19, 723-732, 2019.

13. Mobaraki, H., Meymandi, R. G., Kamali, M., & Pourbakht, A. The relationship between quality of work life and job satisfaction among audiologists in Iran. Auditory and Vestibular Research, 26(4), 215-222, 2017.

14. Morsy, S. M., & Sabra, H. E. Relation between quality of work life and nurses job satisfaction at Assiut university hospitals. Al-azhar assiut medical journal, 13(1), 163-171, 2015

15. Özkalp, E. ve Kırel, Ç. Örgütsel Davranış. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2001

16. Tavmergen, İ. Turizm Sektörü ve Çalışma Hayatında Kalite, Standart Dergisi, Şubat, 39 (458): 47-50, 2000.

17. Tokmak, M. Çalışanların Yaşam Kalitesinin Bağlamsal ve Görev Performansı Üzerindeki Etkisine Yönelik Bir Araştırma, 2021.

18. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Sağlık personeli sayılarının illere göre dağılımı, Erişim Adresi: https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Saglik-ve-Sosyal-Koruma-101, (Erişim Tarihi: 17.03.2024).

19. Türk, Y.Z., Çetin, M., ve Fedai, T. ‘’Genç Hekimlerde Çalışma Yaşam Kalitesinin Belirleyicileri’’, Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences), 21(3), 172-181, 2012.

20. Yeşil, A., Ergün, Ü., Amasyalı, C., Er, F., Olgun, N.N., Aker, A.T. Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği Türkçeye Uyarlaması Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Nöropsikiyatri Arşivi, 111(7), 2010.

21. World Health Organization. The world health report: Working together for health. World Health Organization Publication, 2006.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HEMŞİRELİKTE MAHREMİYET VE YOĞUN BAKIMDA YATAN HASTA MAHREMİYETİ

PRIVACY IN NURSING AND INPATIENT PRIVACY IN INTENSIVE CARE

Seda YAĞMUR[1]

Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

Cumhuriyet University, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals

ORCID: 0009-0008-6360-0712

Burcu Kübra SÜHA[2]

Dr. Öğr. Üyesi, Cumhuriyet Üniversitesi, *Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı*

Dr. Lecturer, CumhuriyetUniversity, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals

ORCID: 0000-0001-6748-372X

ÖZET

Sağlık personeli hastalara ait bilgileri, hastaların verilerinin gizliğini koruyarak bakım ve tedavisini sağlaması, hasta mahremiyetinin temel yapısını oluşturmaktadır. Sağlıkta Kalite Standartları rehberinde hasta mahremiyeti alt boyutları açıkça belirtilmiş olup hemşireler bireylere kendine özgü özelliği, kişiliği ve bütünlüğü içinde hak ve mahremiyetine saygılı şekilde bakım vermeli, kişiler arası iletişim tekniklerini bilmeli ve bunları uygulamalı, ayrıca bireyleri bütüncül olarak tüm gereksinimleri, ailesi ve çevresi ile ele almalı, kişiliğine, eşsizliğine ve benzersizliğine ve değerliliğine önem vermeli, yeterli zaman ayırmalıdır. Hemşire hasta hakları ve mahremiyetine yönelik bilgilerini hemşirelik yetenekleriyle beraber hastalara vereceği tüm bakım sistemlerinde de kullanmalıdır. Yatan hastalar için mahremiyet endişeleri arasında sınırlı kişisel alan, diğer hastalara maruz kalma, kişisel rutinler üzerinde kontrol eksikliği ve gizlilikte potansiyel ihlaller yer alabilir. Hemşireler bilinci kapalı bile olsa, acil müdahale de gerekse Yoğun Bakım Ünitesindeki hastalarının mahremiyetini korumaya özen göstermeli, hastanın güvenini kazanacak şekilde davranışlar sergilemelidir.

Bu derlemede hemşirelikte mahremiyet ve yoğun bakımda yatan hasta mahremiyetini tartışmak amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Mahremiyet, Yoğun Bakım, Hemşirelik, Hasta Mahremiyeti

ABSTRACT

The fact that healthcare personnel provide care and treatment by protecting the confidentiality of patients‘ information, patients’ data, constitutes the basic structure of patient privacy. The sub-dimensions of patient privacy are clearly stated in the guide to Quality Standards in Health, nurses should care for individuals in a way that respects their rights and privacy in their unique characteristics, personality and integrity, know and apply interpersonal communication techniques, and also treat individuals holistically with all their needs, family and environment, attach importance to their personality, uniqueness and uniqueness, and decoupage enough time. The nurse should use her knowledge about patient rights and privacy along with her nursing skills in all the care systems she will provide to patients. Privacy concerns for inpatients may include limited personal space, exposure to other patients, lack of control over personal routines and potential breaches in confidentiality. Nurses should take care to protect the privacy of their patients in the Intensive Care Unit, even if they are unconscious, and should behave in a way to gain the patient's trust. In this review, it is aimed to discuss privacy in nursing and patient privacy in intensive care.

KEYWORDS: Privacy, İntensive Care, Nursing, Patient Privacy

Giriş

Hasta mahremiyetinin önemi, günümüzde hasta hakları konusundaki bilincin artması ile zamanla daha ön plana çıkmaya başlamıştır. Mahremiyet, bireye ait gizli olmasa bile, açığa vurulmaması gereken, paylaşılması için bireyin iznini gerektiren veri veya bilgiler bütünü olarak da tanımlanmakta, bireyin kişisel bilgi ya da sınırlılıklarını başkaları ile paylaşımı kontrol etme hakkı olarak tanımlayarak gizlilik ilkesi doğrultusunda başkaları hakkında özel ya da gizli bilgilerin paylaşılmamasını gerektirir. (Aktan, Eşer & Kocaçal, 2019).

Hemşirelik Profesyonelliğinin sağlanması için; yapılan işin önemsenmesini, yüksek düzeyde eğitim almayı, başkalarına yardım etme isteği ile motive olmayı, örgütlenmeyi, etik ilkelere sahip olmayı, sorumluluk alma ve karar verme becerisini gerektirmekte, bu nedenle de profesyonel hemşirelikte etik önemli yer taşımakta ve hemşirelerin etik ilkelerini bilmesi ve etik ilkelere uygun davranışlar sergilemesi mesleki profesyonellik açısından büyük önem taşımaktadır. (Karadağlı, 2016).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Yoğun bakım ünitelerinde hasta ve ailesinin yaşadıkları birçok zorlukta hem fiziksel hem de psikososyal bakım verilmesi sürecinde bireylerin onur duygularını yüceltmek, saygı ve mahremiyetlerine özen gösterilerek, bireylerin; yaşanan fizyolojik, psikolojik ve sosyal zorluklarla baş etmelerini kolaylaştıracağından, yoğun bakım hastaları ve aileleri için, saygı, onur, mahremiyet kavramları açıklanarak uygulamada önem gösterilmesi gerekmektedir. (Mersin & Kahraman, 2019).

Mahremiyet Tanımı ve Tarihi

Kemlime kökeni olarak Arapçadaki "*mahrem*" sözcüğünden türeyen mahremiyet sözcüğünü TDK; "*gizlilik*", "*açıklanmaması gereken veya paylaşılması için kişinin ya da vasisinin iznini gerektiren kişiye ait veri, bilgi*" ve "*kişiye özel olan , gizlilik*" şeklinde tanımlamalarda bulunmuştur. (Türk Dil Kurumu Sözlük, 2023; Hemşirelik Terimleri Sözlüğü, 2023).
Mahremiyet kelimesi için farklı tanımlar yapılmış olmakla birlikte hepsinde ifade edilen ortak nokta olarak; kendi hayatımız hakkında başkasının bilmesini, görmesini, duymasını, anlamasını istemediğimiz şeyler hakkındakiler olarak ele alınmalıdır. Bize ait fiziksel, düşünsel, sosyal ve duygusal değerler yani bize ait olan her şey mahremiyet kapsamında değerlendirilir ve bu kapsam içerisinde yer alarak etik ilkelere uyulur.(Akar, Özyurt, Erduran, Uğurlu & Aydın, 2019).

Etik İlkeler ve Hemşirelik

Etik insanların birbirlerine nasıl davranması ve neler yapması konusunda sebepleri inceleyen bir alan olarak nitelendirilebilir. Hemşirelik meslek eğitiminde öğretilen en önemli nokta mesleki etik ilkedir. Hemşireler bakım verirken etik ilkelere göre hareket ederler. (Türk Hemşireler Derneği, 2023; Candan & Bilgili, 2018).

Türk Hemşireler Derneği 30 Mayıs 2009 tarihinde "*Hemşireler İçin Etik İlke ve Sorumluluk*" ları düzenlemiş ve bu düzenleme ile hemşirelerin dikkat etmesi gereken ilkeleri netleştirmiştir. "*Sır saklama ve mahremiyet*" Türk Hemşireler Derneği'nin yayınladığı dört mesleki etik ilkeden biridir ve sağlık hizmeti alırken hastaya ait bilgi ve belgelerin saklanması ve mahremiyetinin korunması hastanın saygınlığı açısından önemlidir. (Türk Hemşireler Derneği, 2009).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Hasta Mahremiyeti Kavramı

Hastaların tüm bilgilerine ulaşabilen hemşireler bireylerin kişisel sağlık bilgilerine erişebilmeyi belirleme hakkı olan hasta mahremiyetini koruyarak hastalara ait bilgileri, hastalığa yönelik gizli verileri öğrenecek kadar yakın ilişki içinde olsa bile sağlık personeli hastaların verilerinin gizliğini koruyarak bakım ve tedavisini sağlaması, hasta mahremiyetinin temel yapısını oluşturmaktadır. (Karabey, Kızıltan, & Sabancıoğulları, 2023).

Hasta hakları Yönetmeliğinde; hastanın mahremiyetine sayı göstermenin esas olduğu, hasta mahremiyetinin korunmasını açıkça talep edip, her türlü tıbbi müdahalenin hastanın mahremiyetine saygı gösterilmek suretiyle icra edilmesine vurgu yapılmıştır. (Hasta Hakları Yönetmeliği, 2023).

Hasta Mahremiyet Hakkı

Hasta Hizmetleri Genel Müdürlüğünün 2016'da yayınlamış olduğu Hasta Mahremiyetine Saygı Gösterilmesi Konulu Genelgesinde;

1) Yoğun bakım ünitelerinde hastanın bedeni üzerinde yapılan tüm uygulamalarda; hasta mahremiyetini sağlayacak tedbirlerin alınması, hastanın hazırlama işlemleri esnasında mahremiyet esaslarına azami ölçüde dikkat edilip uyulması (mahremiyeti sağlanacak şekilde hastanın vücudunun mahrem yerlerini örtecek önlük kullanılması ve bone takılması vb.),
2) Birden çok hastanın bulunduğu ortam ve odaların, hasta mahremiyetini koruyacak ve muhafaza edecek şekilde düzenlemelerin yapılması (perde, paravanla ayırma vb.),
3)Hasta ile yapılan; klinik görüşmeler, muayene, işlem/tedavi, görüntüleme ve hasta transferi işlemlerinde, Hasta Hakları Yönetmeliği'nde öngörülen ilkelere uygun şekilde davranılması,
4) Hasta ve tedavisi ile doğrudan ilgili olmayan kimselerin (sağlık personeli dâhil), tıbbi müdahale ve işlemler sırasında aynı ortamda bulunmaması ve hastanın sağlığı ile ilgili bilgilerin gizliliğinin korunması,
5) Ölüm olayı gerçekleşmiş kişilerin olay sonrasında da mahremiyet hakkına uygun davranılması gerektiği üzerinde durulmuştur. (Hasta Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2023).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Mahremiyet Boyutları

Mahremiyet çok boyutlu bir kavram olup içeriğinde bilişsel, fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutları barındırmaktadır.

Sağlıkta Kalite Standartları rehberinde hasta mahremiyeti alt boyutları açıkça belirtilmiştir.

Bilişsel Mahremiyet: Bireyin kendi bilgilerini bir başkası tarafından erişimini sınırlandırabilmesidir. Bireyin bilgilerini ne kadar ne zaman ve ne ölçüde ulaşabileceğine karar verme hakkıdır.

Fiziksel Mahremiyet: Kişinin kendi çevresini de içeren fiziksel alanının kontrolünü tanımlayan bedensel mahremiyeti de içinde bulunduran bir alt boyuttur. Kısaca bireyin kişisel egemenlik alanıdır.

Psikolojik Mahremiyet: Bireyin kendi değer ve inançlarını, onu etkileyen herhangi bir konu hakkında bilgileri kontrol altında tutma, duygu ve düşüncelerini çeşitli şartlar altında istediği kişiyle istediği biçimde paylaşabilme hakkını içeren alt boyuttur.

Sosyal Mahremiyet: Bireyin sosyal ilişkilerde iletişimde bulunduğu tarafları seçme, iletişimin sıklığını belirleme, etkileşimin yönteminin kendi özgürlüğü ve kontrolünde olması durumudur. (Atalay, 2021; Uysal & Yorulmaz, 2018).

Buradan yola çıkarak bakım veren hemşirelerin, bakım uygulamalarında mahremiyetin tüm boyutlarını göz önünde bulundurması ve holistik hasta bakımında mahremiyete özen göstermesi gereklidir.

Hemşirelik Uygulamalarında Mahremiyet

Hastalar mahremiyetinin hemşireler tarafından korunacağında emin olmak zorundadır ve hasta mahremiyetinin ihlal edilmesinin hastaların sağlık hizmetinden memnuniyetinin azalacağı, onların bağımsızlıklarının kısıtlanarak etik problemlerin yaşanmasına neden olacağından, sağlık çalışanlarının yasal sorunlarla karşılaşmasına neden olmaktadır. (Kızılcık Özkan, Çil Eyi, & Mayda, 2020).

Hemşire-hasta etkileşimi; güven, saygı, etik davranış, gizlilik ve mahremiyete gösterilen özen ile şekillenmekte, hemşirenin bireylere kendine özgü özellikleri, kişiliği ve bütünlüğü içinde bakarak, haklarına ve mahremiyetine saygı duymalı, kişilerarası iletişim tekniklerini bilmeli

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ve uygulamalı, ayrıca bireyleri tüm ihtiyaçları, ailesi ve çevresi ile bütünsel olarak ele almalı, bireyin kişiliğine önem vermelidir. Uygun olmayan ortam koşulları ve ortamın gizlilik düzeyi, hasta-hemşire etkileşimini ve iletişimini olumsuz etkileyebilmektedir.(Yalçın & Aştı, 2011). Hemşire temel bilimlerden aldığı bilgileri nasıl tedavi edici hizmetleri verirken ve hastayı anlamaya çalışırken kullanıyorsa, hasta hakları ve mahremiyetine yönelik bilgilerini de aynı şekilde kullanmalı bu bakım sistemlerini kullanırken de yaptığı tüm uygulamalarda bakım verilecek ortamı hasta mahremiyetini koruyacak şekilde hazırlamalıdır.

Mahremiyete Uygun Ortam Hazırlama

Beden mahremiyeti açısından gerekli olan hasta bakım hizmetlerinde kullanılan perde, paravan, örtü vb. sadece hastayı görünmez kılan unsurlardır. Ancak mahremiyetin korunması bu unsurlardan daha fazlasıdır (Varol, 2018).
Hasta odasına girerken oda kapısını çalıp izin alarak odaya girmek, hastanın giyinmesi veya üzerini çıkarması için gizliliği sağlayacak ortamı sağlama, hastaları mobilize ederken, boşaltım ihtiyacını giderirken, mahremiyetine özen göstermek, inançlarına özen göstermek, hemşirelik uygulamaları sırasında ortamda hastanın izini dışında kimsenin bulunmamasını sağlamak, hastanın şuursuz olduğu dönemde, acil durumlarda bile mahremiyetin korunmasına özen göstermek ve bunların uygulanabilmesi için uygun ortamın hazırlanmasını sağlamak hemşirenin görevleri arasında yer almaktadır (Özturk, Bahçecik & Özçelik, 2014).

Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda hızlı müdahale gerektiren durumlar daha sık yaşandığı ve vücutlarının iyi bir şekilde gözlemlenebilmesi için bu hastalara üzerlerinde kıyafet olmadan bakım verilmektedir. Yoğun bakım ünitelerinin bu fiziksel yapılarından kaynaklı hastaların mahremiyetleri ihmal edilebilmekte, bu konuda sık sık etik sorunlarla karşılaşılabilmektedir.

Yoğun Bakım Ünitelerinde Mahremiyet ve Yatan Hasta Açısından Mahremiyet Sorunları

YBÜ (Yoğun Bakım Ünitesi) de çeşitli acil durumlar ve cerrahi işlem sonrası hastaları tedavi edip, bakım vermek ve hastaları yakın gözlem altında tutmak için tasarlanmış alanlar olup klinisyen merkezli yerlerdir. YB (Yoğun Bakım) tedavisinin amacı, hastalara hastalığına bağlı patolojik durumların tedavisi ve bakımında hekim, hemşire ve diğer sağlık profesyonellerinin

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ortak çalışmaları ile multi disipliner tedavi ve bakımının verilmesidir (De la Oliva, Cambra-Lasaosa, Quintana-Diaz, Rey-Galan, Sánchez-Díaz, Martín-Delgado, & Ark., 2018).
YBÜ de hastaya verilen bakım ve tedavi girişimleri hasta ve ailesi için biyopsikososyal anlamda birçok zorluğu da beraberinde getirmekte ve bu yüzden YB'deki hastaya ve ailelerine saygı duyulması, mahremiyetlerinin muhafaza edilmesi büyük önem taşımaktadır (Mersin & Kahraman, 2019).

YBÜ'lerin hastalar üzerinde çeşitli etkileri bulunmaktadır ve bu etkiler, güvende hissetme, hastalarda ağrı kontrolünün kolaylaşması, yara yerlerindeki iyileşmenin artması gibi olumlu sonuçları getirebileceği gibi ağrı, beden bütünlüğünü bozabilecek girişimler, mekanik ventilasyon ihtiyacı, aileden uzak kalma ve endişe, immobilizasyon, gürültü, desoryantasyon, uyku örüntüsünde bozulma, diğer bireylere karşı yabancılık hissi ve mahremiyet korkusu gibi faktörler nedeniyle olumsuz sonuçları da doğurabilir bu da hasta için ilave stres ve kaygı oluşturabilir.(Phelan, Lin, Mitchell & Chaboyer, 2018).
Hemşireler bilinci kapalı bile olsa, YBÜ hastalarının mahremiyetini korumaya özen göstermeli, bilinci açık hastaları utandırmamaya özen göstererek, sakin bir yaklaşımla, hastanın gözlerine bakara, güvenini kazanacak şekilde davranmalı, her zaman işlem öncesinde ne yapacağını açık bir dil ile açıklamalı, bakımı kabul edip etmediği ya da mümkünse bunu isteyip istemediği kendisine sorulmalı, bakım işlemi sona bırakılarak hastaların utanç duymaması için doğal davranılarak karşılıklı konuşulmalıdır.(Varol, 2018).

Yoğun bakımdaki hastaların genellikle bilinci kapalı, vantilatöre bağlı olarak uzun süre kalmakta ve bu durum hastaların dış çevresi ile olan bağlantıyı engellemekte, bu durum hastaların iletişim, karar verme ve mahremiyetini koruma becerilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla kendi mahremiyet sınırlarını oluşturamayan hastaların mahremiyetini ve gizliliğini korumak her zaman hemşirelerin etik bir yükümlülüğü olmuş ve hastalar hakkında hangi bilgilerin kiminle paylaşılabileceğinin konusunda hastaların, ailelerini ve arkadaşlarını, hastanın klinik durumundan haberdar etmek ve bilgi vermek her zaman zor olmuştur. (Karabey & Ark., 2023).
YBÜ'ler klinisyen merkezli olmasından hasta mahremiyetinin ihlali bazı durumlarda söz konusu olabilmekte ve hasta merkezli bakımın önemi ön plana çıkmaktadır. Hasta merkezli bakım; özellikle ortak karar verme yoluyla, klinisyenlerle tam bir ortaklık ve işbirliği içinde

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

hasta ve aile katılımına bağlıdır (Brown, Aboumatar, Francis, Halamka, Rozenblum, Rubin & Ark., 2016).

Yoğun bakım hemşiresi hastanın durumundaki değişiklikleri ilk saptayan sağlık profesyoneli olarak, karmaşık ve beklenmedik durumlarda ortaya çıkan sorunlarla daha sık karşı karşıya kalmakta ve bu durumlarda hızlı karar vermek durumunda olduğu için, süreç boyunca bakım verme sorumluluğu olan hemşirelerin, etiğin temel kavram, teori ve ilkeleri ile beraber etik problemleri anlamaları ve bu doğrultuda bakım vermeleri zorunlu olup hemşirelerin bakım verme sürecinde etik açıdan primer önceliğinin, sağlıklı ya da hasta bireyin iyilik halinin sağlanması ve iyilik halinin sürdürülmesi gereklidir. (İbrahimoğlu, 2017).

Sonuç

Tedavi gören hastalara ve ailelerine saygı duyularak, onurlarının yükseltilmesi ve mahremiyetlerinin korunması için hemşirelerin, sağlık profesyonellerinin ve diğer hasta ve hasta yakınlarının da birbirlerine karşı saygı, onur, mahremiyet kavramlarının önemini anlamaları gerekmekte ve bu amaçla, mahremiyet kavramının klinik uygulamalardaki girişimlere yansıtılması ve en iyi uygulama şekillerinin belirlenmesi, uygulamada yapılacak değişiklikler için bireysel gelişime önem verilmesi gerekmektedir (Mersin & Kahraman, 2019). Hemşirelerin mahremiyet bilinci ve etik tutum ve davranışları konusunda farkındalıklarını artırmak ve sürdürmek için düzenli hizmet içi eğitimlerin, görsel ve yazılı materyallerden yararlanılarak hazırlanması, ayrıca sağlık kuruluşlarında hasta mahremiyetinin korunmasına yönelik izlem ve takip sitemlerinin oluşturulması, etik sorunların çözülemediği durumlarda başvurulacak etik komisyonların kurulması önerilmektedir (Erkuş Küçükkelepçe & Çoşkun Palaz, 2023).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KAYNAKÇA

- Akar, Y., Özyurt, E., Erduran, S., Uğurlu, D., & Aydın, İ. (2019). Hasta Mahremiyetinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, *6*(1), 18-24.
- Aktan, G. G., Eşer, İ., & Kocaçal, E. (2019). Hemşirelerin hasta mahremiyetini koruma ve sürdürme durumları ile etkileyen faktörler. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, *16*(4), 301-305.
- Atalay, H. N. (2021). Mahremiyet Kapsamında Kişisel Sağlık Verilerinin Korunması Ve Depolanması. *Journal Of Academic Perspective On Social Studies*, (1), 1-20.
- Brown, S. M., Aboumatar, H. J., Francis, L., Halamka, J., Rozenblum, R., Rubin, E., ... & Privacy, Access, and Engagement Task Force of the Libretto Consortium of the Gordon and Betty Moore Foundation. (2016). Balancing digital information-sharing and patient privacy when engaging families in the intensive care unit. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *23*(5), 995-1000.
- Candan, M., & BİLGİLİ, N. (2018). Hemşire ve ebelerin hasta mahremiyetine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *3*(3), 34-43.
- De la Oliva, P., Cambra-Lasaosa, F. J., Quintana-Diaz, M., Rey-Galan, C., Sánchez-Díaz, J. I., Martín-Delgado, M. C., ... & Blanch, L. (2018). Admission, discharge and triage guidelines for paediatric intensive care units in Spain. *Anales de Pediatría (English Edition)*, *88*(5), 287-e1.
- Erkuş Küçükkelepçe, G., & Çoşkun Palaz, S. 2023). Yoğun Bakım Hemşirelerinin Mahremiyet Bilinci ve Hemşirelik Bakımındaki Etik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hemşirelerin Mahremiyet Bilinci Ve Hemşirelik Bakımındaki Etik Tutumu. *Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi*, *6*(13).
- Güncel Türkçe Sözlük. *Türk Kurumu Dil Sözlükleri*. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr. Erişim tarihi: 14.12.2023
- Hasta Haklarının Korunması. *Hasta hakları yönetmeliği*. Erişim adresi:https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4847&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5 Erişim tarihi: 14.12.2023
- Hasta Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2016).*Hasta Mahremiyetine Saygı Gösterilmesi konulu Genelge.* Erişim adresi:https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/4283/0/hasta-mahremiyetine-saygi-gosterilmesi-2016-10pdf.pdf , Erişim tarihi: 14.12.2023

- Hemşireler için etik ilke ve sorumluluklar. (2009). *Türk Hemşireler Derneği. Ankara.* Erişim Adresi: https://www.thder.org.tr/hemsireler-icin-etik-ilke-ve-sorumluluklar, Erişim tarihi:14.12.2023
- Hemşirelik Terimleri Sözlüğü, *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Erişim adresi https://sozluk.gov.tr/, Erişim tarihi:14.12.2023
- İbrahimoğlu, Ö. (2017). Son Dönem Yoğun Bakım Hastalarının Bakımında Etik Sorunlar ve Etik Yaklaşım. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, *4*(3), 216-220.*).*
- Karabey, G., Kızıltan, B., & Sabancıoğulları, S. (2023). Yoğun Bakım Ünitelerinde Çalışan Hemşirelerin Hasta Mahremiyetini Gözetme Durumları ve Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, *6*(1), 123-132.
- Karadağlı, F. (2016). Profesyonel Hemşirelikte Etik. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *6*(3), 197-200.
- Kızılcık Özkan, Z., Çil Eyi, S., & Mayda, Z. (2020). Hemşirelik Öğrencilerinin Hasta Mahremiyetini Korumaya Yönelik Davranışlarının Belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, *8*(2), 312-320.
- Mersin, S., & Kahraman, B. B. (2019). Yoğun Bakım Hastasının ve Ailesinin Onuruna Saygı ve Mahremiyet. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, *23*(1), 50-56.
- Özturk, H., Bahçecik, N., & Özçelik, K. S. (2014). The development of the patient privacy scale in nursing. *Nursing ethics*, *21*(7), 812-828.
- Phelan, S., Lin, F., Mitchell, M., & Chaboyer, W. (2018). Implementing early mobilisation in the intensive care unit: an integrative review. *International journal of nursing studies*, *77*, 91-105.).
- Uysal, B., & Yorulmaz, M. (2018). Sağlikta Kalite Standartlari ve Bilişsel Mahremiyet. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (16), 24-33.
- Varol, E. (2018). *Hemşirelerin mahremiyet hakkındaki tutumları ve bakım uygulamalarının hasta mahremiyetine olan etkileri* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Yalçın, N., & Aştı, T. (2011). Hemşire-Hasta Etkileşimi, Nurse-patient interaction. *İ. UFN Hem. Derg*, *19*(1), 54-59.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

OREM ÖZ BAKIM YETERSİZLİĞİ KURAMI VE HEMŞİRELİK

OREM SELF-CARE INCOMPETENCE THEORY AND NURSING

Seda YAĞMUR[1]

Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

Cumhuriyet University, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals

ORCID: 0009-0008-6360-0712

Şerife KARAGÖZOĞLU[2]

Prof. Dr. Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

Prof. Dr., Cumhuriyet University, Faculty of HealthSciences, Department of Nursing Fundamentals

ORCID:0000-0002-9558-0786

ÖZET

Dorothea Elizabeth Orem'in Öz-Bakım Yetersizliği Kuramı, hemşirelik uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır. Bu kuram, bireyin öz-bakım gücü ile öz-bakım gereksinimleri arasındaki dengeyi açıklar ve yetersiz kaldığında bireyin hemşirelik bakımına ihtiyaç duyduğunu belirtir. Teori; öz bakım, öz bakım yetersizliği ve hemşirelik sistemleri üzerine odaklanır. Orem, öz bakımı bireylerin yaşam, sağlık ve iyilik hallerini sürdürmek için kendi kendilerine yaptıkları aktiviteler olarak tanımlar. Bu kapasite, algısal, bilişsel, kişilerarası ve psikomotor özelliklere bağlıdır.

Orem'in teorisi, insan ve çevrenin etkileşimini vurgulayarak hemşireliğin amacını bireylerin yaşamlarını ve sağlıklarını korumak ve hastalık durumunda iyileşmelerini sağlamak olarak tanımlar. Hemşire, hastanın terapötik öz-bakım ihtiyaçlarını karşılarken, onun kendi öz-bakımını yapabilmesi için de destek sağlar. Hemşirelik süreci, hastanın öz bakım gereksinimlerini belirlemek, bu gereksinimleri karşılama yeteneğini değerlendirmek ve gerekli hemşirelik bakımını sağlamak üzere üç aşamadan oluşur. Sonuç olarak teori, hemşirelik uygulamaları için bir çerçeve sağlar ve hemşirelerin eğitimle desteklenmesi gerektiğini vurgular. Bu çalışmada, hemşirelik kuram ve modellerinden olan Orem Öz-Bakım Yetersizliği Kuramına dayalı hemşirelik çalışmaları incelenmiştir. Bu modele dayalı olarak yapılan çalışmalarda hemşirelik bakımının niteliğinin arttığı ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Hemşirelik, Öz Bakım, Orem, Teori, Hemşirelik Teorisi

ABSTRACT

Dorothea Elizabeth Orem's self-care inadequacy nursing theory is frequently used in nursing practice. This theory explains the balance between the individual's self-care power and self-care needs and states that nursing is needed when it is insufficient. The theory focuses on self-care, self-care inadequacy and nursing systems. Orem defines self-care as the activities that individuals do on their own to maintain their life, health and well-being. This capacity depends on perceptual, cognitive, interpersonal and psychomotor characteristics.

Orem's theory defines the aim of nursing as protecting the lives and health of individuals and ensuring their recovery in case of illness by emphasising the interaction of human and environment. The nurse meets the patient's therapeutic self-care needs and provides support for the patient to be able to do his/her own self-care. The nursing process consists of three stages: determining the patient's self-care needs, assessing the ability to meet these needs and providing the necessary nursing care. As a result, the theory provides a framework for nursing practice and emphasises that nurses should be supported by education.

KEYWORDS: Nursing, Self Care, Orem, Theory, Nursing Theory

GİRİŞ

Hemşirelik uygulamalarında sıklıkla Orem'in Öz Bakım Yetersizlik Hemşirelik Kuramı kullanılmaktadır. Dorethea Elizabeth Orem tarafından geliştirilen kuramda "bireyin sahip olduğu öz-bakım gücü yeteneği ile öz-bakım gereksinimleri arasında bir denge vardır, bireyin öz-bakım gücü/yeteneği, öz-bakım gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kaldığında buna öz bakım yetersizliği/açlığı denir" şeklinde bir açıklama yer almaktadır. Öz-bakım yetersizlik kuramı, hemşireliğin bireyin sağlık alanında niçin ve ne zaman gerekli olduğunu kuram çerçevesinde açıklamaktadır. Dolayısıyla kuram; Öz bakım, öz bakım yetersizliği ve hemşirelik sistemleri üzerine şekillenmektedir (Berberoğlu & Çalışır, 2020; Akçoban & Tosun, 2023).

Hemşirelik teorileri, hemşirelik müdahalelerinin ayrıntılı analizini sunar. Teorinin uygulanmasındaki hedef, bireylerin sağlığını iyileştirmek, geliştirmek ve sağlık seviyelerini yükseltmek için hemşirelere, en kaliteli bakımı sağlama konusunda bilgi vermekte ve rehberlik etmektedir. Dorothea E. Orem tarafından geliştirilen öz bakım (kendi kendine bakım) teorisi, yaşamın devamlılığı için öz bakımın neden gerekli olduğunu açıklar. Algılanan iyi olma hali, öz bakımın amaçlarından biridir. Orem, 1959'da hazırladığı raporda, öz bakım ihtiyaçlarının karşılanmasında bireyden kaynaklanan yetersizliklerin hemşirelik hizmetine olan ihtiyacı doğurduğunu belirtmiştir (Berberoğlu & Çalışır, 2020). Orem (2001) öz bakımı; "bireylerin yaşam, sağlık ve iyilik hallerini sürdürmek adına kendi kendilerine başlatıp sürdürdükleri aktivitelerin uygulanması" olarak tanımlamıştır (Başoğul & Buldukoğlu, 2020).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Orem, kuramını temel insan ihtiyaçlarına dayalı bir öz bakım (kişisel bakım) kavramı ile tanımlar. Orem'e göre, birey kendi ihtiyaçlarını belirleyip kendi bakımını yapma kapasitesine sahiptir. Öz bakım gücü olarak adlandırılan bu kapasite, kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Etkili bir öz bakım gücünün gelişebilmesi için algısal, bilişsel, kişilerarası ve psikomotor yeterliliklere ihtiyaç vardır (Başoğul & Buldukoğlu, 2020).

TEORİSYENİN ÖZ GEÇMİŞİ VE TEORİNİN GELİŞİMİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Dorothea E. Orem, 1914'te Baltimore'da doğmuş ve Washington'daki Providence Hastanesi Hemşirelik Okulu'nda eğitim görmüştür. 1945'te Amerikan Katolik Üniversitesi'nde hemşirelikte yüksek lisans yapmış, 1959'da Katolik Üniversitesi'nde hemşirelik bölümünde görev almıştır. 1971'de "Nursing Concepts of Practice" kitabını yayımlamış, 1976'da fahri doktor unvanı almış ve 1984'te emekli olmuştur. 2007'de vefat etmiştir (Menekli, 2017; Berbiglia 2011).

Orem'in teorisinin gelişmesi ve oluşumunda belirli bir ana faktör yoktur, fakat teorisinde diğer hemşirelerin hemşirelik alanına katkılarına değinmektedir. Orem teorisinde birçok farklı alandaki yazardan bahsetmektedir (Menekli, 2017).

Teorisinde bahsettiği dört temel kavram ile Orem, insan ile çevrenin birbirleriyle etkileşim içinde olduğunu öne sürmektedir. İnsanın, benzersiz ve bütüncül bir varlık olduğunu ve çevresinden ayrı değerlendirilemeyeceğini vurgulamıştır. Teorisinde, hemşirelik paradigmasını oluşturan insan, sağlık, çevre ve hemşirelik kavramlarını da bu perspektifle tanımlamıştır (Fawcett 2005).

Orem hemşireliğin amacını, "bireylerin yaşamlarını ve sağlıklarını korumak ve geliştirmek, hastalık veya sakatlık durumunda iyileşmelerini sağlamak ya da bu durumlarla başa çıkabilmeleri için öz-bakım becerilerini artırmak" olarak belirtmiştir. Hemşire, hastanın terapötik öz-bakım ihtiyaçlarını karşılarken, onun kendi öz-bakımını yapabilmesi için de destek sağlar. Hemşirelik uygulamaları, teknolojik boyutların yanı sıra ahlaki boyutları da içerir. Çünkü bu uygulamalar insanların hayatını, sağlığını ve genel iyiliğini etkiler (Fawcett 2005; Alligood ve Tomey 2013; Menekli, 2017).

Orem teorisinde bazı kavramları açıklamıştır. Bu kavramlar; öz bakım, öz bakım gücü, tedavi edici öz bakım, öz bakım yetersizliği, öz bakım ajanı, öz bakım yeteneği, bağımlı öz bakım sağlayıcı ve hemşirelik gücüdür Menekli, 2017).

Dorothy Orem'in hemşirelik teorisinde vurguladığı en önemlinokta, bireyin kendi bakımını üstlenmesidir. Sağlık hizmetlerinin etkili olabilmesi için bireylerin kendi sağlık sorunlarını çözebilme yeteneklerini geliştirmeleri ve sunulan hizmetlerden faydalanabilmeleri gerekmektedir (Müller-Staub ve ark. 2006).

OREM'İN ÖZ-BAKIM TEORİSİ VE HEMŞİRELİK SÜRECİ

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Dorothy Orem, hemşirelik sürecinin aşamalarını özgün bir biçimde tanımlamıştır. Orem'in yaklaşımında hemşirelik süreci üç ana aşamadan meydana gelir:

1. Hastanın öz bakım gereksinimlerini belirlemek,
2. Hastanın ve/veya bakım veren kişinin öz bakım gereksinimlerini karşılama yeteneğini değerlendirmek,
3. Hastanın öz bakımını karşılamadaki yardım ihtiyaçlarına göre, hemşirelik bakım sistemine karar vermek (Menekli, 2017).

TEORİNİN KULLANIM ALANLARI

Genelde, yeni teoriler mevcut olanlardan esinlenerek oluşturulur. Ancak, bazen yapılan çalışmalar, bir teoriyi sınamak ya da belirli bir duruma yönelik açıklayıcı değerini değerlendirmek amacıyla da yapılabilir. Örneğin 2021 yılında Riegel ve arkadaşları, Orem'in büyük öz-bakım kuramıyla uyuşan unsur ve kavramları barındıran "Kronik Hastalıkların Öz Bakımı kuramını" geliştirmişlerdir (Koç ve ark.2017).

TEORİ İLE İLGİLİ YAPILAN BAZI ÇALIŞMALAR

Çizelge 1. Teori İle İlgili Bazı Akademik Çalışmalar

Çalışmanın Adı	Çalışmanın Yılı	Çalışmayı Yapan Yazarlar	Çalışmanın Konusu	Sonuç
KOAH tanısı ile izlenen bireyin Orem'in Öz Bakım Yetersizlik Kuramı'na göre bakımı (olgu sunumu)	2020	BİLGEHAN, KOÇ & İNKAYA	Hastanın KOAH tanısıyla başvurması üzerine, 68 yaşındaki birey için Orem'in Öz Bakım Yetersizlik Modeli kullanılarak bakım sağlanmış, bu model; veri toplama, bakım planlama, değerlendirme ve hastanın öz bakım gücünün etkisini belirleme amacıyla uygulanmış ve Orem'in öz bakım gereksinimleri modeli, 3 ayrı alt kategoriye ayrılarak hemşirelik tanıları konulmuş ve uygun girişimler planlanmıştır.	KOAH tanısı almış bireyin sağlığını korumak ve geliştirmek için yaşam tarzında gerekli değişiklikleri yapmasına yardımcı olmak amacıyla verilen bakımda, Orem'in Öz Bakım Yetersizlik Modeli'ne göre verilen bakımın etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Orem'in Öz Bakım Eksikliği Kuramına Göre	2021	SAYAR	Yeni tanı konulmuş ve duruma uyum sağlaması gereken tip 1 diyabetli	Orem'in Öz Bakım Eksikliği Kuramı doğrultusunda

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Tip I Diyabeti Olan Adölesanın Hemşirelik Bakımı			ergenler, Orem'in Öz Bakım Eksikliği Hemşirelik Kuramına göre eğitici hemşirelik yaklaşımlarına ihtiyaç duymaktadır. Bu vakada, tip 1 diyabetli bir ergenin hemşirelik bakımı bu kurama göre incelenmiştir.	değerlendirilen vakada, R.T'nin diyabet yönetiminde düzenli kan şekeri ölçümü ve insülin enjeksiyonuna uyum sağladığı, ancak beslenme ve fiziksel aktiviteye tam olarak uyum sağlamadığı belirlenmiştir.
Orem'in Öz Bakım Eksikliği Teorisine Dayalı Kalp Yetersizliği Olan Hastalarda Semptom Yönetimi, Öz Bakım Gücü ve Sağlık Davranışlarına Planlı Hasta Eğitiminin Etkisinin Değerlendirilmesi	2021	AKDENİZ & CANLI ÖZER	Kalp yetersizliği (KY) tanısı konulmuş hastalar için planlı hasta eğitiminin, semptom yönetimi, kişisel bakım gücü ve sağlık davranışları üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla Orem'in öz bakım modeline dayalı çalışma gerçekleştirilmiştir.	Orem'in Öz Bakım Modelinin Planlı hasta eğitiminde; Kalp Yetmezliği (KY) semptom yönetimi, öz bakım gücü ve Kalp Yetmezliği (KY) sağlık davranışları üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.
Serebral Kist Hidatiği Olan Hastanın Orem'in Öz Bakım Yetersizliği Kuramı'na Göre Hemşirelik Bakımı: Olgu	2022	KONATEKE & GÜNER	Vaka çalışmasında, serebral kist hidatiğe bağlı olarak bilinç bulanıklığı, duyu ve motor defisitler görülmüş bu defisitler, hastanın günlük yaşam aktivitelerini ve öz bakım yeteneğini olumsuz etkilemiştir. Birey, öz bakım gücünü yeniden kazanana kadar tamamen, kısmen veya destekleyici hemşirelik desteğine ihtiyaç duyduğunu ve Orem'in kuramına göre, evrensel öz bakım, sağlıktan sapma durumlarında öz bakım ve gelişimsel öz bakım gereksinimleri belirlenerek hemşirelik bakım planı oluşturulmuştur.	Orem'in "Öz Bakım Yetersizliği Kuramı"nın, kist hidatikli hastalarda etkili hemşirelik bakımı sağladığı ve hastaların öz bakım yeteneklerini arttırdığı sonucuna varmışlardır.
Dorothea Elizabeth	2023	AKÇOBAN & TOSUN	Kronik Lenfositik Lösemi (KLL) ve COVID-19 tanısı alan bir	Hemşirelik bakımının Orem'in öz-bakım

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Orem'in Öz-Bakım Yetersizlik Kuramına Göre KLL (Kronik Lenfositer Lösemi) Hastalığı Olan COVID-19 Hastasının Bakımı (Olgu Sunumu)			hastanın bakımı, Orem'in Öz-Bakım Yetersizlik Kuramı'na göre planlanmış, uygun müdahaleler gerçekleştirilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Hastanın hemşirelik bakım planı, genel öz-bakım, gelişimsel öz-bakım ve sağlıkta sapma öz-bakım gereksinimi çerçevesinde ele alınmıştır.	yetersizlik kuramına uygun olarak sunulmasının, hastanın durumunda olumlu ilerlemeler sağladığı belirlenmiştir. Ancak daha fazla olumlu sonuç elde etmek için, hastanın uzun süreli takibi ve farklı olguların da değerlendirilmesi önerilmiştir.
COVID-19 Tanısı Alan ve Diabetes Mellitus Hastalığı Olan Hastanın Orem'in Öz Bakım Kuramına Göre Evde Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu	2023	ÜNAL & ÖZER GÜÇLÜEL	Bu çalışmada Dorothea Orem'in öz bakım gereksinimleri modeli, üç farklı alt grupta sınıflandırılmış ve iki alt gruptaki ihtiyaçlar için hemşirelik tanıları konularak planlamalar yapılmıştır.	Taburculuk sonrasında evde bakımda nitelikli bir bakım sağlanması konusunda uygulanan bakım planlarının etkili olduğu düşünülüp, bireyin sağlığını korumaya ve geliştirmeye yönelik değişiklikler yapılmasında ve bu değişikliklerde bireyi desteklemede Orem'in Öz Bakım Modeli'ne uygun şekilde bakım vermenin etkili olduğu gözlemlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Dahiliye Kliniklerinde Öz Bakım Eksikliği Hemşireliği Teorik Temelli Uygulama Eğitiminin Hemşire ve Hasta Sonuçlarına Etkisi	2023	KISKAC & KIZILCI ÖZ	Yarı deneysel bir tasarım ile yürütülen bu araştırma çalışmasında, dahiliye kliniklerinde çalışan hemşirelere hemşirelik öz bakım eksikliği teorisine dayalı uygulama yapabilmeleri için verilen eğitimin hemşire ve hasta sonuçlarına etkisi değerlendirilmek istenmiştir.	Hemşirelere verilen eğitimin ardından, hemşirelerin hasta bakımı için harcadıkları sürenin arttığı, kanıta dayalı uygulamalara karşı tutumlarının, hasta odaklı bakım becerilerinin, danışmanlık yeteneklerinin ve iş motivasyonlarının anlamlı şekilde arttığı, hastaların bireysel ihtiyaçlarına yönelik hemşirelik faaliyetlerine ilişkin farkındalıklarının ve kendi bakımlarında bireysellik algısının önemli ölçüde arttığı sonucuna varılmıştır.
Orem'in özbakım eksikliği kuramına göre yoğun bakımda toksik epidermal nekrolizli hasta bakımı	2023	AKBAŞ UYSAL & ŞENUZUN AYKAR	Bu çalışmada yanık yoğun bakımda tedavi edilen toksik epidermal nekrolizli hastanın hemşirelik bakım planı Orem'in Öz Bakım Eksikliği Kuramına göre ele alınmıştır.	Toksik epidermal nekrolizin tanı kriteri ve tedavisi ile ilgili yaygın görülen bir fikir birliği bulunmadığını hastalığın tedavisinde esas olarak destekleyici tedavi kullanıldığını ve Orem'in Öz Bakım Modeli ile destekleyici tedaviyle uygulamasının hasta bakımın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Orem'in Öz Bakım Eksikliği Hemşirelik Teorisi'ne Göre Over Kanseri Nedeniyle Ameliyat Olan Hastanın Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu	2023	ERDOĞAN, GÜVENÇ & İYİGÜN	Bu vakada, over kanseri teşhisiyle ameliyat geçiren hastanın, Orem'in Öz Bakım Eksikliği Teorisi çerçevesinde ameliyat sonrası karşılaştığı sorunların belirlenmesi ve teoriye dayalı hemşirelik bakımının nasıl yönetildiğinin açıklanması hedeflenmiştir.	Bu vaka çalışmasından yola çıkarak, jinekolojik kanser hastalarının değerlendirilmesi ve bakımında teorik temelli hemşirelik yaklaşımının etkili olduğu, Teorinin kullanımının, hem bütüncül bakım sunmayı sağladığı hem mevcut sorunların gözden kaçmasını engellediği ve hastaların öz bakım ihtiyaçlarını yönetme becerisini desteklediği sonucuna varılmıştır.
Hipertansiyon Hastalarında Öz Bakım Davranış Profili ve Öz Bakım Yönetiminin İncelenmesi	2024	TÜRKER	Tanımlayıcı tipte yapılan bu çalışmada hipertansiyonlu hastaların öz bakım davranış yeterliliklerinin öz bakım yönetimi üzerindeki etkisi ve ilişkisi incelenmiştir.	Araştırma sonucunda öz bakım davranışı iyi olan hipertansiyon hastalarının durumlarını daha iyi kontrol edebildikleri ve hastalığı yönetmede daha az zorluk yaşadıklarını, bu nedenle hipertansiyonun yönetiminde hastaların öz bakım davranışlarının güçlendirilmesinin hemşirelerin odaklanması gereken önemli bir konu olduğu sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Orem'in teorisi, hemşirelik işlevlerine yönelik genel bir çerçeve sunmakta ve hastaların terapötik öz-bakım ihtiyaçları ile öz-bakım güçleri arasındaki ilişkiyi ele almaktadır. Bu bağlamda Orem, üç hemşirelik sistemi tanımlamıştır: (1) bireyin öz bakımının tamamen gerçekleştirilmesi (tümüyle eksiklik giderici), (2) öz bakıma yardım edilmesi (kısmen eksiklik giderici) ve (3) öz bakımın iyileştirilmesi için eğitim ve destek verilmesidir. Teoride, hemşirelik kavramları ve hasta-hemşire ilişkisi açıklanmıştır. Orem, hemşirelik uygulamaları için bir çerçeve sağlarken, hemşirelerin eğitimle desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır., Dolayısı ile literatürde yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere teorinin kullanımının hemşirelikte bütüncül bakım sağladığı görülmüş olup, hastaların öz bakım davranışları ile hastalıklarını yönetmede daha etkili oldukları sonucu vurgulanmıştır (Menekli, 2017).

KAYNAKLAR

- Akbaş Uysal, D., & Şenuzun Aykar, F. (2023). Orem'in özbakım eksikliği kuramına göre yoğun bakımda toksik epidermal nekrolizli hasta bakımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*.
- Akçoban, S., & Tosun, B. (2023). Dorothea Elizabeth Orem'in Öz-Bakım Yetersizlik Kuramına Göre KLL (Kronik Lenfositer Lösemi) Hastalığı Olan COVID-19 Hastasının Bakımı (Olgu Sunumu). *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, *39*(3), 444-454.
- Akdeniz, Ş., & Özer, Z. C. (2021). Orem'in Öz Bakım Eksikliği Teorisine dayalı kalp yetersizliği olan hastalarda semptom yönetimi, öz bakım gücü ve sağlık davranışlarına planlı hasta eğitiminin etkisinin değerlendirilmesi. *Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, *12*(28), 100-109.
- Alligood, M. R., Tomey, M.A.,(2013). *Nursing theory: Utilization & application*. Elsevier Health Sciences, pp. 255-279
- Başoğul, C., & Buldukoğlu, K. (2020). Psikiyatrik Bakımda Orem'in "Öz Bakım Eksikliği Kuramı" nın Kullanımı: Olgu Sunumu. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (4), 729-737.
- Berberoğlu, B. K., & Çalışır, H. (2020). Serebral palsili bir çocuğun orem öz-bakım eksikliği kuramı'na göre hemşirelik bakımı: olgu sunumu. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *4*(2), 154-167.
- Berbiglia V. A. (2011). The Self-Care Deficit Nursing Theory as a curriculum conceptual framework in baccalaureate education. *Nursing science quarterly*, *24*(2), 137–145. https://doi.org/10.1177/0894318411399452
- Bilgehan, T., Koç, A., & İnkaya, B. (2020). KOAH tanısı ile izlenen bireyin Orem'in Öz Bakım Yetersizlik Kuramı'na göre bakımı (olgu sunumu). *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, *7*(3), 231-238.
- Erdoğan, E. N., GÜVENÇ, G., & İYİGÜN, E. (2023). Orem'in Öz Bakım Eksikliği Hemşirelik Teorisi'ne Göre Over Kanseri Nedeniyle Ameliyat Olan Hastanın Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, *6*(3), 749-758.
- Fawcett, J. (2005). Contemporary Nursing Knowledge: Analysis and Evaluation Of Nursing Models and Theories. 2 ed. United States of America: F. A. Davis Company, 223-319.
- Kıskac, N., & Kızılcı Oz, S. (2023). The Effect of Self-Care Deficit Nursing Theory Based Practice Training On Nurse and Patient Outcomes in Internal Medicine Clinics. *MAS Journal of Applied Sciences*, *8*(4), 765-779.
- Koç, Z., Keskin Kızıltepe, S., Çınarlı, T., & Şener, A. (2017). Hemşirelik uygulamalarında, araştırmalarında, yönetiminde ve eğitiminde kuramların kullanımı. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, *14*(1), 62-72.
- Konateke, S., & Güner, Ş. İ. (2022). Serebral Kist Hidatiği Olan Hastanın Orem'in Öz Bakım Yetersizliği Kuramı'na Göre Hemşirelik Bakımı. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, *14*(2).
- Menekli, T. (2017). Dorothea E. Orem: Öz-Bakım Yetersizliği Teorisi. Karadağ A, Çalışkan N, Göçmen Baykara Z. (Ed.), Hemşirelik Teorileri ve Modelleri içinde (639-652. ss.). Türkiye; İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık

- Müller-Staub, M., Lavin, M. A., Needham, I., & van Achterberg, T. (2006). Nursing diagnoses, interventions and outcomes - application and impact on nursing practice: systematic review. *Journal of advanced nursing*, *56*(5), 514–531. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04012.x
- Sayar, S. E. (2021). Orem'in Öz Bakım Eksikliği Kuramına göre tip I diyabeti olan adölesanın hemşirelik bakımı. *Türk Diyabet Hemşireliği Dergisi*, *1*(2), 10-14.
- Türker, E. (2024). Examination of Self-Care Behavior Profile and Self-Care Management in Hypertension Patients. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, *6*(1), 81-88.
- Ünal, Ç., & Özer Güçlüel, Y. (2023). COVID-19 Tanısı Alan ve Diabetes Mellitus Hastalığı Olan Hastanın Orem'in Öz Bakım Kuramına göre Evde Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu. *Turkish Journal of Diabetes Nursing*, *2*(2), 37-41.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ İLE GÖRSEL ARAYÜZLÜ SİSTEMLERDE GÜVENLİK ZAAFLARININ TESPİTİ

Furkan YILMAZ[1], Hasan Hüseyin ÇOBAN[2]
[1]Ardahan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 75002. Ardahan, Türkiye.
[1]ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7021-5301
[2]Bartın Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 74110. Bartın, Türkiye.
[2]ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5284-0568

ÖZET

Teknolojinin evrimi, görsel arayüzlü sistemlerin güvenlik zaaflarının belirlenmesini siber güvenlik disiplininde zorunlu bir araştırma alanı haline getirmiştir. Bu çalışma, görsel arayüzlü sistemlerde şifre ihlalleri ve güvensiz algoritmaların belirlenmesinde kullanılabilecek ileri görüntü analizi metodolojilerinin uygulanabilirliğini tartışmaktadır. Özellikle, görüntü işleme ve optik karakter tanıma (OCR) teknolojilerinin entegrasyonu aracılığıyla yapılan detaylı analizler sunulmaktadır. Görüntü işleme algoritmaları, bu sistemlerde açıkça görünen şifrelerin ve diğer hassas bilgilerin otomatik olarak belirlenmesine imkân sağlarken, OCR teknolojisi, görsel verilerden metin tabanlı bilgilerin ekstraksiyonunu mümkün kılar. Bu metodolojilerin bütünleşik kullanımı, görsel arayüzlü sistemlerdeki güvenlik zaaflarının daha etkin bir biçimde tespit edilmesine olanak tanır. Bu araştırma, muhtelif görsel arayüzlü sistemlerde uygulanan deneysel çalışmalar ve simülasyonlar vasıtasıyla, söz konusu tekniklerin verimliliğini kapsamlı bir şekilde değerlendirir. Elde edilen bulgular, ileri görüntü analizi metodolojilerinin, şifre ihlalleri ve güvensiz algoritmaların belirlenmesi bağlamında yüksek doğruluk oranlarına ulaştığını göstermektedir. Bununla birlikte, bu tekniklerin, konvansiyonel güvenlik tarama araçlarına kıyasla daha kapsamlı bir zafiyet tespit alanı sunduğu tespit edilmiştir. Bu inceleme, siber güvenlik profesyonelleri ve sistem yöneticileri için, görsel arayüzlü sistemlerde potansiyel güvenlik tehditlerine proaktif şekilde müdahale edebilmek adına derinlemesine bir yol gösterici niteliğindedir. İleri görüntü analizi tekniklerinin implementasyonu, güvenlik zaaflarının prematüre bir evrede belirlenmesini ve buna yönelik müdahale stratejilerinin formüle edilmesini kolaylaştırır. Bu sayede, siber saldırılara karşı daha güçlü bir savunma mekanizması inşa edilir. Araştırmanın temel gayesi, görsel arayüzlü sistemlerin güvenliğini artırmaya yönelik metodolojilerin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: görüntü işleme, optik karakter tanıma, siber güvenlik, şifre ihlalleri, güvensiz algoritmalar

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

DETECTING SECURITY VULNERABILITIES IN VISUAL INTERFACE SYSTEMS WITH IMAGE PROCESSING TECHNIQUES

ABSTRACT

The evolution of technology has made the identification of security vulnerabilities in visual interface systems a mandatory research area within the discipline of cybersecurity. This study discusses the applicability of advanced image analysis methodologies for detecting password violations and insecure algorithms in visual interface systems. In particular, it presents detailed analyses through the integration of image processing and Optical Character Recognition (OCR) technologies. Image processing algorithms enable the automatic identification of visible passwords and other sensitive information in these systems, while OCR technology allows for the extraction of text-based information from visual data. The integrated use of these methodologies facilitates the more effective detection of security vulnerabilities in visual interface systems. This research comprehensively evaluates the efficiency of these techniques through experimental studies and simulations applied to various visual interface systems. The findings demonstrate that advanced image analysis methodologies reach high accuracy rates in identifying password violations and insecure algorithms. Moreover, these techniques have been found to provide a broader vulnerability detection scope compared to conventional security scanning tools. This examination serves as an in-depth guide for cybersecurity professionals and system administrators to proactively address potential security threats in visual interface systems. The implementation of advanced image analysis techniques facilitates the early detection of security vulnerabilities and the formulation of intervention strategies. Consequently, a more robust defense mechanism against cyber-attacks is built. The primary objective of this research is to make a significant contribution to the development of methodologies aimed at enhancing the security of visual interface systems.

Keywords: image processing, optical character recognition, cybersecurity, password violations, insecure algorithms

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

Siber tehditlerin karmaşıklığının artması, bu tehditlerin sistemlerdeki güvenlik açıklarını hassas bilgilere izinsiz erişim elde etmek için kullanması bu ihtiyacı daha da önemli hale getirmektedir. Sistemlerin insanlarla etkileşimini sağlamak ve sistemlerin yönetimini kolaylaştırmak için bu sistemlere uygun bir arayüz üzerinden insanlar bilgisayarla etkileşime geçer. Görsel arayüzlü sistemler, grafik kullanıcı arayüzleri (GUI) ile karakterize edilir ve kullanıcıların simgeler, düğmeler ve menüler gibi görsel öğeler aracılığıyla etkileşim kurmasını kolaylaştırır. Bu arayüzler, kullanıcı deneyimini ve erişilebilirliği artırırken, aynı zamanda benzersiz güvenlik zorlukları da sunar.

HCI, işlevsellik, kullanıcı deneyimi (UX), kullanılabilirlik ve estetik çekiciliğin yanı sıra, ürünlerin kişilerin yaşam tarzlarına nasıl entegre olduğunu da kapsar. Bununla birlikte, HCI tasarımı birçok hedef ve teknolojiyi aynı anda dikkate almayı gerektiren bir süreçtir. Kim'in 2015 yılında yaptığı çalışmaya göre [1], kullanıcı merkezli tasarımın önemi ve her kullanıcının benzersiz ihtiyaçlarını dikkate almanın gerekliliği vurgulanmıştır. Hudlicka'nın 2003 yılında yaptığı çalışmaya göre ise [2], bu gelişmeler makinelerin kullanıcı özelliklerini daha iyi algılayarak etkileşimde daha fazla modalite kullanmasını sağlamaktadır. Bu çalışma, metin tespiti ve görüntü işleme teknikleri aracılığıyla cihaz tepkiselliği ve güvenliğini geliştirmeye yönelik çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Araştırma, metin tanıma, video kareleri üzerindeki süzgeçleme işlemleri ve verilerin analitik değerlendirmesi gibi süreçlerin yönetilmesine yönelik bir çerçeve sunmaktadır.

Son hedef, kullanıcı deneyimine değer katmak amacıyla kullanıcılara e-posta yoluyla eyleme geçirilebilir içgörüler sunmaktır. Çağıltay'ın 2016 yılında yaptığı çalışmaya göre [3], bu araştırma, insan kaynaklı risklerin azaltılmasında görüntü işleme ve metin tespiti tekniklerinin katalizör rolünü vurgulamaktadır. Bu çalışma, insan-cihaz etkileşimi alanında daha fazla akademik araştırma ve teknolojik yenilik için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, görüntü işlemede metin tanıma teknolojilerini kullanarak farklı kullanıcı gruplarının deneyimlerini analiz etmeyi ve bu verilerle daha kullanışlı kullanıcı arayüzleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, teknolojiyi daha kapsayıcı ve erişilebilir hale getirirken, bireylerin yaşam kalitesini artıracaktır. Ayrıca, sistem profesyonelleri ve yetkili kullanıcıların karmaşık sistemlerle etkileşimlerini iyileştirmeyi ve loglama işlemlerini daha verimli hale getirmeyi hedeflemektedir. Bu süreç, karar verme süreçlerini destekleyecek, hata oranlarını düşürecek ve verimliliği artıracaktır. Göksu'nun 2016 yılında yaptığı çalışmaya göre [4], bu araştırma, teknolojik ilerlemenin toplumun her kesimine fayda sağlayabileceğini ve yeni standartlar belirleyerek erişilebilir teknoloji tasarımına katkıda bulunacağını göstermektedir.

Özellikle, ekranda hassas bilgilerin görünürlüğü ve güvensiz algoritma uygulamalarının potansiyeli önemli riskler oluşturur. Geleneksel güvenlik önlemleri, bir dereceye kadar etkili olmakla birlikte, bu grafik ortamlar tarafından sunulan incelikli güvenlik açıklarını ele almakta çoğu zaman yetersiz kalır. Bu çalışma, görsel arayüzlü sistemlerdeki güvenlik açıklarını tespit etmek için ileri görüntü işleme teknikleri ve Optik Karakter Tanıma (OCR) teknolojisinin uygulanmasını keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu teknolojileri kullanarak, grafik verilerin analizi yoluyla ekranda açığa çıkmış şifreleri ve güvensiz algoritmaları tanımlamak için yenilikçi bir yaklaşım önermekteyiz. Bu metodoloji, tespit edilebilecek güvenlik açıklarının kapsamını

genişletmenin yanı sıra, güvenlik değerlendirmelerinin hassasiyetini de artırmaktadır. Bu araştırmanın alaka düzeyi, kritik altyapı ve hassas veri yönetiminde görsel arayüzlü sistemlere artan bağımlılıkla vurgulanmaktadır. Siber saldırılar daha karmaşık hale geldikçe, yenilikçi güvenlik çözümlerinin geliştirilmesi zorunlu hale gelmektedir. Bu araştırma, kullanılan metodolojiyi, analizimizin sonuçlarını ve bu sonuçların siber güvenlik alanı için anlamlarını detaylandırmaktadır.

2. ÇALIŞMA KONUSUNUN ÖNEMİ VE KAPSAMI

Bu çalışma kapsamında, özellikle grafik kullanıcı arayüzleri (GUI) üzerinde hassas bilgilerin görsel olarak nasıl korunabileceğine ve güvensiz algoritma uygulamalarının nasıl belirlenebileceğine odaklanılmaktadır. Gelişmiş görüntü işleme ve Optik Karakter Tanıma (OCR) teknolojilerinin entegrasyonu, bu zaafların tespitinde kritik bir rol oynar. Bu yaklaşım, sadece güvenlik açıklarının tespit edilmesini değil, aynı zamanda siber saldırıların önlenmesi için proaktif stratejilerin geliştirilmesini de mümkün kılar. Araştırmanın önemi, siber güvenlik tehditlerinin giderek artan karmaşıklığı ve sofistikasyonu ile daha da vurgulanmaktadır. Görüntü işleme ve OCR gibi teknolojilerin kullanımı, geleneksel güvenlik çözümlerinin ötesine geçerek, tehditleri daha etkin bir şekilde tespit etme ve müdahale etme kapasitesi sunar. Bu inceleme, görsel arayüzlü sistemlerin korunmasına yönelik mevcut stratejilerin sınırlılıklarını ve bu sınırlılıkların üstesinden gelmek için potansiyel yolları ortaya koymaktadır.

Çalışmanın kapsamı, çeşitli endüstrilerde ve uygulama alanlarında kullanılan görsel arayüzlü sistemlerin güvenlik zaaflarını kapsar. Bu, finansal işlemlerden hasta kayıtlarının yönetimine, eğitim materyallerinin erişiminden kamu hizmetlerinin dağıtımına kadar geniş bir yelpazeyi içerir. Bu çeşitlilik, araştırmanın sonuçlarının geniş bir uygulama alanına sahip olabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, siber güvenlik uygulamalarının geliştirilmesine yönelik değerli katkılar sağlama potansiyeline sahiptir ve görsel arayüzlü sistemlerin korunmasında yeni yaklaşımların önünü açabilir.

Aytaç'ın 2016 yılında yapmış olduğu çalışma [5] incelendiğinde, dijital çağın sürekli gelişimi, birçok hayati alanda kullanılan görsel arayüzlü sistemlerin güvenliğini önemli hale getirmiştir. Araştırma, siber güvenlik tehditlerinin artan karmaşıklığına karşı etkin çözümler sunmayı amaçlayarak, görsel arayüzlü sistemlerin güvenliğini artırmaya yönelik yeni yaklaşımlar geliştirmenin önemini vurgulamaktadır. Bu çalışma, siber güvenlik alanında yenilikçi araçlar ve yöntemler geliştirilmesi için bir temel oluştururken, çeşitli endüstrilerdeki uygulamalara değerli katkılar sunma potansiyeline sahiptir.

Optik Karakter Tanıma (OCR) teknolojisi, görüntülerdeki karakterleri düzenlenebilir metinlere çevirmek için kullanılır. OCR'ın başarısı, belgelerin taranması ve ön işlem görme gibi adımlara bağlıdır. Performans, metnin arka plan karmaşıklığına ve karakterlerin stil, boyut ve şekline göre değişebilir. Çelik'in 2021 yılında yayımlamış olduğu çalışmaya göre [6], dijital çağda, geniş bir fiziksel belge yelpazesini (kitaplar, gazeteler, formlar, faturalar) dijital formatlara dönüştürmek önem kazanmıştır. OCR, bu dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynar. Belgeler tarandıktan sonra, başarılı bir OCR analizi için ön işleme gerekir. Arka plan gürültüsü veya karmaşık desenler OCR'ınn doğruluğunu etkileyebilir. Sorunları azaltmak için, görüntülerin kalitesini artırma amacıyla ön işleme teknikleri kullanılır; bu, arka planı etkili bir

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

şekilde temizleyerek karakter bütünlüğünü korur. OCR sistemleri, karakterleri arka plandan ayıran ve metin rengi hakkında bilgi veren teknikler uygular. Ancak, karakterlerin bozulması tanımayı zorlaştırabilir. Hareket bulanıklığı, düşük aydınlatma, perspektif bozulmaları, düşük çözünürlük ve lekeler gibi faktörler okunabilirliği azaltabilir. Bu nedenle, görüntü temizleme teknikleri, karakter tanıma başarısını artırmak için kritik öneme sahiptir.

3. YÖNTEM

Optik Karakter Tanıma (OCR) teknolojisinde etkinlik, çeşitli işleme aşamalarında karşılaşılan zorlukların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini zorunlu kılar. Ön işleme fazı, görüntüden istenmeyen özelliklerin veya gürültünün, hiçbir kritik bilgiyi feda etmeksizin elimine edilmesini amaçlar. Bu süreç, renkli, gri tonlamalı veya ikili belge görüntülerini içerebilir; ancak, işlemsel maliyeti minimize etmek amacıyla, karakter tanıma sistemlerinde genellikle ikili veya gri tonlamalı görüntüler tercih edilmektedir. Ön işleme işlevi, veri tutarlılığını sağlamak, görüntü kalitesini artırmak ve OCR algoritmalarının işlenmesi için görüntüleri uygun hale getirmek olarak tanımlanabilir. Görüntünün bu fazda uygun bir formata dönüştürülmesi, işleme sürecinin etkinliğini ve kolaylığını ilerleyen aşamalarda artırabilir. Gürültünün azaltılması, bu fazın temel odak noktasını oluşturmakta ve doğrudan karakter tanıma başarısına katkıda bulunmaktadır. Çalışma kapsamında görsel arayüzlerde bir çok metin içeriğine sahip olan yazıları doğru tespit edebilmek amacıyla siyah beyaz dönüşümü ve ayrı bir Python kodu yazılarak metin ayrıştırma yapılmıştır. Bu işlemin devamında girdi verisi Tesseract metoduna tabi tutulur. [7]

Çalışma kapsamında kullanımı tercih edilen OCR motoru olan Tesseract, OCR'nin geniş dil tanıma kapasitesi ve farklı dosya formatlarındaki çıktı yeteneği, global projeler için tercih edilen bir teknolojidir. Gtihub Community'nin 2024 yayımladığı kaynağa göre [8], yeni OCR motoru, özellikle tarihi ve el yazması metinlerin dijitalleştirilmesinde yüksek doğrulukla satır bazında tanıma sağlayarak önemli bir yenilik sunmaktadır. Ancak, bu yüksek performanstan faydalanabilmek için giriş görüntülerinin kalitesinin optimizasyonu şarttır. Görüntü kalitesi, OCR doğruluğunu önemli ölçüde etkileyen faktörler arasındadır ve ön işleme teknikleri sonuçları iyileştirmek için hayati önem taşır. Tesseract'ın esnek yapısı, kullanıcıların dilleri ve karakter setlerini özelleştirmesine imkân tanıyarak uygulama yelpazesini genişletir. Gelişmiş özellikleri ve sürekli gelişimi ile Tesseract, akademik ve pratik çalışmalarda vazgeçilmez bir araç olmaya devam etmektedir.

Tesseract'ın açık kaynaklı yapısı, Apache lisansı altında olması ve 100'den fazla dile destek vermesi, diğer OCR motorlarından ayrılmasını sağlar. Farklı işletim sistemleriyle uyumlu oluşu ve metin ile PDF formatlarında çıktı üretebilmesi, Google tarafından sürekli olarak güncellenmesi ve iyileştirilmesi ile öne çıkar. [9]

Gjoreski ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımlamış olduğu çalışmaya göre [10], karakter tanıma sürecinin ilk incelenen yöntemi, orijinal Tesseract motoru olarak belirlenmiştir. İlk adım olarak, adaptif eşik değeri kullanılarak görüntü üzerinde ön işleme uygulanır ve sonuç olarak ikili bir görüntü elde edilir. Bu işlemden sonra, karakter çizgilerini belirlemek amacıyla bağlı bileşen analizi yapılır. İlerleyen evrelerde, karakterlerin kelime olarak düzenlenmesi için karakter kesme ve birleştirme tekniklerine başvurulur. Kelime tanıma süreci, kümeleme ve

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sınıflandırma yöntemleriyle iki aşamada gerçekleştirilir. Tesseract, tanıdığı kelime için son kararı verirken hem bir dil sözlüğüne hem de kullanıcı tarafından tanımlanmış bir sözlüğe başvurur ve en yakın mesafedeki kelimeyi sonuç olarak sunar.

Çalışma kapsamında görsel arayüzlerdeki tanımaların yapıldığı kodun programlama dili olan Python, kullanım kolaylığı ve yüksek okunabilirliği ile dikkat çeken bir yüksek seviyeli programlama dilidir. Tombak'ın 2014 yılında yapmış olduğu çalışmada vurguladığı gibi [11], bu dilin geniş uygulama yelpazesi içinde etkin kullanımını sağlayan özelliklerinden biri, makine diline çevrilmesi sürecinde bir derleyici kullanılması gerekliliğidir. Python, sürekli güncellenen ve dünya çapında gönüllüler tarafından yeni modüllerle zenginleştirilen dinamik bir yapıya sahiptir. Görüntü işleme, veri analizi ve veri madenciliği gibi alanlarda sunulan modüller ve kütüphaneler, Python'u bu alanlarda çalışmak için tercih edilen bir platform yapar. OpenCV gibi modüllerin Python'a kolay entegrasyonu, bu dili özellikle bu tür projeler için ideal bir seçenek haline getirir.

OpenCV, bilgisayar görüşü projelerinde sıklıkla tercih edilen, geniş bir yazılım kütüphanesi yelpazesine sahiptir. Xie ve Lu'nun 2013 yılında yayımlamış olduğu çalışmada da değindiği üzere [12], bu açık kaynak kütüphane, C/C++ programlama dilleri ile oluşturulmuş bir dizi fonksiyon ve sınıf sunarak, görüntü işleme ve bilgisayar görüşü ile ilgili hesaplamalar için çeşitli popüler algoritmaları içerir. Sunulan algoritmalar, etkili görüntü işleme kapasitelerinin yanı sıra, gerçek zamanlı olarak çalışabilen uygulama sistemlerinin geliştirilmesi amacıyla da kullanılabilir.

4. UYGULAMA VE BULGULAR

Görsel arayüzlere sahip sistemlerde, korunmasız şifrelerin saklanması ve hassas bilgilerin izinsiz paylaşılması gibi güvenlik risklerinin tespiti hayati önem taşır. Bu zaaflar, bireylerin ve kurumların veri güvenliğini tehlikeye atarak, siber saldırılarla karşı karşıya kalma olasılığını yükseltir. Bu nedenle, görsel arayüzlü sistemler için, bu tür güvenlik risklerini etkili bir şekilde belirleyebilecek güçlü bir tespit mekanizmasının oluşturulması zorunludur. Bu çerçevede, güvenlik risklerinin proaktif bir şekilde yönetilmesi, siber güvenlik önlemlerinin etkinliğini artırmak için kritik bir adımdır. Güçlü bir tespit mekanizması, sadece mevcut tehditleri belirlemekle kalmaz, aynı zamanda potansiyel güvenlik açıklarını öngörerek önleyici tedbirlerin alınmasına olanak tanır. Bu, bireysel ve kurumsal kullanıcıların verilerinin korunması ve siber saldırıların önceden engellenmesi açısından büyük önem taşır. Dolayısıyla, görsel arayüzlü sistemlerin, bu tür güvenlik risklerine karşı dayanıklılığını sağlamak üzere sürekli olarak güncellenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Özdoğru ve Aslanlı'nın 2023 yılında yayınladığı çalışmasında [13], okul yönetim sisteminde dijital veri güvenliğiyle ilgili olarak beş temel problem alanı belirlenmiştir: kullanıcı hataları, şifre güvenliği zafiyetleri, teknolojik araçların hatalı kullanımı, internetten kaynaklanan tehditler ve depolama alanı güvenlik sorunları. Kullanıcı hataları kapsamında, teknolojiye dair bilgi eksikliği ve veri güvenliği farkındalığının yetersizliği öne çıkar. Şifre güvenliği ile ilgili zafiyetler, zayıf şifre seçimi ve şifrelerin yeterince korunmamasından kaynaklanır. Teknolojik araçların hatalı kullanımı, ortak bilgisayar kullanımındaki güvenlik riskleri ve güvenli olmayan yazılımların tercih edilmesini içerir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Görsel arayüzlü sistemler, ekran görüntüleri veya video akışlarından metin tanıma yoluyla şifreler gibi hassas bilgileri tespit edebilme özelliği ile kritik güvenlik ihtiyaçlarına yanıt vermektedir. Bu sistemler, geleneksel veri koruma yöntemlerinin ötesine geçerek karmaşık görsel içerikleri analiz edebilir ve kullanıcı arayüzlerinde gizlenmiş bilgileri ortaya çıkarabilir. Özellikle, görsel verilerden metni çıkarabilme kabiliyeti sayesinde, hassas bilgileri otomatik olarak belirleyebilir ve bu bilgilere hızlı müdahale imkânı sunar. Bu süreç, Python gibi modern programlama dilleri ve OpenCV ile PyTesseract gibi açık kaynaklı kütüphaneler kullanılarak geliştirilen yazılımlar aracılığıyla gerçekleştirilir. Yazılım, video içeriklerini işleyerek, şifreler ve ilgili metinleri otomatik olarak tespit edip işaretleyebilir. Bu, video kareleri üzerinden gerçekleşen bir süreçtir; metinler tespit edildiğinde, ilgili alanlar önceden belirlenen renklerle çevrelenir ve tespit edilen metinler ayrıca kayıt altına alınır. Bu yöntem, güvenlik risklerinin ve zaaflarının sürekli izlenmesini sağlayarak, güvenlik uygulamaları için devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Ayrıca, bu sistemler, görsel bozulmalar ve çeşitli aydınlatma koşulları gibi zorluklara uyum sağlayabilir, geniş bir kullanım alanında etkinliklerini koruyabilir. Otomatik çalışma özelliği ile sürekli ve tutarlı bir güvenlik izleme mekanizması sunar, tehditleri 24/7 izleyebilir ve hızla tespit edebilir. Sonuç olarak, bu teknoloji, sadece mevcut güvenlik ihtiyaçlarına hizmet etmekle kalmaz, aynı zamanda gelecekteki tehditlere karşı direnci de artırır, güvenlik süreçlerine katkıda bulunur ve kullanıcı tarafından oluşturulan riskleri etkili bir şekilde yönetir.

Teknolojinin giderek daha fazla hayatımıza entegre olması, öğrencilerin siber tehditlere açık hale gelmesine yol açmaktadır. Hakkari'nin 2022 yılında yapmış olduğu çalışmada [14] bahsettiği gibi, öğrencilerin dijital dünyada güvenliğini sağlamak amacıyla siber güvenlik farkındalığının artırılmasını kaçınılmaz kılar. Her eğitim düzeyi ve disiplininden öğrencilere, siber saldırıların doğası ve bunlara karşı korunma yolları hakkında eğitim verilmesi esastır. Bu nedenle, eğitim kurumlarının siber güvenlik eğitimi programları oluşturması ve bu programlar aracılığıyla öğrencileri günlük yaşamda karşılaşabilecekleri siber tehditlere karşı donanımlı hale getirmesi büyük önem arz etmektedir.

MD5 algoritması, değişken uzunluktaki mesajlardan 128 bitlik özetler üreterek veri bütünlüğünü sağlar. Özellikle 32 bit ve 16 bit makinalar için tasarlanmış olsa da, 64 bit makinalarda da kullanılabilir ancak daha yavaş çalışabilir. Gupta ve Kumar'ın 2014 yılında yapmış oldukları çalışmanın [15] içeriğinin desteklediği gibi, MD5 algoritması daha hızlı olan MD4'ün üç turunun üzerine bir tur daha ekleyerek geliştirilmiştir, bu dördüncü tur onu daha güvenli ancak biraz daha yavaş yapar. Bu, veri güvenliğini sağlamak için tasarlanmış tek yönlü bir karma fonksiyonudur.

SHA-1 algoritması, yakın zamanda keşfedilen bazı zayıflıklara sahip olmasına rağmen, bu zayıflıklar MD5'e kıyasla daha az ciddidir. Agrawal ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada da gösterilmiş olduğu üzere [16] Hash çarpışmalarına karşı daha güvenli bir seçenek olarak, şu anda bilinen herhangi bir saldırısı olmayan SHA256 algoritması önerilmektedir.

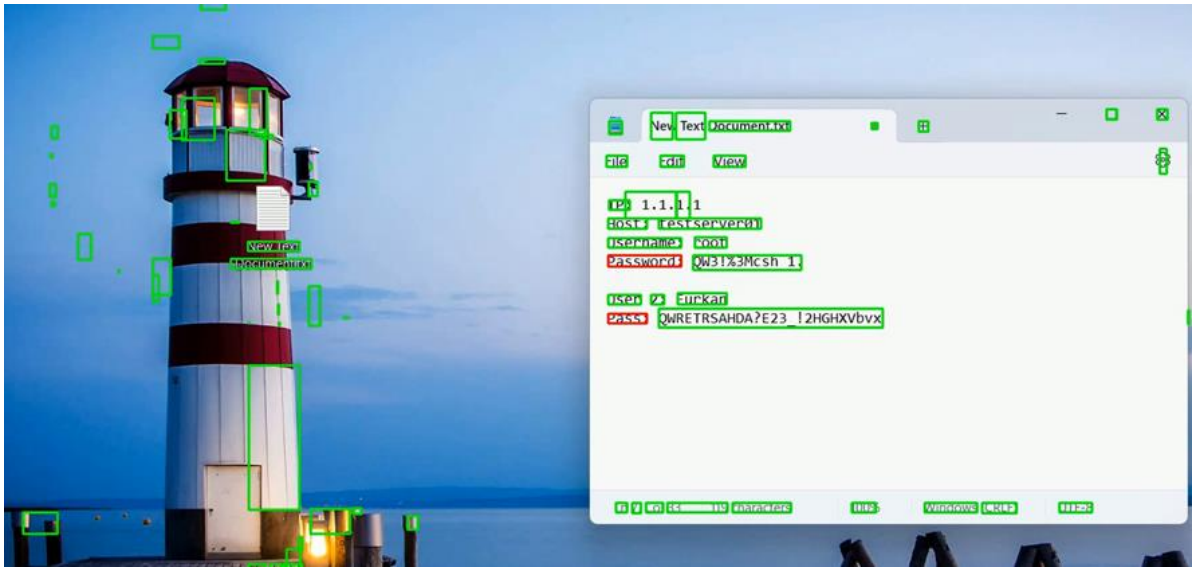
Bu çalışma kapsamındaki kodun çalışma çıktısı Şekil 1'de gösterildiği gibidir, bir veri tabanı şemasını temsil eden bir tabloyu içermekte olup, veri tabanının tablo yapısını gösteren sütunlar ve ilgili alanlar bulunmaktadır. Bu sütunlar "id", "username", "password", "password_algorithm", "city", "first_name", "last_name" ve "email" başlıklarını taşımaktadır. Tablodaki hücreler, kullanıcı adları, kriptografik olarak işlenmiş şifreler, kullanılan şifreleme

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

algoritmaları, kullanıcıların bulundukları şehirler, adlar, soyadlar ve e-posta adresleri gibi verileri barındırmaktadır. Şifre sütunu, SHA ve MD5 gibi çeşitli algoritmalar kullanılarak kriptografik olarak işlenmiş verileri içermektedir. Farklı renklerin kullanımı, verinin doğasını veya belki de kullanıcıların veri tabanındaki rollerini (yönetici, standart kullanıcı gibi) işaret ediyor olabilir. Bu görsel, bir veri tabanının kullanıcı yönetimi yönüne ışık tutan bir kesit sunmaktadır. Bu alanda eğer düşük güvenliğe sahip bir algoritma yapısı kullanılmakta ise sistem bunu tespit ederek etiketleme yapar ve risk konusunda uyarı sağlanır.

Şekil 1. Veritabanı sistemi üzerinden güvensiz algoritma tespiti

Bu çalışmada incelenen bir diğer kodun sonuçları Şekil 2'de sunulmuştur. Görüntü, bir dijital metin düzenleyici arayüzüne ait ekran görüntüsünü içerir. Ekran görüntüsünde, ağ bağlantıları veya sunucu erişimiyle ilgili bilgiler barındıran bir belge açıktır. Bu belge, IP adresi, sunucu ismi, kullanıcı adı ve şifre gibi bilgileri içermekte ve bazıları görüntüde belirgin şekilde gösterilmektedir. Şifrelerin karmaşık karakterlerden oluşması güvenlik için önemli olsa da, bu bilgilerin görselde açıkça gösterilmesi güvenlik açısından risk teşkil eder. Bu risk, çalışma sonucunda kırmızı kutular ile işaretlenerek uyarıda bulunulur.



Şekil 2. Görsel arayüze sahip sistemde güvenliği düşük şifre kullanımı tespiti

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Bireyler ve kurumlar, siber güvenlik tehditlerine karşı korunmak için bilinçli adımlar atmalıdır. Fidancı'nın 2022 yılında yayımladığı çalışmaya göre [17], siber tehditlere karşı herkesin farkındalık kazanması ve kişisel güvenlik önlemlerini almaları gerektiği anlamına gelir. Kurumsal düzeyde ise, yazılım ve donanımın güvenliğinden, kablosuz ağların korunmasına, şifreli bağlantılardan, sosyal medya güvenliğine ve zararlı yazılım önlemlerine kadar çeşitli güvenlik önlemleri önceliklendirilmelidir.

Değirmenci ve Gönçer'e göre [18], Bilgi güvenliği, gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik gibi üç ana ilkeye dayanır ve bu ilkelerin sağlanmasıyla gerçekleşir. Her bir ilkenin korunması, bilgi güvenliğinin temel taşlarını oluşturur. Bilgi güvenliğini etkin bir şekilde uygulamak için insan, süreç ve teknoloji gibi üç temel faktörün uyum içinde çalışması şarttır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu akademik inceleme, görsel arayüzlü sistemlerde güvenlik zaaflarının tespiti için ileri görüntü analizi metodolojilerinin uygulanabilirliğini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Görüntü işleme ve Optik Karakter Tanıma (OCR) teknolojilerinin entegrasyonu sayesinde, şifre ihlalleri ve güvensiz algoritmalar gibi güvenlik açıklarının etkin bir şekilde belirlenmesi mümkün hale gelmiştir. Araştırma, deneysel çalışmalar ve simülasyonlar aracılığıyla, bu tekniklerin yüksek doğruluk oranlarına ulaştığını ve konvansiyonel güvenlik tarama araçlarına kıyasla daha geniş bir zafiyet tespit alanı sunduğunu göstermiştir. Bu tekniklerin bütünleşik kullanımı, siber saldırılara karşı daha güçlü bir savunma mekanizması inşa edilmesine katkıda bulunur. Sonuç olarak, ileri görüntü analizi tekniklerinin kullanımı, siber güvenlik uygulamalarını önemli ölçüde geliştirme potansiyeline sahiptir. Araştırma bulguları, siber güvenlik profesyonelleri ve sistem yöneticilerine, potansiyel güvenlik tehditlerine karşı proaktif müdahalede bulunabilme konusunda derinlemesine bir rehber sunar. Teknolojinin ve siber tehditlerin sürekli evrimi göz önünde bulundurulduğunda, bu tür yenilikçi güvenlik çözümlerinin geliştirilmesi, güvenli bir dijital ortamın sürdürülmesinde hayati önem taşır.

Bu çalışmanın bulguları, dijital güvenliğin önemini ve çeşitli şifreleme metodolojilerini tespit etme ihtiyacını vurgulamaktadır. Geliştirilen Python betikleri, düşük güvenliğe sahip şifreleme yöntemlerini yüksek doğrulukla tespit edebilmekte ve böylece dijital varlıkların korunmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu betiklerin, desen eşleştirmede güçlü bir araç olan düzenli ifadeleri kullanarak şifreli dizgelerin karakteristik yapısını tanımlayabilmesi, MD5, SHA-1 ve DES gibi farklı algoritmaların içsel kriptografik özelliklerine derin bir anlayış sağlamaktadır. Öte yandan, video işleme betiği ve OCR teknolojisinin entegrasyonu, video akışlarındaki metinsel bilgileri gerçek zamanlı olarak tanımlama yeteneği sayesinde, dijital çağın zorluklarına yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Şifreleme tespiti ile birleştirildiğinde, bu teknolojiler, güvenlik gözetiminden telif hakkı ve gizlilik ihlallerinin analizine kadar çeşitli bağlamlarda değerli bir araç haline gelmektedir. Sonuç olarak, bu inceleme, şifreleme tespiti ve otomatik video analizi alanlarında önemli ilerlemeler sağlamıştır. Geliştirilen metodolojiler, dijital güvenlik alanında pratik uygulamalara sahip olmakla kalmayıp, aynı zamanda bu teknolojilerin sürekli gelişen dijital dünyadaki etkilerini anlamamıza da katkıda bulunmaktadır. Bu bulgular, dijital varlıkların korunması ve siber güvenlik uygulamalarının geliştirilmesi konusunda yeni yollar sunarken, aynı zamanda gelecekteki araştırmalar için bir temel

oluşturabilir. Dijital çağın getirdiği zorluklarla başa çıkmak için, şifreleme tespiti ve video işleme teknolojilerinin entegrasyonu gibi yenilikçi yaklaşımların önemi giderek artmaktadır. Bu çalışma, bu alandaki bilgi birikimini genişletirken, dijital güvenlik stratejilerinin geliştirilmesinde yeni yönler sunmaktadır.

BİLGİLENDİRME

Bu makale Furkan Yılmaz'ın, Ardahan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Dr. Hasan Hüseyin Çoban danışmanlığında hazırladığı "*Görüntü İşleme Algoritmalarının İnsan-Bilgisayar Etkileşimli Davranışlarının Analizi ve Risk Faktörlerinin Tespiti için Entegrasyonu*" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazar Furkan Yılmaz'dan temin edilebilir.

This article is produced by Furkan Yilmaz from his master's thesis titled "*Integration of Image Processing Algorithms for Analysis of Human-Computer Interactive Behavior and Detection of Risk Factors*" under the supervision of Dr. Hasan Huseyin Coban at Ardahan University, Department of Electrical and Electronics Engineering. The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, Furkan Yilmaz, upon reasonable request.

KAYNAKÇA

[1] Kim, G. J. (2015). Human-Computer Interaction: Fundamentals and Practice. Taylor & Francis Group.

[2] Hudlicka, E. (2003). To feel or not to feel: The role of affect in human-computer interaction. Int. J. Human-Computer Studies, 59, 1–32. https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00047-8

[3] Çağıltay, K. (2016). İnsan bilgisayar etkileşimi ve öğretim teknolojileri. Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler Araştırmalar Eğilimler, 2(18), 297–314. https://doi.org/10.14527/9786053644576.18

[4] Göksu, İ. (2016). İnsan ve bilgisayar etkileşimi. Journal of Medical Education and Informatics, 1, 36–45.

[5] Aytaç, U. C. (2016). *Karakter tanıma sistemleri ve osmanlıca için bir uygulama*.

[6] Çelik, A. (2021). Using a new method to improve italic character recognition success. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, *6*(1). https://doi.org/10.46578/humder.720001

[7] Tilki, S. (2020). *İngilizcede çember dolgu oranı yöntemi ile optik karakter tanıma*.

[8] Github Community. (2024). *Github - tesseract-ocr/tesseract: tesseract open source ocr engine (main repository)*. https://github.com/tesseract-ocr/tesseract

[9] Kumar Audichya, M., Saini, J. R. (2017). A study to recognize printed gujarati characters using tesseract ocr. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, *5*(9), 1505–1510. https://doi.org/10.22214/ijraset.2017.9219

[10] Gjoreski, M., Zajkovski, G., Bogatinov, A., Madjarov, G., Gjorgjevikj, D., Gjoreski, H. (2014). *Optical character recognition applied on receipts printed in Macedonian Language*. https://doi.org/10.13140/2.1.1632.4489

[11] Tombak, M. E. (2019). *Python ve opencv ile yüz tanıma ve otomatik blur uygulaması*, (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/203166

[12] Xie G., Lu, W. (2013). Image edge detection based on opencv. International Journal of Electronics and Electrical Engineering, 1(2), 104–106. https://doi.org/10.12720/ijeee.1.2.104-106

[13] Özdoğru, M., Aslanlı, M. (2023). Okul yönetiminde dijital veri güvenliği: tehditler ve önlemler. Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi, 11(1), 48–66

[14] Hakkari, F. (2022). Önlisans öğrencilerinin bilgi güvenliği kazanımı ve farkındalık düzeylerinin belirlenmesi: Kırıkhan Meslek Yüksekokulu örneği. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, *4*(1), 66–86. https://doi.org/10.53694/bited.1121085

[15] Gupta, P., Kumar, S. (2014). A comparative analysis of sha and md5 algorithm. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, *5*(3), 4492–4495.

[16] Aggarwal, S., Goyal, N., Aggarwal, K. (2014). A review of comparative study of MD5 and SHA security algorithm. *International Journal of Computer Applications*, *104*(14), 975–8887. https://doi.org/10.5120/18267-9305

[17] Fidancı, Ö. Ş. (2022). *Kurumlar için bilgi güvenliği yönetim sisteminin oluşturulması*, KTO Karatay Üniversitesi.

[18] Değirmenci, N., Gönçer Demiral, D. (2023). Bilgi güvenliği farkındalığı üzerine üniversite öğrencilerine yönelik araştırma. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, *29*(15), 613–635. https://doi.org/10.38155/ksbd.1347428

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

UNIX SİSTEMLERDEKİ İNSAN İNTERAKSİYONUNUN VE RİSK FAKTÖRLERİNİN VİDEO OTURUM KAYDI ÜZERİNDEN OTOMATİK ANALİZİ

Furkan YILMAZ[1], Hasan Hüseyin ÇOBAN[2]
[1]Ardahan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 75002. Ardahan, Türkiye.
[1]https://orcid.org/0000-0002-7021-5301
[2]Bartın Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 74110. Bartın, Türkiye.
[2]ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5284-0568

ÖZET

Bu çalışma, Linux ve Unix sistemlerinde insan-cihaz etkileşimlerinin ve bu etkileşimlerden kaynaklanan risk faktörlerinin otomatik video içerik analizi aracılığıyla nasıl çözümlenebileceğine dair kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Araştırmanın temelini, Python programlama dili kullanılarak geliştirilen, görüntü işleme ve optik karakter tanıma (OCR) teknolojilerini entegre eden bir yazılım modülü oluşturmaktadır. Bu entegrasyon sürecinde, OpenCV (cv2) ve Tesseract-OCR (pytesseract) kütüphaneleri, video içeriklerinden metin veya komut bilgilerinin etkin bir şekilde çıkarılmasında ve işlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Çalışma, modülün geliştirilme süreci, kullanılan metodoloji ve elde edilen bulgular üzerine yoğunlaşarak, Linux ve Unix tabanlı sistemlerdeki kullanıcı etkileşimlerinden kaynaklanabilecek güvenlik risklerini belirleme ve bu riskleri minimize etme potansiyelini detaylı bir şekilde ele almaktadır. Bu bağlamda, video kaynaklı verilerin analizinde yeni bir perspektif sunulmakta, aynı zamanda bu alanda güvenlik protokollerinin ve risk yönetim stratejilerinin nasıl geliştirilebileceği konusunda önemli katkılarda bulunulmaktadır. Çalışma, bu teknolojik entegrasyonun pratik uygulamalarını, olası riskleri ve bu riskler hakkında bilgilendirme mekanizmaları üzerinden bilgilendirme yapılması metotlarını içermekte, böylece alanında yenilikçi bir referans kaynağı oluşturmaktadır. Bu çalışmanın, güncel teknoloji kullanım trendleri göz önünde bulundurulduğunda daha da belirginleşmektedir. Günümüzde, Linux ve Unix tabanlı sistemler, sunuculardan kişisel bilgisayarlara, akıllı cihazlardan kritik altyapılara kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu sistemlerin güvenliği ve performansı, sadece bireysel kullanıcılar için değil, aynı zamanda işletmeler ve hükümetler için de hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, sistemler üzerinde gerçekleşen insan etkileşimlerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlayarak, potansiyel güvenlik açıklarını proaktif bir şekilde tespit etme imkânı sunar. Bu sayede, risklerin önlenmesi ve sistemlerin daha güvenli hale getirilmesi için önemli bir adım atılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Linux ve Unix sistemler, otomatik video içerik analizi, görüntü işleme, OCR, risk analizi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

AUTOMATIC ANALYSIS OF HUMAN INTERACTION AND RISK FACTORS IN UNIX SYSTEMS THROUGH VIDEO SESSION RECORDINGS

ABSTRACT

This research provides a comprehensive review of how automatic video content analysis can resolve human-device interactions and the resulting risk factors in Linux and Unix systems. The foundation of the study is a software module developed using the Python programming language, integrating image processing and Optical Character Recognition (OCR) technologies. Throughout this integration process, the OpenCV (cv2) and Tesseract-OCR (pytesseract) libraries play a pivotal role in effectively extracting text or command information from video content for processing. The study concentrates on the development process of the module, the methodology employed, and the findings achieved, extensively discussing the potential to identify and mitigate security risks stemming from user interactions in Linux and Unix-based systems. In this context, it introduces a new perspective in the analysis of video-derived data, while also making significant contributions to the development of security protocols and risk management strategies in this area. The research includes the practical implementations of this technological integration, potential risks, and methods of informing about these risks through various mechanisms, thus establishing an innovative reference source in the field. The significance of this study is further highlighted when considering current trends in technology use. Today, Linux and Unix-based systems encompass a broad spectrum of applications, from servers to personal computers, and smart devices to critical infrastructures. The security and performance of these systems are of critical importance not only for individual users but also for businesses and governments. By facilitating a detailed analysis of human interactions on these systems, the study offers the opportunity to proactively identify potential security vulnerabilities, thereby enabling significant steps toward preventing risks and enhancing the security of the systems.

Keywords: Linux and Unix systems, automatic video content analysis, image processing, OCR, risk analysis

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle komuta dayalı cihazlar günlük hayatımızda önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu cihazlar, insan kaynaklı risklere karşı savunmasızdır. Kasıtlı veya kasıtsız hatalardan kaynaklanan bu riskler, cihaz işlevini bozabilir, veri kaybına veya hırsızlığa yol açabilir ve bu tür risklerle karşı karşıya kalınır. Görüntü işleme ve metin algılama, bu risklerin belirlenmesinde önemli rol oynayacaktır. Bu çalışma kapsamında elde edilen bilgiler, potansiyel riskleri ve sonuçlarını tahmin etmek için kullanılır ve e-posta yoluyla kullanıcıya bildirilir. Potansiyel risklerin önceden belirlenmesi ve kullanıcıların uyarılması, cihazların daha güvenli hale gelmesini sağlar. Cihazların komutları daha doğru ve tutarlı bir şekilde algılaması ve işlemesi, kullanıcı deneyimini iyileştirilir. Kullanıcı hatalarının ve kasıtlı suiistimallerin önceden belirlenmesi ve önlenmesi, maliyetleri ve veri kaybını azaltır. Ünal ve arkadaşlarının 2013 yılındaki çalışmasına göre [1], teknolojik gelişmeler el yazısı ve baskı metinlerinin doğru bir şekilde tanınmasını sağlayarak, otomatik tanıma sistemlerinin hem günlük yaşamda hem de iş dünyasında verimliliği artırıcı bir rol oynamasına imkân tanımıştır.

Bu çalışmada ayrıca, görüntü tabanlı metin tanıma araçlarını kullanarak çeşitli kullanıcı deneyimlerini incelemeyi amaçlar. Göksu'nun 2016 yılında yapmış olduğu çalışmaya [2] göre de elde edilen bulgularla, daha iyi kullanıcı arayüzlerine ve etkileşim mekanizmalarına sahip aygıtlar tasarlanacaktır. Bu, teknolojiyi herkes için daha erişilebilir ve faydalı hale getirmeyi hedefler. Ayrıca, teknik uzmanlar ve ileri düzey kullanıcılar için sistem etkileşimlerini ve log kayıtlarını iyileştirecek yöntemler geliştirmeye odaklanılmaktadır.

Şenkaya ve Kurnaz'ın 2022 yılındaki çalışmasına göre [3], görüntü segmentasyonunun başarılı olabilmesi için dijital ortama aktarılan belgenin yüksek kalitede olması büyük önem taşımaktadır. Belge kalitesine yeterince önem verilmediğinde, görüntü segmentasyon sürecinde çeşitli zorluklar ortaya çıkabilir. Bu süreç, görüntünün önce gri tonlamalı bir forma ve ardından ikili (binary) bir formata dönüştürülmesini içeren binarizasyon işlemi ile devam eder. Çalışmamızda, özellikle bu ikili dönüştürme sürecine odaklanılmış ve sonuçların iyileştirilmesi için gerekli önlemler alınmıştır. Bu dönüşüm görüntü işlemede metin tanıma kütüphaneleri ile OCR motoru tesseract ile kullanılarak çalışma kapsamında bu alanda farklı yazılım kütüphaneleri uyum içinde çalıştırılmıştır.

Gjoreski ve arkadaşlarının 2014 yılındaki çalışmasına göre [4], karakter tanıma sürecinde test edilen ilk yöntem orijinal Tesseract motorudur. Öncelikle, adaptif eşikleme ile görüntü ön işleme yapılır ve ikili görüntü üretilir. Ardından, bağlı bileşen analizi gerçekleştirilerek karakter hatları sağlanır. Sonraki aşamalarda, karakter kesme ve birleştirme teknikleri kullanılarak karakterler kelimelere organize edilir. En sonunda, kelime tanıma işlemi, kümeleme ve sınıflandırma yöntemleri kullanılarak iki aşamalı olarak yapılır. Tanınan kelime hakkında nihai kararı vermek için Tesseract, hem dil sözlüğüne hem de kullanıcı tanımlı sözlüğe danışır ve en küçük mesafeye sahip kelimeyi çıktı olarak sunar.

2. ÇALIŞMA KONUSUNUN ÖNEMİ VE KAPSAMI

Günümüzde, insan-bilgisayar etkileşimi (HCI) alanındaki yenilikler, çeşitli ve yenilikçi insan-makine etkileşim biçimlerinin gerçekleştirilmesini mümkün kılmakta ve bu sayede, insan

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ve bilgisayar arasındaki etkileşim boşluğunu önemli ölçüde daraltmaktadır. Kim'in 2015 yılında yayımlamış olduğu çalışmaya göre [5], bu teknolojik ilerlemelerle, bilgisayar sistemleri artık kullanıcıların kişisel özelliklerini daha hassas bir şekilde algılayabilmekte ve bunun sonucunda, kullanıcılarla iletişim kurarken çok daha geniş bir kapsamda kullanabilmektedir.

Bu çalışma, cihazın duyarlılığını ve güvenliğini artırmayı hedefleyen metin algılama ve görüntü analizi yöntemleri kullanarak, öncü araştırmacıların attığı teorik adımların üzerine inşa etmeyi ve risk minimizasyonu için uygulanabilir stratejiler önermeyi amaçlar. Çağıltay'ın 2016 yılındaki çalışması [6] da değerlendirilmiş ve araştırma, metin tanımlama, video akışlarındaki filtreleme işlemleri ve bu süreçler sonucunda elde edilen bilgilerin analiz edilmesi gibi karmaşık süreçleri yönetmek için tasarlanmış bir metodolojik yapıya dayanır. Ana amaç, kullanıcı tecrübesine gerçek bir katkı sağlamak için kullanıcılara e-posta aracılığıyla harekete geçirilebilir bilgiler sağlamaktır. Bu çalışma, insan ve etkileşimli cihazlar arasındaki bağlantıyı gelecek araştırmalar için bir temel olarak belirleyerek, insan kaynaklı risklerin azaltılmasında metin algılama ve görüntü analizi yöntemlerinin potansiyel katalizör etkisini ortaya koymaktadır.

Yukarıda incelenen insan ve etkileşimli cihazlar arasındaki ilişki, metin tanıma ve görüntü işleme teknolojilerinin gelişimiyle birlikte, güvenlik ve kullanıcı deneyimini merkeze alan bir perspektiften daha da derinleşmektedir. Metin tanıma, dijital görüntülerden yazılı bilgiyi otomatik olarak çıkarıp anlama süreci olarak tanımlanabilir ve bu, bilgisayar bilimi dahil birçok disiplinde kritik bir öneme sahiptir. Bu süreç, yazılı bilginin algılanmasını, işlenmesini ve analiz edilmesini kapsar ve gelişmiş algoritmalar ile modelleme teknikleri sayesinde, sistemler metin içeriğini tanımlayabilir, bu metni dijital formata dönüştürebilir ve daha geniş veri işleme işlemleri için uygun hale getirebilir. Araştırmanın amacı, metin tanıma ve görüntü işleme teknolojilerinin doğruluğunu ve verimliliğini artırarak, otomatik form işlemeden tarihi belgelerin dijitalleştirilmesine ve interaktif uygulamalara kadar geniş bir uygulama yelpazesi sağlamaktır.

Bu geniş yelpazede, gerçek dünya görsel işaretlerin sayısal (dijital) görüntülere dönüştürülmesi ve ardından görüntü girdisinin taşıdığı özelliklerinin işleme tabi tutulması süreci görüntü işlemeyi tanımlar. Aytekin ve Yalçınkaya'nın 2004 yılında ortaya koyduğu çalışmaya göre [7], gözün bir kamera yapısına benzer bir yapıda çalışması gibi, karışık bir görüntüyü renk, kontrast gibi çeşitli alanlardan değiştirerek kurgulamasına benzetilebilir. Bu işleme yeteneği çağımızda birçok probleme çare bulmayı sağlamakta ve endüstrinin çeşitli alanlarında yaygın halde kullanıma açılmaktadır.

3. YÖNTEM

Görüntü işleme, belirli bir problemi çözmek amacıyla, ilgili görüntünün dijital formata dönüştürülmesi ve ardından çeşitli algoritmaların uygulanarak görüntüdeki değişiklikler aracılığıyla istenen sonucun elde edilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Çalışma kapsamında girdi olarak sağlanacak veri, video formata sahip bir dosyadır ve görüntü işleme süreci bu girdi üzerinden işler. [8]

Dijital görüntü işlemenin ilk aşaması, algılayıcılardan alınan verinin bilgisayara aktarılmasını içerir. Bu süreç, görüntünün düzenlenmesi, iyileştirilmesi ve sonrasında bir ekran

üzerinde gösterilmesini kapsar. Perihanoğlu'nun 2015 yılındaki çalışmasına göre [9], Kullanılan yazılım ve donanım, görüntü kaynağına göre değişir. İşlem için, alınan analog verinin dijital formata dönüştürülmesi şarttır. Buna göre, çalışma kapsamında daha önceden elde edilmiş oturum kayıtları video girdisi üzerinden görüntü işlemeyi daha başarılı yapmak için siyah beyaz dönüşümü metodu kullanılır.

Görüntü ön işleme, görüntüler üzerindeki analizlerin ilk ve kritik bir adımıdır. Aldeeb'in 2017'de yaptığı çalışmaya göre bu süreç [10], görüntünün bilgi değerini artırmaz; ancak görüntüde taşınan bilginin daha kolay işlenmesini sağlayarak entropiyi azaltır. Ana hedef, istenmeyen bozulmaları düzeltmek ve görüntü özelliklerini geliştirmektir. Bu işlem, benzer veya eşit aydınlıkta pikseller arasındaki redundansları tespit ederek, hasarlı veya bozuk piksellerin iyileştirilmesini sağlayabilir.

Görüntü işleme, belirli bir resimden veya veri setinden değerli bilgiler elde etmeyi amaçlayan bir teknoloji dalıdır. Bu alan, çeşitli hedefleri desteklemek üzere birkaç kategoriye ayrılabilir: zor algılanan objeleri saptamak, dikkat çekici görüntüleri incelemek, objeleri tanımlamak ve görüntülerdeki objeleri birbirinden ayırt etmek gibidir. Bu çalışma kapsamında elde edilen video oturum kayıtlarında işlemeyi zorlaştıracak temel ögeler ve komutlamalar hesap edilerek kod üzerinde buna uygun olacak şekilde "regex" tanıma ve komut ayırt etme metotları Python programa dili kapsamında entegre edilmiştir. [11]

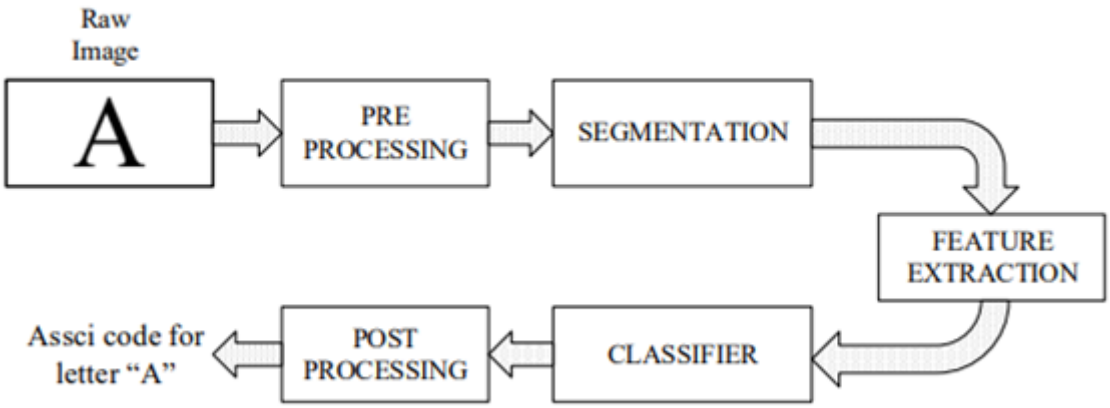
Görüntü işleme, verilerin toplanması, ölçülmesi ve analiz edilmesi süreçlerini takiben, bu verilerin farklı bir cihazda okunabilir hale getirilmesi ya da bir elektronik medyadan diğerine aktarılması gibi işlemleri içeren, sinyal işlemenin farklı bir alanı olarak tanımlanır. Erkan'ın 2015 yılındaki çalışmasına göre ise [12], Bu durumda işleme tabi tutulmuş olan girdi aynı zamanda çalışmanın daha verimli bir şekilde ilerlemesi için, işleme tabi tutularak metin tanıma başarısını artıracak şekilde olası başarısızlık etkenleri olan komut harici metinler, filigranlar, cihaza ait diğer komut dışı veriler, oturum kaydının içerdiği etkileşime doğrudan etki etmeyen sabit metinler ve pencere başlıkları gibi diğer unsurlardan arındırılır.

Etkili bir optik karakter tanıma (OCR) sistemi tasarlamak için, özellikle ön işleme aşamasındaki zorlukların üstesinden gelmek önemlidir. Ön işleme, görüntüden istenmeyen özellikleri ve gürültüyü önemli bilgileri kaybetmeden çıkarmayı amaçlar. Bu aşama, renkli, gri tonlamalı veya ikili belge görüntülerinde uygulanmalıdır. Çünkü renkli görüntülerin işlenmesi daha maliyetlidir, çoğu sistem gri tonlamalı veya ikili görüntüler kullanır. Ön işleme aşaması gürültüyü azaltır, görüntü kalitesini artırır ve OCR'ın diğer aşamaları için görüntüyü hazırlar. Gürültüyü azaltarak, karakter tanıma oranlarını artırabiliriz. Ön işlemenin, OCR'ın başarısında kritik bir rolü vardır ve zorlukların çoğu bu aşamada ele alınmalıdır. Özetle, ön işleme, veriyi sonraki işlemler için uygun hale getirerek, sistem performansını iyileştirir. [13]

Bir Optik Karakter Tanıma (OCR) sistemi, belgelerdeki yazıları dijital veriye çevirmek için kullanılan bir teknolojidir. Bu sistem, dört ana aşamadan oluşur. İlk olarak, 'ön işleme' aşamasında, metin daha iyi analiz edilebilmesi için hazırlanır; bu, genellikle metni ikili (siyah ve beyaz) formata dönüştürme, gürültüyü azaltma ve metnin düzgün hizalanmasını sağlama işlemlerini içerir. İkinci aşama, 'segmentasyon' olarak bilinir ve bu aşamada, görüntü, analiz için daha küçük birimlere, örneğin satırlara veya tekil karakterlere bölünür. Üçüncü adım, her bir karakterin 'özellik çıkarımı'dır; burada, karakterlerin tanınması için gerekli özellikler belirlenir. Bu özellikler, sistem tarafından karakterleri birbirinden ayırt etmek için kullanılır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Son aşama, 'sınıflandırma'dır ve burada, önceden belirlenen karakter seti içinden doğru karakterlerin tanınması ve ataması gerçekleştirilir. Bu işlem, geleneksel olarak şablon eşleştirme veya korelasyon gibi yöntemlerle yapılsa da günümüzde yapay zeka ve makine öğrenimi teknikleri de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu dört adım, OCR teknolojisinin karmaşık yazıları bile doğru bir şekilde dijitalleştirebilmesi için bir araya gelir. Adımlar Şekil 1'de gösterildiği gibidir. [14]



Şekil 6. OCR Karakter Tanıma Mimarisi [13]

Görüntü segmentasyonunun başarısı, dijitalleştirilen belgelerin kalitesinin önemine büyük bir vurgu yaparak ele alınmalıdır. Belgenin yüksek kalitede olmaması, segmentasyon işlemi sırasında bir dizi zorluğa yol açabilir. Segmentasyon işlemi genellikle görüntünün gri tonlamalı bir biçime ve ardından ikili bir formata dönüştürülmesiyle ilgili binarizasyon sürecini içerir. Kaya ve arkadaşlarının 2014 yılındaki çalışmasında da vurguladığı üzere [15], belge kalitesine dikkat edilmesi, sürecin etkinliği için kritik bir öneme sahiptir.

4. UYGULAMA VE BULGULAR

Bu çalışma, Python kullanılarak oluşturulan ve video içeriğinden metin çıkarma ve işleme yeteneklerine sahip bir yazılım aracının detaylı bir incelemesini sunmaktadır. Geliştirilen bu araç, görüntü işleme ve OCR (Optik Karakter Tanıma) tekniklerini bir araya getiren OpenCV ve Tesseract-OCR gibi kütüphanelerle donatılmıştır. Yazılım, kullanıcılara terminal tabanlı bir etkileşim sunarak, bilginin renk kodlaması ve diğer formatlama yöntemleriyle daha etkili bir şekilde iletilmesini sağlar. Estetik ve işlevsellik açısından zengin bir tasarım, kullanıcı geri bildirimlerinin daha anlaşılır ve etkili olmasına olanak tanır. Yazılım, işletim sistemine özel olarak terminali temizleyen clear_terminal fonksiyonu sayesinde net ve odaklanmış bir kullanıcı deneyimi sunar. Geliştirme sürecinde, log_message fonksiyonu işlem kayıtlarının zaman damgalarıyla birlikte saklanmasını sağlayarak, sürecin takibini ve analizini kolaylaştırır. read_text_from_frame fonksiyonu, video karelerinden istenmeyen metin öğelerini ayıklayarak metinleri çıkarır, print_frame_info ve process_video fonksiyonları ise video işleme sürecinin ana adımlarını belirler. Video kareleri işlendikçe, metin varlığı belirlendiğinde, bu bilgiler ve işlemenin genel durumu kullanıcıya geri bildirilir. Yazılım, işleme sırasında elde edilen verileri kaydeder ve sonlandırıldığında kullanıcıya işlemin tamamlandığını bildirir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Video içeriklerden çıkarılan komutların detaylı analizini içeren bir metin dosyası, analiz süreci sonlandığında kullanıcının e-posta adresine otomatik olarak gönderilebilir. Bu "analyzed.txt" adlı dosya, kullanıcıya sistem performansı, komutların doğruluğu ve potansiyel hatalar hakkında ayrıntılı bir değerlendirme imkanı sunar, böylece daha kapsamlı bir inceleme yapılmasına olanak tanır. Otomatik e-posta gönderimi, iş akışlarının verimliliğini artırarak zamandan ve mekandan bağımsız bir erişim sağlar. Kullanıcıların e-posta aracılığıyla analiz raporlarına hızlıca ulaşabilmesi, bu bilgilerin paylaşılmasını ve arşivlenmesini kolaylaştırır. Ayrıca, manuel süreçlerin azaltılmasıyla hata riski düşer ve işlem güvenilirliği yükselir. Bu özellikler, özellikle yazılım mühendisliği, sistem yönetimi ve bilgi teknolojileri desteği gibi alanlarda uzaktan çalışma ve dijital iş akışları için vazgeçilmez bir fonksiyonellik sunar.

Bu araştırma, örnek olarak 352 karakter içermekte olan bir video görüntüsünden metin çıkarımı işlemini, OpenCV ve Pytesseract yazılımlarının entegre edilmesi ile başarıyla gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçları, sadece 5 karakterin hatalı şekilde tanınmasıyla, dikkate değer bir başarı oranı elde edildiğini ortaya koymaktadır. Bu, OCR (Optik Karakter Tanıma) teknolojisinin etkinliğini ölçümlemek adına değerli bir örnek teşkil eder. Metin tanıma sürecinin hatasının, yanlış tanınan karakterlerin toplam karakter sayısına oranı alınarak hesaplanmasıyla, OCR'nin performansı niceliksel bir şekilde değerlendirilir. Bu hesaplamalar, OCR sisteminin genel performansına ışık tutar. Aynı zamanda, metin tanıma sürecini etkileyebilecek çeşitli faktörler de incelenmektedir. Örnek olarak, görüntü üzerinde yapılan ön işlemelerin (örneğin, renklerin ters çevrilmesi), OCR motorunun dil desteği ve tanıma algoritmalarının karmaşıklığı, OCR'nin başarımını doğrudan etkileyebilir.

Araştırma, OpenCV ve Pytesseract'ın uygun kullanımı sayesinde, yüksek doğruluk oranlarına ulaşılabilineceğini ortaya koyar. Bu bulgular, otomatik metin tanıma ve işlemenin gerektiği alanlarda, görüntüden metin çıkarımı teknolojisinin nasıl önemli avantajlar sağlayabileceğini vurgular. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki, hata oranı yaklaşık %1,42'dir, bu da metnin %98,58'lik bir kısmının başarıyla tanındığını belirtir. Bu yüksek doğruluk oranı, OpenCV ve Pytesseract kullanılarak yapılan OCR işleminin, metin tanıma ihtiyaçları için güvenilir bir çözüm sunabileceğini göstermektedir. Bu, aynı zamanda, OCR teknolojisindeki gelişmelerin otomatik metin tanıma ve işleme gereksinimleri olan birçok alanda önemli katkılar sağlayabileceğini işaret eder. Bulgular, OpenCV ve Pytesseract kütüphanelerinin entegrasyonunun yüksek doğruluk oranları sağlayabileceğini gösterirken, görüntü ön işleme tekniklerinin OCR başarımı üzerindeki etkisini de ön plana çıkarır. Bu, OCR uygulamalarının geliştirilmesi sürecinde, görüntü ön işlemenin önemini vurgular. Son olarak, bu araştırmanın bulguları, görüntü işleme ve metin tanıma teknolojilerinin sürekli evrimi ve gelişimi bağlamında ele alınmalıdır. OpenCV ve Pytesseract gibi araçların sürekli geliştirilmesi, OCR teknolojisinin performansını artırabilir, bu da akademik ve endüstriyel araştırmacıları yeni uygulama alanları keşfetmeye ve bu teknolojilerin potansiyelini maksimize etmeye teşvik eder. Bu süreç, OCR teknolojisinin sınırlarını genişletip, daha zorlu veri setleri üzerinde etkili metin tanıma kapasitelerini geliştirebilir.

Görüntü işleme tekniklerinin belirli kısıtlamaları vardır; bu teknikler, büyük miktarda işlem gücü ihtiyacı doğurabilir ve düşük performanslı bilgisayarlar, işlem doğruluğu üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Tilki'nin 2020 yılındaki çalışmasına göre [16], performansı yüksek sistemlerin tercih edilmesi, sonuçların kalitesini artırır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Aksoğan, ve Atıcı'nın 2023 yılında yayımladığı [17] çalışmasına göre, değerli bilgilerin korunmasının önemini vurgulamakta ve bu kapsamda dikkate alınması gereken temel unsurlardan birinin bilgi güvenliği farkındalığı olduğunu belirtmektedir. Çalışmada, güvenlik risklerini minimize etmenin ana yolu olarak çalışanların bilgi güvenliği konusunda daha fazla bilgilendirilmesinin önemi üzerinde durulmuş, böylece insan faktörünün bilgi güvenliğinde kritik bir öneme sahip olduğu ifade edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, görüntü işleme ve metin tanıma teknolojilerinin kullanımının, komuta dayalı cihazların güvenliğini ve işlevselliğini nasıl önemli ölçüde geliştirebileceğini detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. Araştırmada kullanılan metodoloji ve araçlar, video içeriğinden metin çıkarma ve işleme yeteneklerinin etkinliğini göstermekle kalmamış, aynı zamanda OpenCV ve Pytesseract gibi kütüphanelerin entegrasyonunun yüksek doğruluk oranlarına ulaşmada ne kadar başarılı olabileceğini de kanıtlamıştır. Elde edilen bulgular, bu teknolojilerin kullanımının, kullanıcı hatalarının ve kasıtlı suistimallerin önceden belirlenmesinde ve önlenmesinde, maliyetlerin ve veri kaybının azaltılmasında önemli faydalar sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmanın sonuçları, görüntü işleme ve metin algılama teknolojilerinin, komuta dayalı cihazların daha doğru ve tutarlı bir şekilde komutları algılamasını ve işlemesini sağlayarak kullanıcı deneyimini iyileştirebileceğini vurgulamaktadır. Bu teknolojilerin gelişimindeki ilerlemeler, otomatik form işlemeden tarihi belgelerin dijitalleştirilmesine, interaktif uygulamalara kadar geniş bir uygulama yelpazesi için önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, görüntü ön işleme tekniklerinin OCR başarımı üzerindeki etkisini gözler önüne sererek, OCR uygulamalarının geliştirilmesi sürecinde bu ön işlemelerin önemini vurgulamaktadır.

Bu çalışma, teknolojik gelişmelerin insan-bilgisayar etkileşimini nasıl dönüştürebileceğine dair bir perspektif sunmakta ve gelecekteki araştırmalara yön verirken, kullanıcı merkezli sistemlerde güvenlik ve verimlilik açısından olumlu etkiler yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Görüntü işleme ve metin tanıma teknolojilerinin sürekli evrimi ve gelişimi, bu alanda yeni uygulama alanlarının keşfedilmesine ve teknolojinin sınırlarının genişletilmesine olanak tanıyacak, böylelikle daha zorlu veri setleri üzerinde etkili metin tanıma kapasitelerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu süreç, teknolojiyi herkes için daha erişilebilir ve faydalı hale getirme hedefiyle, daha iyi kullanıcı arayüzlerine ve etkileşim mekanizmalarına sahip cihazların tasarımına doğru ilerlemeyi teşvik edecektir.

BİLGİLENDİRME

Bu makale Furkan Yılmaz'ın, Ardahan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Dr. Hasan Hüseyin Çoban danışmanlığında hazırladığı "*Görüntü İşleme Algoritmalarının İnsan-Bilgisayar Etkileşimli Davranışlarının Analizi ve Risk Faktörlerinin Tespiti için Entegrasyonu*" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazar Furkan Yılmaz'dan temin edilebilir.

This article is produced by Furkan Yilmaz from his master's thesis titled "*Integration of Image Processing Algorithms for Analysis of Human-Computer Interactive Behavior and*

Detection of Risk Factors" under the supervision of Dr. Hasan Huseyin Coban at Ardahan University, Department of Electrical and Electronics Engineering. The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, Furkan Yilmaz, upon reasonable request.

KAYNAKÇA

[1] Ünal, A., Ünal, E., Güler, D. (2023). Evrişimli sinir ağları kullanarak optik karakter tanıma. *Journal of Business in the Digital Age*, *6*(1), 1–12. https://doi.org/10.46238/jobda.1257840

[2] Göksu, İ. (2016). İnsan ve bilgisayar etkileşimi. *Journal of Medical Education and Informatics*, *1*, 36–45.

[3] Şenkaya, Y., Kurnaz, Ç. (2022). Bölütleme kullanarak doğal görüntülerde metin tanıma. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *10*, 42–51. https://doi.org/10.29130/dubited.1107625

[4] Gjoreski, M., Zajkovski, G., Bogatinov, A., Madjarov, G., Gjorgjevikj, D., Gjoreski, H. (2014). *Optical character recognition applied on receipts printed in Macedonian Language*. Proceedings of the 11th International Conference on Informatics and Information Technologies, Macedonia.

[5] Kim, G. J. (2015). *Human-Computer Interaction: Fundamentals and Practice*. Taylor & Francis Group.

[6] Çağıltay, K. (2016). İnsan bilgisayar etkileşimi ve öğretim teknolojileri. *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler Araştırmalar Eğilimler*, *2*(18), 297–314. https://doi.org/10.14527/9786053644576.18

[7] Aytekin, A., Yalçınkaya, B. (2005). Dijital görüntü işleme sistemi kullanarak Bartın Orman Fakültesi binasının ve yerleşke girişinin düzenlenmesi. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *8*(7), 37–48.

[8] Gültekin, Ç., Yıldırım, B. (2020). Detection of an assembly part with deep learning and ımage processing bir montaj parçasının derin öğrenme ve görüntü işleme ile tespiti. Zeki Sistemler Teori ve Uygulamaları Dergisi, 3(2), 31–37. https://doi.org/10.38016/jista.710144

[9] Perihanoğlu, G. M. (2015). *Dijital görüntü işleme teknikleri kullanılarak görüntülerden detay çıkarımı*.

[10] Sara Aldeeb. (2017). *Kan damarlarının çeşitli görüntü işleme teknikleriyle incelenmesi*. https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/144561

[11] Özcan, F. T. (2022). Ön görüntü işleme ve bölütleme algoritmalarını kullanarak standart tarayıcı ile optik form okuma.

[12] Erkan, E. (2015). *Görüntü işleme tekniği kullanan bilgisayar destekli güvenlik sistemi tasarımı*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

[13] Heidarysafa, M., Kowsari, K., Warren, J. I., Brown, D., Reed, J., Celeste, A., Leviton, R., Brown, D. E. (2018). *From videos to urls: a multi-browser guide to extract user's behavior with optical character recognition*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17795-9_37

[14] Şenkaya, Y., Kurnaz, Ç. (2022). Bölütleme kullanarak doğal görüntülerde metin tanıma. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *10*, 42–51. https://doi.org/10.29130/dubited.1107625

[15] Kaya, Ç., Esmeli, R., Eken, S., Sayar, A. (2014). Web servisler ile paralel görüntü işlem mimarisi: raster imgelerde kenar belirleme uygulaması. https://www.researchgate.net/publication/264973779

[16] Tilki, S. (2020). *İngilizcede çember dolgu oranı yöntemi ile optik karakter tanıma*. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

[17] Aksoğan, M. (2023). Akademisyenlerin Dijital Veri Güvenliği Farkındalıkları Üzerine Bir Araştırma: Malatya Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 429-439. https://doi.org/10.36362/gumus.1139840

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KABLOSUZ GÜÇ AKTARIM SİSTEMLERİNDE MANYETİK PARAMETRELERİN TAHMİN EDİLMESİ İÇİN YAPAY SİNİR AĞLARI: GELİŞMİŞ ELEKTRİKLİ ARAÇ TEKNOLOJİSİ İÇİN BİR ADIM

Dr. Emrah ASLAN[1], Dr. Yıldırım ÖZÜPAK[2]

[1]Dicle Üniversitesi, Silvan Meslek Yüksekokulu,– 0000-0002-0181-3658

[2]Dicle Üniversitesi, Silvan Meslek Yüksekokulu,– 0000-0001-8461-8702

Özet

Son zamanlarda, elektrikli araçların yaygınlaşmasıyla birlikte kablosuz güç aktarımı (KGA) üzerine önemli çalışmalar yapılmıştır. KGA çözümlerinin hızla gelişmesi ve birçok elektrikli araç sınıfının aynı altyapıyı kullanma potansiyeli, KGA bobin tasarımının hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve optimize edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, kablosuz güç aktarım sisteminin manyetik parametrelerini tahmin etmek amacıyla yapay sinir ağları (YSA) kullanılarak önemli bir adım atılmıştır. Yapay sinir ağları, büyük bir veri seti üzerinde eğitilerek kompleks ilişkileri ve desenleri öğrenme yeteneğine sahip olmalarıyla bilinir. Bu çalışmada, KGA sisteminin manyetik parametrelerinin tahmin edilmesi için bir YSA modeli geliştirilmiştir. Model, geniş bir bobin geometrisi veri seti üzerinde eğitilmiş ve bu sayede çeşitli bobin tasarımlarını kapsayacak şekilde genelleştirilmiştir. YSA modelinin eğitimi için uygun maliyet fonksiyonları tanıtılmış ve modelin optimize edilmesi sağlanmıştır. Eğitilen YSA modelinin başarıyla sonuçlanması için, modelin gerçek dünya verilerini doğru bir şekilde yansıtması gerekmektedir. Bu nedenle, sonlu elemanlar yöntemi (FEM) kullanılarak elde edilen verilerin YSA modeli tarafından etkili bir şekilde yeniden üretildiği gösterilmiştir. Bu, YSA modelinin KGA bobin tasarımının karmaşıklığını ve çeşitliliğini başarıyla ele aldığını ve gerçek dünya koşullarında uygulanabilir bir çözüm sunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma KGA alanında yapay zeka tekniklerinin kullanımının potansiyelini göstermektedir. Yapay sinir ağlarının, KGA sistemlerinin tasarımı ve optimizasyonunda önemli bir araç olabileceği ve gelecekte elektrikli araç teknolojisinin gelişimi için kritik bir rol oynayabileceği öne sürülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kablosuz Güç Aktarımı, Yapay Sinir Ağları, Manyetik Parametre Tahmini, Elektrikli Araçlar, Optimizasyon

Artificial Neural Networks for Predicting Magnetic Parameters in Wireless Power Transfer Systems: A Step towards Enhanced Electric Vehicle Technology

Abstract

Recently, significant research has been conducted on wireless power transfer (WPT) in conjunction with the widespread adoption of electric vehicles (EVs). The rapid advancement of KGA solutions and the potential for multiple classes of electric vehicles to utilize the same infrastructure underscore the necessity for swift evaluation and optimization of WPT coil designs. In this context, a significant step has been taken by employing artificial neural networks (ANNs) to predict the magnetic parameters of wireless power transfer systems. Artificial neural networks are renowned for their ability to learn complex relationships and

patterns by being trained on large datasets. In this study, an ANN model has been developed to predict the magnetic parameters of the WPT system. The model has been trained on a vast dataset of coil geometries, thus ensuring its generalization to encompass various coil designs. Appropriate cost functions have been introduced for training the ANN model, and optimization of the model has been achieved. To ensure the successful outcome of the trained ANN model, it is imperative for the model to accurately reflect real-world data. Hence, it has been demonstrated that data obtained using the finite element method (FEM) can be effectively reproduced by the ANN model. This validates the capability of the ANN model to effectively address the complexity and diversity of WPT coil designs, thus offering an applicable solution under real-world conditions. In conclusion, this study showcases the potential of utilizing artificial intelligence techniques in the field of WPT. It is suggested that artificial neural networks could serve as a significant tool in the design and optimization of WPT systems, playing a critical role in the future development of electric vehicle technology.

Key words: Wireless Power Transfer, Artificial Neural Networks, Magnetic Parameter Prediction, Electric Vehicles, Optimization

1. GİRİŞ

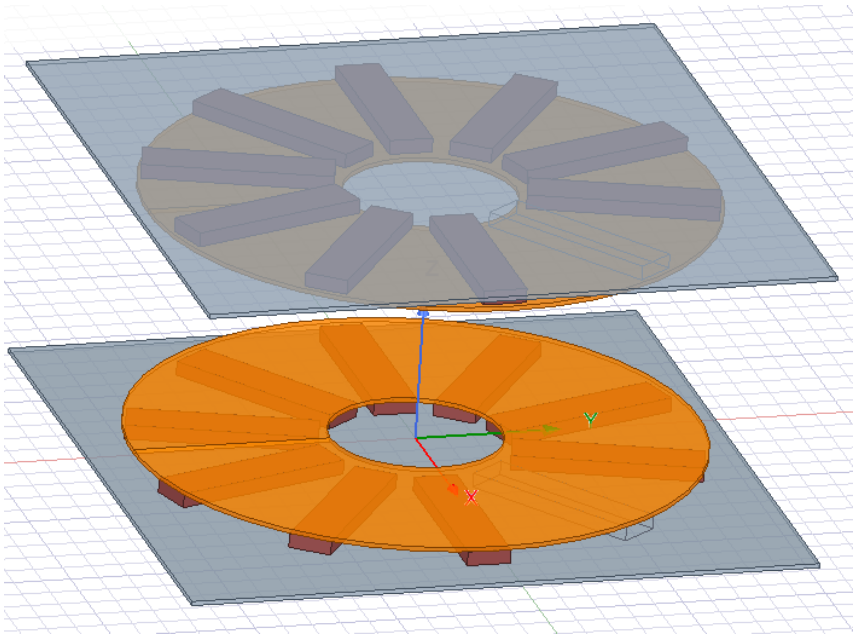
Kablosuz güç aktarımı (KGA), elektrikli araçlar (EA'lar) da dahil olmak üzere çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Bazı durumlarda, tek bir birincil bobinin farklı geometrilere, güç seviyelerine, hava boşluklarına ve yanlış hizalamalara sahip ikincil bobinlere güç göndermesi gerekebilir [1]. Bu durum özellikle tek bir birincil bobinden birden fazla araç sınıfına güç sağlamanın mümkün olabileceği yeni nesil elektrikli araçlar için geçerlidir. Bu çalışmada, araç sınıfları arasında birlikte çalışabilirliği göz önünde bulundurarak, elektrikli araç uygulamaları için KGA manyetik alanlarını modelleyen bir yapay sinir ağı (YSA) sunuyoruz.

KGA genel olarak iki grupta sınıflandırılabilir: kapasitif güç aktarımı (CPT) ve endüktif güç aktarımı (IPT). CPT alanında önemli araştırmalar tamamlanmış olsa da şu anda sadece IPT, statik KGA'yı tanımlayan SAE J2954 standardı [2] tarafından desteklenmektedir. Dinamik KGA'yı (DKGA veya hareket halindeki bir araca KGA) tanımlamak için şu anda bir standart geliştirilmektedir; bu çalışma, yaklaşan standardı bilgilendirmeyi ve standart tamamlandığında bobin tasarımına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Elektrikli araçlara KGA için kontrol algoritmaları [3-6], topolojiler ve bobin tasarımı geliştirmek için önemli çalışmalar yapılmıştır. [8,9]. Son yıllarda, YSA'lar KGA sistemlerinin kontrolü için kullanılmaktadır [10,11]. Burada, kontrol algoritmaları üzerine önceki çalışmaları tamamlamak için KGA'de bobin tasarımı ve YSA'lar üzerine yapılan zengin çalışmaları temel alıyoruz; sonuç, optimum bobin geometrisinin tasarımına yardımcı olabilecek bir YSA'dır. Yaklaşık olarak optimum bir bobin geometrisi tasarlamak için, birçok aday tasarımın hızlı bir şekilde karakterize edilmesi ve ödünleşimlerin analiz edilmesi gerekir. Karakterizasyon türevlenebilirse, gradyan iniş algoritmaları optimizasyon sürecine yardımcı olabilir. Bu nedenle, optimum, birlikte çalışabilir bobin geometrilerini belirlemek için gerekli bir ilk adım olarak KGA bobin geometrilerini karakterize etmek için hızlı, farklılaştırılabilir bir fonksiyona ihtiyaç vardır.

EV'ler için indüktörlerin ve KGA bobinlerinin YSA karakterizasyonu iyi çalışılmıştır. [12]'de basit bir dönüştürücünün performans parametrelerini modellemek için bir YSA eğitilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[13]'te, 40 indüktör parametresini modellemek için bir YSA eğitilmiştir. [12], [13]'ün bir sınırlaması, bir çift bağlı bobinin değil, yalnızca bir indüktörün dikkate alınmasıdır. [14]'teki çalışma hem verici hem de alıcıyı dikkate almaktadır, ancak çalışma sadece kuplaj katsayısını modellemeye çalışmaktadır ve YSA girişi birincil bobin akımıdır. [15]'teki çalışma da benzer şekilde iki bobini dikkate almakta ancak başıboş manyetik alanı azaltmak için optimizasyon yapmaktadır.



Şekil 1. Bobin boyutlandırması. Soldaki gri noktalar ferritte manyetik alanın nerede ölçüldüğünü göstermektedir; benzer ölçüm noktaları sağda da mevcuttur ancak gösterilmemiştir. Turuncu noktalar bakırdaki manyetik alanın nerede ölçüldüğünü göstermektedir; her turuncu kutuya karşılık gelen benzer görüntüler de dahil edilmiştir.

2. VERI YAPISI

Bir sinir ağı basitçe bir girdi alanını bir çıktı alanına eşleyen manyetik alanın hayali bileşeninin büyüklüğü. Manyetik alan, doğrusal olmayan bir fonksiyondur. Bu durumda, fonksiyon bobin geometrisini tanımlayan dokuz bağımsız değişkenden, KGA sistemindeki manyetik alanları ve endüktansları tanımlayan 4.203 bağımlı değişkene eşlenir. Bu bölümde bobin geometrisi parametreleri ya da sinir ağına girdi olarak kullanılan bağımsız değişkenler ve YSA tarafından üretilen bağımlı değişkenler açıklanmaktadır.

2.1.Model Basitleştirme

Arama uzayını azaltmak ve sinir ağına atanan öğrenme görevini basitleştirmek için, birincil ve ikincil bobinler [16]'da olduğu gibi ayrılmıştır. Varsayılan bir A gerçek akım primeri uyarır ve bir A Primerden 90◦ kadar faz dışı olan hayali akım, sekonderi uyarır ve her iki primerde de tek bir dönüş olur ve ikincil simülasyon süresini iyileştirmek için, FEM sadece manyetik alanın gerçek bileşeninin büyüklüğünü kaydeder ve YSA'yı eğitmek için alanın sadece gerçek (R rms) ve hayali (I rms) kısımlarının RMS büyüklüğünü dikkate almanın

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

yeterli olduğunu göstermektedir. Toplam alan gücü daha sonra keyfi sayıda sarım ve keyfi bir uyarım için hesaplanabilir

2.2.Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişkenler bobin geometrisini tanımlayan değişkenlerdir. DD bobin tasarımında her bir bobin için üç parametre kullanılır: bobin genişliği, uzunluğu ve iz genişliği. Üç ek değişken, sekonderin primere göre konumunu tanımlar: X boyutu ofseti, Y boyutu ofseti ve Z boyutu ofseti (hava boşluğu). Yeni nesil elektrikli araçların bir avantajı, tek bir birincil pedin gücü her biri farklı bir güç seviyesiyle ilişkili birkaç farklı ikincil bobin geometrisine aktarabildiği birlikte çalışabilirlik olasılığıdır.

2.3.Bağımlı Değişkenler

Dokuz girdi değişkeni göz önüne alındığında, her bir geometri için aşağıdaki açıklama oluşturulur ve burada 1'den 3'e kadar olan maddeler gerçek ve hayali bileşenlere ayrılır

1) Kayıpları hesaplamak için kullanılan ferritteki manyetik alanın bir açıklaması, 10×20 B-Şekil 1'de görülen birincil ve ikincil ferrit plakalardaki alan
2) Yakınlık etkisi kayıplarını hesaplamak için kullanılanbakırdaki manyetik alanın bir açıklaması [17]. Bu veriler, Şekil 2'de görüldüğü gibi bobin başına 5 görüntüolarak temsil edilmektedir
3) Kaçak alan standartlarına uygunluğu sağlamak için kullanılan ve Şekil 1'de görülen düzlemlerin her birinde 10×10 görüntüde B-alan olarak verilen kaçak manyetikalan verilerinin açıklaması

Bu veri noktaları, ferrit kayıpları, bakır kayıpları, manyetik kaçak alan ve bobin yanlış hizalamasına göre kuplaj kararlılığına dayanan bir dizi bobin geometrisini analiz etmek için yeterlidir. Bir liyakat rakamının tanımı gelecekteki çalışmalara bırakılmıştır, ancak mevcut çalışmagelecekteki optimizasyon için temel oluşturmaktadır.

3. YAPAY SİNİR AĞI YAPISI VE EĞİTİM

Bu bölümde, eğitim verilerinin oluşturulması ve eğitim ve test kümelerine ayrılması, yapay sinir ağı yapısı ve eğitim algoritması ile maliyet fonksiyonları açıklanmaktadır. Her geometri için, dokuz bağımsız değişken YSA'ya giriş olarak verilir ve manyetik alanı tanımlayan bütün değişkenler üretilir. Buna göre, her geometri veya bağımsız değişkenlerin mümkün olan kombinasyonları, FEM çözücüsünde simüle edilmiştir. Her geometri için bağımlı değişken oluşturulmuştur.

3.1.Veri Oluşturma ve Eğitim/Test Kümeleri

YSN'lerle ilgili bir endişe, aşırı uyumlama, YSN'nin eğitildiği veri noktalarını iyi eşleştiren ancak diğer veri noktalarını kötü bir şekilde yaklaştıran bir işlevi öğrenmesidir. Bu özellikle büyük YSN'lerde mümkündür; ancak, daha büyük YSN'ler daha karmaşık fonksiyonları da yaklaştırabilir. Aşırı uyum, veriyi eğitim ve test kümelerine ayırarak büyük ölçüde önlenir veya en azından ölçülür. Bir YSN, eğitim setinden öğrenirken, asla test setinden öğrenmez; YSN'nin test setindeki performansı, YSN'nin yeni veri noktalarına ne kadar iyi genelleştirilebileceğini gösterir. Bu çalışmada, her 13. geometri test setine yerleştirilmiştir; test seti, hava boşluğu, bobin genişliği ve diğer bağımsız değişkenlerin tüm kombinasyonlarını eşit olarak temsil eder. Tekrar belirtilmelidir ki, YSN, test setindeki verilerden hiçbir şekilde eğitilmemiştir.

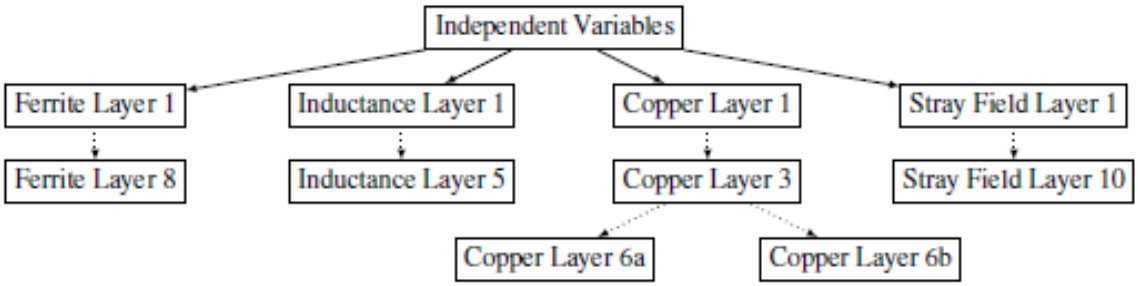
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

3.2.Yapay Sinir Ağı Yapısı

Yapay sinir ağı yapısı, dokuz giriş değişkenini paylaşan 4 bağımsız sinir ağı veya dallardan oluşur; Yapay Sinir Ağı PyTorch ortamında uygulanmıştır [18]. Her özelliği modellemek için kullanılan katman sayısı Şekil 2'de görüldüğü gibi değişir. Ağ boyunca, bir ReLu aktivasyon fonksiyonu, daha önceki bölümünde açıklandığı gibi, tüm dalların son katmanı haricinde kullanılır. ReLu aktivasyon fonksiyonu, vektör x üzerinde eleman bazında tanımlanır:

$$R(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases} \qquad (1)$$

YSN, Tablo 1'de gösterilen birimlerde değerleri temsil etmeyi öğrendi. YSN'nin doğrudan değer yerine akı yoğunluğunun doğal logaritmasını temsil etmeyi öğrendiğinde daha iyi sonuçlar elde edildiğine dikkat edin. Çünkü dolaşım alan dalının son katmanı negatif değerlere izin verir, bu nedenle bir ReLu aktivasyon fonksiyonundan geçirilmez. Ek olarak, indüktans değerleri nanohenries biriminde verilirken, tek bir dönüşün varsayıldığını hatırlayın. Hem primer hem de ikincil sarımların sayısı arttıkça, indüktans değerleri dönüşlerin karesiyle orantılı olarak artacaktır.



Şekil 2. Yapay sinir ağı yapısı.

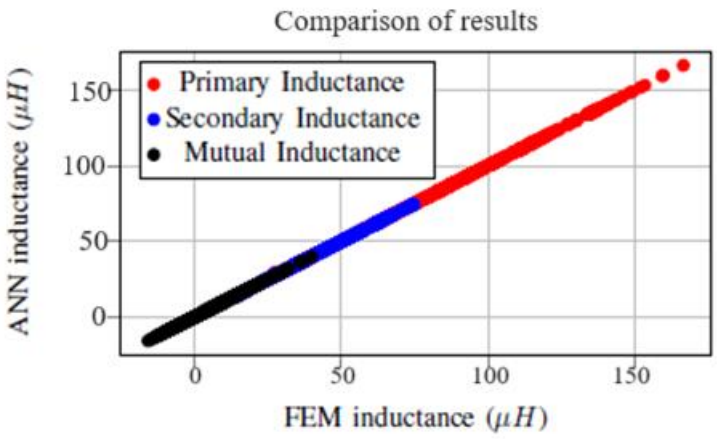
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, yapay sinir ağının dört temel görev için performansı incelenmektedir. Bu bölümde, aksi belirtilmedikçe, tüm performans ölçütleri eğitim seti yerine test seti ile değerlendirilir.

A. İndüktans Ölçümleri

Yapay sinir ağının indüktans değerlerini yüksek doğrulukla tahmin etmeyi öğrendiği gözlemlenmiştir. Burada, R2 değeri yapay sinir ağı doğruluğunun uygun bir ölçüsüdür. 1250 epoch eğitim sonrasında, R2 değeri tüm indüktans ölçümleri için çok büyüktür. Şekil 3, yapay sinir ağının indüktansları öğrenmedeki etkinliğini göstermektedir, FEM hesaplanan değerler ile ANN hesaplanan değerler arasında yakın bir hizalamayı gösterir.

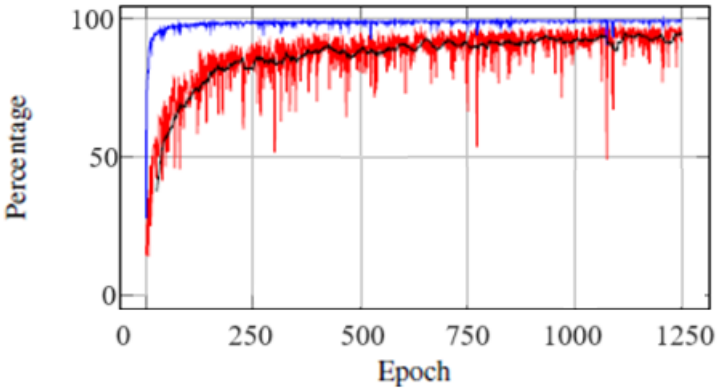
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 3. ANN tarafından hesaplanan ve FEM tarafından hesaplanan indüktans değerlerinin karşılaştırılması. Bu değerlerin tek dönüşlü indüktör için olduğunu hatırlayın.

4.1.Dağınık Alan Ölçümleri

Yapay sinir ağının dağınık manyetik alanları tahmin etmedeki etkinliğini doğrulamak için, her biri için birincil ve ikincil sargılar için 1 amper-dönüm bir örnek uyarılma varsayılmış ve her geometri için her bir düzlemdeki sonuçlar karşılaştırılmıştır. ANN tarafından oluşturulan alanlar ile FEM tarafından oluşturulan alanlar arasında. ANN'nin etkinliğini doğrulamak için iki ölçüt kullanılır: ilk olarak, R2 değeri MSE'yi toplam enerjiye bağlar ve ikinci olarak, geçme oranı veya ANN tarafından belirlenen tepe alan şiddetinin FEM tarafından belirlenen tepe alan şiddetinin %10'u içinde olma yüzdesidir. Her iki ölçüt de Şekil 4'te verilmiştir.

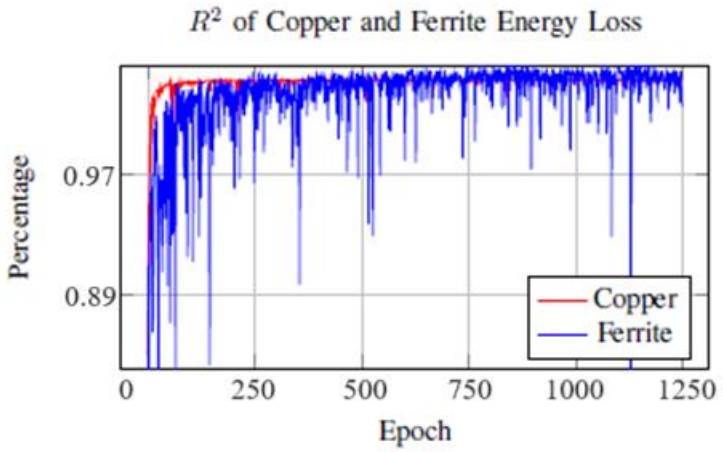


Şekil 4. ANN'nin dışa saçılan alanları temsil etmedeki etkinliğinin ölçüleri.

4.2.Ferrit ve Bakır Alan Ölçümleri

ANN'nin ferrit manyetik alanları modelleme etkinliğini hesaplarken, her geometri için bir yaklaşık enerji kaybı, FEM tarafından üretilen verilere dayanarak ve ANN tarafından üretilen verilere dayanarak hesaplandı. Ferrit enerji kayıplarının, manyetik akı yoğunluğunun karesinin ortalamasına orantılı olduğu varsayılır. 1250 eğitim epok sonrasında, R2 = 97.8%. ANN bakır manyetik alan doğruluğu, ferrit manyetik alan doğruluğuyla tamamen aynı şekilde hesaplandı, ANN tarafından hesaplanan ve FEM tarafından hesaplanan enerji kayıplarını karşılaştırarak. 1250 epok sonrasında, R2 = 99.7%. Şekil 5, hem bakır alanı hem de manyetik alan parametreleri için eğitim sırasında ANN'deki iyileştirmeleri göstermektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 5. Eğitim sürecinde manyetik alan kayıplarını tahmin etme yeteneğindeki iyileşmeler.

5. V. SONUÇLAR

Bir YSA, bir DD KGA düzeninde 4,153 değişkeni tahmin etmek üzere tasarlanmış ve eğitilmiştir. Bağımlı değişkenler, bir kalite metriği verildiğinde uyumlu, optimal bir tasarımı belirlemek için yeterlidir. YSA, hem birincil hem de ikincil bobinlerin kendi kendine indüktanslarını, karşılıklı indüktansı, yanıltıcı manyetik alanları ve bakır ile ferrit içindeki manyetik alanları tahmin etmek üzere eğitilmiştir. Bakır ve ferrit manyetik alanları, sırasıyla yakınlık ve ferrit kayıplarını belirlemek için kullanılabilir. YSA'nın, FEM verileriyle çok yakından hizalanan veri üretme konusunda son derece etkili olduğu gösterilmiştir. YSA tahminleri, FEM verilerini, hatta YSA'nın eğitilmediği bobin geometrilerinde bile, çok yakından yansıtmaktadır. YSA'nın eğitildiği dört alanın içinde, YSA yanıltıcı alanları ölçerken en kötü performansı sergilemektedir, muhtemelen yanıltıcı manyetik alanın güçlü varyasyonu ve her bobin geometrisi için gereken manyetik alan ölçümlerinin sayısı nedeniyle. Daha güçlü bir YSA, bunu potansiyel olarak iyileştirebilir, ancak YSA performansı nihayetinde FEM verilerindeki izin verilen toleransla sınırlıdır. Bu çalışmanın en açık uygulaması, bobin tasarımı optimizasyonundadır. YSA hızla KGA sistemi simüle eder ve bir nitelik ölçütü geliştirildiğinde, gradyan inişi teknikleri aday optimal çözümleri önerir. Gelecekteki görevler arasında, parazit kayıpları en aza indirirken, birçok ikincil tasarımına güç transferini en üst düzeye çıkaran bir yer bobin tasarımının belirlenmesi yer alabilir. YSA'nın sağladığı hız ve gradyan inişi algoritmaları, hızlı ve doğru bir optimizasyona izin verecektir.

KAYNAKLAR

[1] H. Oh, S. Oh, H. Koo, W. Choi, J. Shin, K. C. Hwang, K.-Y. Lee, ve Y. Yang, "Mid-range wireless power transfer system for various types of multiple receivers using power customized resonator," IEEE Transactions on Industrial Electronics, cilt 9, ss. 45,230–45,241, 2021.

[2] "Wireless power transfer for light-duty plug-in/electric vehicles and alignment methodology," SAE Standard J2954 202208, Ağu. 2022. [Online]. Available: https://www.sae.org/standards/content/j2954 202208

[3] U. K. Madawala ve D. J. Thrimawithana, "A bidirectional inductive power interface for electric vehicles in v2g systems," cilt 58, no. 10, ss. 4789–4796, Eki. 2011.

[4] R. Zeng, V. P. Galigekere, O. C. Onar, ve B. Ozpineci, "Grid integration and impact analysis of high-power dynamic wireless charging system in distribution network," cilt 9, ss. 6746–6755, 2021.

[5] G. Buja, M. Bertoluzzo, ve K. N. Mude, "Design and experimentation of KGA charger for electric city car," cilt 62, no. 12, ss. 7436–7447, 2015.

[6] M. Bojarski, E. Asa, K. Colak, ve D. Czarkowski, "Analysis and control of multiphase inductively coupled resonant converter for wireless electric vehicle charger applications," cilt 3, no. 2, ss. 312–320, 2017.

[7] C. Cheng, F. Lu, Z. Zhou, W. Li, C. Zhu, H. Zhang, Z. Deng, X. Chen, ve C. C. Mi, "Load-independent wireless power transfer system for multiple loads over a long distance," cilt 34, no. 9, ss. 9279–9288, Eyl. 2019.

[8] J. Pries, V. P. N. Galigekere, O. C. Onar, ve G.-J. Su, "A 50-kw three-phase wireless power transfer system using bipolar windings and series resonant networks for rotating magnetic fields," cilt 35, no. 5, ss. 4500–4517, May. 2020.

[9] A. Ahmad, M. S. Alam, ve A. A. S. Mohamed, "Design and interoperability analysis of quadruple pad structure for electric vehicle wireless charging application," cilt 5, no. 4, ss. 934–945, Ara. 2019.

[10] T. Bai, B. Mei, L. Zhao, ve X. Wang, "Machine learning-assisted wireless power transfer based on magnetic resonance," cilt 7, ss. 109 454–109 459, 2019.

[11] Z. Zhang, S. Shen, Z. Liang, S. H. K. Eder, ve R. Kennel, "Dynamic balancing robust current control for wireless drone-in-flight charging," cilt 37, no. 3, ss. 3626–3635, Mar. 2022.

[12] R. Rajamony, S. Wang, G. Calderon-Lopez, I. Ludtke, ve W. Ming, "Artificial neural networks-based multi-objective design methodology for wide-bandgap power electronics converters," IEEE Open Journal of Power Electronics, cilt 3, ss. 599–610, 2022.

[13] T. Guillod, P. Papamanolis, ve J. W. Kolar, "Artificial neural network (ANN) based fast and accurate inductor modeling and design," IEEE Open Journal of Power Electronics, cilt 1, ss. 284–299, 2020.

[14] S. Shen, Z. Zhang, Y. Wu, R. Wang, ve Z. Liang, "Modeless prediction of variable coupling effect for multiple-load wireless power transfer," cilt 58, no. 2, ss. 1–5, Şub. 2022.

[15] A. O. Hariri, T. Youssef, A. Elsayed, ve O. Mohammed, "A computational approach for a wireless power transfer link design optimization considering electromagnetic compatibility," cilt 52, no. 3, ss. 1–4, Mar. 2016.

[16] S. Inoue, D. Goodrich, S. Saha, R. Nimri, A. Kamineni, N. S. Flann, ve R. A. Zane, "Fast design optimization method utilizing a combination of artificial neural networks and genetic algorithms for dynamic inductive power transfer systems," IEEE Open Journal of Power Electronics, cilt 3, ss. 915–929, 2022.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[17] M. Lu ve K. D. T. Ngo, "Analytical calculation of proximity-effect resistance for planar coil with litz wire and ferrite plate in inductive power transfer," cilt 55, no. 3, ss. 2984–2991, May. 2019.

[18] A. Paszke, S. Gross, S. Chintala, G. Chanan, E. Yang, Z. DeVito, Z. Lin, A. Desmaison, L. Antiga, ve A. Lerer, "Automatic differentiation in PyTorch," NIPS-W, 2017.

[19] D. P. Kingma, J. Ba, D. P. Kingma, ve J. Ba, "Adam: A method for stochastic optimization," 3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015, San Diego, CA, USA, May 7-9, 2015, Conference Track Proceedings, Y. Bengio ve Y. LeCun, Eds. arXiv, 2014. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/1412.6980

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ANN ile Kablosuz Güç Aktarım Sisteminin Optimizasyonu

Dr. Emrah ASLAN[1], Dr. Yıldırım ÖZÜPAK[2]

[1]Dicle Üniversitesi, Silvan Meslek Yüksekokulu, emrah.aslan@dicle.edu.tr – 0000-0002-0181-3658

[2]Dicle Üniversitesi, Silvan Meslek Yüksekokulu, yildirim.ozupak@dicle.edu.tr – 0000-0001-8461-8702

Özet

Kablosuz Güç Aktarımı (KGA), günümüzde yaygın olarak araştırılan ve uygulanan bir teknolojidir. Bu teknolojinin temel avantajları arasında kablo kullanmadan güç aktarımının sağladığı basitlik, kolay bakım imkânı ve ekipman hareketliliği bulunmaktadır. Bu özellikler, KGA'nın bir dizi alanda kullanılmasını sağlamaktadır. Mobilite ve uyumluluk sağlama yeteneği nedeniyle, KGA, biyomedikal cihazlardan küçük elektronik ekipmanlara, kablosuz sensörlerden cep telefonlarına kadar çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. KGA'da yapay sinir ağı (YSA) uygulaması, performans parametrelerini tahmin etmek için güçlü bir araç olarak ortaya çıkmıştır. YSA'nın öğrenme ve özellik çıkarma yetenekleri, KGA sistemlerindeki tasarım karmaşıklığını azaltabilir ve hesaplama sürelerini optimize edebilir. YSA'nın başlangıç uygulamalarından biri, toplu olarak ölçülen süreçlerden elde edilen bilgileri kullanarak YSA algoritmasını eğitmektir. Uygun bir eğitim sürecinden sonra, YSA ağının çıktısı, hesaplama açısından daha kapsamlı gösterimlerin yerine düşünülebilir, bu da sonuç aramayı hızlandırabilir. KGA'da kesin sonuçlar elde etmek ve parametreleri optimize etmek için araştırmacılar tarafından çeşitli YSA algoritmaları kullanılmıştır. Bu algoritmaların yaygın olarak kullanıldığı alanlar arasında sinir ağı tabanlı modeller, derin öğrenme ve evrimsel algoritmalar bulunmaktadır. Bu derleme bildirisi, KGA'da YSA'nın farklı türlerinin kullanımını, mevcut araştırmaları ve bu teknikler arasındaki karşılaştırmaları ele almaktadır. Bu şekilde, KGA sistemlerinde YSA'nın etkin bir şekilde nasıl uygulanabileceği konusunda kapsamlı bir bakış sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kablosuz Güç Aktarımı, Yapay Sinir Ağı, Performans Tahmini, Optimizasyon, Teknik Karşılaştırma

Optimization of Wireless Power Transmission System with ANN

Abstract

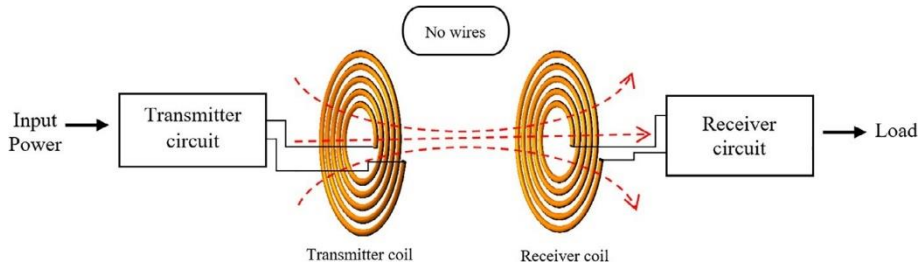
Wireless Power Transfer (WPT) is currently widely researched and applied due to its simplicity in power transmission without the use of cables, easy maintenance, and equipment mobility. Owing to its mobility and compatibility features, WPT is utilized for various applications ranging from biomedical devices to small electronic equipment, wireless sensors, mobile phones, and high-voltage applications. The application of Artificial Neural Networks (ANNs) in WPT has emerged as a powerful/leading tool for predicting performance parameters due to its learning and feature extraction capabilities. Such an application can minimize design complexity and time-consuming calculations. One of the initial applications of ANNs utilizes information obtained from collectively measured processes to train the ANN algorithm. Following an appropriate training process, the output of the network can be considered instead of comprehensive representations from a computational perspective to expedite result retrieval. Several popular ANN algorithms have been employed by researchers to obtain accurate results and optimize parameters in WPT. This review paper focuses on the implementation of ANNs in WPT, encompassing the types of ANNs employed, current WPT problem research utilizing ANNs, and a comparison among techniques. Thus, it provides a comprehensive overview of how ANNs can be effectively applied in WPT systems.

Keywords: Wireless Power Transmission, Artificial Neural Network, Performance Prediction, Optimization, Technical Comparison

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

Kablosuz güç aktarımı veya kablosuz güç transferi (KGA), enerjiyi fiziksel elektromanyetik alan yoluyla ileten bir teknolojidir. KGA yeni bir teknoloji değildir; şu anda özellikle küçük elektronik cihazları şarj etmek için piyasada oldukça popülerdir. KGA'nin ilk uygulamaları, ilk yeniliğin Nikola Tesla tarafından icat edildiği 1891 ile 1904 yılları arasına tarihlenmektedir. Tesla, yüksek alternatif akım (AC) üreten endüktif kuplaj temelli KGA üzerinde deneyler yapmış ve yaklaşık 100 ft transfer mesafesindeki "Tesla Kulesi" üzerinde parlayan üç lambayı yakmıştır. Bu çalışma kısa sürede fark edildi ve elektromanyetik dalgaları doğru akım (DC) gücüne dönüştürmek ve rektennayı verimli bir şekilde kullanmak için mikrodalga teknolojisini kullanarak bu konsepti benimsedi. Brown 1975 yılında %54 DC'den DC'ye verimlilikle 475 W'lık kısa mesafeli bir aktarım gerçekleştirdi.
Daha sonra 2007 yılında Massa- chusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) bir grup araştırmacı, verici bobinden 2 m uzaklıkta 60 W'lık bir ampulü yakmayı başardı [1]. KGA teknolojisinin gelişimi, 2012 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulaştırma Bakanlığı'nın otoyoldaki araçları şarj etmek için bu teknolojiyi kullanmasıyla diğer uygulamalara da yayılmıştır [2]. ABD, Japonya, Çin ve Güney Kore gibi oldukça aktif olan birkaç ülke tarafından KGA üzerine çok sayıda araştırma yapılmış ve yayılmıştır. Cep telefonu, akıllı saat ve elektrikli araç gibi elektronik cihazların artmasıyla birlikte KGA teknolojisine olan talep artmış ve birçok şirket bu teknolojiyi uygulamalarında benimsemiştir.
KGA, yakın alan ve uzak alan KGA olmak üzere iki ana kategoriye ayrılabilir. Temel olarak KGA, gücün bir noktadan diğerine kablosuz olarak iletilmesi işlemidir; burada gücü ileten bileşen verici olarak bilinirken, gücü alan bileşen alıcıdır. Verici ve alıcı, bir bobinin kaynağa veya bataryaya, ikinci bobinin ise yüke bağlı olduğu iki bobinlidir. Yük, iletilmesi gereken bir ya da birden fazla cihaz olabilir. Aşağıdaki Şekil 1, genel 2 bobinli KGA'nın bir örneğidir.



Şekil 1. KGA'nın temel blok diyagramı

Verici tarafında, kaynaktan gelen elektrik gücü elektromanyetik alana dönüştürülür ve alıcı tarafından alınarak yüke güç sağlamak için tekrar elektrik gücüne dönüştürülür. Güç sinyali aynı radyo frekansı (RF) sinyali ile alıcıya iletilir. Yakın alan ve uzak alan KGA'leri arasındaki

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

fark, enerji aktarım mesafesi ve çalışma frekansıdır. Yakın alan KGA için mesafe, GHz'den daha düşük bir frekansa sahip verici antenin dalga boyu (λ) dahilindedir. Buna karşılık, uzak alanKGA, GHz'den daha yüksek bir frekansa sahip verici antenin dalga boyundan (λ) daha fazla olabilen bir mesafe ile karakterize edilir. Kullanılan kuplaj yöntemine bağlı olarak endüktif, kapasitif, manyetik rezonans ve manyetodinamik kuplajlar olmak üzere dört yakın alan mekanizması kategorisi vardır. En uygulanabilir yöntemler endüktif kuplaj ve manyetik rezonans kuplajıdır, kapasitif kuplaj ise kapasitans arttıkça artan güç transferi miktarı ve frekansı gösterir. Bu da kondansatör yüzey alanının artmasına ve dolayısıyla daha yüksek gerilimlerin daha büyük boyutta kondansatör plakası gerektirmesine neden olur. Manyetodinamik kuplaj için iki farklı enerji dönüşümü gerçekleşir: (a) vericide elektrik enerjisinden mekanik enerjiye ve (b) alıcıda tekrar mekanik enerjiden elektrik enerjisine. Bu nedenle diğer yöntemlere kıyasla daha az verimlidir. Bununla birlikte, manyetik rezonans ve endüktif kuplaj yöntemleri, verici ve alıcı bobinlerinin şekline ve boyutuna bağlı olarak kısa ve orta menzilli mesafeler için uygulanabilir.

Verici ve alıcı arasındaki mesafe arttıkça (yani birbirinden uzaklaştıkça), güç aktarımının verimliliği azalır. Bu sorunun üstesinden gelmek için araştırmacılar bobin tasarımlarıyla oynama, çoklu rezonatör ekleme, empedans eşleşmesini ayarlama ve diğer tekniklere başvurmuşlardır. Güç aktarım verimliliğini etkileyen birçok parametre ve bir parametrenin diğerlerini etkileme kapasitesi nedeniyle, belirli parametrelerdeki değişkenliklerin hesaplanması çok zor ve zaman alıcıdır. Bu nedenle, KGA'daki parametrelerin hesaplanmasında yapay sinir ağını (YSA) içeren yeni bir yöntem tanıtılmış ve değişken ve daha iyi parametreleri bulmak için parametreler arasındaki korelasyon. Bu nedenle, bu derlemede, KGA'da uygulanan çeşitli YSA yöntemleri tartışılmakta ve genel KGA sistemini geliştirmek için gelecekteki uygulamalar önerilmektedir.

2. YAPAY SİNİR AĞLARI

KGA sistemi üzerinde daha yüksek mesafe aktarımı elde etme amacına yönelik çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Popüler araştırmalar temel olarak empedans uyumu, rezonatör tasarımı ve uygun kontrol yöntemleriyle güç elektroniği konverterleri ve invertörlerine odaklanmıştır [3-5]. KGA sistemleri, gerekli performansa göre belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bu nedenle farklı uygulamaların farklı gereksinimleri vardır ve ilgili tasarımlarında farklı parametrelerle sonuçlanır. Örneğin, biyomedikal uygulamalar için küçük bobinler gerekirken, mobil şarj için orta boy bobinler ve elektrikli araç şarjı için daha büyük bobinler gereklidir. Bobin türleri ve boyutları güç aktarım verimliliğini etkiler ve karşılıklı endüktans, rezonans frekansı ve diğerleri gibi etkilenen diğer değişken parametrelere yol açar. Parametrelerin hesaplanmasında deneme yanılma uygulaması ter çok zaman harcar ve sonuç bazen teorik, simülasyon ve hesaplama perspektifleriyle uyuşmayabilir. Bu nedenle, zaman tüketimini azaltmak ve KGA'yı optimize etmek için YSA teknikleri önerilmektedir. YSA, çeşitli parametrelerin ve karmaşık denklemlerin hesaplanmasında çözümü tahmin eden bir yumuşak hesaplama örneğidir. Bilinmeyen parametreyi bulmak için uygulanır ve daha az zamanla kesin bir çözümü simüle edebilen algoritmadır [6-10]. Örneğin, önemli bir transfer verimliliğine sahip bir KGA tasarımı, aktif ve reaktif elemanların Volt-Amp (VA) değerine,

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

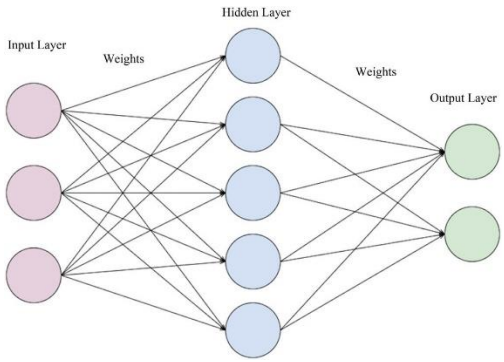
bobin tasarımına ve invertörlere göre optimum hale getirilebilir. Parametre algoritması, parametre değişkenlerinin arzu edilen tüm kombinasyonları boyunca eğitilirse ve böylece en iyi performansa sahip parametrenin seçilmesine izin verilirse dezavantajların önüne geçilebilir. Bu yöntem temelde karmaşık hesaplama yükü üretir. Günümüzde, KGA'da bu tekniklerin manipülasyonu tasarım ve optimizasyon daha hızlı yakınsama sağlayabilir ve güvenilir sonuçlar. Yumuşak hesaplamadaki birçok farklı yöntem bulanık mantık, evrimsel algoritma ve YSA olarak sınıflandırılabilir. YSA, pratik verileri tutma ve daha fazla kullanım için erişilebilir hale getirme konusunda ortak bir eğilime sahip, karşılaştırılabilir büyük bir genişletilmiş işlemcidir.

YSA iki adımda çalışır; birincisi, öğrenme süreci boyunca bir ağ üzerinde veri elde etmek ve ikincisi, ağırlıklar olarak bilinen nöronlar arasındaki bağlantı. Ağırlıkların işlevi nöronların çıktısını belirlemektir; bağlantının ağırlığı ne kadar yüksekse, çıktıya o kadar güçlü bir etki verir. Doğrusal olmayan fonksiyonlar için, sinir ağları genel tahmin ediciler olarak kabul edilir. Karmaşık doğrusal olmayan problemleri çözerken, eğitim algoritmaları sinir ağının ayrılmaz bir parçası olarak hareket eder.

Temel bir sinir ağı Şekil 2'de görüldüğü gibi üç tip katmandan oluşur. Giriş katmanı ile başlayan katmanlar bir dizi gizli katman ile birbirine bağlanırken, üçüncü katman çıkış katmanıdır. Üç katman, bağlantı ağırlıkları tarafından sinaptik bağlantılarla birbirine bağlanır. Sinir ağını eğitmek için bağlantı ağırlıkları, sinir ağının elde edilen ve istenen çıktıları arasındaki hatayı azaltacak şekilde ayarlanır. Sinir ağlarının türleri, farklı katmanlar arasındaki ara bağlantıya göre farklılık gösterir. Bu nedenle, doğru ve istenen sonucu üretmek için çözüm gerektiren probleme göre uygun bir algoritma gereklidir 11-16].

YSA'nın adaptif kontrol, fonksiyon yaklaşımı, sistem tanımlama ve optimizasyon gibi çoklu görevleri yerine getirme kabiliyeti nedeniyle, kullanımı birçok uygulamaya yayılmıştır. Dahası, kesin olmayan verileri ve doğrusal olmayan haritalamayı ele alma yeteneği, sürekli bilimsel bulma ve çözüm arayışının bir parçası olarak benimsenmesini sağlar. YSA tekniklerinin benimsenmesindeki diğer faydalar ise zaman ve maliyet tasarrufu sağlayan önlemlerdir, böylece cihaz kullanım süresini azaltarak işlem gereksinimlerini en aza indirir.

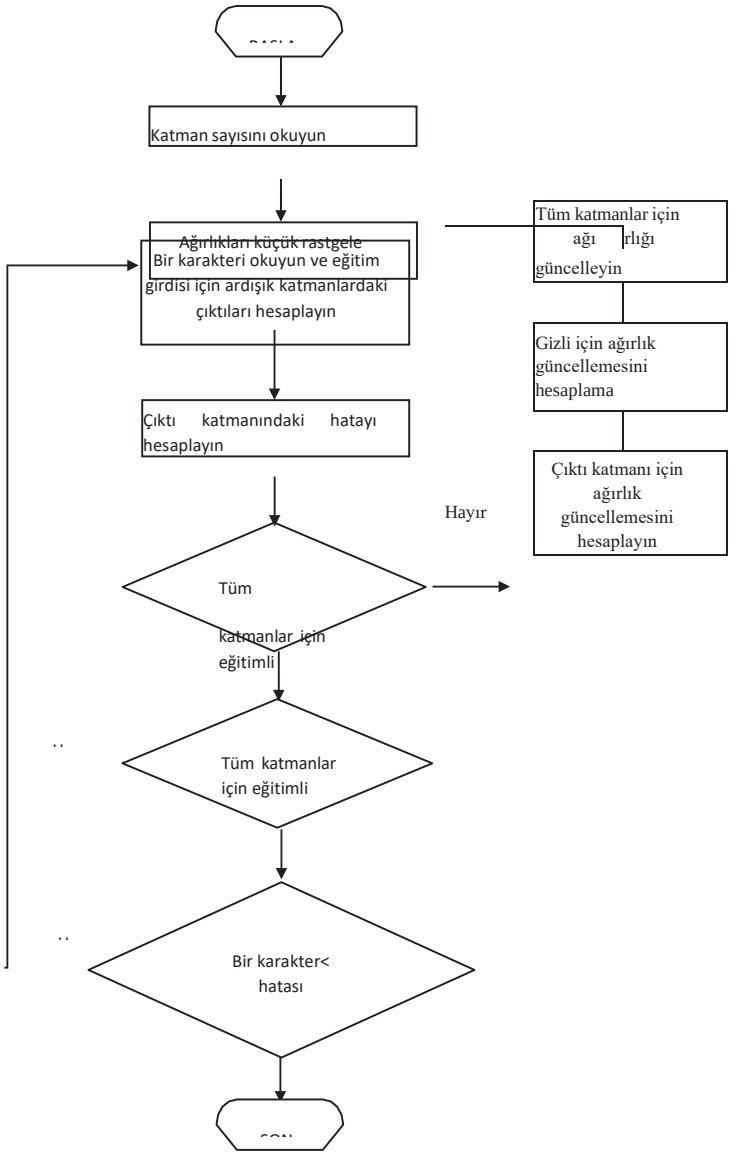
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 2. Sinir ağı örneği

Birçok YSA algoritması, çeşitli uygulamalar için farklı alanlarda bir optimizasyon yöntemi olarak kullanılmıştır. En tipik ve ilk YSA algoritması, hata geri yayılımı olarak da bilinen geri yayılım (BP) olarak bilinir. BP, hata korelasyon öğrenme kuralına dayanır ve birbiriyle bağlantılı en az üç veya daha fazla katman içerir. İşlem, başka bir katmana girdi görevi gören ilk katmanın çıktısı ile başlar ve böylece bağlantı süreci sona ulaşılana kadar tekrar eder.
Bu arada, parçacık sürüsü optimizasyonu (PSO) ve genetik algoritma (GA), BP'ye kıyasla basitlikleri nedeniyle kullanılan diğer erken algoritmalardır. PSO, popülasyon tabanlı bir sosyal davranışla motive edilen stokastik bir tekniktir. PSO ve GA neredeyse benzerdir: rastgele bir popülasyonla optimum bir sonuç için bir grup nesil avı üzerinde yineleme yaparlar. Bununla birlikte, PSO algoritması çaprazlama ve mutasyon gibi evrimsel operatörleri içermez. Bunun yerine, parçacıklar mevcut optimum parçacıkları takip ederek optimum sonucu bulmak için problem aralığı üzerinde uçarlar. Şekil 3'te BP, GA ve PSO ağının akış şeması süreci gösterilmektedir. YSA'nın evrimi, arı, karınca, çekirge gibi hayvan (böcek) popülasyonlarına dayanan yeni YSA algoritması ile devam etmektedir. Ne olursa olsun, KGA ile ilgili en son değişiklik aşağıdaki üç algoritma ve hibrit versiyonudur [17-23]. KGA'de BP, GA ve PSO'nun optimizasyonu ve manipülasyonu birkaç kategoriye ayrılabilir. Bunlar: (a) bobin tasarımı; (b) frekans bölme ve yanlış hizalama; (c) güç aktarım verimliliği (PTE); (d) enerji yönetimi; ve (e) dönüştürücü (güç elektroniği) ve arıza analizi. KGA'de YSA kullanılarak yapılan optimizasyon daha çok PTE'nin artırılmasına odaklanır ve YSA'nın doğrulanması genellikle MATLAB veya ANSYS Maxwell HFSS kullanılarak Sonlu Elemanlar Analizi (SEA) yazılımı kullanılarak YSA sonuçlarının karşılaştırılmasıyla yapılır. KGA'de YSA'nın ilk uygulaması, PTE ile ilgili olan elektrikli araç uygulaması için akımın kontrolünde Referans 19 tarafından sunulmuştur [19]. Kullanılan YSA türü, elektrikli araç şarjında çıkış akımını dengeleme stratejisini kontrol etmek için geri yayılımdır (BP). Elektrikli aracın dinamik kablosuz şarjında, çıkış akımının kararlı ve sabit olması gerekir. Kararlı bir çıkış üretme sürecini, birincil bobin akımı, alıcı ve verici bobinlerin toplama ünitesi ve pistteki konumu gibi birçok faktör etkilemekte ve bu da her bir değer için tahmin yapmayı çok zor hale getirmektedir. BP'nin bilinmeyen distur- bance tahminini kullanarak, parametre değişimi ve çıkış akımı sabit tutulabilir. Tren BP'si PID kontrolöründe beslenir ve tüm sistem MATLAB/Simulink kullanılarak simüle edilir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

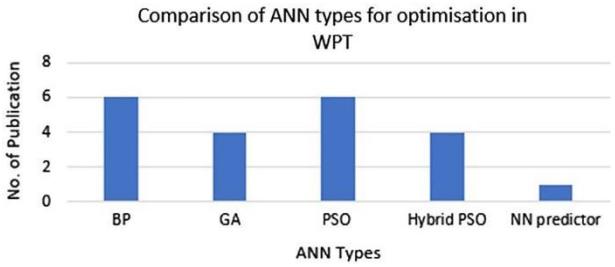


Şekil 3.Akış şeması

2015 yılında, daha fazla araştırmacı KGA'de YSA'yı uygulamaya çalışmıştır. Referans 20 ve 21'de, aynı araştırmacı empedans eşleştirme tekniği ve adaptif filtreleme kullanarak maksimum gücü aktarmak için BP önermiştir. Verici ve alıcı bobinler arasında maksimum güç aktarımının üretilmesinde frekansın etkisini bulmak için BP algoritmasında üç genç parametre sabit ve değişken parametrelere ayrılmıştır. Bu nedenle, frekansı eşleştirmek için empedans eşleştirme tekniği önerilmiştir. BP algoritması, sabit ve değişken parametrelere

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

göre en iyi eşleşme frekansını bulmak için simüle edilmiştir [20,21].
Aynı yöntem Referans 21'de uyarlanabilir filtreleme eklenerek kullanılmıştır, böylece verici ve alıcı birbirinden uzak olduğunda sistem frekansı otomatik olarak ayarlayabilmektedir. Sonuçlar, KGA sisteminde YSA kullanıldığında sistemin daha uzun bir mesafe için daha yüksek güç aktarabildiğini kanıtlamıştır. Ancak, YSA kullanılmadan önceki ve sonraki sonuçların karşılaştırması doğrudan sunulmamış ve YSA kullanılarak elde edilen iyileştirme yüzdesi gösterilmemiştir. Referans 22 için, PSO transfer verimliliğini ve VA değerini optimize etmek için uygulanmıştır. Endüktif kuplaj KGA benimsenmiş ve PSO'ası kayıpları ve endüktans matrisini hesaplamak için kullanılmıştır [22].



Şekil 4. YSA türleri ve optimizasyon algoritmalarının karşılaştırılması

Prototip, iki durum gerçekleştiğinde otomatik anahtarlamanın etkisini görmek için yanlış hizalama ve simetrik olmayan bobin sistemi için de test edilmiştir. Sonuçlar, 64 ms'lik anahtarlama süresinde 10-16 cm bobin mesafesi ayrımı aralığında maksimum 3,2 dB iyileşme göstermiştir.
Deneysel ve simülasyon sonuçları, %0,5 civarındaki fark yüzdesi ile iyi bir eşleşme olduğunu göstermiştir. Yeni ve geliştirilmiş PTE daha sonra PSO'yu da içeren Referans 23'te sunulmuştur. Yazar, algoritmada belirli veya uygun bir parçacık değeri olmadığı için PSO'nun parçacık sürüsü ölçeğinin değerini değiştirmiştir. Parçacık sürüsü ölçeği değiştirilerek yakınsama sayısı azaltılmış ve hızlı bir yakınsama süresi (daha hızlı sonuç) elde edilmiştir. Bununla birlikte, yazar parametrenin optimum değerini korumuş v e veri işleme süresini 3.853 saniyeden 1.718 saniyeye düşürmüştür [23].
Referans 24'te güç aktarımı optimize edilmiştir Birleştirme matrisi ve PSO algoritmasını entegre ederek. Qiang Zhao ve Anna Wang, N sayıda mag- netik rezonans bobini (röle) KGA sistemi üzerinde test edilen çoklu rezonans KGA'yi kullanan ilk yazarlardır [24]. Kuplaj matrisi, N sayıda rölenin kuplajını çıkarmak ve tahmin etmek için kullanılırken, PSO daha sonra optimum değeri bulmak için uygulanır. Sonuçlar FEKO ve MATLAB yazılımları kullanılarak simülasyon yoluyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucu, çoklu rezonans bobini için empedans eşleşmesini ve diğer parametreleri tahmin etmek için referans alınabilir. Referans 25 için, PTE'yi optimize etmek amacıyla, bobinler arasındaki empedansın otomatik olarak eşleştirilebilmesi için aktif eşleştirme devresinden yararlanılmıştır. Yazar, empedans değerini optimize etmek için GA'yı kullanmış ve üretilen empedans daha sonra gerçek bir prototip ile test edilmiştir. Sonuçlar Referans 28'de, bobinin yanal yanlış hizalanması (LTM) BP algoritması kullanılarak tahmin edilmiş ve telafi edilmiştir. Yanlış hizalama sorunu,

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

elektrikli araç veya biyomedikal cihaz gibi dinamik bir şarj ortamında meydana gelir. Yanlış hizalama, dinamik şarj gerçekleştiğinde kullanıcı verici ve alıcı bobinlerin konumunu tahmin edemediği için meydana gelir. LTM'nin BP incelemesi kullanılarak dinamik şarj tahmin edilebilir ve elde edilen sonuç LTM'nin etkisini azaltmak için uygulanmıştır.

3. LİTERATÜRDEKİ BAZI ÇALIŞMALARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 1. Önceki araştırmaların karşılaştırılması

	Başlık	Amaç	YSA tipi	KGA	Parametre
1	2015, Karim Gamal El-Sayed, Ranim Al Ahdab ve Ahmed El-Shenawy	Empedans eşleştirme kullanarak güç aktarımını en üst düzeye çıkarma	BP	MRC	Frekans
2	2015, Karim Gamal ELSayed Nesrine Amin Elessawy Ahmed Khamis ElShenawy	Uyarlanabilir eşleştirme kullanarak güç aktarımını en üst düzeye çıkarma	BP, LMS filtreleme	MRC	Frekans
3	2016, R. Narayanamoorthi, A. Vimala Juliet, G. Santhoshkumar ve K. Selvakumar	Frekans bölünmesinin azaltılması	GA	IC	Lumped empedans
4	2016 A. Dominic Savio, R. Narayanamoorthi*	Frekans bölünmesinin azaltılması	PSO	IC	Lumped empedans
5	2012 Yong Tian, Yue Sun, Yugang Su, Zhihui Wang, Chusen Tang	Empedans eşleştirme kullanarak çıkış akımı dengeleme kontrolü	BP	IC	Lumped empedans
6	2017, Qiang Zhao ve Anna Wang	Dinamik uyarlanabilir empedans eşleştirme kullanarak güç aktarımını en üst düzeye çıkarma	Birleştirme matrisi ve PSO	MRC	Lumped empedans
7	2015, Nazmul Hasan, Tuba Yılmaz, Regan Zane, Zeljko Pantic	Aktarım verimliliğini ve VA derecesini optimize etme	PSO ve Pareto cephesi	IC	Bobin için frekans ve sarım sayısı
8	2016, Takumi Noda, Tomoharu Nagashima, Xiuqin Wei, Marian K. Kazimierczuk ve Hiroo Sekiya	DC/DC dönüştürücü verimliliğinin optimum tasarımı	PSO	IC	Lumped empedans
9	2017, Tuba Yılmaz, Nazmul Hasan, Regan Zane ve Zeljko Pantic	Dairesel manyetik kuplörün optimizasyonu	MORPSO	MRC	Durum 1: kuplaj katsayısı ve manyetik akı yoğunluğu

4. SONUÇ

Kablosuz güç aktarımı (KGA) teknolojisi, bu teknolojiyi benimseyen birçok uygulama nedeniyle durmaksızın büyümektedir. Bu teknolojiyi kullanan popüler uygulamalara örnek olarak cep telefonu ve şarj amaçlı elektrikli araçlar verilebilir. İlgili hevese rağmen, KGA aşağıdakilerle bağlantılıdır. Performansını daha da artırmak için iyileştirmeler gerektiren çeşitli sorunlarla birlikte. Tasarım optimizasyonu, empedans uyumu, rezonans frekansı ve yanlış hizalama ile ilgili olan ve böylece güç aktarım verimliliği ile sonuçlanan bobin tasarımını (yani, tip ve boyut) içerir. Bahsedilen tüm değişkenler birbiriyle bağlantılıdır ve kolaylıkla hesaplanamaz. Bu nedenle, yumuşak hesaplama, KGA değişkenlerini optimize etmek ve güç aktarımını artıran diğer parametreleri iyileştirmek için hızlı ön tahmin ve güvenilir doğruluk sağlar. Optimizasyon gerektiren parametrelere ilişkin uygun denklemler, uygun ve güvenilir sonuçlar üretmek için açıkça tanımlanmalıdır. KGA'de YSA kullanarak optimizasyonun karmaşıklığı azaltmak ve daha iyi verim elde etmek için doğru parametreyi bulmak için umut verici bir çözüm olduğu sonucuna varılabilir. KGA ile ilgili bazı karmaşık problemler için basitliği ve kolay tahmin edilebilirliği nedeniyle son birkaç yılda artan popülaritesine rağmen KGA'de YSA'nın araştırılması hala erken bir aşamadadır.

REFERANSLAR

1. M. Kesler, "Highly Resonant Wireless Power Transfer: Safe, Efficient, and Over Distance," Watertown, MA: Witricity Corp., 2013, pp. 1-32.

2. J.M. Miller, P.T. Jones, J-M. Li, ve O.C. Onar, "ORNL experience and challenges facing dynamic wireless power charging of EV's," IEEE Circuits Syst Mag., vol. 15, pp. 40-53, 2015.

3. J.C. Olivares-Galvan, E. Campero-Littlewood, S. Magdaleno-Adame, S. Maximov, ve W. Xu, "Wireless power transfer: Literature survey," in Proceedings of the 2013 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC), Mexico City, Mexico, November 13-15, 2013, pp. 1–7.

4. A.M. Jawad, R. Nordin, S.K. Gharghan, H.M. Jawad, ve M. Ismail, "Opportunities and challenges for near-field wireless power transfer: A review," Energies, vol. 10, p. 1022, 2017, doi: 10.3390/en10071022.

5. S.D. Barman, A.W. Reza, N. Kumar, M.E. Karim, ve A.B. Munir, "Wireless powering by magnetic resonant coupling: recent trends in wireless power transfer system and its applications," Renew Sustain Energy Rev., vol. 51, pp. 1525-1552, 2015.

6. Y-H. Kim, S.Y. Kang, S. Cheon, M.L. Lee, ve T. Zyung, "Optimisation of wireless power transmission through resonant coupling," in Proceedings of the SPEEDAM 2010, Badajoz, Spain, May 20-22, 2019, pp. 1069–1073.

7. T. Imura ve Y. Hori, "Maximising air gap and efficiency of magnetic resonant coupling for wireless power transfer using equivalent circuit," IEEE Trans Ind Electron., vol. 58, pp. 4746-4752, 2011.

8. N. Oodachi, H. Kudo, K. Ogawa, H. Shoki, S. Obayashi, ve T. Morooka, "Efficiency

improvement of wireless power transfer via magnetic resonance using the third coil," in ISAP 2010, p. 52.

9. S. Cheon, YH. Kim, SY. Kang, ML. Lee, JM. Lee, ve T. Zyung, "Circuit-model-based analysis of a wireless energy-transfer system via coupled magnetic resonances," IEEE Trans Ind Electron., vol. 58, pp. 2906-2914, 2011.

10. M. Chabalko, J. Besnoff, M. Laifenfeld, ve D.S. Ricketts, "Resonantly coupled wireless power transfer for non-stationary loads with application in automotive environments," IEEE Trans Ind Electron., vol. 64, pp. 91-103, 2017.

11. R. Mai, L. Ma, Y. Liu, P. Yue, G. Cao, ve Z. He, "A maximum efficiency point tracking control scheme based on different cross coupling of dual-receiver inductive power transfer system," Energies, vol. 10, p. 217, 2017.

12. T. Sun, X. Xie, G. Li, Y. Gu, ve Z. Wang, "Indoor wireless power transfer using asymmetric directly-strong-coupling mechanism," Microw Opt Technol Lett., vol. 55, pp. 250-253, 2013.

13. C. Duan, H. Bai, W. Guo, ve Z. Nie, "Design of a 2.5-kW 400/12-V high-efficiency dc/dc converter using a novel synchronous rectification control for electric vehicles," IEEE Trans Transp Electr., vol. 1, pp. 106-114, 2015.

14. S-H. Lee, J-H. Kim, ve J-H. Lee, "Development of a 60 kHz, 180 kW, over 85% efficiency inductive power transfer system for a tram," Energies, vol. 9, p. 1075, 2016.

15. C. Nataraj, S. Khan, M.H. Habaebi, A.G. Muthalif, ve A. Arshad, "Resonant coils analysis for inductively coupled wireless power transfer applications," in Proceedings of the IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference Proceedings (I2MTC), Taipei, Taiwan, May 23-26, 2016, pp. 1–6.

16. A.N. Laskovski ve M.R. Yuce, "Class-E oscillators as wireless power transmitters for biomedical implants," in Proceedings of the 3rd International Symposium Applied Science Biomedical and Communication Technologies, Rome, Italy, November 7-10, 2010, pp. 1–5.

17. W. Chen, R. Chinga, S. Yoshida, J. Lin, C. Chen, ve W. Lo, "A 25.6 W 13.56 MHz wireless power transfer system with A 94% efficiency GaN Class-E power amplifier," in Proceedings of the IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest (MTT), Montreal, QC, Canada, June 17-22, 2012, pp. 1–3.

18. A. Suresh, K.V. Harish, ve N. Radhika, "Particle swarm optimisation over back propagation neural network for length of stay prediction," Procedia Computer Science, 2015.

19. Y. Tian, Y. Sun, Y. Su, Z. Wang, ve C. Tang, "Neural network-based constant current centered of dynamic wireless power supply system for electric vehicles," Inf Technol J., vol. 11, no. 7, pp. 876-883, 2012.

20. K.G. El-Sayed, R. Al Ahdab, ve A. El-Shenawy, "Neural network frequency selector for maximum power transfer," Int J Inf Electr Eng., vol. 5, no. 5, pp. 342, 2015.

21. K.G. ElSayed, N.A. Elessawy, ve A.K. ElShenawy, "Wireless power transfer system modelling based on neural network with adaptive filtering," in International Conference: High Performance Computing & Simulation (HPCS), 2015.

22. N. Hasan, T. Yilmaz, R. Zane, ve Z. Pantic, "Multi-objective particle swarm optimisation applied to the design of wireless power transfer systems," in 2015 IEEE Wireless Power Transfer Conference (KGAC).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

23. M. Wang, J. Feng, Y. Shi, M. Shen, ve J. Jing, "A novel PSO-based transfer efficiency optimisation algorithm for wireless power transfer," Prog Electromagn Res C., vol. 85, pp. 63-75, 2018.

24. Q.Z. Anna Wang, "Optimisation of multiresonant wireless power transfer network based on generalised coupled matrix," Hindawi Math Prob Eng., vol. 2017, 6803530.

BİNALARIN DOĞAL GAZ BACALARINDA DİRSEK SAYISININ YAPININ ENERJİ VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ; TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ

Ahmet Karahan[1]
[1] Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yeşilyurt Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü,44100,Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3954-8685

Figen Balo[2]
[2] Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Met.ve Malz Bölümü, 23100, Elazığ, Türkiye,
ORCID:0000-0001-5886-730

*Corresponding author e-mail: ahmet.karahan@ozal.edu.tr

ÖZET
Gelişmekte olan ülkelerde enerji üretim kapasitesinin arttırılması önemli bir ihtiyaçtır. Bununla birlikte enerjinin daha tasarruflu kullanılması amacıyla uygulamaya koyulan verimlilik tedbirleri, tüketilen enerji miktarının azaltılmasını amaçlamaktadır. Dünya'da enerjinin en fazla tüketildiği sektörlerden birisi inşaat sektörüdür. Bu nedenle, yüksek enerji maliyetlerine sahip binaların enerji verimliliğini artırmaya yönelik alınacak tedbirlerle önemli enerji tasarrufu sağlanabilmesi mümkündür. Ancak bu amaçla alınacak tedbirler binada sunulan hizmetlerin kalitesini koruyarak gerçekleştirilmelidir veya işleyişte iyileştirmelerle desteklenmek zorundadır. Mekan ısıtma ve/veya soğutma ve su ısıtma için enerji kullanımının azaltılması, aydınlatma cihazları, ofis makineleri ve ev tipi gereksinimler için daha az elektrik kullanımı, daha düşük bakım gereksinimleri vb. tedbirler uygulanırken özellikle geliştirilmiş konfor ve yapısal olarak geliştirilmiş özellik değerleri de sağlanmak zorundadır. Binalardaki güç ve enerji gereksinimlerinin azaltılması, gerekli sermaye giderlerini ve kullanılan yedek sistemlerin işletme maliyetlerini de orantısal olarak azaltacaktır. Bu nedenlerle doğru uygulamaların binaya ait doğru bileşenlerde yapılması önemlidir. Binalarda özellikle mekan ısıtma konusunda kullanılan cihazların enerji tüketimi oldukça fazladır. Bu cihazların verimli çalışması enerjinin optimal kullanılmasında etkilidir. Isıtma cihazlarının etkili kullanılması açısından düzenlenebilecek bina sistemlerinden biriside bacalardır. Verimli bir baca sistemi ile hem çevresel hem de enerji kaynağı kullanımı açısından oldukça performanslı ısıtma cihazı işletmesi sağlanabilmektedir.
Bu çalışmada, Tekirdağ ili iklim şartlarında doğal gazı enerji kaynağı olarak kullanan 225 000 kcal/h kapasitesinde ısıtma cihazına sahip bir pastane binasının baca sistemi farklı malzemeler (çelik döküm, flex çelik boru ve paslanmaz çelik) ve farklı dirsek sayıları (dirseksiz, 1 dirsekli, 2 dirsekli, ve 3 dirsekli) ile dairesel formda kombine edilmiş alternatifler şeklinde tasarlanmıştır. Oluşturulmuş alternatifler KesaAladin simülasyon programı yardımıyla enerji verimliliği açısından analiz edilerek en enerji etkin baca malzemesi kombinasyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarının Tekirdağ ilinde binalarda enerji verimliliği konusunda çalışan karar vericilere örnek uygulama olarak sunulması hedeflenmiştir.
Anahtar kelimeler*:* KesaAladin simülasyon programı, Tekirdağ ili, enerji verimliliği, baca dirsek sayısı, doğal gaz bacası

1 Giriş

Binalardaki güç ve enerji gereksinimlerinin azaltılması, gerekli sermaye giderlerini ve sistemlerin işletme maliyetlerini azaltır. Bazı ülkelerde tüketicileri enerji verimliliği önlemlerini uygulamaya teşvik etmek amacıyla düşük faizli, kolay ödemeli enerji verimliliği döner sermayesi kurularak talebi azaltmak daha sürdürülebilir bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bununla beraber en önemli kazanç her zaman enerjiyi özellikle yoğun tüketimin olduğu alanlarda daha tasarruflu kullanmaktır. 2050'ye kadar Net Sıfır

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

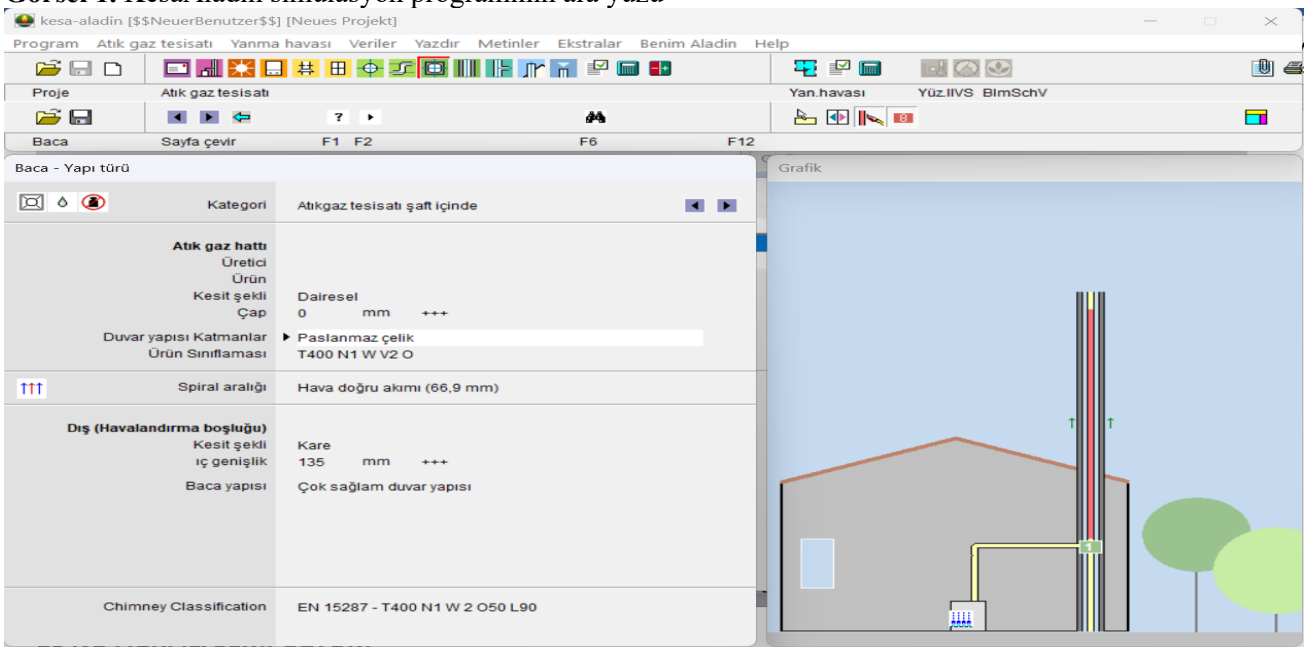
Emisyon (NZE) Senaryosuna uyum sağlamak için, tüm ülkelerin en geç 2030 yılına kadar hem konut hem de konut dışı binalar için sıfır karbona hazır bina enerji mevzuatını oluşturması için çabalanmaktadır. Ancak bu alt yapının sağlanabilmesi için mevcut bina zemin alanının 2030 yılına kadar en az %20'sinin yenilenmesi anlamına gelmektedir. Bu anlamda, yıllık enerji verimliliği yenileme oranları bugün %1'in altındayken dünya genelinde 2030 itibarıyla %2,5'e çıkması planlanmaktadır [1-3]. Sıfır karbona hazır binalar, yenilenebilir enerjiyi doğrudan kullanan veya elektrik - bölgesel enerji gibi tamamen karbondan arındırılabilen bir enerji kaynağına dayanan, ya da enerji açısından son derece verimli ve dayanıklı binalardır. Sıfır karbona hazır konsept, hem operasyonel hem de somutlaştırılmış emisyonları içerir. Bu amaçla binalarda ilk tasarım aşamalarında yapılabilecek düzenlemeler binanın işletilmesi sırasında daha verimli enerji kullanan bir sistemin kullanıma alınması en opsiyonel çözümlerden biridir [4-6]. Binalarda enerji verimliliği için tasarruf yapılabilecek düzenleme alanlarından bazıları;

- Sertifikalı tesis (ISO 50001, EKB, ÇEDBİK, TSE, YEŞİL GÜVENLİKLİ BİNA, PASİF BİNA, BREEAM, LEED vb.) ve yeşil tesis
- Uygun tarifede enerjinin satışının anlaşması,
- Talep tarafının yönetimi,
- Soğuk depo ve termal depo uygulaması,
- Tesisat ve mekanik sistem yalıtımı,
- Motor, fan ve pompa iyileştirmeleri,
- 5 kW dahil daha üzerinde çalışan motor sistemleri için VFD (değişken hız sürücüsü),
- Atık su tesislerini iyileştirme ve suyun geri kazanılması
- Kojenarasyon, trijenarasyon, güneş kolektörü, ısı pompası, pv-rüzgar güneş duvarı, vb. yenilenebilir destekler
- Binanın zarfı için iyileştirmeler (gölgeleme, pencere, yalıtım),
- HVAC sistemlerinin yüksek verimliliği,
- Sokak, yol-park, dış ve iç aydınlatmalar,
- Binalar için otomasyon ve enerji yönetimi sistemleri
- Işık bacaları ve doğal havalandırma,
- Kazanlar için düzenleme (kontrol, ısı geri kazanımı, yenileme)
- Isıtma cihazı için optimal baca tasarımıdır.

Bu düzenlemelerden biri olan ısınma cihazndan atmosfere sera gazlarını taşımak için faydalanılan bacalar bina içinde veya bina dışında inşa edilebilmektedir. Farklı malzemelerden yapılabilen baca sistemleri tek cidarlı bir çelik baca olarakta tasarlanabilir, katmanlı olarak yalıtımlı bir şekilde de projelendirilebilir. Ancak doğal gazı enerji kaynağı olarak kullanan dairesel çelik baca malzemelerin farklı türlerinin performansı her sistemde farklı verimlilik sonuçları verebilmektedir. Bu tip bacalardan, serbest duran bacaların bina dışı çelik astarlı tipi TS EN 13084 standartı ile tek cidarlı çelik bacadan ve çelik astarın tamamlayan bir parçası olarak giydirme ve yalıtım kaplamaya ait özellikleri kapsamaktadır. TS EN 13084 standartı dikkate alınarak üretilen çelik astar/baca ürünleri ENV 1993-3-2ve EN 13084/1 ile belirlenen standartları karşılamalıdır. Bina dışı imal edilen baca sistemlerinin dış yüzeyinin bina ile arasında mevcut x mesafesi 1 metreden fazla olursa direklere bağlanan baca, serbest baca olarak adlandırılmaktadır. Bu tip bacalarda mekanik dayanıklılık, yapısal tasarım, kullanım emniyetive kararlılığı elde etmek amacıyla çalışma koşullarını ve başka etkileri hesablamalara katmak gereklidir [7-9]. Özellikli tasarımlarda dahil olmak üzere kurallar ve belli standartlar astarlar, çelik baca ve beton baca sistemleri ile ilgili bina içi ve dışı uyulması gereken düzenlemeler dikkate alınarak ayrıca bölgesel iklim şartları da hesaplamalara dahil edilerek projelendirmeler yapılmalıdır. Bu amaçla son yıllarda daha kısa sürede daha doğru hesaplamalar yapabilen simülasyon programları oldukça popülerdir. Kesa-aladin simülasyon programı, Avrupa baca standartlarına göre hesaplama yaparak baca sistemi düzenlemelerine imkan veren Almanya'da geliştirilmiş ve tüm Avrupa ülkelerinde kabul gören bir paket programdır. Kesa-aladin simülasyon programı, sera gazının tahliye sistemleri ve cihazlar ile ilgili tüm bileşenleri dikkate alarak hesaplama yapan bir veri tabanına sahiptir [10]. KesaAladin simülasyon programının ara yüzü Görsel 1'de sunulmuştur.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Görsel 1. KesaAladin simülasyon programının ara yüzü

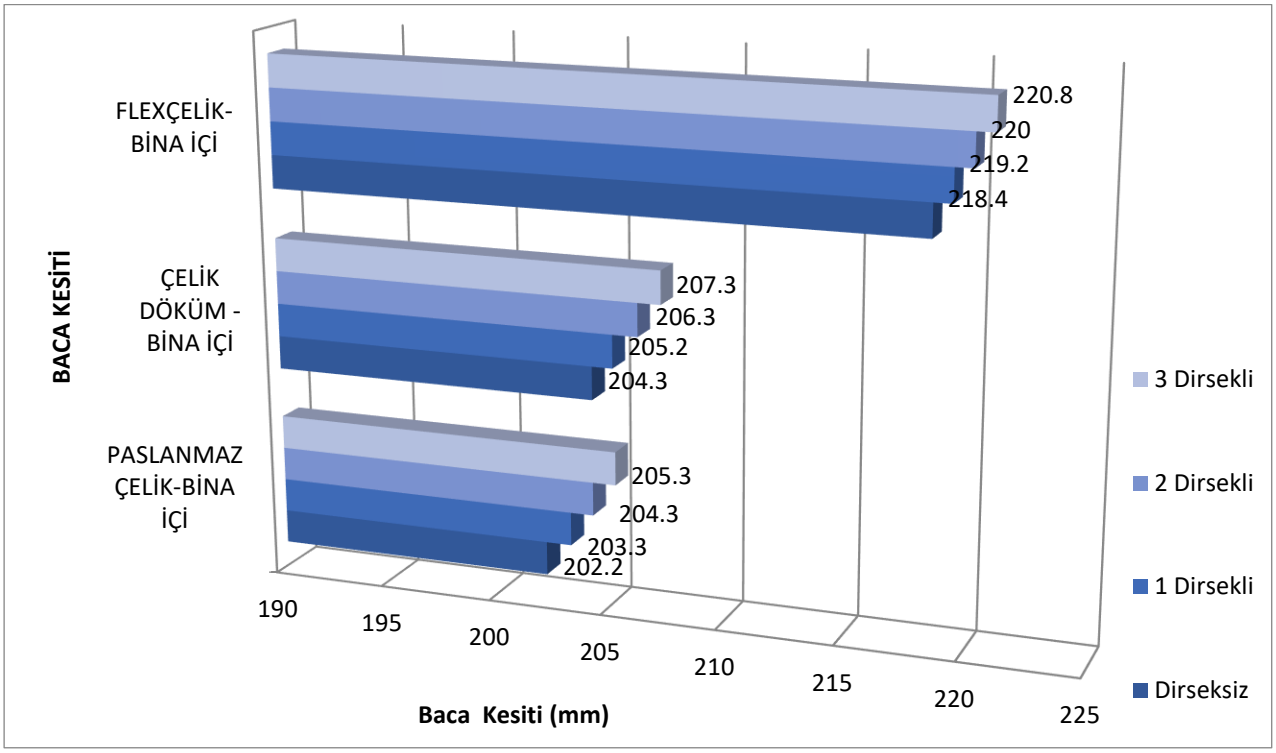


Bu çalışmada, bir pastane binasının Tekirdağ ili iklim şartlarında enerji kaynağı olarak doğal gazı kullanan 225 000 kcal/h kapasitesinde bir ısıtma cihazına sahip olması durumunda tasarlanan baca sistemi enerji verimliliği açısından KesaAladin simülasyon programı yardımıyla analiz edilmiştir. Dairesel formda tasarlanan baca sisteminde 3 farklı malzeme (çelik döküm, flex çelik boru ve paslanmaz çelik) ve 4 değişik dirsek sayısı (dirseksiz, 1 dirsekli, 2 dirsekli, ve 3 dirsekli) ile alternatif senaryolar oluşturularak en enerji etkin baca malzemesi kombinasyonu tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Analiz sonuçları ve değerlendirmeler

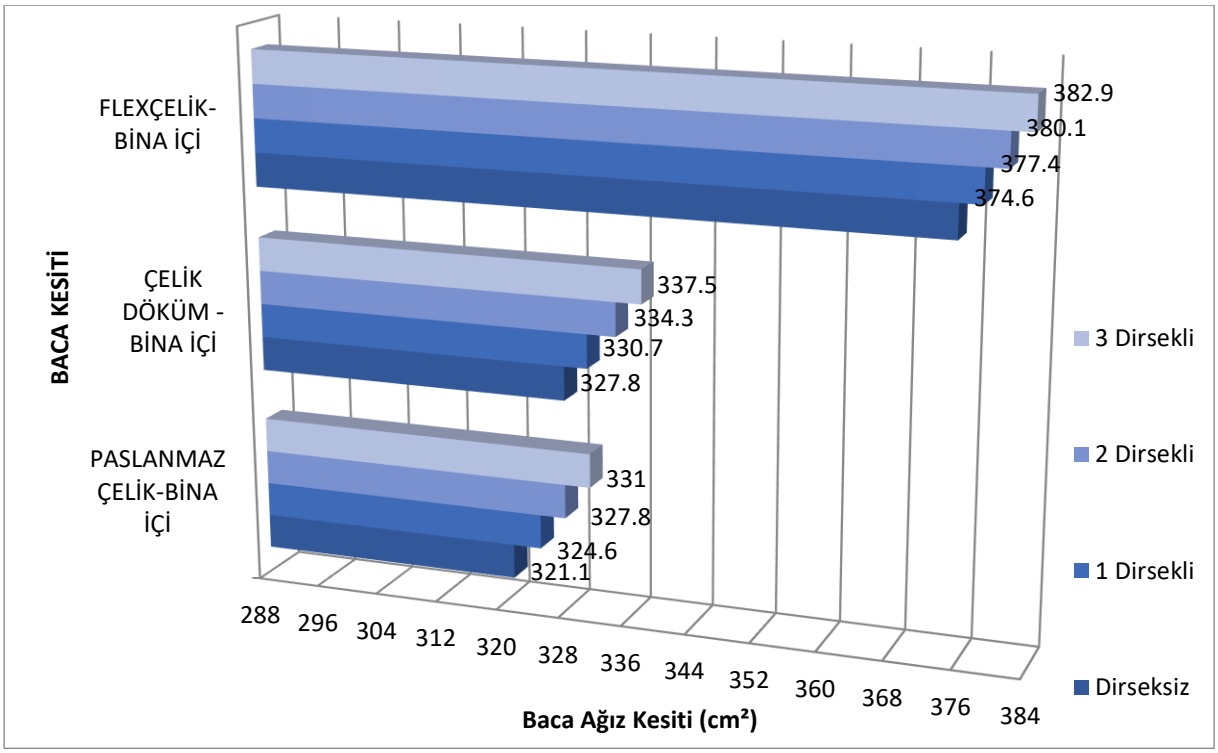
KesaAladin simülasyon programında öncelikle doğal gazla çalışan 225 000 kcal/h kapasitesinde bir ısıtma cihazına sahip bir pastane binası tasarlanmıştır. Bina tasarlandıktan sonra Tekirdağ ili iklim verileri yazılıma girilmiştir. Ardından tasarlanan binaya eklenen baca sistemine ait baca formunun dairesel kesitli olması durumunda 3 farklı malzeme (çelik döküm, flex çelik boru ve paslanmaz çelik) ve 4 değişik dirsek sayısı (dirseksiz, 1 dirsekli, 2 dirsekli, ve 3 dirsekli) ile ilgili gerekli parametrik değerleri KesaAladin simülasyon programına işlendikten sonra en uygun malzeme ve en elverişli dirsek sayısı kombinasyonunu bulmak için analizler yapılmıştır. Her kombinasyona ait analiz raporundaki değerler tablolara daha sonra grafiklere aktarılarak aşağıda sunulmuştur.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 1. Dairesel kesitli formda baca kesit karşılaştırması

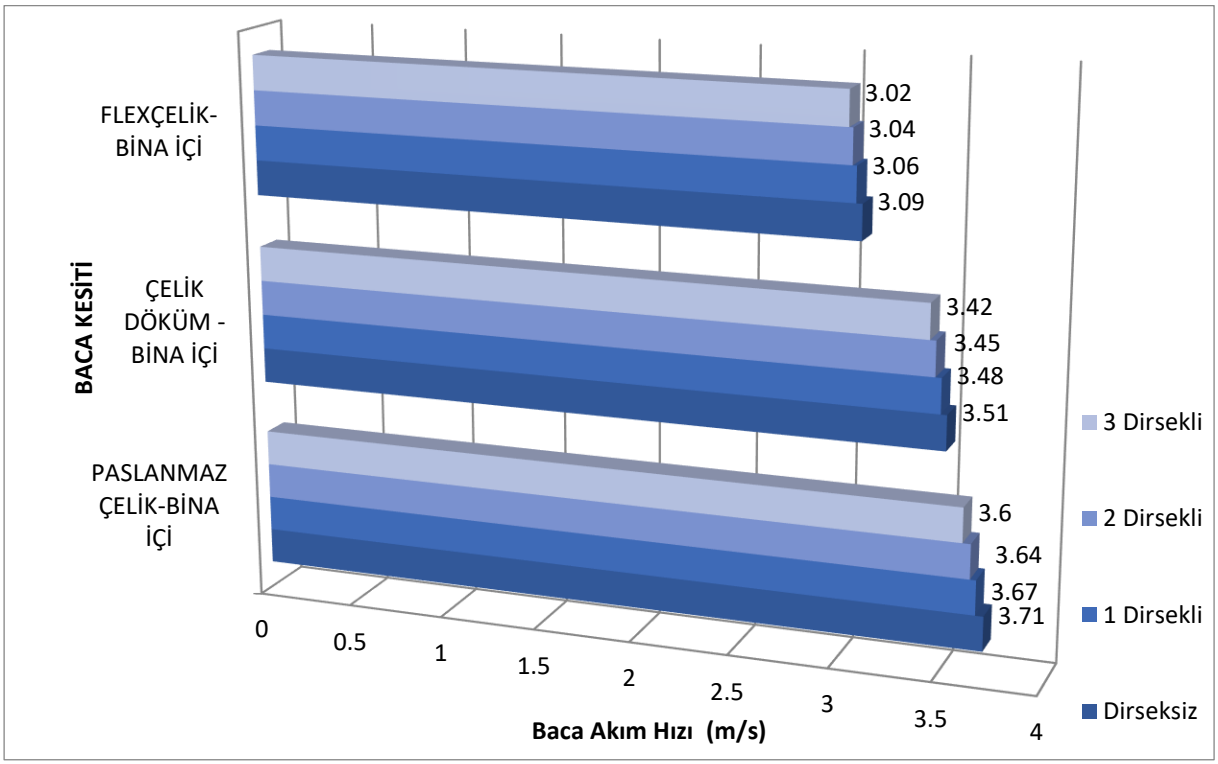
Dairesel kesitli formda baca kesiti karşılaştırması Şekil 1'de verilmiştir. En küçük baca kesiti çapı, dirseksiz imal edilmiş bina içi paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman 202.2 cm^2, çelik döküm kullanıldığında 204.3 cm^2, flex çelik boru malzeme kullanıldığında 218.4 cm^2 olarak bulunmuştur. En büyük baca kesiti çapı, dairesel formda baca kesitli sistem için, 3 dirsek kullanıldığında flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman 220.8.3 cm^2 olarak belirlenmiştir.



ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Şekil 2. Dairesel kesitli formda baca ağzı kesit karşılaştırması

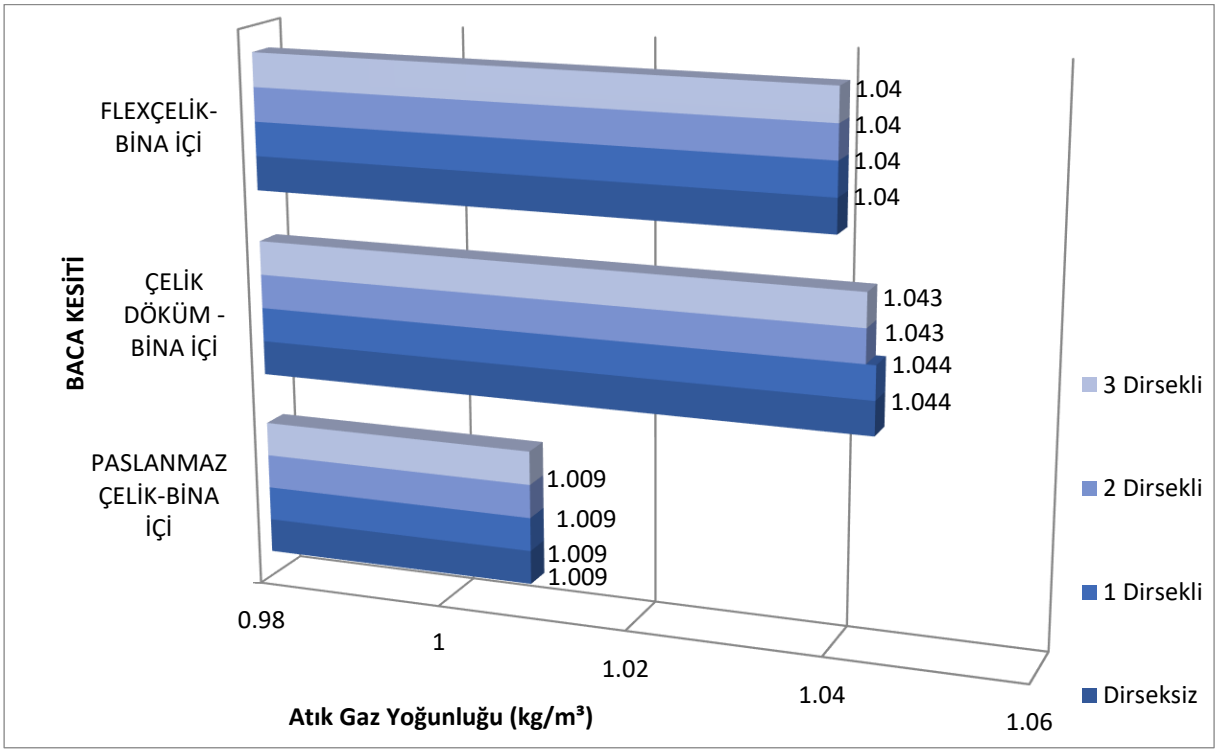
Dairesel kesitli formda baca ağız kesiti karşılaştırması Şekil 2'de verilmiştir En küçük baca kesiti çapı, dirseksiz imal edilmiş bina içi paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman 321.1 cm^2 olarak bulunmuştur. En büyük baca ağız kesiti çapı, dairesel formda baca kesitli sistem için, 3 dirsek kullanıldığında flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman 382.9 cm^2, çelik döküm malzeme kullanıldığında 337.5 cm^2 ve paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman 331 cm^2 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. Dairesel kesitli formda baca akım hızı karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca akım hızının karşılaştırması Şekil 3'de sunulmuştur. En yüksek baca akım hızı, dairesel formda baca kesitli sistemler için dirseksiz olarak 3.71 m/s olarak belirlenmiştir. En düşük baca akım hızları 3 dirsek kullanılarak imal edilmiş bina içi paslanmaz çelik malzeme ile 3.71 m/s, çelik döküm kullanıldığı zaman 3.51 m/s ve flex çelik boru kullanıldığı zaman 3.09 m/s olarak tespit edilmiştir.

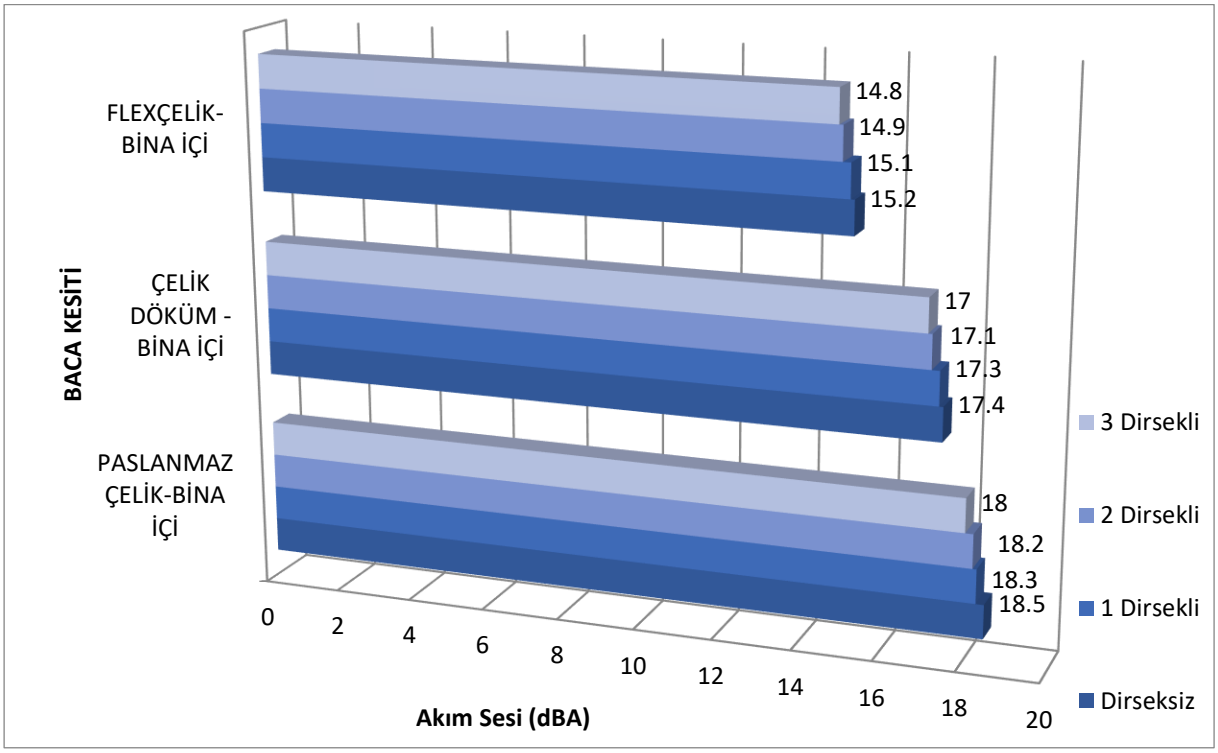
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 4. Dairesel kesitli formda baca atık gaz yoğunluğu karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca atık gaz yoğunluğu karşılaştırması Şekil 4'de sunulmuştur. Dairesel kesitli formda baca sistemi için en düşük baca atık gaz yoğunluğu değerleri paslanmaz çelik ve flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman sırasıyla 1.009 kg/m^3, ve 1.040 kg/m^3 olarak ve her malzeme için tüm dirsek tipleri kullanıldığında aynı değerde belirlenmiştir. En yüksek atık gaz yoğunluğu değerleri, çelik döküm ile imal edilmiş bina içi malzeme kullanıldığı zaman 1.044 kg/m^3 olarak ve 1 dirsekli ve dirseksiz kullanıldığında aynı değerde tespit edilmiştir.

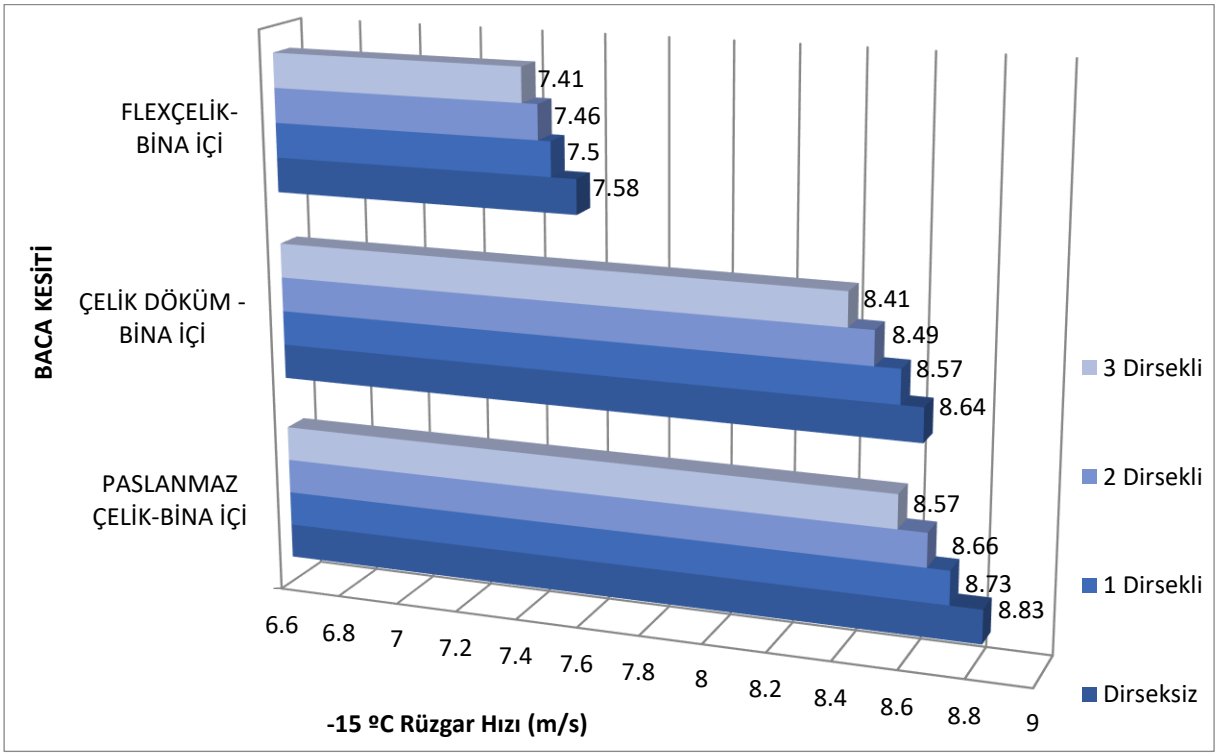
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 5. Dairesel kesitli formda baca akım sesi karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca akım sesi karşılaştırması Şekil 5'de detaylandırılmıştır. En düşük baca akım sesi, dairesel formda baca kesitli sistem kullanıldığında flex çelik boru kullanıldığı zaman 3 dirsekli tasarım için 14.8 dBA olarak tespit edilmiştir. En yüksek baca akım sesi, dairesel kesitli formda paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman dirseksiz tasarım kullanıldığında 18.5 dBA olarak elde edilmiştir.

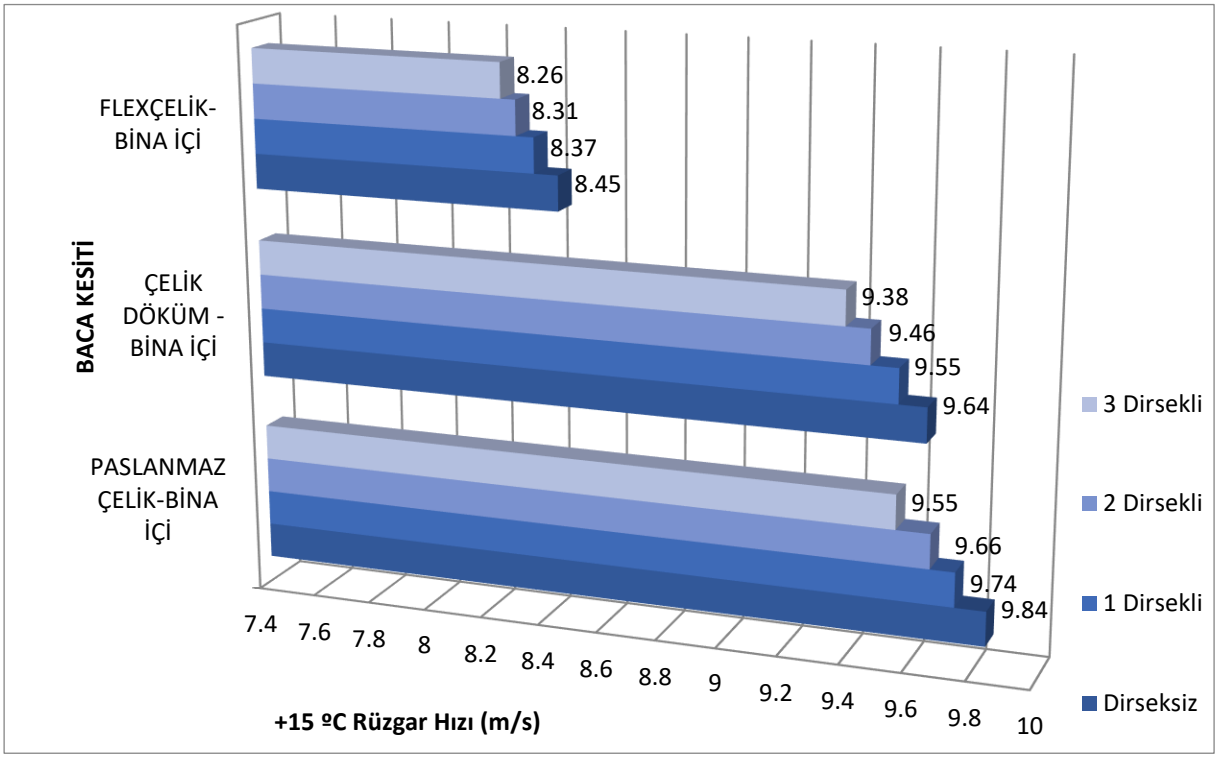
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 6. Dairesel kesitli formda baca -15ºC rüzgar hızı karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca -15 ºC rüzgar hızı karşılaştırması Şekil 6'da verilmiştir. Dairesel formda baca kesitli sistemde -15 ºC'de en düşük rüzgar hızı değeri flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman 3 dirsek kullanıldığında 7.41 m/s olarak rapor edilmiştir. Dairesel formda baca kesitli sistemde -15ºC'de en yüksek rüzgar hızı değeri dairesel formda baca kesitli sistemde paslanmaz çelik kullanıldığında dirseksiz tasarım ile 8.83 m/s olarak bulunmuştur.

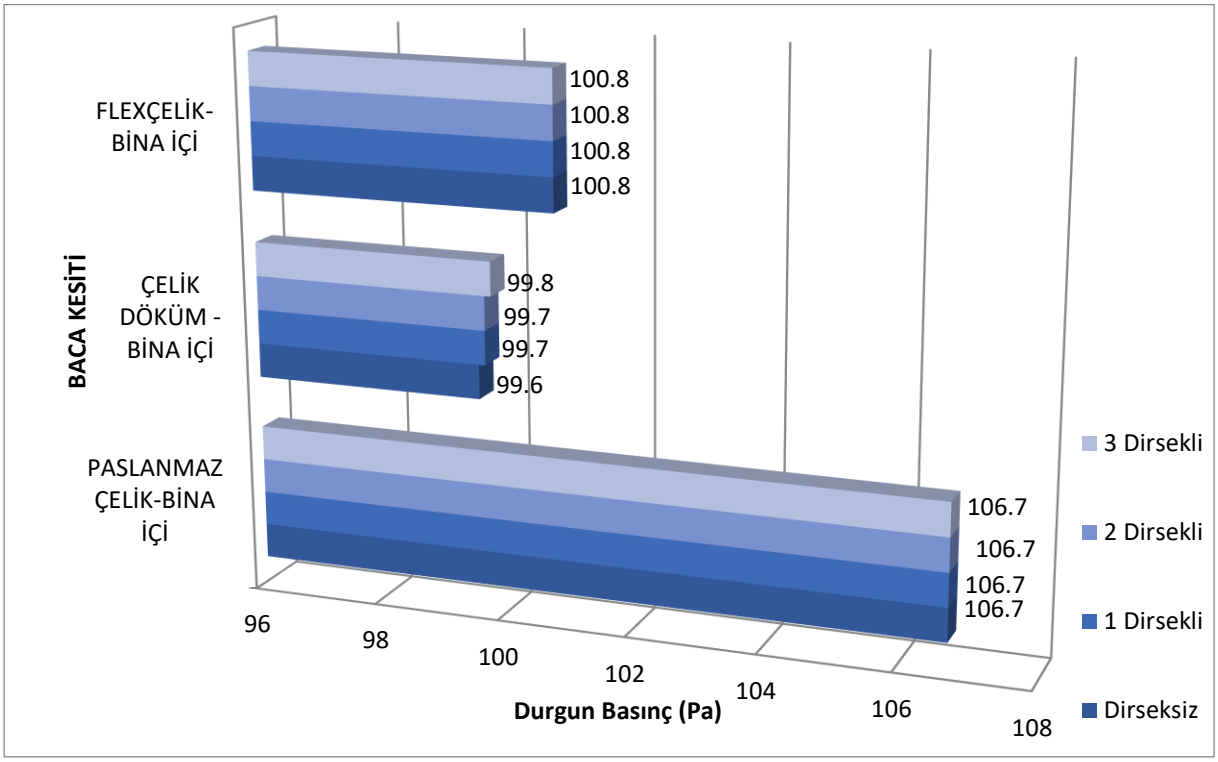
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 7. Dairesel kesitli formda baca +15ºC rüzgar hızı karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca +15ºC rüzgar hızı karşılaştırması Şekil 7'de verilmiştir. Dairesel baca kesitli sistemin +15ºC'de en yüksek rüzgar hızı değeri dirseksiz tasarım için paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman 9.84 m/s olarak bulunmuştur. +15ºC'de en düşük rüzgar hızı flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman 3 dirsekli tasarım için 8.26 m/s olarak elde edilmiştir.

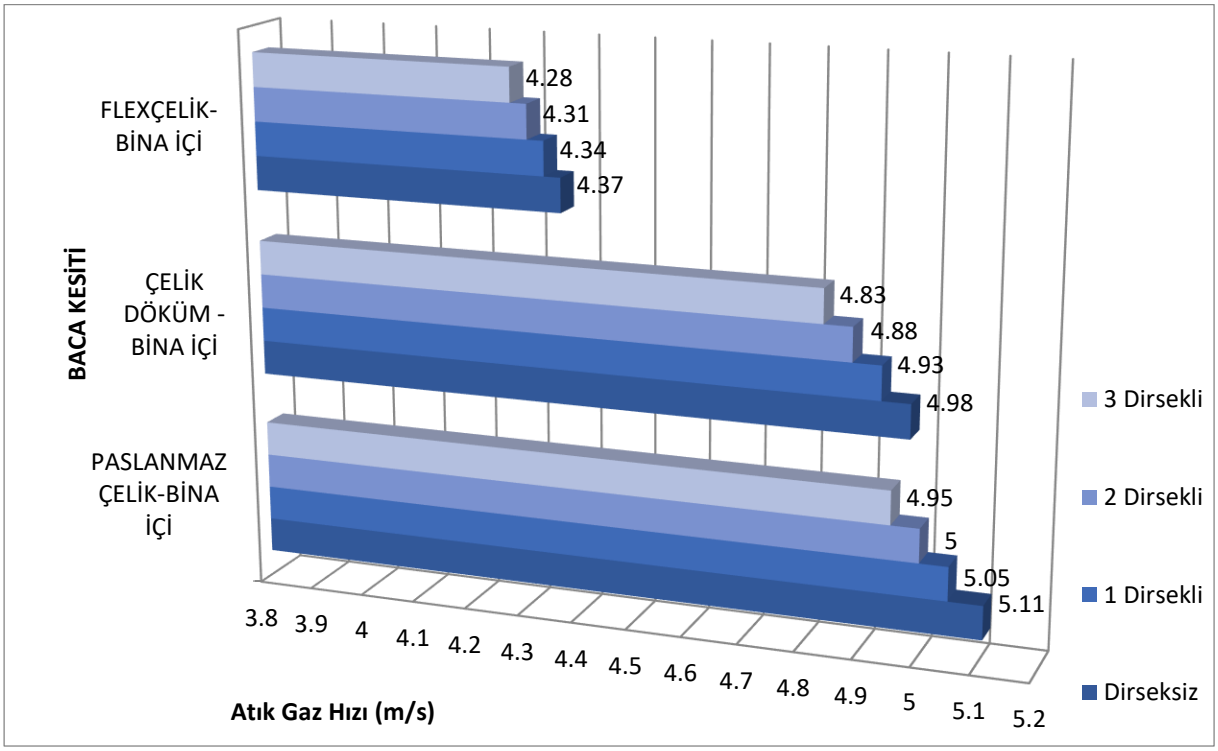
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 8. Dairesel kesitli formda baca durgun basınç karşılaştırması

Dairesel kesitli formda bacalar için durgun basınç karşılaştırması Şekil 8'de sunulmuştur. Dairesel kesitli formda baca sistemi için paslanmaz çelik, ve flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman sırasıyla 106.7 Pa, ve 100.8 Pa olarak ve her malzeme için tüm dirsek tipleri kullanıldığında aynı değerde belirlenmiştir. En düşük durgun basınç değerleri, çelik döküm ile imal edilmiş bina içi malzeme kullanıldığı zaman 99.6 Pa olarak ve dirseksiz tasarım kullanıldığında tespit edilmiştir.

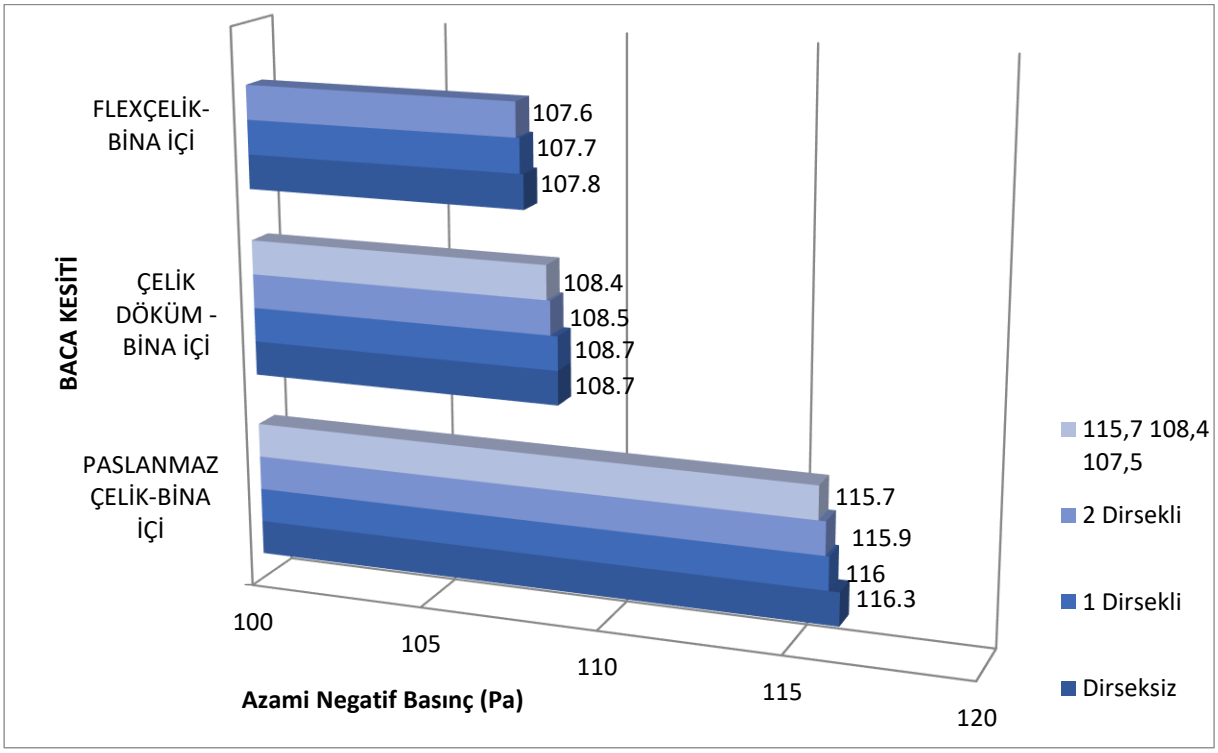
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 9. Dairesel kesitli formda baca atık gaz hızı karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca atık gaz hızı karşılaştırması Şekil 9'da detaylandırılmıştır. Dairesel formda baca kesitli sistemde en düşük baca atık gaz hızları flex çelik boru malzemede sırasıyla 3 dirsekli, 2 dirsekli, 1 dirsekli, ve dirseksiz kullanıldığında 4.28 m/s, 4.31 m/s, 4.34 m/s, ve 4.37 m/s olarak belirlenmiştir. Dirseksiz tasarlanmış sistem için, en yüksek baca atık gaz hızı flex çelik boru, çelik döküm ve paslanmaz çelik malzeme ile imal edilmiş bina içi yapı kullanıldığı zaman 4.37 m/s, 4.98 m/s ve 5.11 m/s olarak tespit edilmiştir.

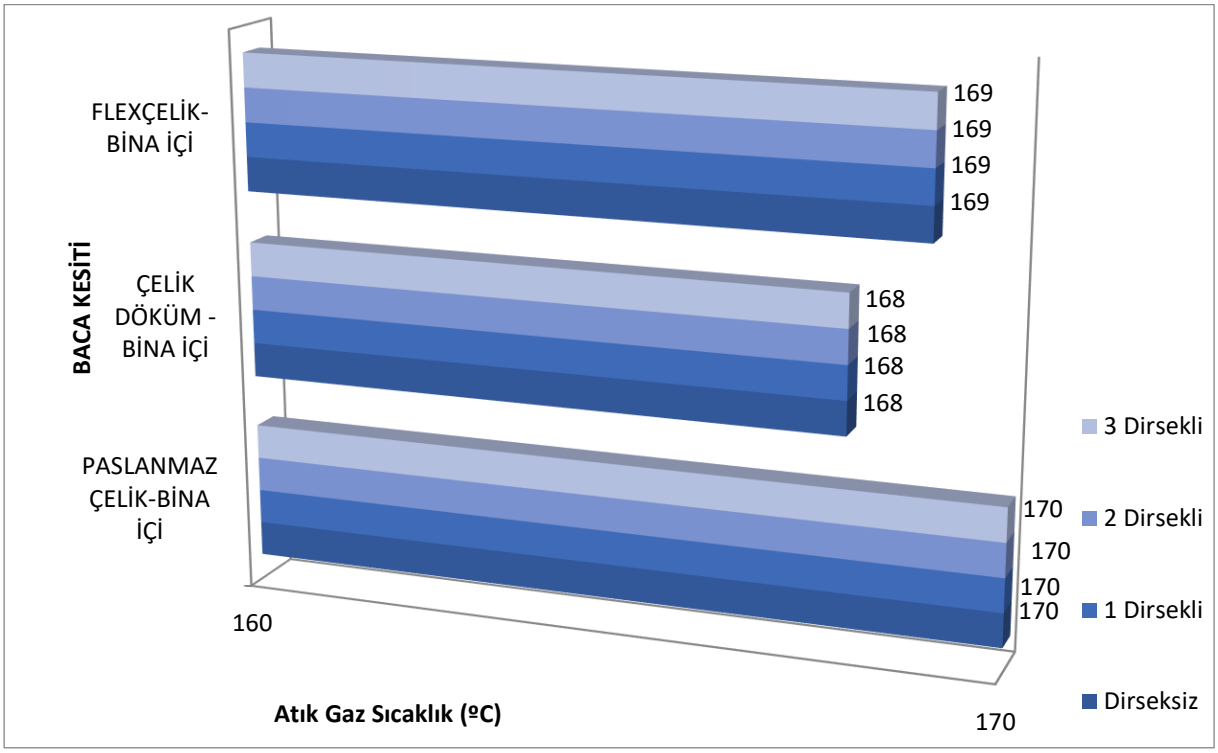
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 10. Dairesel kesitli formda baca azami negatif basınç karşılaştırması

Dairesel kesitli formda bacalar için azami negatif basınç karşılaştırması Şekil 10'da sunulmuştur. 3 dirsek kullanıldığında; en düşük baca azami negatif basınç değeri dairesel formda baca kesitli sistemde flex çelik boru, çelik döküm ve paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman 107.6 Pa, 108.4 Pa ve 115.7 Pa olarak analiz edilmiştir. En yüksek baca azami negatif basınç değeri, dirseksiz tasarım kullanıldığında paslanmaz çelik malzeme ile imal edilmiş bina içi dairesel baca için 116.3 Pa olarak analiz edilmiştir.

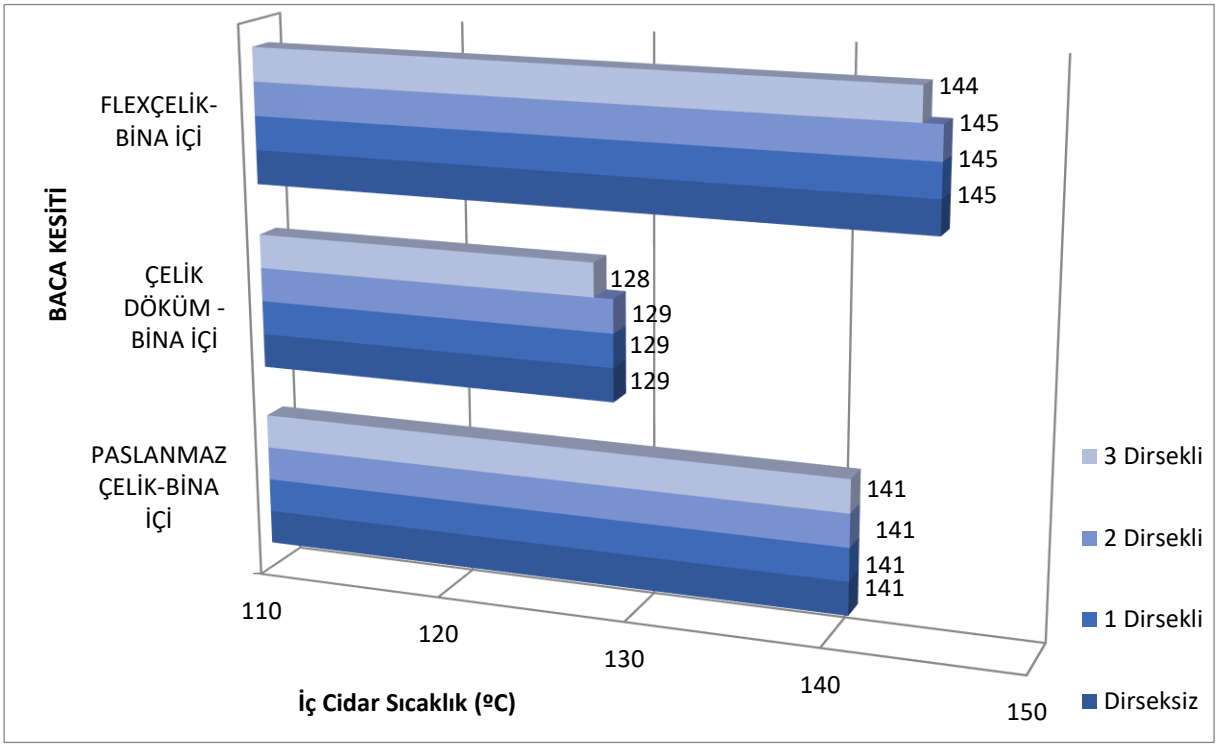
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 11. Dairesel kesitli formda baca atık gaz sıcaklık karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca atık gaz sıcaklık karşılaştırması Şekil 11'de verilmiştir. Dairesel kesitli formda baca sistemi için paslanmaz çelik, flex çelik boru ve çelik döküm malzeme kullanıldığı zaman sırasıyla 170 ^{0}C, 169 ^{0}C ve 168 ^{0}C olarak ve her malzeme için tüm dirsek tipleri kullanıldığında aynı değerde belirlenmiştir.

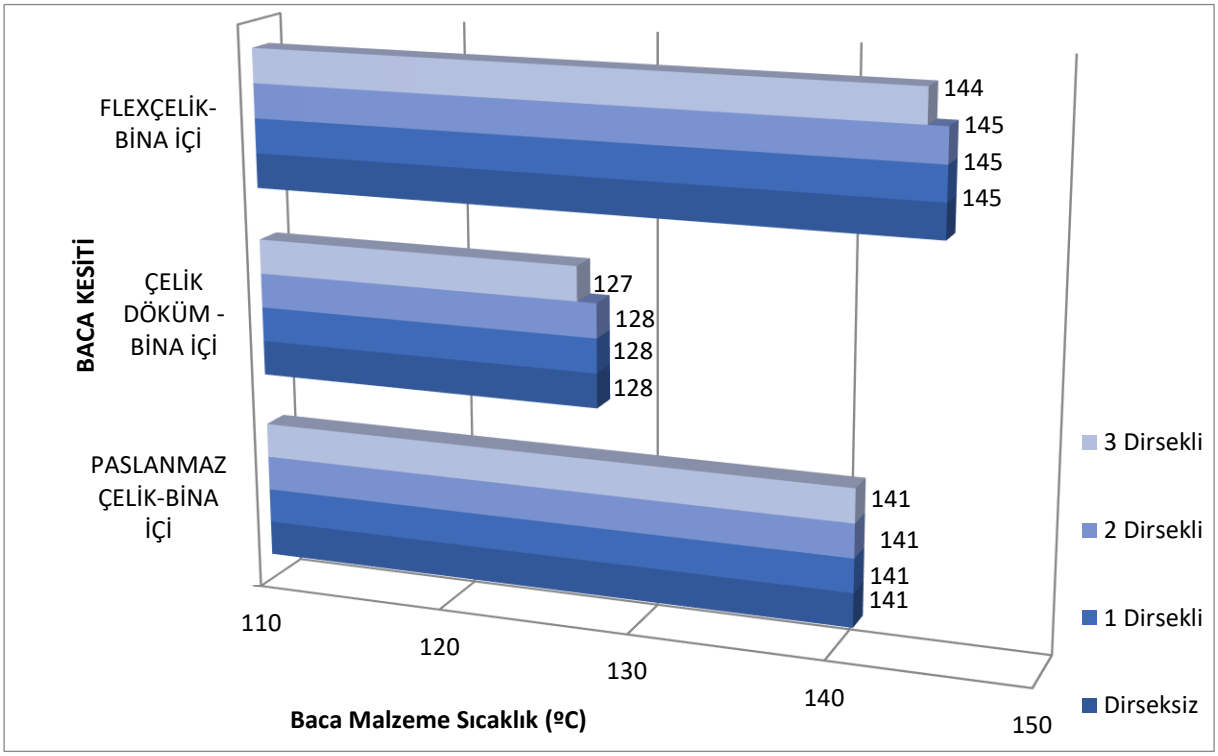
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 12. Dairesel kesitli formda bina içi-bina dışı bacanın iç cidar sıcaklık karşılaştırması

Dairesel kesitli formda bina içi-bina dışı bacanın iç cidar sıcaklık karşılaştırması Şekil 12'de gösterilmiştir. Dairesel formda baca kesitli sistemde 3 dirsek kullanıldığında 144 ^{0}C diğer tüm dirsek sayılarında 145 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Çelik döküm malzeme kullanıldığı zaman 3 dirsek kullanıldığında 128 ^{0}C diğer tüm dirsek sayılarında 129 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 141 ^{0}C olarak tespit edilmiştir.

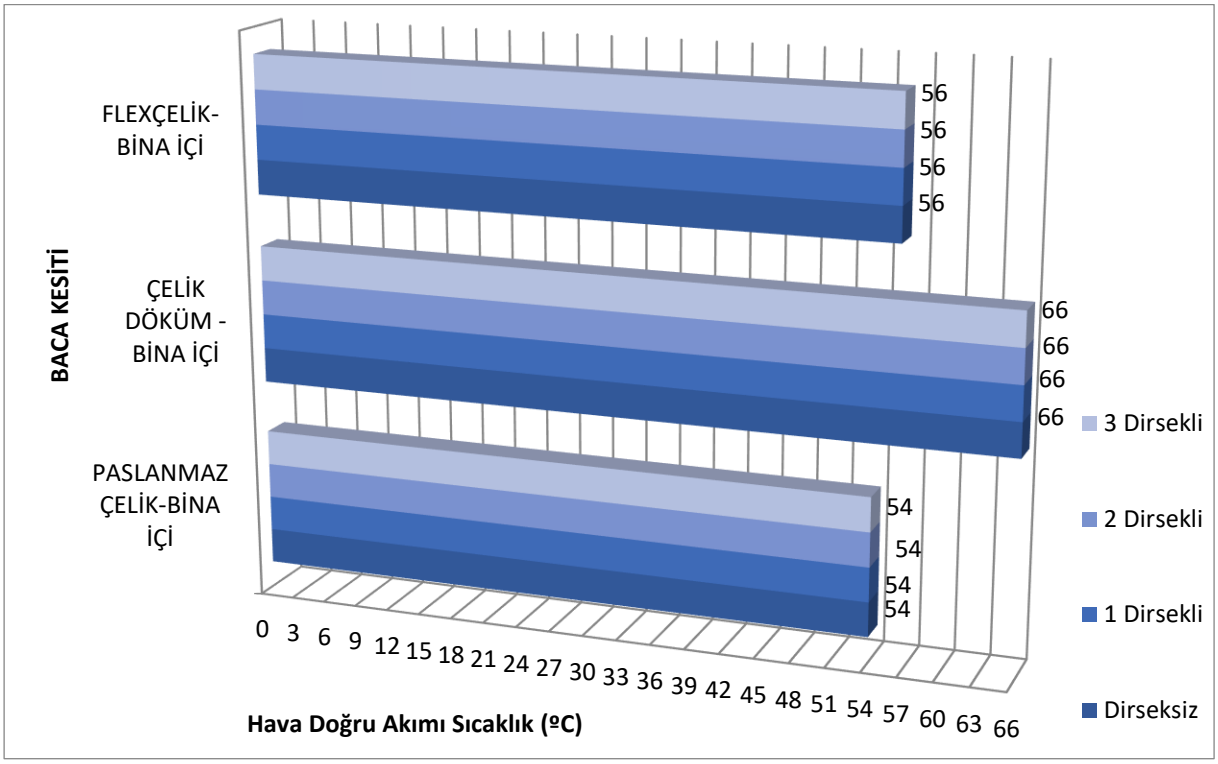
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 13. Dairesel kesitli formda baca malzemesi sıcaklık karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca malzemesi sıcaklık karşılaştırması Şekil 13'de sunulmuştur. Dairesel formda baca kesitli sistemde 3 dirsek kullanıldığında 144 ^{0}C diğer tüm dirsek sayılarında 145 ^{0}C olarak tespit edilmiştir. Çelik döküm malzeme kullanıldığı zaman 3 dirsek kullanıldığında 127 ^{0}C diğer tüm dirsek sayılarında 128 ^{0}C olarak belirlenmiştir. Paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 141 ^{0}C olarak bulunmuştur.

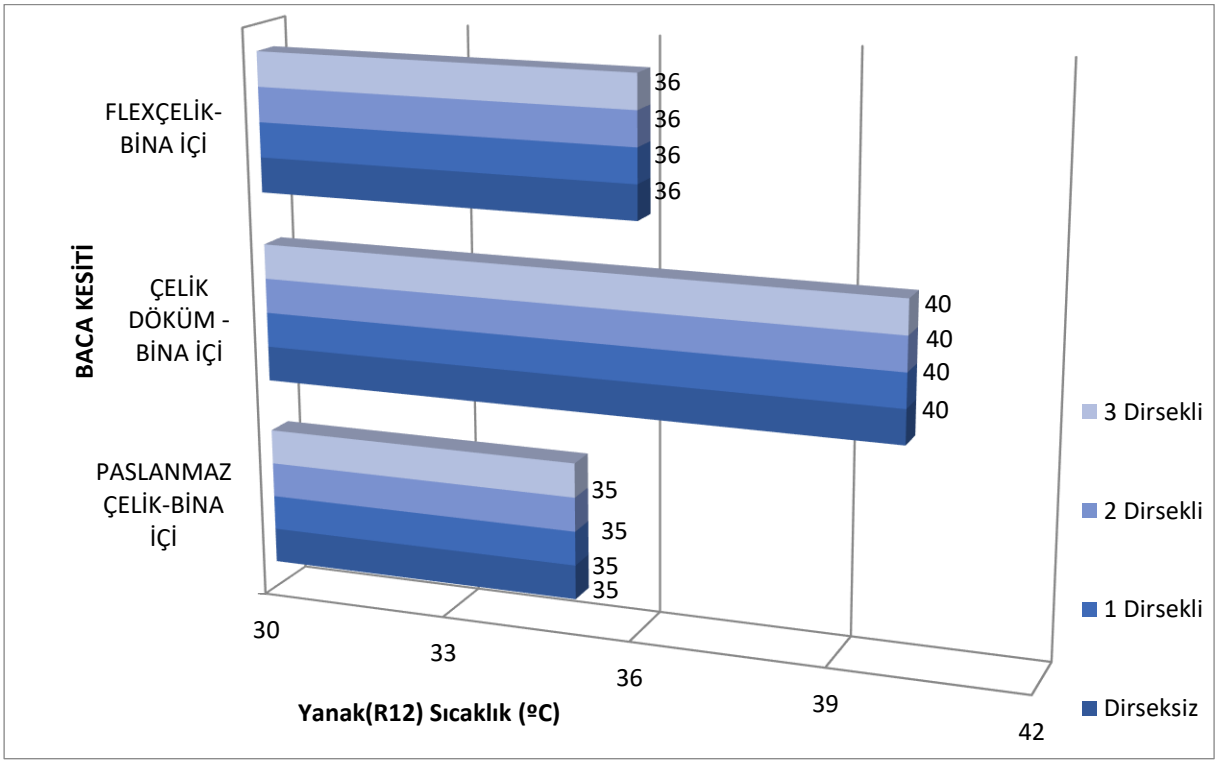
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 14. Dairesel kesitli formda baca hava doğru akımı sıcaklık karşılaştırması

Dairesel kesitli formda baca hava doğru akımı sıcaklık karşılaştırması Şekil 14'de verilmiştir. Dairesel formda baca kesitli sistemde flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 56 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Çelik döküm malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 66 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 54 ^{0}C olarak tespit edilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 15. Dairesel kesitli formda baca yanak (R12) sıcaklık karşılaştırması.

Dairesel kesitli formda baca yanak (R12) sıcaklık karşılaştırması Şekil 15'de gösterilmiştir. Dairesel formda baca kesitli sistemde flex çelik boru malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 36 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Çelik döküm malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 40 ^{0}C olarak analiz edilmiştir. Paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman tüm dirsek sayıları için 35 ^{0}C olarak tespit edilmiştir.

3. Sonuç

Bu çalışmada, dairesel kesitli formda baca sistemi için paslanmaz çelik malzeme kullanıldığı zaman en düşük baca atık gaz yoğunluğu değeri 1.009 kg/m^3 olarak belirlenmiştir. Baca tasarımda kullanılan tüm malzemelere eklenen dirsek seçenekleri baca atık gaz yoğunluğu değeri açısından aynı sonucu vermiştir. En yüksek atık gaz yoğunluğu değeri, çelik döküm ile imal edilmiş bina içi malzeme kullanıldığı zaman 1 dirsekli ve dirseksiz tasarımlarda en düşük verilere göre % 3.35 daha yüksek değerde tespit edilmiştir. Dolayısıyla Tekirdağ ili için en enerji etkin baca sistemi, enerji kaynağının tam yanmasıyla çevreye minimum düzeyde emisyon yayan sistem olan paslanmaz çelik malzeme ile imal edilen bacalarda dirsek sayısı fark etmeden tasarlanabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonuçlarının Tekirdağ ilinde binalara baca tasarımı yapılırken enerji verimliliğini dikkate alınması açısından karar vericilere örnek bir çalışma olarak sunulması hedeflenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi MF.24.38 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] IEA. 2004b. Energy Balances for OECD Countries and Energy Balances for non-OECD Countries; Energy Statistics for OECD Countries and Energy Statistics for non-OECD Countries (2004 editions) Paris
[2] Kevin A. Baumert, Timothy Herzog and Jonathan Pershing, 2005, Navigating the Numbers Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, World Resources Institute

www.wri.org/climate/pubs_description.cfm?pid=4093
[3] www.salixfinance.co.uk
[4] Verhoeven R. Pathways to World-Class energy efficiency in Belgium. McKinsey & Company-2009, Belgium 2009.
[5] European Union. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. 2010.
[6] Hens H, Verbeeck G, Verdonck B. Impact of energy efficiency measures on the CO2 emissions in the residential sector, a large scale analysis. Energy and Buildings 2001;33:275–81.
[7] **https://www.a-baca.com/kesa-baca-hesabi/**
[8] Figen Balo, Ahmet Karahan, Lutfu S. Sua, A simulation supported chimney design application for greener buildings, Proceedings of Engineering toThrive 2022: Water, Air, Shelter, and Food Symposium, June 23-24, 2022, University of Windsor, Ontario, CANADA
[9] Ahmet Karahan, Figen Balo, Simulation-supported optimal chimney design to reduce the amount of waste gas of coal-fired boilers in Karabük province (Karabük ilinde kömürlü kazanların atık gaz miktarını azaltmak için simülasyon destekli optimal baca tasarımı), 1st International Urban and Regional Development Symposium (ISURDEV '23) (1. Uluslararası Kentsel ve Bölgesel Kalkınma Sempozyum) November 2-4, 2023
[10] https://www.kesa.de/?lang=en

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KÖMÜRLÜ KAZANLARDA KULLANILAN FARKLI BACA MALZEMELERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet Karahan[1]
[1] Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yeşilyurt Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü,44100,Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3954-8685

Figen Balo[2]
[2] Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Met.ve Malz Bölümü, 23100, Elazığ, Türkiye,
ORCID:0000-0001-5886-730

*Corresponding author e-mail: ahmet.karahan@ozal.edu.tr

ÖZET

Değişen iklim düzenleri ve artan kuraklık riski nedeniyle, enerji kaynağı olarak fosil kaynaklardan elde edilen enerjiye yüksek düzeyde bağımlı olan ülkeler enerji kaynaklarını olabildiğince tasarruflu kullanmak adına farklı zorunluluklar getirmek suretiyle yoğun enerji tüketimini azaltmaya yönelik tedbirler almaya çalışmaktadır. Dünya çapında enerjinin en yoğun kullanıldığı alanlardan biri inşaat sektörüdür. Bu nedenle inşaat sektöründe yapılan binaların erken tasarım aşamalarında enerji analizlerinin yapılarak enerji açısından daha performanslı yapılması binanın enerji verimliliğini arttırma açısından önemli bir adım olacaktır. Zemin alanının metrekaresi veya işlenmiş zemin alanı (kWh/m2/yıl) başına yıllık enerji kullanımına ilişkin basit kıyaslamalarla yapılan karşılaştırmalar, enerji verimliliği standardının değerlendirilmesine ve öncelikli düzenlenmesi gereken bileşenlerin erken tasarım aşamalarında belirlenmesine olanak tanımaktadır. Çünkü bina enerji tüketimi kıyaslamaları, bir binanın gerçek performansının karşılaştırılabileceği yaygın bina türleri için temsili değerleri gösterebilmektedir. Binalarda enerjinin en fazla kullanıldığı alanlardan biri ısıtma cihazlarıdır. Isıtma cihazlarının enerji verimliliğine etki eden etmenlerden birisi de bağlantılı olduğu baca sitemidir. Baca sistemlerinin optimal tasarımı bina ısıtma cihazının verimliliği yanında binanın enerji verimliliğinin de arttırılmasında önemli katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir.
Bu çalışmada, 150 000 kcal/h lik katı yakıtla çalışan bir ısıtma cihazına sahip bir küçük işletme binasına ait bir baca sisteminin tasarımı yapılmıştır. Kare formlu baca kesitine sahip baca sistemi Manisa ili iklim koşulları dikkate alınarak projelendirilmiştir. Baca sisteminin dokuz farklı beton esaslı malzeme [hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), ağır beton, asbest beton, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, beton form taşları ve şamot form taşları] ile imal edilmesi durumunda performansı KesaAladin simülasyon programı ile analiz edilmiştir. Tasarlanan baca sisteminin çevre kirliliği açısından etkin parametreleri baca sistemine eklenen malzemeler için oluşturulan alternatif senaryolar aracılığıyla analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarının Manisa ilinde çevre kirliliği yönetimi ve baca tasarımı konusunda çalışan ilgililere fikir verebilecek bir çalışma olması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler*:* Baca tasarımı, KesaAladin simülasyon programı, Manisa ili, Çevre kirliliği, Katı yakıtlı kazan

1. Giriş

Binalar Dünya'nın en büyük enerji tüketicilerinden birisidir. Bu nedenle inşaat sektörü, Dünya'nın enerji ve iklim hedeflerine ulaşması açısından hayati öneme sahiptir [1, 2]. Örneğin; Avrupa'da binalarının %85'i 2000 yılından önce inşa edilmiştir ve bunların %75'inin enerji performansı zayıftır. Bu nedenle binaların enerji verimliliğine göre düzenlenecek girişimlerde bulunarak, enerji tasarrufu sağlamalıdır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Bu düzenlemeler Kyoto yasasına göre istenen daha karbondan arındırılmış bir bina stokuna ulaşmanın anahtarıdır [3, 4]. Bu konuda belli yatırım kararları almak için istikrarlı bir ortam yaratmak ve tüketicilerin yanında işletmelerin enerji ve paradan tasarruf etmesi için daha bilinçli seçimler yapmalarını sağlayabilecek çözümleri bilimsel kanıtlarla göstermek önemlidir [5]. Bu amaçla dikkate alınması gereken bina bileşenlerinden biride baca sistemleridir. Doğru baca tasarımı, verimli ısıtma cihazı çalışması, daha küçük ekipman, daha az enerji kaynağı kullanımı, daha az emisyon ve daha az ekonomik harcamalar manasına gelmektedir [6].

Bacalar bir binanın gerek ısıtma cihazının verimli çalışması gerekse duman gazlarının atmosfere bina içine herhangi bir olumsuzluk vermeyecek şekilde düzgün atılması için oldukça önemli bina bileşenlerinden biridir. Bu nedenle standartları göz önüne alarak bölgesel iklim şartlarına göre tasarlanan bina bacaları belli hususlar dikkate alınarak tasarlanmak zorundadır [7]. Bunardan bazılarını sıralayacak olursak [8-10];

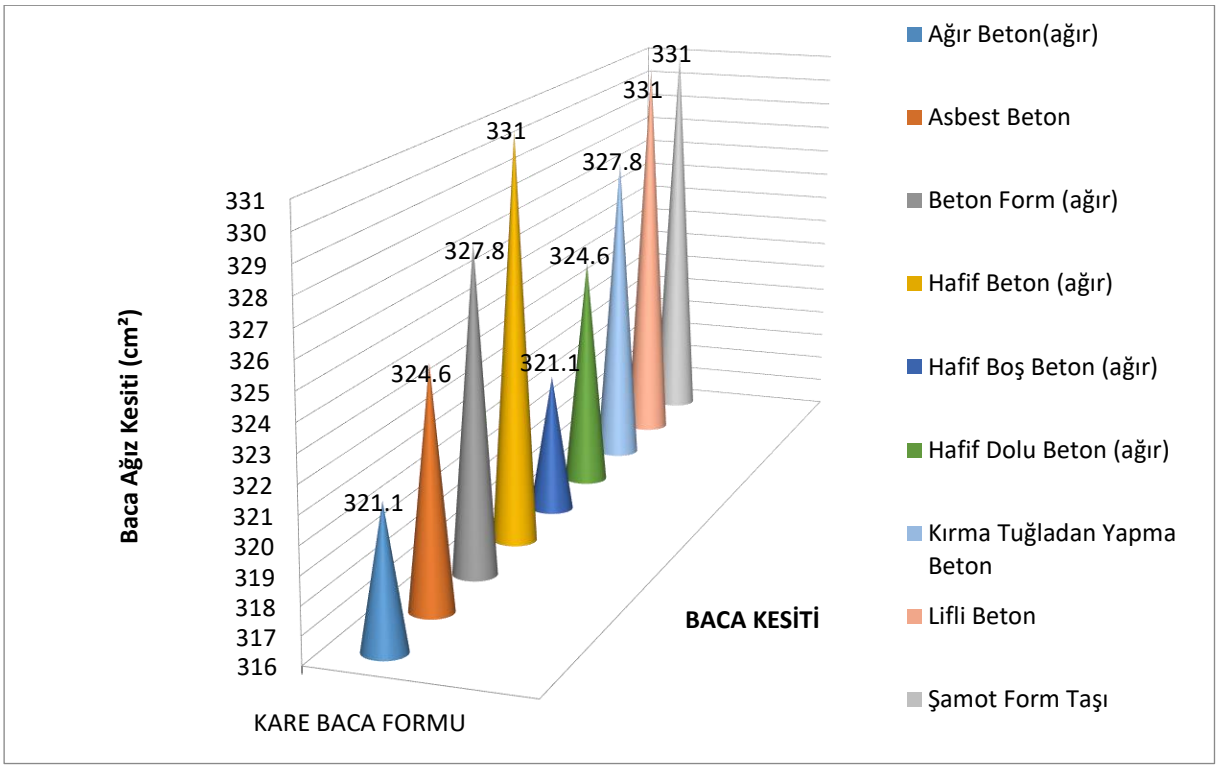
- Bacalarda kullanılan yalıtım malzemeleri, 500°C sıcaklıklığa kadar yanmayacak malzemeler arasından seçilmelidir.
- Bacanın kesiti ısıtma cihazına uygun olacak şekilde belirlenmelidir.
- Bacanın iç kesitinin minimum 100 cm^2 olması gerekmektedir.
- Bacanın kesit formu en iyi kazan verimini ve çekiş gücünü sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır.
- Doğal gazı enerji kaynağı olarak kullanan ısıtma cihazlarıyla bağlantılı baca sistemlerinde yoğuşan suyun dışarıya tahliye edilebilmesi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır, hiçbir şekilde yoğuşan suyun dışarı sızmaması sağlanmalıdır.
- Bacaların bina içi veya dışında yapılması durumunda performansının analiz edilmesi gerekir. Mümkün olduğu kadar baca sisteminin binanın içinde olması önemlidir. Ancak bacanın binanın dışında yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda, bacanın soğumamasını sağlamak amacıyla dış koruması ve ısı yalıtımı yapılmalıdır.
- Bacadaki duman gazları üst kısımlara doğru yaklaştığı zaman soğuyacağı için bacanın içerisinde korozyona neden olabilmektedir. Bu durumda baca çekişi azalmış olacaktır. Bu olumsuz durumun meydana gelmesini önlemek amacıyla bacalarda ısı yalıtım malzemeleri kullanarak izolasyon yapılması gerekmektedir.
- Baca tasarımı yapılırken duman gazlarının soğumamasına göre planlama yapılmalıdır.
- Bacaların iç yüzeyleri, sıcak duman gazlarının neden olabileceği ısı kaynaklı gerilmeleri karşılayabilecek dayanıklılığa sahip olmalıdır.
- Bacalar yapısal olarak tam sızdırmaz ve mukavemetli yapılmalıdır.
- Bacaların içerisinde olabilecek kurum kaynaklı yangın durumunda baca dış cidarının sıcaklık değeri 160°C yi aşmamalıdır.
- Bacalar kurum nedeniyle yangın oluşturma riskini olabildiğince azaltacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Etkili bir bacanın yüksekliğinin minimum 4 metre olması gerekmektedir.
- Bacaların tasarımı, bacadan kaynaklanmayan ve doksan dakikadan fazla süren yangınlar için durumunda dirençli malzemeler ile yapılmalıdır ve yangın süresince alevlerin baca tarafından başka katlara sıçraması önlenecek şekilde planlanmalıdır.
- Baca gazı sıcaklığının 500°C yi aştığı durumlarda bacanın dış yüzeyinde sıcaklık 100°C yi aşmamalıdır.
- Bacaların yüzeyleri pürüzsüz olmalıdır.
- Bacalar inşa edilirken kullanılan malzemelerin en az 740°C de yanmayan malzemeler arasından seçilmesi, kalıcı boyut ve biçim değişikliğine uğramayacak malzemelerden oluşması önemlidir.

Bu çalışmada, Manisa ili iklim şartlarında bir küçük işletme binasının 150 000 kcal/h lik katı yakıtla çalışan ısıtma cihazına bağlı baca sisteminin dokuz farklı malzeme [şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır)] ile tasarlanması durumunda çevre kirliliği açısından en etkin malzeme KesaAladin simülasyon programı ile analiz edilmiştir.

2. Analiz sonuçları ve değerlendirmeler

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

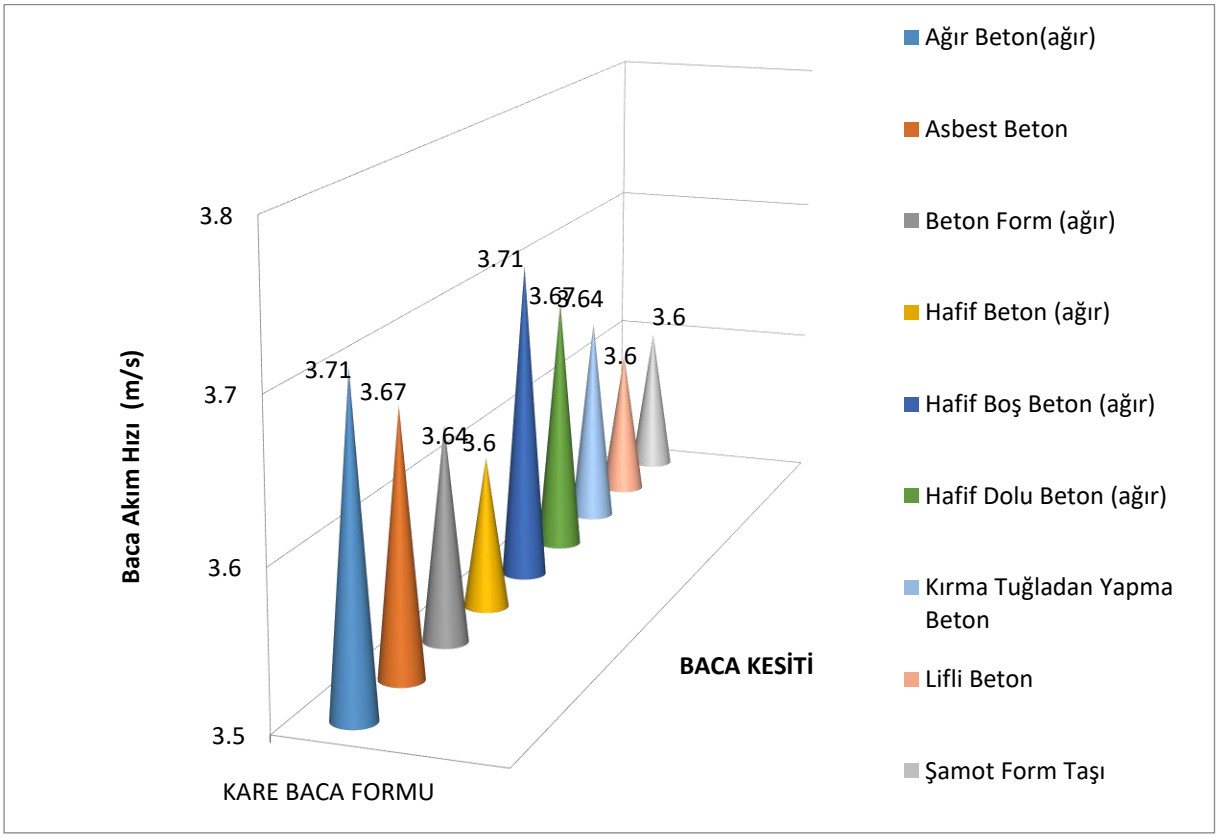
KesaAladin simülasyon programı ile bir küçük işletme binası tasarlanmıştır. Simülasyona Manisa iline ait iklimsel veriler işlenmiştir. Tasarlanan binaya eklenen katı yakıtla çalışan 150 000 kcal/h lik ısıtma cihazına
bağlı imal edilecek baca sisteminin dokuz farklı malzeme [şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır)] kullanılarak kare kesitli formda ve kömür ile çalışacak şekilde imal edildiğinde performansını araştırmak için malzeme özellikleri programa girdi olarak eklenmiştir. Daha sonra yapılan analizlerin raporları dikkate alınarak aşağıdaki grafikler elde edilmiştir.



Şekil 1. Kare kesitli formda baca ağız kesiti karşılaştırması

Kare kesitli formda baca ağız kesiti karşılaştırması Şekil 1'de verilmiştir. En büyük baca ağız kesiti şamot form taşı, lifli beton ve hafif beton (ağır) malzemeleriyle 331 cm ve en küçük baca ağız kesiti ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 321.1 cm olarak bulunmuştur.

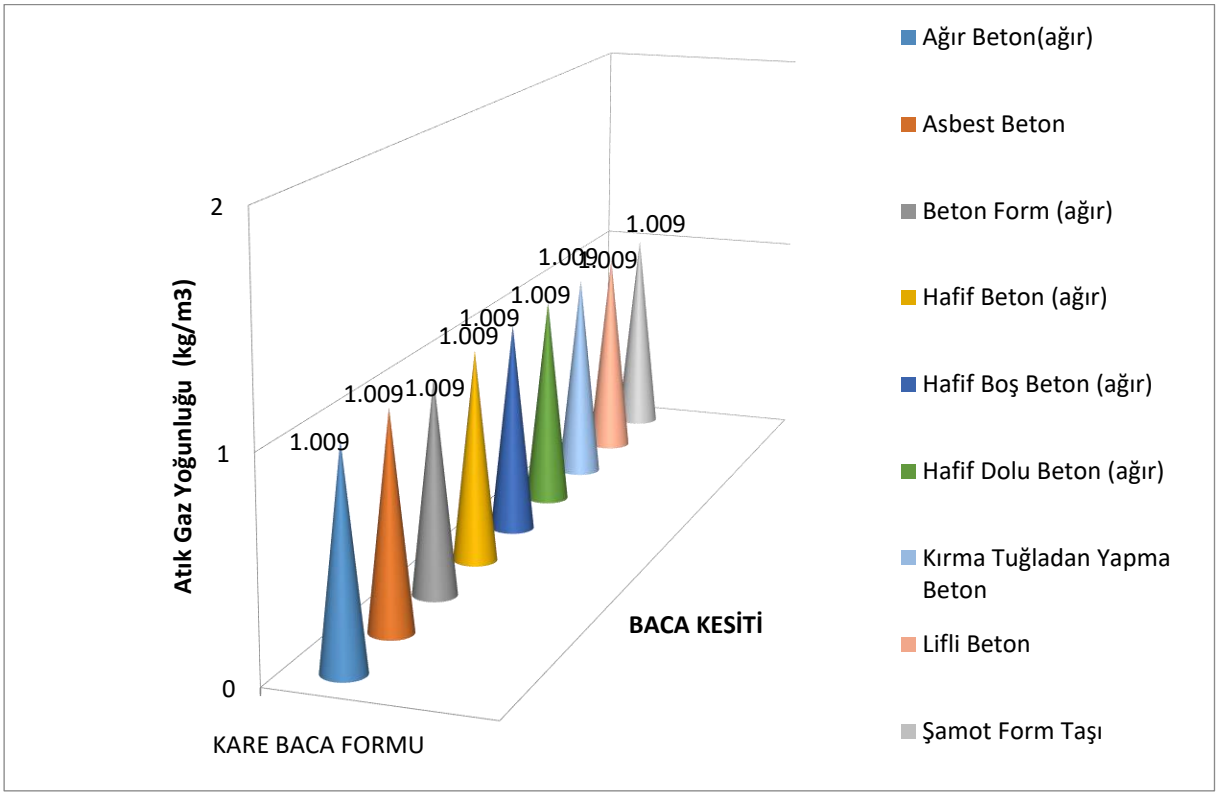
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 2. Kare kesitli formda baca akım hızı karşılaştırması

Kare kesitli formda baca akım hızının karşılaştırması Şekil 2'de sunulmuştur. En düşük baca akım hızı lifli beton, hafif beton (ağır), şamot form taşı malzemeleriyle 3.6 m/s ve en yüksek baca akım hızı ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 3.71 m/s olarak belirlenmiştir.

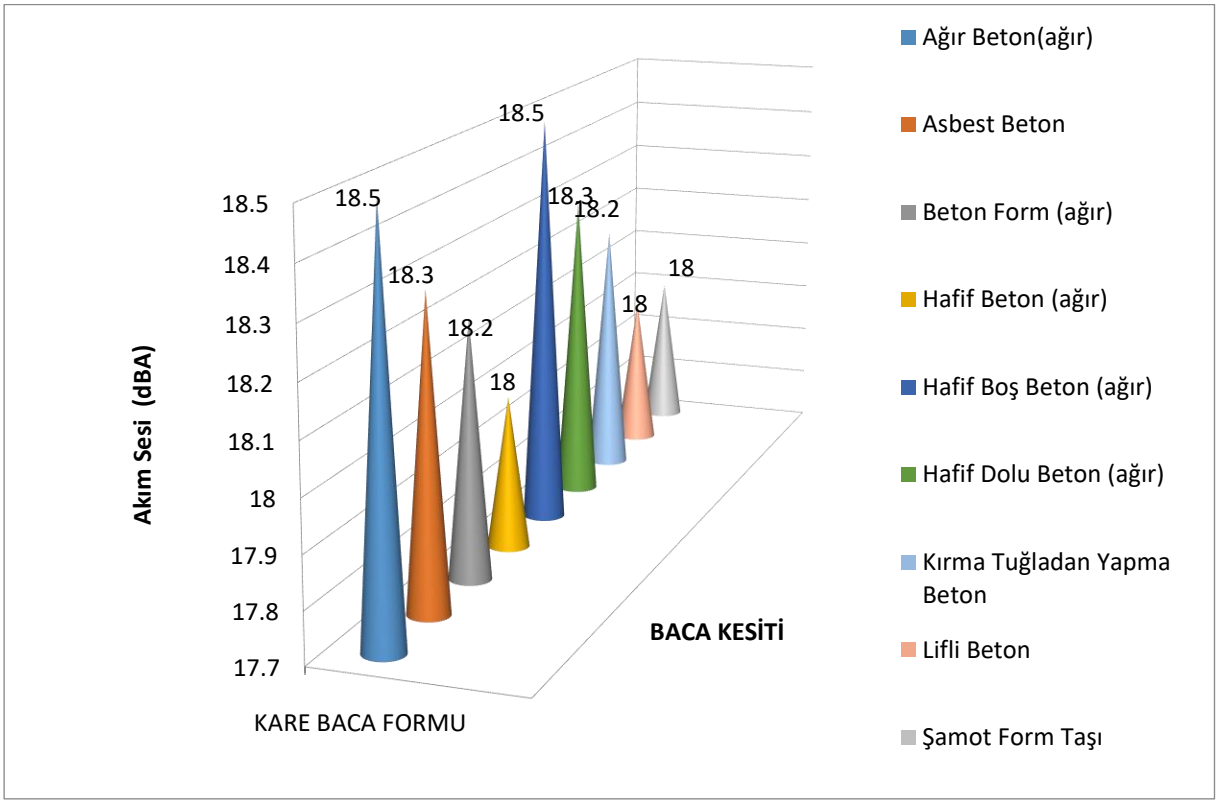
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 3. Kare kesitli formda baca atık gaz yoğunluğu karşılaştırması

Kare kesitli formda baca atık gaz yoğunluğu karşılaştırması Şekil 3'de detaylandırılmıştır. Atık gaz yoğunluğu şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 1.009 kg/m^3 olarak tespit edilmiştir.

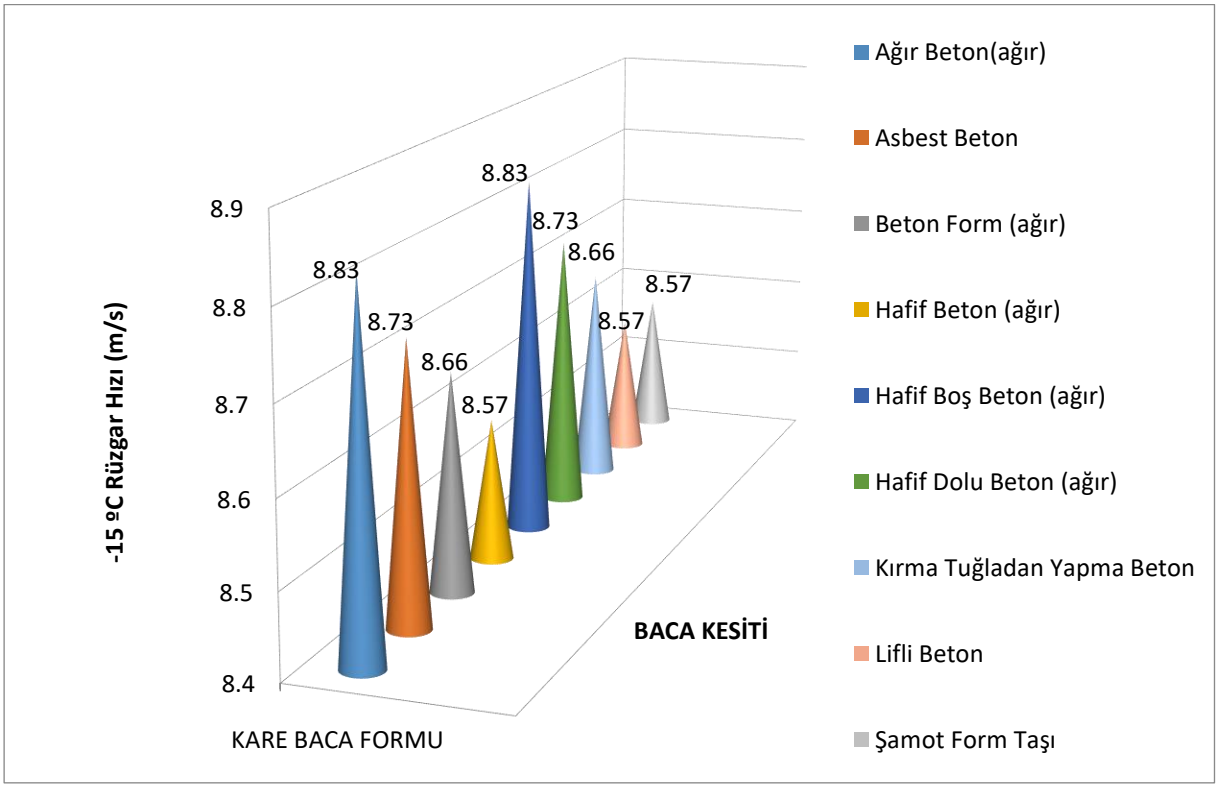
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 4. Kare kesitli formda baca akım sesi karşılaştırması

Kare kesitli formda baca akım sesi karşılaştırması Şekil 4'te görselleştirilmiştir**.** En fazla ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 18.5 dBA olarak ve en düşük baca akım sesi, şamot form taşı, lifli beton, ve hafif beton (ağır) malzemeleriyle 18 dBA olarak analiz edilmiştir.

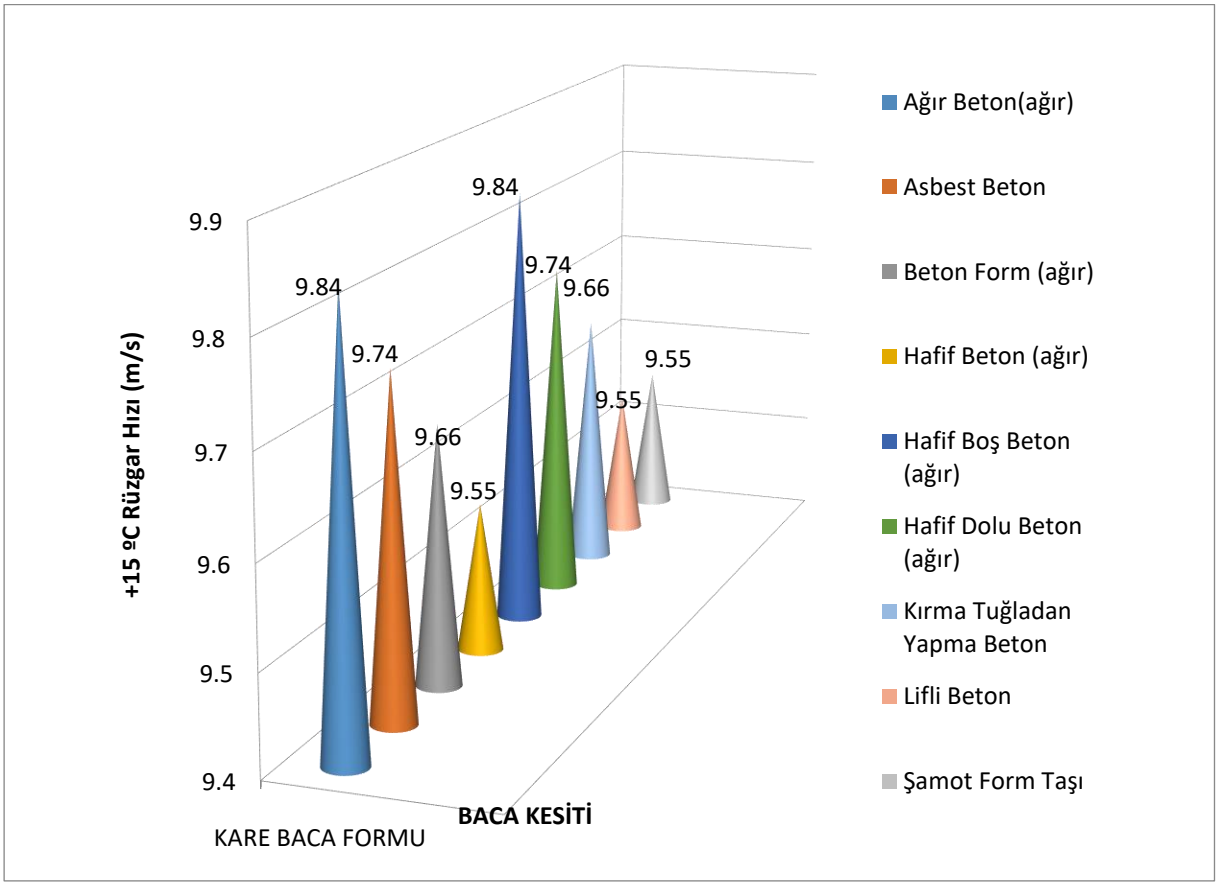
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 5. Kare kesitli formda baca -15ºC rüzgar hızı karşılaştırması

Kare kesitli formda baca -15ºC rüzgar hızı karşılaştırması Şekil 5'de verilmiştir. -15ºC'de en düşük rüzgar hızı şamot form taşı, lifli beton, ve hafif beton (ağır) malzemeyle 8.57 m/s, en düşük rüzgar hızı hafif boş beton (ağır) ve ağır beton (ağır) malzemeyle 8.83 m/s olarak bulunmuştur.

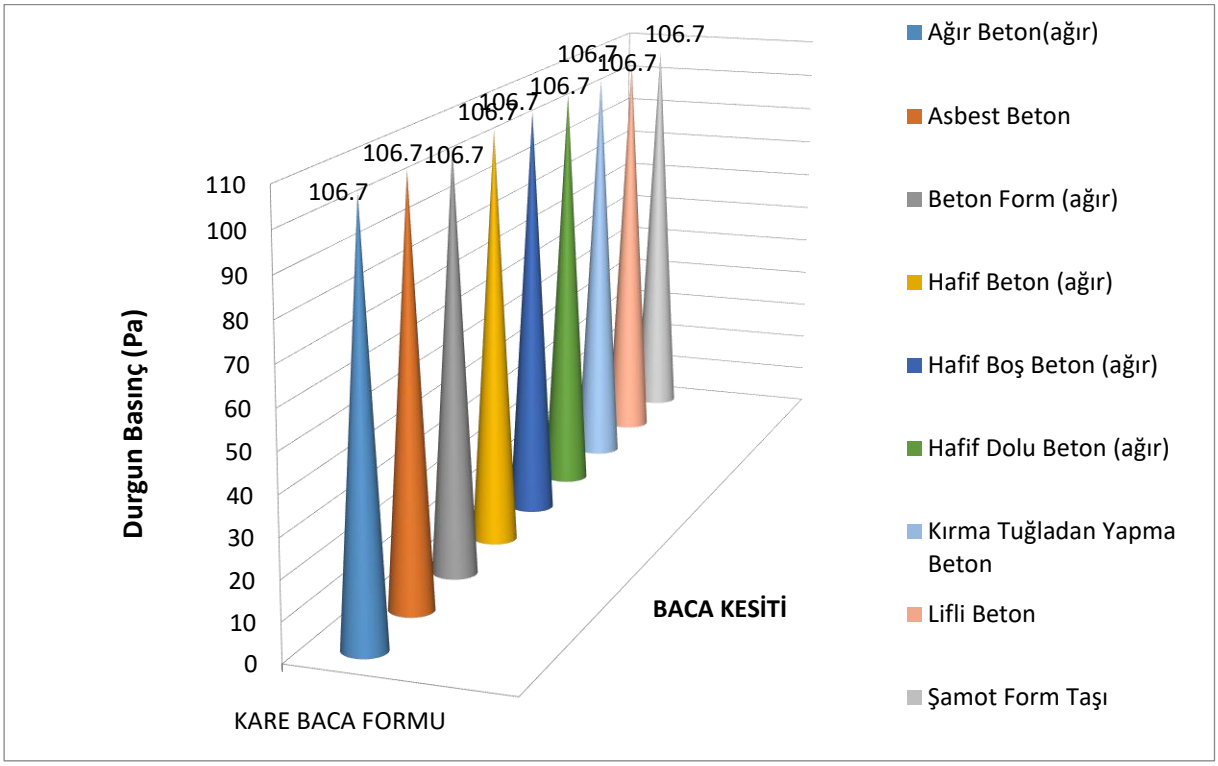
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 6. Kare kesitli formda baca +15ºC rüzgar hızı karşılaştırması

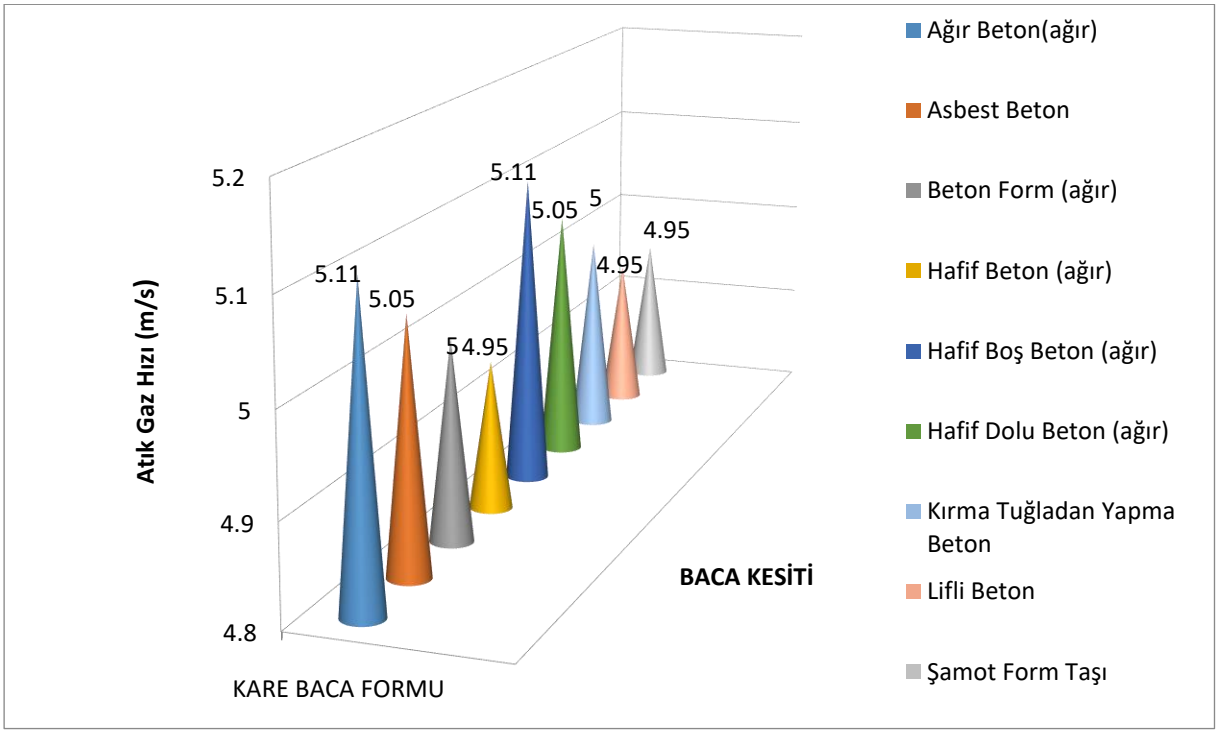
Kare kesitli formda baca +15ºC rüzgar hızı karşılaştırması Şekil 6'da gösterilmiştir. +15ºC'de en yüksek rüzgar hızı ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 9.84 m/s, +15ºC'de en düşük rüzgar hızı şamot form taşı, lifli beton, ve hafif beton (ağır) malzemeyle 9.55 m/s olarak belirlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 7. Kare kesitli formda baca durgun basınç karşılaştırması

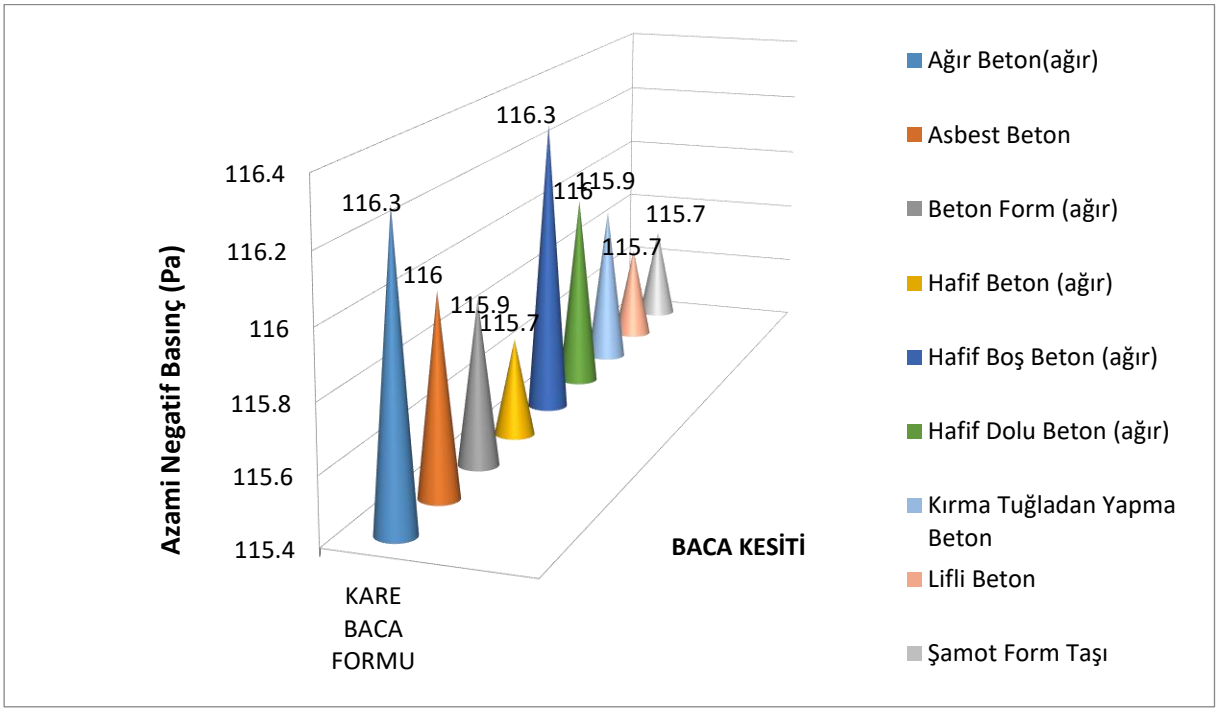
Kare kesitli formda baca durgun basınç karşılaştırması Şekil 7'de sunulmuştur. Baca durgun basıncı şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 106.7 Pa olarak tespit edilmiştir.



Şekil 8. Kare kesitli formda baca atık gaz hızı karşılaştırması

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

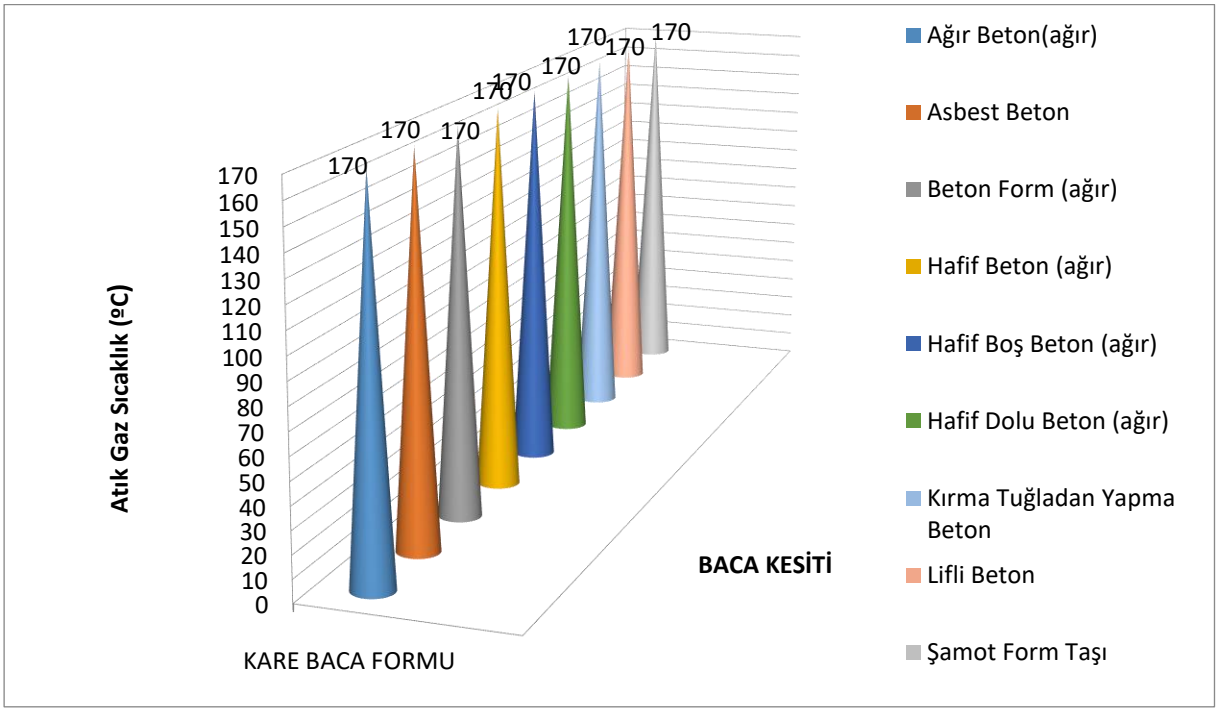
Kare kesitli formda baca atık gaz hızı karşılaştırması Şekil 8'de detaylandırılmıştır. En yüksek baca atık gaz hızı ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 5.11 m/s, en düşük baca atık gaz hızı hafif beton (ağır), şamot form taşı ve lifli beton malzemeleriyle 4.96 m/s olarak analiz edilmiştir.



Şekil 9. Kare kesitli formda baca azami negatif basınç karşılaştırması

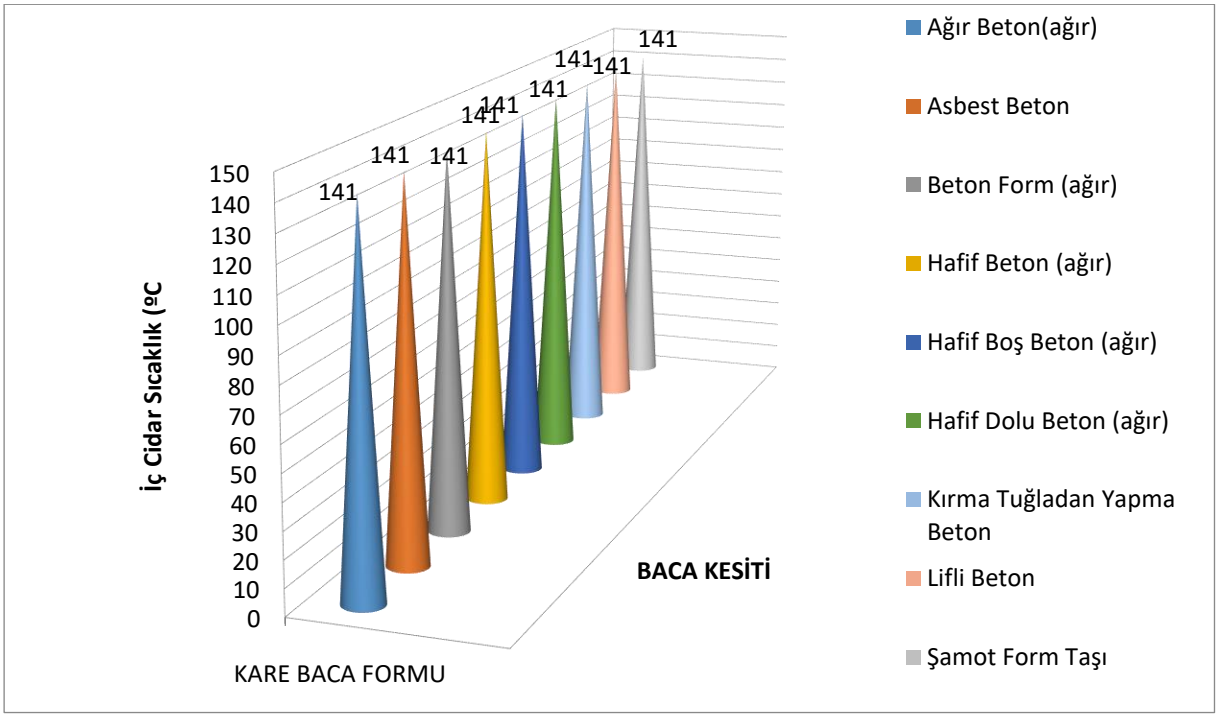
Kare kesitli formda baca azami negatif basınç karşılaştırması Şekil 9'da görselleştirilmiştir. En alçak baca azami negatif basıncı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, ve hafif beton (ağır) malzemeleriyle 115.7 Pa olarak tespit edilmiştir. En fazla baca azami negatif basıncı, ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle 116.3 Pa olarak belirlenmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 10. Kare kesitli formda baca atık gaz sıcaklık karşılaştırması

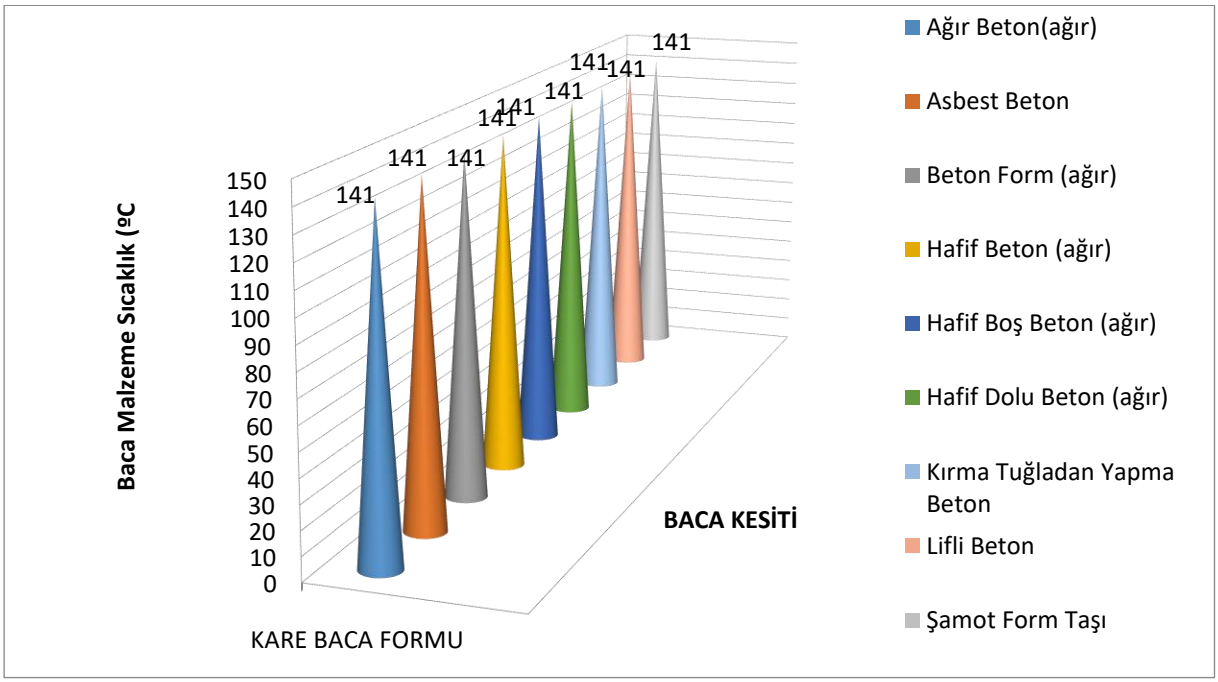
Kare kesitli formda baca atık gaz sıcaklık karşılaştırması Şekil 10'da verilmiştir. Baca atık gaz sıcaklığı, şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 170 ^{0}C olarak tespit edilmiştir.



Şekil 11. Kare kesitli formda bina içi-bina dışı bacanın iç cidar sıcaklık karşılaştırması

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

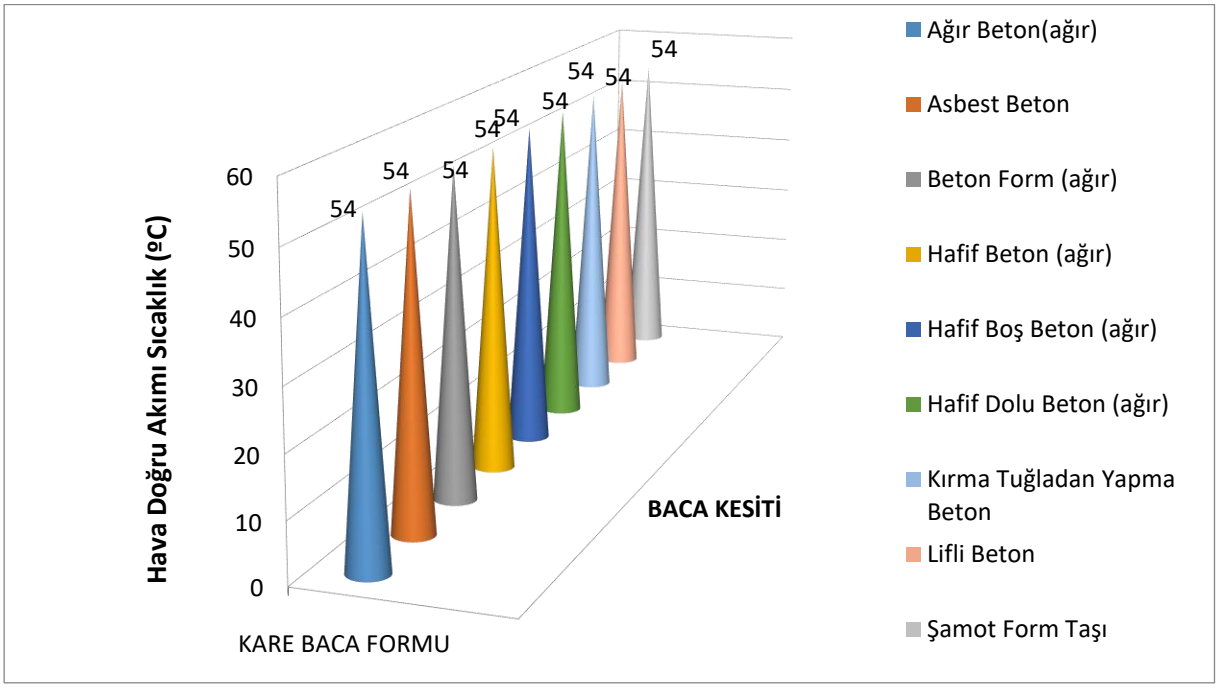
Kare kesitli formda bina içi-bina dışı bacanın iç cidar sıcaklık karşılaştırması Şekil 11'de gösterilmiştir. Bina içi-bina dışı bacanın iç cidar sıcaklığı, şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 141 ^{0}C olarak analiz edilmiştir.



Şekil 12. Kare kesitli formda baca malzemesi sıcaklık karşılaştırması

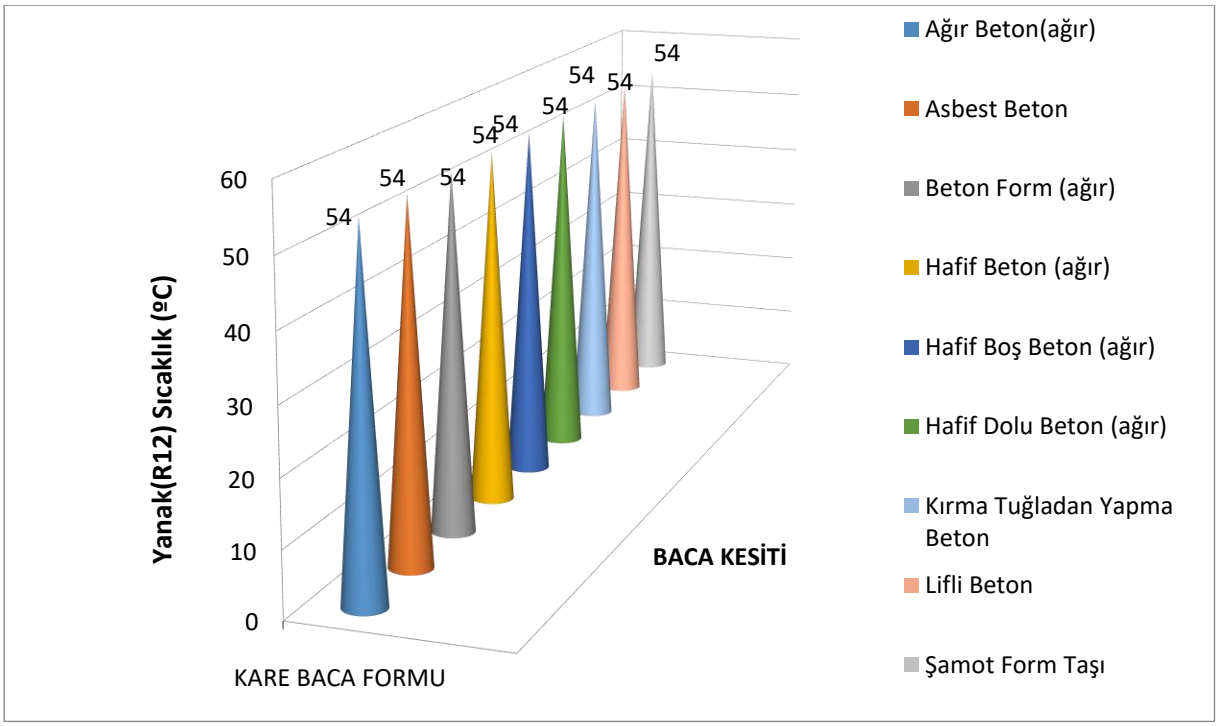
Kare kesitli formda baca yalıtım malzemesi sıcaklık karşılaştırması Şekil 12'de detaylandırılmıştır. Baca malzemesi sıcaklığı, şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 141 ^{0}C olarak analiz edilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Şekil 13. Kare kesitli formda baca hava doğru akımı sıcaklık karşılaştırması

Kare kesitli formda baca hava doğru akımı sıcaklık karşılaştırması Şekil 13'de verilmiştir. Baca hava doğru akım sıcaklıkları, şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 54 ^{0}C olarak bulunmuştur.



Şekil 14. Kare kesitli formda baca yanak (R12) sıcaklık karşılaştırması.

Kare kesitli formda baca yanak (R12) sıcaklık karşılaştırması Şekil 14'de gösterilmiştir. Baca yanak (R12) sıcaklığı, şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır) malzemelerinin tamamında 54 ^{0}C olarak analiz edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, bir küçük işletme binasının 150 000 kcal/h lik katı yakıtla çalışan ısıtma cihazına bağlı baca sisteminin Manisa ili iklim şartlarındaki çevresel performansı dokuz farklı malzeme [şamot form taşı, lifli beton, kırma tuğladan yapma beton, hafif dolu beton (ağır), hafif boş beton (ağır), hafif beton (ağır), beton form taşları, asbest beton, ağır beton (ağır)] ile KesaAladin simülasyon programı ile analiz edilmiştir. Analizler değerlendirildiğinde kare kesitli formda tasarlanan ve katı yakıt olarak kömür kullanılan ısıtma cihazına bağlı baca sisteminde atık gaz kullanılan malzemelerinin tamamında 1.009 kg/m^3 olarak tespit edilmiştir. Ancak, malzeme üretim büyüklükleri ve işletme sırasında baca çekişinde etkin parametreler dikkate alınarak birlikte değerlendirildiğinde ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle yapılan tasarımlar daha elverişli sonuçlar vermiştir. Ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemeleriyle en küçük baca ağız kesiti 321.1 cm olarak bulunmuştur. Diğer tüm değerlendirme parametrelerinde de parametrik sonuçlar açısından en olumsuz malzemeler lifli beton, hafif beton (ağır), şamot form taşı olarak belirlenmiştir. Baca kesiti açısından en olumlu alternatife göre bu malzemelerle % 2.96 oranında daha fazla kesit gerektiği belirlenmiştir. Tasarım aşamasında atmosfere salınan emisyon miktarları aynı olmasına rağmen tasarıma kullanılan malzeme miktarları ve bu malzemelerin üretim sürecindeki kirleticilerin etkisi açısından da lifli beton, hafif beton (ağır), ve şamot form taşı ile yapılan tasarımların hem daha fazla maliyetle hem de baca çekiş parametreleri açısından ağır beton (ağır) ve hafif boş beton (ağır) malzemelerine göre daha rahat olmaya bir performans gösterebilecekleri karşılaştırmalı grafiklerle belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi MF.24.38 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Energy Efficiency Division of the Philippines Department of Energy (DOE), 2002, Philippines Guidelines for Energy Conserving Design of Buildings and Utility Systems. www.doe.gov.ph/downloads/default.htm

[2] Directive 2002/91/ec of the European Parliament and of the Council on the Energy Performance of Buildings, 2002. eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=Directive&an_doc=2002&nu_doc=91

[3] California Energy Commission, 2005, Options for Energy Efficiency in Existing Buildings. www.energy.ca.gov/ab549/index.html

[4] Building Research Energy Conservation Support Unit for the Energy Efficiency Best Practice program Good Practice Guide 290 Ventilation and cooling option appraisal—a client's guide. Department of Trade and Industry New and Renewable Energy Program: 2000. Extended Renewable Eergy Case Study: Channelling Light To Dark Places. www.leicester.gov.uk/housing/PDFs/DTI25.pdf

[5] Ahmet Karahan, Figen Balo, Ünal Yılmaz, BERIKAN Publishing 2022 Book Series on In the Light of Manisa Academic Research (Manisa Akademik Araştırmalar Işığında), Manisa slate stone as wall covering material (Duvar kaplama malzemesi olarak manisa kayrak taşı), vol: 4, pages: 509, 36-52, December 2022, Ankara [Editors: Prof. Dr. Yüksel Abalı, Doç. Dr. Orkide Minareci - Doç. Dr. Sermin Çam Kaynar, Dr. Öğr. Üyesi Leman İncedere] ISBN: 978-625-8365-96-2 (Tk) / ISBN: 978-625-7457-52-1

[6] 92- Figen Balo, Ahmet Karahan, Lutfu S. Sua, A simulation supported chimney design application for greener buildings, Proceedings of Engineering toThrive 2022: Water, Air, Shelter, and Food Symposium, June 23-24, 2022, University of Windsor, Ontario, CANADA

[7] Aksoy, B.A., Solmaz, Ö ve Aksoy Y. (2018). Baca gazlarının ekserji analizi ve yapay sinir ağları ile modellenmesi. Pamukkale Univ Muh Bilim Derg, 24(4), 610-615, 2018.

[8] Madan, E. (2014). Seramik Fırınlarında Atık Baca Gazından Enerji Geri Kazanımı ve Bir Uygulama. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bilecik.

[9] Terhan, M., Çomaklı, K. (2015). "Baca Gazı Atık Isısı ile Kazan Yakma Havasının Ön Isıtılmasının Fizibilitesi," Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 668, s. 56-63.

[10] Chandra, K., Kain, V., Dey. G. K. (2011). Accelerated Corrosion of a Boiler Chimney: Causes and Preventive Steps. J Fail. Anal. and Preven. (2011) 11:466–472. DOI 10.1007/s11668-011-9474-

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FARKLI EN/BOY ORANLARINA SAHİP DÖRTGEN KANALLARDA NANOAKIŞKAN AKIŞININ VE ISI TRANSFERİNİN DENEYSEL VE SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ

PhD. Candidate Oğuzhan ASLAN
Karabük Üniversitesi, - 0000-0003-1164-4648
Prof.Dr. Muhammet KAYFECİ
Karabük Üniversitesi, - 0000-0001-9783-7381

Özet
Bu çalışmada, dörtgen kesitli kanaldaki hidrodinamik ve ısıl olarak gelişmekte olan SiO2/su nanoakışkan akışının akış ve ısı transferi karakteristikleri laminer akış şartları altında (400<Re<2000) deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Deneysel çalışmaların yapılabilmesi için bir deney düzeneği tasarlanmış ve imal edilmiştir. Üç farklı en boy oranı (α=0.33; 0.66 ve 1.0) tasarlanmış ve her kanal için deney düzeneğinde 1500 mm uzunluk kullanılmıştır. Kanal yüzeyine 500 W/m² sabit ısı akısı uygulanmıştır. Deneysel çalışmalardan elde edilen verilerin doğruluğunu kanıtlamak amacı ile aynı çalışmalar Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) programı olan ANSYS Fluent 19.0 kullanarak aynı sınır şartları altında analiz edilmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda Reynolds sayısının (Re), en boy oranının ve nanoakışkan kullanımının Nusselt sayısı (Nu) sayısı ve Darcy sürtünme faktörü (f) üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre saf su yerine nanoakışkan kullanımı ısı transferinde yaklaşık %5 kadar bir artış sağlamıştır. Ek olarak, en/boy oranı ve Reynolds sayısının bir fonksiyonu olarak genel bir Nusselt sayısı korelasyonu geliştirilmiştir.
Anahtar Sözcükler: En/boy oranı, nanoakışkan, laminer Akış, termofiziksel özellikler, Isı Transferi, ısıl iletkenlik.

Abstract
In this study, flow, and heat transfer characteristics of hydrodynamic and thermally developing SiO_2/water nanofluid flow in a quadrangular cross-section channel have been studied experimentally and numerically under laminar flow conditions (400<Re<2000). An experimental assembly has been designed and manufactured to carry out experimental studies. The three different aspect ratios (α=0.33; 0.66 and 1.0) have been designed and the length of 1500 mm has been used in the experimental rig for each channel. A constant heat flux of 500 W/m² has been conducted to the channel surface. In order to demonstrate the accuracy of the data obtained from the experimental studies, the same studies have been analysed under same boundary conditions by using ANSYS Fluent 19.0, which is Computational Fluid Dynamics (CFD) program. As result of experimental and numerical studies, the effects of Reynolds (Re) number, aspect ratio and nanofluid on the Nusselt number (Nu) and Darcy friction factor (f) have been determined. According to the results obtained from experimental and numerical studies, the usage of nanofluid instead of pure water has been resulted an increase in heat

transfer rate by 5%. In addition, a general Nusselt number correlation as the function of aspect ratio and Reynolds number has been developed.

Keywords: Aspect ratio, nanofluid, Laminar flow, thermophysical properties, heat transfer, heat conductivity.

1.GİRİŞ

Sanayi ve soğutma endüstrisi gibi birçok alanı doğrudan etkileyen konu olan ısı transferi, enerjiye yönelik çalışmaları yani enerji tasarrufu alanındaki çalışmalar hız kazanmıştır [Babita et al., 2016]. Isı transferinin söz konusu olduğu çalışmalarda ısı geçişinin iyileştirilmesi amacıyla uygulanan birçok metot bulunmakta ve bu konuda en etkili tekniğin termofiziksel özelliklerinden olan ısı transferini geliştirmektir. Bu bağlamda ısı değiştiricilerin ısı transferini iyileştirmek için yüzey alanını arttırmak gözle görülür yükseliş sağlamaktadır. Fakat geometrik yapısı ve büyüklüğünün artması ısı değiştiricinin kullanım alanını daraltmaktadır. Bu olumsuzluklar düşünüldüğünde, küçük boyutlardaki materyaller ile çalışmak daha elverişli ve verimli olduğundan dolayı çok küçük boyutlarda olan nanoakışkanlar ile çalışmalar hız kazanmıştır [Şahin ve Namlı 2018]. Isı transferinin etkinliğini artırmak için çeşitli teknikler yapılmakta; ısı transfer yüzey alanını artırmak, ısı transferinin söz konusu olduğu noktalarda kanatçıklar kullanmak pürüzler eklemek gibi metotlar tercih edilebilmektedir. Termofiziksel özelliklerinden en hayati öneme sahip olan ısı iletkenlik mevcut akışkanın içerisine kendi ısı transfer iletkenliğinden daha gelişmiş olan nanopartikül ekleyerek ısı transferini daha iyi noktalara getirilebilmektedir. Metal ve metal oksit nanopartiküllerin literatürdeki diğer birçok çalışmadaki gibi içerisine belirli oranlarda süspanse edilerek meydana getirilen bu akışkanlar nanoakışkan olarak adlandırılmakta ve geleneksel akışkanlara göre üstün ısı transferi özellikleri sergilemektedirler [Uysal, 2016]. Isı transferini istenilen seviyelere getirdiği için nanoakışkanlarla ile ilgili literatürde çeşitli birçok çalışma bulunmaktadır [Abu-Nada, et al., 2008, Chung et al., 2009]. Çalışmalarda baz akışkanın termofiziksel özelliklerinde ısı transferini önemli noktalara getirmek için sayısız analitik, teorik çalışmalar görülebilmekte ve bilim insanları soğutma, ısıtma endüstrisi gibi alanlarda büyüklüğü 100 nanometreden daha küçük olan nanoakışkanları harmanlayarak kullanmaktadır [Özerinç, et al., 2010; Nassan, et al., 2010; Ogut, et al, 2017]. Nanoakışkanların ısı transferi çalışmaları son yüzyılda önem kazanmış ve bu üstün özelliklere yakından bakıldığında; yüksek çalışma performansı, enerji kapasitesinin istenilen seviyelerde olması ve yüksek ısıl etkinliğidir. Belirtilen birçok üstün özelliklerinden de anlaşılacağı gibi çeşitli alanlarda tercih edilmektedir. Örneğin; ulaşımdan sağlığa, elektronikten enerji endüstrisi gibi sayısız alanda faydalanılmaktadır. Diğer bir yandan farklı formda ve değişik akışkan özelliğine sahip olan nanoakışkanlar dünya çapında ısı transferi konularında yaygın bir şekilde hem deneysel hem de sayısal çalışmalara tabii olmuştur [Şenay, 2017]. Sıcaklık, nanoakışkanın ısı iletimini doğrudan değiştiren diğer bir etkendir. Bu düşünceye bağlı olarak Yu ve ark. içerisinde farklı hacimsel oranda etilen glikol bazlı bakır nanopartikül bulunduran nanoakışkan yapmışlardır. Nanoakışkanların literatürdeki araştırmalarından sıcaklık ile doğrudan ilişkisi olduğunu ve artan sıcaklık seyrinde ısı transferine olan etkisini ölçmüşlerdir [Yu, et al., 2010]. Deneysel gözlemlerinde sıcaklığın

artması ısı iletimini de doğru orantılı olarak arttırdığını tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmalarında ise hacimsel oranın ısı iletimine olan etkisini belirleyebilmek amacıyla %0,2-5,0 dolaylarında hacimsel oranında etilen glikol bazlı alüminyum oksit nanoparçacıklarının tesirini incelemişler ve 24-50 °C sıcaklık değerlerinde değişim gösteren bir ısı iletiminde artış görülmüştür [Esfe, et al., 2015]. Isı iletiminin sıcaklık ile doğru orantılı gelişmenin görüldüğü başka bir deneyde ise, su bazlı gümüş nanoakışkanı hacimsel oranı %0,0001 hesaplayarak ayarlanmış ve akışkanın ısı transferinde 30 °C ve 60 °C de sırasıyla %3,2 ve %4,5 gelişme gösterdiği görülmüştür [Patel, et al., 2003]. Lee ve arkadaşlarının yaptıkları deneysel çalışmada ısı transfer uygulamalarında klasik olarak yapılan kuramları incelemek maksadıyla 10 adet farklı en-boy oranlarında dikdörtgen paralel mikro kanalda çalışmışlardır [Lee, et al., 2005]. Owhaib ve Palm soğutma sistemlerinde çok yaygın olarak tercih edilen R-134a akışkanını sarmal mikro kanallarda tek fazlı zorlanmış taşınım ısı transferini deneye başvurarak gözlemlemişlerdir [Owhaib, et al., 2004]. Gunnasegaran ve arkadaşları, kanal geometrisi üzerine değişimlerini belirlemek maksadıyla bir deneysel çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada laminer akışta ve kararlı durum altında suyun akışını ve ısı transferini üç boyutlu olarak gerçekleştirmişlerdir [Gunnasegaran, et al., 2010]. Isı transferini iyileştirmek amacıyla yapılan ilk çalışmalarda geleneksel akışkanlar içerisine eklenecek partiküllerin boyutu milimetre ve mikro metre gibi çok küçük düzeylerde olmuştur [Şahin, 2016]. Partiküllerin zamanla akışkan içerisinde dibe çökmesi ısı transferinin gelişmesine tam anlamıyla olanak sağlamamıştır [Choi, 1998]. Fakat partiküllerin boyutunda çok daha küçük nanometre seviyelerine getirildiğinde ısı iletimdeki gelişme dikkat çekmiştir [Özerinç, et al., 2009]. Akışkanların ısı üretkenliğini arttırma yöntemlerinde son zamanlarda en çok tercih edilen yöntem nanoakışkan kullanımıdır ve çok küçük boyutlarda partiküllerinden seyreltilerek yapılan genellikle 1-100 nm boyutlarında olan akışkanlardır [Choi and Eastman, 1995]. Lee ve Mudawar, su bazlı alüminyum oksit ve HFE7100 içeren nanoakışkanlardan yararlanarak tek ve iki faz mikro kanallarda ısı transfer düzeylerini araştırmışlardır [Lee and Mudawar, 2007]. Nanoparçacıkların boyutu ve akışkanın hacimsel debisi üzerine çalışmalar yapan Khaleduzzaman ve arkadaşları nanoakışkanın debisini arttırdıkça buna bağlı olarak; viskozitesini, yoğunluğunu, enerji prodüktivitesini ve ekserjisini, ısı iletim katsayısını olumlu yönde geliştirdiği ancak özgül ısısının azaldığını belirtmişlerdir [Khaleduzzaman et al., 2014].

Baz akışkan olarak suyu nanopartikül olarak da bakırı kullanan Shang ve arkadaşları kapalı bir devrede sisteme titreşim vererek ve bakır-su nanoakışkanı kullanarak ısı borusunun ısı transfer karakteristiklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda saf su yerine bakır-su nanoakışkan kullanımının ısı transferini %83 oranında iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir [Shang, et al., 2007]. Sun ve arkadaşları, bakır oksit nanoakışkanı tercih edilerek yapılan tek bir noktaya nüfus eden jetin ısı transferi olayını denetlemiştir. Deneysel çalışma sonucunda ise; nanoakışkanın ısı transfer katsayısının suyla kıyaslandığında dikkate değer bir artışın olduğu fakat basınç değerlerinde değişimin gözlemlenmediği ancak dairesel nozul yerine kare biçiminde nozul kullanıldığında ısı transfer katsayısının göz ardı edilmeyecek şekilde arttığı ve son olarak da jetin eğiminin 90º yapıldığı takdirde en başarılı ısı transferi gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir [Sun, et al., 2016]. Lee ve arkadaşlarının yapmış oldukları deneysel çalışmada glikol ve su bazlı akışkanlar tercih edilerek alüminyum oksit ve bakır oksit nanoparçacıkları ile

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

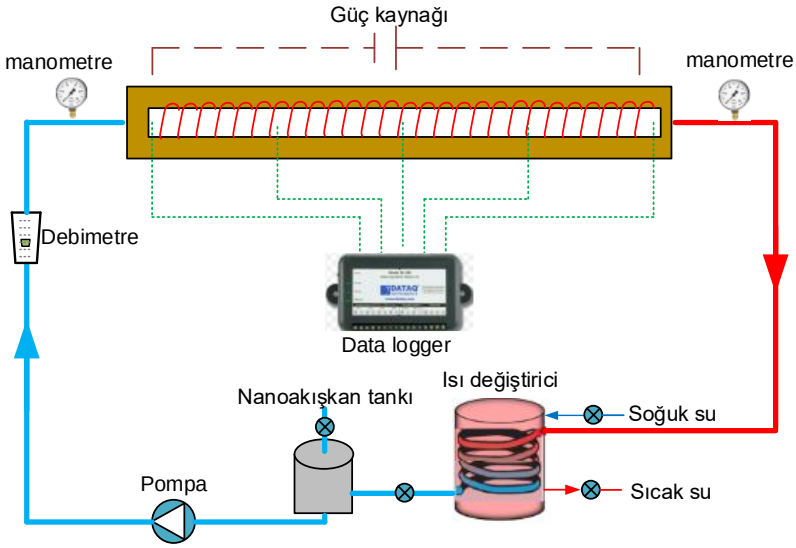
nanoakışkanlar kullanıma hazırlanmıştır. Yapılan deneysel çalışma ile ısı iletim katsayısının ısı transferini iyileştirmede en önemli parametre olduğu belirtilmiştir [Lee, et al., 1999]. Sekhar ve arkadaşları düşük hacim konsantrasyonlarında baz akışkan olarak suyu kullanarak Al_2O_3 nanoakışkanların termofiziksel özellikleri üzerinde durmuşlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda viskozite de %0,01- %1 hacimsel konsantrasyon oranlarında nanoparçacıkları hazırlayıp sıcaklığın nanoakışkanın viskozitesini 25 – 45 °C aralığında olduğu kanısına varmışlardır. Viskozitedeki bu artışın sebebinin parçacıkların birbirine yapışmasından kaynaklandığı düşünülmüş, özgül ısı yeteneğinin de hacimsel konsantrasyonun büyümesiyle düşme eğilimine girdiği sonucuna ulaşılmıştır [Sekhar and Sharma, 2015]. Suresh ve ekibi yaptıkları çalışma ile Nusselt sayısının hacimsel parçacık ile oranının %1, %2, %3 gibi oranlarda çalışmış ve sırasıyla %19, %27 ve %39 dolaylarında artma olduğunu gözlemlemişlerdir. Yaptıkları deneysel çalışmada ise spiral çukurlu boruda %0,1; %0,2; %0,3 hacimsel oranda nanoakışkanın, düz boru ile kıyaslandığında sürtünme katsayı faktöründe ihmal edilebilir bir artış olduğunu yani ısı transferini artırdığını ispatlamışlardır [Suresh, 2011].

Yapılan bu çalışmada, teknolojinin gelişmesi ile birlikte ısı transferini arttırmaya yönelik çalışmalar hız kazanmış ve bu doğrultuda nanoakışkanlara öncesinde belirlenen nanoakışkanlardan kat ve kat küçük bir yapıya sahip nanopartiküller ile harmanlayıp nanoakışkanların çalışılan ısı değiştiricisinde ısıl üretkenliğini iyileştirmek, hedeflenmiş ve ısı değiştiricinin randımanını daha iyi konuma getirmek, akışkanın kendine özgü ısıl değerlerini geliştirmek maksadıyla nanoakışkanın çalışma alanını genişletmek ve geliştirmek amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Dörtgen geometrili kanal içerisinde nanoakışkan kullanımının ve farklı en/boy oranlarının akış ve ısı transferi özelliklerine etkisini belirlemek için yapılan deneysel çalışmalarda 1500 mm uzunluğunda veα=0,33; 0,66 ve 1,0 en boy oranlarındaki kanallar içerisinden saf su ve %0,2 SiO_2/saf su nanoakışkanı farklı debilerde geçirilerek akış ve ısı transferi karakteristikleri belirlenmiştir. Deneysel çalışmalar her dörtgen kesitteki kanal için sabit ısı akısı değerinde ve laminer akış şartlarında ($400 \leq Re \leq 1200$) gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmaları gerçekleştirebilmek için ilk aşama deney tesisatını tasarlamaktır. Deneysel sistem tasarımı ile ilgili literatürden gerekli araştırma ve bulgular edinilmiş, bunun sonucunda deney düzeneği tasarlanıp imal edilmiştir. Deney düzeneği şematik olarak Görsel 1'de verilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 1. Deney Düzeneği şematik resmi.

Deney düzeneğinde görülebileceği gibi, ısıtıcı elemanın bulunduğu 1500 mm'lik test kısmına giren nanoakışkan kanal duvarlarına uygulanacak sabit ısı akısı nano akışkanın sıcaklığının artmasını sağlayacaktır. Buradan çıkacak akışkanın sıcaklığı şebeke suyu ile düşürülerek test kısmına giriş sıcaklığı sabit tutulacaktır. Rezervuara akacak akışkan pompa yardımıyla tekrardan test kısmına girecek ve süreç kapalı çevrim olarak tekrarlanacaktır. Test kısmındaki termokupl, basınç sensörleri ve debimetre aracılığıyla alınacak değerlerle nanoakışkanların akış ve ısı transferi üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Deney düzeneğindeki kanal literatür araştırmaları sonrası alüminyum seçilmiş ve farklı dörtgen kesitlerinde 10x30, 20x30 ve 30x30 olup et kalınlığı 2 mm ve uzunluğu 1500 mm'dir.

Batchelor Viskozite bağıntısı şu şekildedir;

$$\mu_{nf} = (1 + 2{,}5\varphi + 6{,}2\varphi^2)\mu_{bf} \quad (1)$$

Burada μ_{nf}nano akışkan nano akışkan vizskozitesi, μ_{bf} baz akışkan vizkozitesini göstermektedir.

Yoğunluk nanopartiküllerin konsantrasyonundan hareketle değişir ve akışın tipini açıklayan basınç kaybı Nusselt sayısı Reynolds sayısı sürtünme faktörü gibi kısasların değişimi sağladığı bilinmektedir. Pak ve Cho arkadaşlar tarafından da araştırılmaya başlanmış ve nanoakışkanlara da aktarılarak çalışmışlardır[Pak ve Cho, 1998].

$$\rho_{eff} = (1 - \varphi)\rho_{nf} + \varphi\rho_{bf} \quad (2)$$

Denklemde ρ_{nf} nanoakışkan yoğunluğunu ve ρ_{bf} baz akışkanın yoğunluğunu göstermektedir. Nanoakışkan özgül ısı kapasitesi aşağıdaki denklem kullanılarak bulunabilir;

$$C_{p,eff} = \frac{(1-\varphi)(\rho Cp)_{bf} + \varphi(\rho Cp)_p}{(1-\varphi)\rho_{bf} + \varphi\rho_p} \quad (3)$$

Burada ρ_{bf} baz akışkan yoğunluğu, ρ_p nano partikül yoğunluğunu Cp_{eff} ise nanoakışkan özgül ısısını göstermektedir.

Reynolds aşağıda verilen denklemden hesaplanmaktadır [Suresh vd., 2012]:

$$Re_D = \frac{\rho V D_h}{\mu} \quad (4.)$$

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Nanoakışkanın fiziksel özellikleri aşağıdaki verilen eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır. Nanoakışkan yoğunluğu şu şekilde hesaplanabilir:

$$\rho_{nf} = \emptyset\rho_{np} + (1 - \emptyset)\rho_{nf} \quad (5)$$

Özgül ısı Cp şu şekilde hesaplanabilir:

$$(\rho C_p)_{nf} = \emptyset(\rho C_p)_{np} + (1 - \emptyset)(\rho C_p)_{nf} \quad (6)$$

Nano akışkan Isı iletim katsayısı (k)

$$k_{nf} = \frac{2k_{bf} + k_{np} + 2\emptyset\,(k_{np} - k_{bf})}{2k_{bf} + k_{np} - 2(k_{np} - k_{bf})} k_{bf} \quad (7)$$

Viskozite;

$$\mu_{nf} = (1 + 2.5\emptyset)\mu_{bf} \quad (8)$$

Yukarıdaki ilişkilerde ρ, $\boldsymbol{\mu}$, k ve φ nanoakışkanın yoğunluğu (kg/m^3), dinamik viskozitesi (Pa.s), ısıl iletkenliği(W/mK) ve partikül oranıdır: alt indisler p ve bf sırasıyla nano parçacığı ve baz akışkanı ifade etmektedir.

Enerjinin korunum yasası gereğince kanal duvar yüzeyinden transfer edilen enerji akışkan tarafından kazanılan enerjiye eşit olup, aşağıdaki eşitlikle ifade edilmiştir.

$$Q = \dot{m}c_p\Delta T = hA_s\Delta T \quad (9)$$

Eşitlik 10 aşağıda verilen Eş. (4.7) şeklinde de ifade edilebilir.

$$Q = \dot{m}C_p(T_o - T_i) = hA_s(T_w - T_b) \quad (10)$$

Burada; $\dot{m}$ kütlesel debiyi, A_s ısı akısı uygulanan yüzey alanını, C_p özgül ısıyı ve T_o, T_i, T_w ve T_b ise sırasıyla çıkış sıcaklığı, giriş sıcaklığı, duvar sıcaklığı ve ortalama sıcaklığı ifade etmektedir. Isı taşınım katsayısı, h şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$\mathrm{h} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{A_s}(\mathrm{T_w} - \mathrm{T_b})} \quad (11)$$

Taşınımla ısı transferi katsayısı ve Nusselt sayıları nanoakışkanların ısıl performansını bulmak için en önemli verilerdir ve aşağıdaki denklemlerdeki gibi ifade edilmektedir;

$$\mathrm{T_b} = \frac{\mathrm{T_{in,\,nf}} + \mathrm{T_{out,\,nf}}}{2} \quad (12)$$

$(\mathrm{T_w} - \mathrm{T_b})_{\mathrm{avg}}$ Kanalın giriş ve çıkış kesimleri arasındaki yığın sıcaklık ile duvar sıcaklığının doğrusal ortalama farkını, h taşınımla ısı transferi katsayısını, D_h hidrolik çapı, k ısıl iletim katsayısını, nf nanoakışkanı, q ısı akısını temsil etmektedir.

Nusselts sayısı, taşınımla ısı transferinin iletimle ısı transferine oranı şeklinde tanımlanmakta olup Eşitlik ile belirlenmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

$$Nu_{nf} = \frac{h_{nf}.D_h}{k_{nf}} \quad (13)$$

Darcy sürtünme faktörü;

$$f = 2\frac{D}{L}\frac{\Delta P}{\rho V^2} \quad (14)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Hausen korelasyonu:

$$Nu = 3{,}66 + \frac{0{,}19(RePrD/L^{0{,}8}}{1+0{,}117(RePrD/L)^{0{,}467}} \quad (15)$$

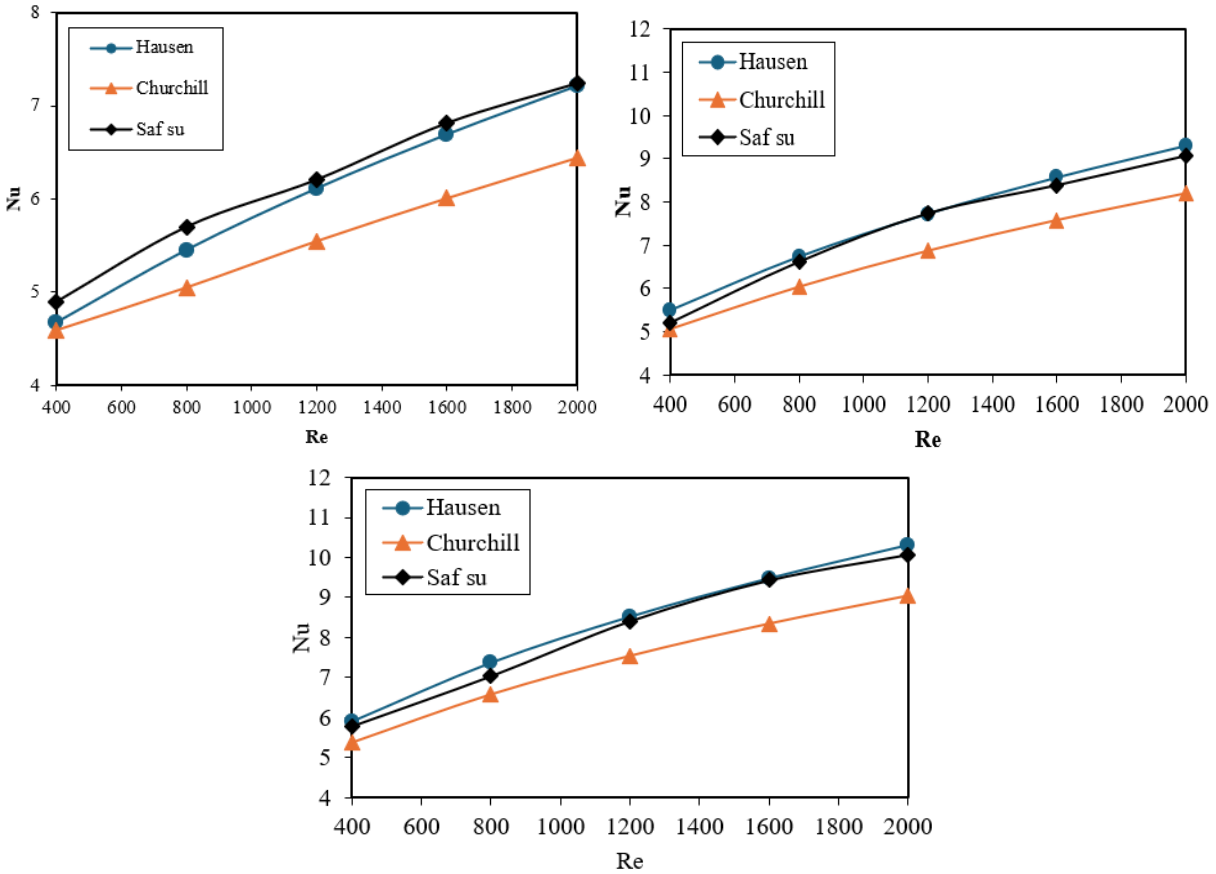
Sistemde tercih edilen nanoakışkan akışının verimliliğini ifade eden Performans Değerlendirme Kriteri (PEC);

$$PEC = \frac{(Nu_{na}/Nu_{ba})}{(\frac{f_{na}}{f_{ba}})^{1/3}} \quad (16)$$

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

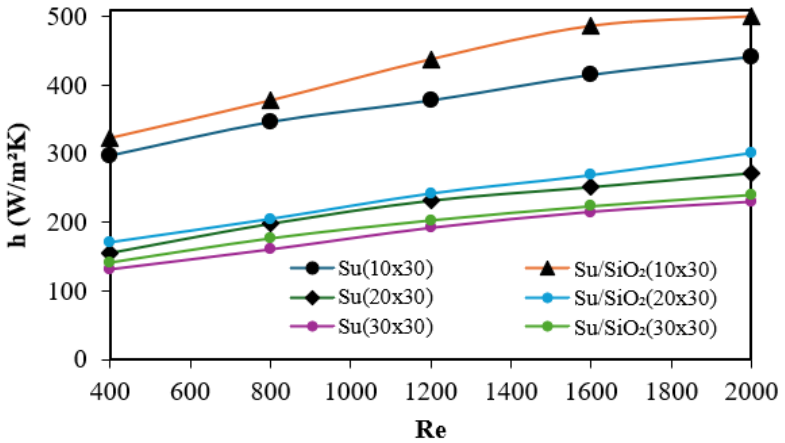
Yapılan denseysel ve sayısal çalışmalarda Reynolds-Nusselt değişimi, farklı en/boy oranalrı için 10x30, 20x30 ve 30x30 kanal için, Nusselt değerleri Hausen ve Churcillozoe korelasyonları ile karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Deneysel sonuçlar Hausenve Churcillozoe[Suresh, vd., 2012] korelasyonlarında önerilen korelasyonda ±%10 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar neticesinde ve yapılan korelasyonlar da deney sisteminin hata oranı yeterli doğrulukta olduğu kabul edilmiştir. Görsel 3'te görüldüğü gibi saf suya nanoakışkan ilave edilmesi ile ısı taşınım katsayısı h artmakta, Reynolds sayısı arttıkça için ısı taşınım katsayısı da artış göstermektedir. *Re* 2000'de saf su için 10x30 dörtgen kanalda ısı taşınım katsayısı 441 W/m^{2}K iken aynı Reynolds ve çapta SiO_2'de bu değer 500 W/m^{2}K olarak hesaplanmıştır. Dörtgen kesitli kanallarda en boy ilişkisine bakıldığında en-boy oranı arttıkça ısı taşınım katsayısı h azaldığı görülmektedir. Saf su için *Re* 400'de 10x30 dörtgen kanalda ısı taşınım katsayısı 297 W/m^{2}K iken, 20x30 dörtgen kanalda bu değer 155 W/m^{2}K olarak hesaplanmıştır. SiO_2 nanoakışkanında bakıldığında *Re* 400'de 10x30 dörtgen kanalda ısı taşınım katsayısı 323 W/m^{2}K iken, 20x30 dörtgen kesitli kanalda bu değer 161 W/m^{2}K olduğu görülmektedir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 1. Saf su deneysel sonuçların literatürler karşılaştırılması, a) 10x30, b) 20x30) ve c)30x30

Saf su/SiO_2- nanoakışkanı için ısı taşınım katsayısının *Re* sayısına göre değişimi Görsel 3'te gösterilmiştir.

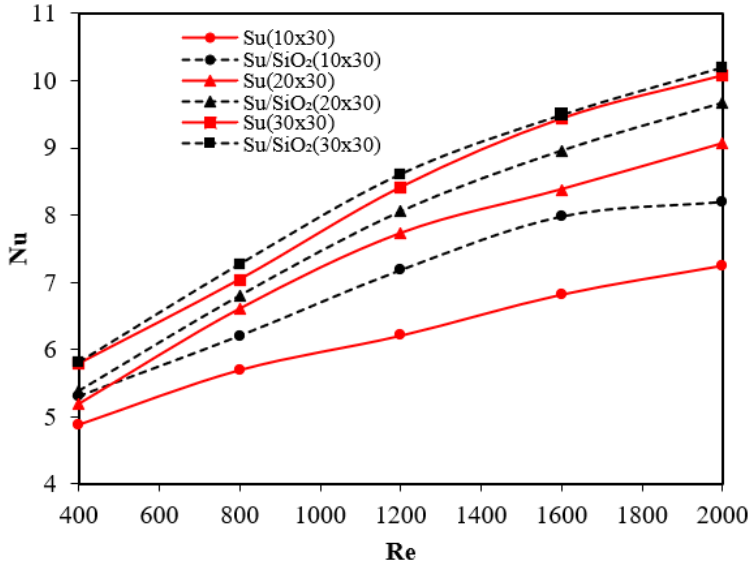


Görsel 3. SiO_2-Su nanoakışkanı için ısı taşınım katsayısının Re değerine göre değişimi.

Farklı en-boy oranına sahip dörtgen kanallarda **N**usselt sayısı ısı taşınımının ısı iletimine oranı olarak bilinmektedir. Nanoakışkan ve saf suyun Nu sayısının *Re* sayısına göre değişimi Görsel

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

4'te verilmiştir. Farklı en-boy oranına sahip dörtgen kanallarda Nusselt sayısı ısı taşınımının ısı iletimine oranı olarak bilinmektedir.



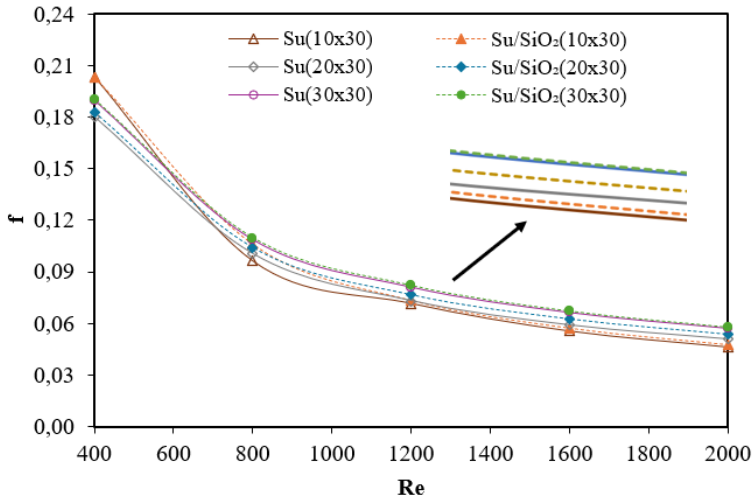
Görsel 4. SiO_2-Su nanoakışkanı için Nusselt sayısının Re değerine göre değişimi.

Nusselt sayısı Reynolds sayısının artmasıyla arttığı deneysel çalışmalarla tespit edilmiştir. Reynolds sayısı arttıkça hız değerinin ve ısı taşınım katsayısının (h) artması ve buna bağlı olarak Nusselt değerinin de arttığı Görsel 4'te görülmektedir. SiO_2 için *Re* 10x30 dörtgen kesitli kanalda Nusselt değeri 5,3 iken, aynı en-boy oranlı dörtgen kesitte *Re* 800 de Nusselt değerinin 6,2 olduğu hesaplanmıştır. Saf su için Re 10x30 dörtgen kesitli kanalda *Re* sayısı 400'de Nusselt değeri 4,89 iken, aynı en-boy oranlı dörtgen kanalda Reynolds800'd ebu değer 5,7 olduğu hesaplanmıştır. Diğer bir yandan en-boy karşılaştırmasına bakıldığı zaman en-boy oranı arttıkça Nusselt değerinin arttığı bunun sebebinin kanaldaki çap oranı arttıkça ısı taşınım katsayısı (h) artmasından dolayı olduğu görülmektedir.

Darcy sürtünme faktörü SiO_2 ve saf su için Eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan sayısal hesaplamalar ışığında saf su ve SiO_2nanoakışkanı için Darcy sürtünme faktörünün *Re* ve en-boy oranı değerine göre değişimi Görsel 5'te gösterilmiştir. Dörtgen kanalda en-boy oranı arttıkça akışın Darcy sürtünme faktörü de artmaktadır. Hesaplamalardaki bu doğru orantının sebebi ise en boy oranı arttıkça basınç düşümü değerinin artması sebep olmaktadır. SiO_2nanoakışkanı için Re 2000 de 10x30 dörtgen kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,046 iken, aynı Reynolds değerinde 20x30 dörtgen kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,05 olarak hesaplanmıştır. Saf su için *Re* 2000 de 10x30 dörtgen kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,046 iken aynı Reynolds değerinde 20x30 dörtgen kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,05 olarak hesaplanmıştır. Akışın yerel sürtünme faktörü Reynolds sayısı ile ters orantılı bir ilişkisinin olduğu Görsel 5'te verilmiştir. Reynolds sayısı arttıkça sürtünme faktörünün azaldığı, aynı şekilde Reynolds sayısı arttıkça bu değere karşı gelen hız parametresi de artmakta ve hızdaki bu artış sistemdeki akışın basınç düşümüne aynı zamanda kayma gerilmesinin de artmasına sebep olmaktadır. SiO_2nanoakışkanı için *Re* 400 de 10x30 dörtgen

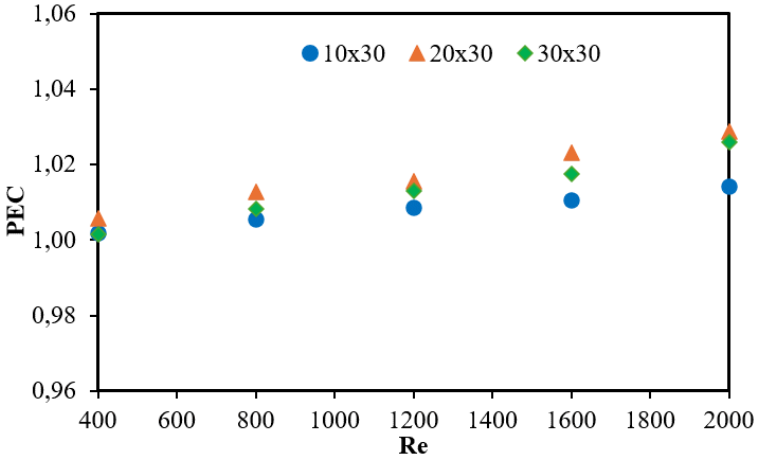
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,2 iken, aynı en boy oranında dörtgen kanalda *Re* 800 değerinde Darcy sürtünme faktörü 0,1 olarak hesaplanmıştır. Saf su için ise *Re* 400 de 10x30 dörtgen kesitli kanalda Darcy sürtünme faktörü 0,2 iken, aynı en-boy oranında *Re* 800 de Darcy sürtünme faktörü 0,096 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak Reynolds sayısının artması Darcy sürtünme faktörünün azalmasına neden olmaktadır.



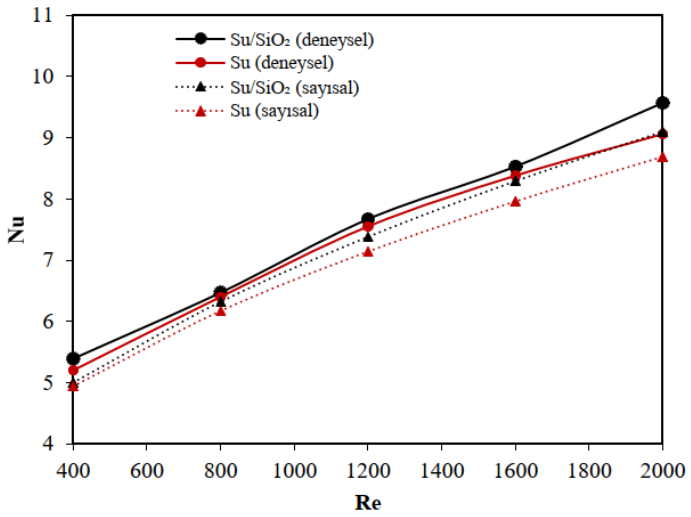
Görsel 5. SiO_2-Su nanoakışkanı için Darcy sürtünme faktörü değerinin Re değerine göre değişimi.

Performans değerlendirme kriteri olarak bilinen PEC, eşitlikten verilmiştir ve sistem veri analizlerinin etkinliğini (verimliliğini) ifade etmektedir [Suresh, et al., 2012]. Görsel 6'da laminer akış şartlarında verimliliğin Re sayısına göre değişimi gösterilmiştir.

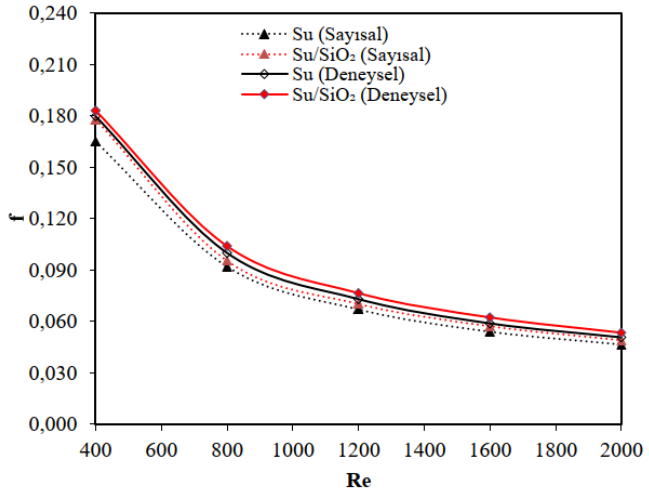


Görsel 6. Performans Değerlendirme Kriteri

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 7. Deneysel ve Sayısal Sonuçların Karşılaştırılması.



Görsel 8. Deneysel ve Sayısal Darcy Sürtünme Faktörü Sonuçlarının Karşılaştırılması.

Görsel 7 ve 8'de görüldüğü gibi deneysel ve sayısal çalışmadaki saf su ve %0,2 SiO_2'nin Nu ve f değerleri Reynolds değerine bağlı olarak değişimi verilmiştir. Sayısal ve deneysel sonuçların birbiri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Deneysel ve nümerik sonuçlar birbiri ile karşılaştırıldığında Nu ortalama 10x30 dörtgen kesitli kanalda %5,56, 20x30 kesitli kanalda %4,2 ve 30x30 kesitli kanalda %5,8 fark çıkmıştır. Diğer bir parametre olan Darcy sürtünme faktörü değerleri incelendiğinde deneysel ve nümerik analiz çalışmaların birbiri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Darcy sürtünme faktörü f ortalama 10x30 dörtgen kesitli kanal için %6, 20x30 kesitli kanal için %7,87 ve son olarak 30x30 kesitli kanalda %10,83 fark çıkmıştır.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, farklı en-boy oranında α=0,33; 0,66 ve 1 olan dörtgen kesitli kanallarda saf su ve hacimsel oranı %0,2 olan SiO_2 nanoakışkanının ısı transferi karakteristik özellikleri deneysel

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ve sayısal olarak incelenmiştir. Akış hidrodinamik ve ısıl olarak gelişmekte olan laminer akış koşullarında *Re* sayısı 400-2000 arasında çalışılmıştır. Çalışmada her boyut için 500 W/m^2 ısı akısı uygulanmıştır. Farklı en-boy oranındaki akışta ısıl ve hidrodinamik etkinliği üzerinde durulmuştur. Akış analizi sonucunda 3 farklı en boy ve 5 farklı Reynolds değerlerinde sonuçlar karşılaştırılmış ve elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Saf suya nanoparçacık eklenmesi durumunda ısı taşınım katsayısı artmakta bunun sebebinin ise, deney sisteminde aktif olarak kullanılan akışkanın çeper sıcaklığı ile ortalama akışkan sıcaklık değerinin arasındaki farkın minimum seviyeye gelmesinden olmaktadır. En-boy oranı arttıkça ısı taşınım katsayısı azalmaktadır sebebi ise çeper sıcaklığı ile akışkan sıcaklığı arasındaki farkın açılmasından olduğu görülmektedir. Isı taşınım katsayısındaki en yüksek artış %5'lik artış ile *Re* 2000 değerinde hesaplanmıştır ve Reynolds sayısı arttıkça ısı taşınım katsayısı artmaktadır sebebi ise, hızın artmasının akabinde akış sıcaklığının azalması ve çeper sıcaklığı ile aradaki dengenin minimum seviyeye gelmesiyle ısı taşınım katsayısı h artmaktadır.
- Saf suya nanoakışkan ilavesi *Nu* değerini, *Re* değerinin artmasıyla arttırdığı sebebinin ise hızın ve bununla doğru orantılı olarak ısı taşınım katsayısının artması ile artmıştır. En boy oranının artmasıyla ise kanaldaki çap oranının artması ve doğru orantılı olarak Nusselt değeri artmaktadır. Nusselt değeri en fazla %4,71'lik artış ile *Re* 2000 değerinde artış göstermiş ve *Re* sayısındaki artışın Nusselt değerini artırması teoremini doğrulamıştır.
- Saf su içerisine nanoakışkan ilavesi yapmak basınç değerini hızla doğru orantılı olarak arttırdığı ve saf suya nanoakışkan ilavesinin basınç düşümünü artırmasındaki sebebin nanoakışkanın viskozitesinin ve yoğunluğunun saf suya oranla daha fazla olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Basınç düşümü değeri maksimum162 Pa olarak *Re* 2000 değerinde görülmüştür. Nedeni ise *Re* sayısının artışı ile doğrusal olarak artan hızdan kaynaklanmaktadır.
- Darcy sürtünme faktörü maksimum 0,193 olarak hesaplanmıştır. Nanoakışkanın Darcy sürtünme faktörünün saf sudan daha fazla çıkmasının sebebinin nanoakışkanın yoğunluk ve viskozite değerlerinin saf suya göre yüksek olmasından kaynaklandığı ve *Re* değerinin artması ile azaldığı gözlemlenmiştir.
- Saf su yerine %0,2 SiO_2 nanoakışkanı tercih edildiğinde dörtgen kesitli kanalların duvar sıcaklığında gözle görülür bir düşme ve daha dar bir aralıkta değiştiği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tez çalışması Karabük Üniversitesi KBÜBAP-FYL-2020-2206 nolu Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) kapsamında desteklenmiştir. Karabük Üniversitesi'ne verdiği desteklerden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

[1] Uysal, C., "*Dörtgen kesitli mikro kanallarda ZnO-etilen glikol nanoakışkanının akış ve ısı transferi karakteristiklerinin sayısal olarak modellenmesi*", Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük, (2016).

[2] Babita, S.K.S., Gupta, S.M., "Preparation and evaluation of stable nanofluids for heat transfer application: A review". Experimental Thermal and Fluid Science, Cilt 79, 202-212, 2016.

[3] Şahin, F., Namlı, L., "Nanoakışkanlarda kararlılığın ısı transferini iyileştirme açısından önemi", Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7, (2): 880-898 (2018).

[4] Abu-Nada, E., Ziyad, K., Saleh, M. And Ali, Y., "Heat Transfer Enhancement in Combined Convection Around a Horizontal Cylinder Using Nanofluids", Journal of Heat Transfer, 130(8) 084505, (2008).

[5] Chung, S.J., Leonard, J.P., Nettleship, I., Lee, J.K., Soong, Y., Martello, D.V. and Chyu, M.K., "Characterization of ZnO nanoparticle suspension in water: Effectiveness of ultrasonic dispersion", Powder Technology, 194(1-2) 75-80 (2009).

[6] Özerinç, S., Kakaç, S., and Yazıcıoğlu, A. G., "Enhanced thermal conductivity of nanofluids: A state-of-the-art review", Micro fluidics and Nanofluidics, 8(2): 145–170 (2010).

[7] Nassan, T., Zeinali Heris, S. and Noie, S.H., "A comparison of experimental heat transfer characteristics for Al_2O_3/water and CuO/water nanofluid in square cross-section duct", International Communications in Heat and Mass Transfer, 37: 924–928 (2010).

[8] Ogut, E. B., Akyol, M., and Arici, M., "Natural convection of nanofluids in an inclined square cavity with side wavy walls", Journal of Thermal Science and Technology, 37 (2): 139–150 (2017).

[9] Şenay, G., "*Turbulent convective heat transfer of nanofluid flow in a square cross-sectioned duct*", Master Thesis, Karabuk University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Karabük, (2017).

[10] Yu, W., Xie, H., Chen, L., and Li, "Investigation on the thermal transport properties of ethylene glycol-based nanofluids containing copper nanoparticles", Powder Technology, 197(3): 218-221 (2010).

[11] Esfe, M.H., Karimipour, A., Yan, W. M., Akbari, M., "Experimental study on thermal conductivity of ethylene glycol based nanofluids containing Al_2O_3nanopariciple", International Journal of Heat and Mass Transfer, 88:728–734 (2015).

[12] Patel, H.E., Das, S.K., Sundararajan, T., Nair, A.S., George, B. And Pradeep, T.,"Thermal conductivities of naked and monolayer protected metal nanoparticle based nanofluids: Manifestation of anomalous enhancement and chemical effects",Applied Physics Letters, 83(14): 2931-2933, (2003).

[13] Lee, P.S., Garimella, S.V.and Liu D., Investigation of heat transfer in rectangular microchannels, International Journal of Heat and Mass Transfer, 48: 1688–1704 (2005).

[14] Owhaib, W.and Palm, B., "Experimental investigation of single phase convective heat transfer in circular microchannels", Experimental thermal and fluid science, 28: 105-110 (2004).

[15] Gunnasegaran, P., Mohammed, H.A., Shuaib, N.H. and Saidur, R., "The effect of geometrical parameters on heat transfer characteristics of micro channels heat sink with different shapes" International Communications in Heat and Mass Transfer, 37: 1078–1086 (2010).

[16] Lee, J.and Mudawar, I., "Assessment of the effectiveness of nanofluids for single-phase and two-phase heat transfer in micro-channels" International Journal of Heat and Mass Transfer, 50: 452–463 (2007).

[17] Şahin, F., "*Farklı nanoakışkanların ısı değiştiricilerindeki ısıl performanslarının deneysel incelenmesi*", Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun (2016).

[18] Choi, S.U.S., "Nanofluid Technology: Current Status and Future Research, in Korea-U.S". Technical Conference on Strategic Technologies Conference, (1998).

[19] Özerinç, S., Kakaç, S. and Yazıcıoğlu, A.G., "Enhanced thermal conductivity of nanofluids: a state-of-the-art review", Micro fluidics and Nanofluidics, 8(2):145-170 (2009).

[20] Choi S.U.S. and Eastman J. A., "Enhancing Thermal Conductivity of Fluids with Nanoparticlesin Proceedings", ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition San Francisco, USA (1995).

[21] Khaleduzzaman, S.S., Sohel, M.R., Saidur, R., Mahbubul, I.M., Akash, B.A., Selvaraj, J., "Energy and Exergy Analysis of Alümina-water Nanofluid for an Electronic Liquid Cooling System", International Communication in Heat and Mass Transfer, 57, 118-127 (2014).

[22] Shang, F.M., Liu, D.Y., Xian, H.Z., Yang, Y.P. and Du, X.Z.,"Flow and Heat Transfer Characteristics of Different Forms of Nanaometer Particles in Oscillating Heat Pipe", Journal of Chemical Industry, 58, 2200-2204 (2007).

[23] Sun, B., Qu, Y. ve Yang, D.,"Heat transfer of single impinging jet with Cu nanofluids", Applied Thermal Engineering, 102, 701-707 (2016).

[24] Lee, S., Choi, S. U. S., Li, S., Eastman, J. A., "Measuring Thermal Conductivity of Fluids Containing Oxide Nanoparticles"Journal of Heat Transfer, 121(2): p. 280 (1999).

[25] Chopkar, M., Sudarshan, S., Das, P. K. and Manna, I., "Effect of Particle Size on Thermal Conductivity of Nanofluid", Metallurgical and Materials Transactions A, 39(7): 1535-1542 (2008).

[26] Sekhar, Y.R., Sharma, K.V. (2015). Study of viscosity and specific heat capacity characteristics of water-based Al_2O_3 nanofluids at low particle concentrations, Journal of Experimental Nanoscience 10:86-102.

[27] Pak, B. C. and Cho, Y. I.,"Hydrodynamic and heat transfer study of dispersed fluids with submicron metallic oxide particles" Experimental- Heat Transfer, 11:151–170 (1998).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[28] Suresh, S., Venkitaraj, K. P., Selvakumar, P., and Chandrasekar, M., "Effect of Al_2O_3–Cu/water hybrid nanofluid in heat transfer", Experimental Thermal and Fluid Science, 38: 54–60 (2012).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ENDÜSTRİYEL KİRLİLİĞİN FOTOVOLTAİK PANEL VERİMİNE ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ: KARABÜK ÖRNEĞİ

Mustafa Ali TÜTÜNCÜ
Karabük Üniversitesi, 0009-0008-5928-8068

Prof.Dr. Muhammet KAYFECİ
Karabük Üniversitesi, 0000-0001-9783-7381

ÖZET
Günümüzde hızla artan enerji ihtiyacı, fotovoltaik (PV) panel teknolojisinin gelişmesi ve ucuzlaması ile birlikte güneş panellerine olan talep artmıştır. Güneş enerjisi santrali (GES) kurulum öncesi sistem tasarımı ve fizibilite çalışmaları bu noktada hayati önem taşımaktadır. Kurulumdan sonra tesisin bakımı ve temizliği panellerin verimini önemli ölçüde etkilemekte olup bulunduğu çevre yapısı ile doğrudan ilgilidir. Bu çalışmada, endüstriyel kirlenmenin fotovoltaik paneller üzerindeki etkisi ve buna bağlı olarak meydana gelen verim kaybı deneysel olarak incelenmiştir. Bu amaçla Karabük ilinde bulunan bir sanayi Sitesinde kurulumu yapılmış bir Güneş enerjisi santrali (GES) yıllar içerisinde temizlenmeden üzerinde biriken tortunun güneş paneli verimine etkisi incelenmiştir. Hazırladığımız deney düzeneğinde kirlenmiş olan iki adet 250 W polikristal güneş panelin biri temizlenerek ve bir diğeri kirli bırakılarak ölçümler alınmıştır. Güneş panelleri 25º açı ile ve aynı konstrüksiyon üzerinde eşit şartlarda incelenerek endüstriyel kirlenmenin panel verimine etkisi çalışılmıştır. Yapılan ölçümlerde kirli panel ve temiz panel arasındaki %45'lik verim düşmesi olduğu ve yıllar içinde büyük güç kayıplarının olduğu belirlenmiştir.
Anahtar Sözcükler: PV panel, Verimlilik, Kirlenme, görüntü analizi.

1.GİRİŞ
Teknolojinin hızla gelişmesi ve kullandığımız elektrikli cihazların baş döndüren bir şekilde artması enerjinin elektrik formuna olan ihtiyacımız her geçen gün artırmaktadır. Elektrik enerjisinin üretilmesinin birçok yolu vardır. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan fotovoltaik (PV) panellerinden elektrik üretimi daha çok hız kazanmıştır. Al-Ammri ve ark. (2013) çalışmalarında, Bağdat/Irak caddelerinde bulunan PV panellerdeki toz etkisinin PV panellerin performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. İncelenen paneller yerden 26 metre yükseklikte bulunmaktadır. Panellerin üzerinde biriken toz örneklerini 100 kat büyütme etkisine sahip bir mikroskopla incelemişlerdir. Yapılan incelemelerde PV panellerde biriken tozların boyut, şekil ve dağılımlarının değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda toz parçacıklarının morfolojisinin düzensiz ve küresel olma eğiliminde olduğunu görmüşlerdir. Fakat hepsi tamamen opak değildir. Bu tozların birçoğu rafinerilerden (oda sıcaklığında kolayca buharlaşan karbon bazlı kimyasallar grubu) gelmektedir. Bundan dolayı da kurulu güneş panellerinde büyük bir yapışmaya neden olduğunu vurgulamışlardır [Al-Ammri ve ark., 2013]. Maghami ve ark. (2014) çalışmalarında, son on yıl içerisinde enerji ve çevresel konuların önemli iki mesele olduğunu söylemişlerdir. Güneş enerjisi üretimi gibi temiz enerjiyi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

kullanmanın dünya genelinde artacağından söz etmişlerdir. Fakat benzeri sistemlerin düşük verimlilikte olduğunu ayrıca gölgelenme, hava kirliliği ve kirlilik gibi çevresel faktörlerden güneş panellerinin etkilenebileceğini ifade etmişlerdir. Maghami ve ark. Malezya'daki Putra Üniversitesi'nde toz etkisini araştırmak için iki adet sabit güneş paneli kullanmışlardır. Güneş panellerinden bir tanesi araştırma süresince düzenli olarak temizlenirken diğer güneş paneli temizlenmemiştir. Panellerden alınan veriler 1 Nisan-5 Aralık 2013 tarihleri arasında 30 dakika aralıklarla toplanmıştır. Her iki PV dizisi için çıkış gücü ve enerji verimliliği dikkate alınmıştır. Bu araştırmanın bulguları PV panellerin yüzeyinde biriken tozların güç ve enerji azalmasına neden olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın diğer araştırmacılara katkısı birçok yağışlı güne sahip zorlu bir tropikal iklimde enerji kaybını değerlendirmeleridir. [Maghami ve ark., 2014]. Kawamoto ve Shibata (2014) çalışmalarında, güneş panellerinin yüzeyinden kumu uzaklaştırmak için elektrostatik kuvvet kullanan bir temizleme sistemi geliştirmişlerdir. Tek fazlı yüksek voltaj, bir güneş panelinin kapak cam plakasına gömülmüş paralel tel elektrotlara uygulanmıştır. Yapışan kumun %90'dan fazlasının temizlenme işleminden sonra eğimli hafif panelin yüzeyinden itildiği görülmüştür. Sistemin performansı, panel üzerine kum birikimi son derece yüksek olduğunda bile, elektrot konfigürasyonunun iyileştirilmesi ve panelin yüzeyinde doğal rüzgâr getirilmesi ile daha da geliştirilmiştir. Bu sistemin güç tüketiminin ise neredeyse sıfır olduğu belirtilmiştir. Bu teknolojinin, düşük enlemlerde çöllerde inşa edilen büyük güneş enerjisi santrallerinin efektif verimliliğini artırması beklenmektedir [Kavvamoto ve Shibata, 2015]. Haddad ve Dhaoaadi (2018) çalışmalarında, yerel güneş yoğunluğu, sıcaklık ve toz gibi atmosferik koşulların etkilerini incelemek için ayrıntılı bir PV panel modelini ele almışlardır. Fotovoltaik panel yüzeyindeki toz birikimini tahmin etmek için sayısal bir model önermişlerdir. Önerilen modeli, zamana göre değişen toz kapsamını, mevcut konuma bağlı olarak sabit bir varış oranına sahip bir Poisson dağılımı olarak formüle ederek geliştirmişlerdir. Bu modelleme ile PV panellerin veriminin uzun bir süre boyunca incelenebileceği ve tahmin edilebileceği vurgulanmıştır [Haddad ve Dhaouadi]. Narimane ve ark. (2018) çalışmalarında, tozun kum fırtınası nedeniyle PV modülün yüzeyinde birikmesinin PV modülün performansını etkileyen en büyük problem olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarının temel amacı normal hava koşullarındaki toz birikiminin PV panellerin bazı elektriksel parametrelerini üzerindeki etkisi derecesini araştırmaktır. Gerçekleştirilen testlerde PV panelin birisi temiz ve diğeri ise tozlu olarak ele alınmıştır. Deneysel sonuçlardan PV panel yüzeyindeki toz birikiminin kısa devre akımı üzerinde çok olumsuz bir etki yarattığı ancak açık devre gerilimi üzerinde hafif bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Narimane ve ark., 2018) [5]. Salari ve Hakkaki-Fard (2019) çalışmalarında, PV modüllerinin ve Fotovoltaik-termal (PVT) sistemlerin üzerinde biriken toz yoğunluğunun enerji performansına etkisini sayısal olarak incelemişlerdir. Bu doğrultuda her iki sistem için monokristal silikon PV modülünün tüm katmanları simüle edilmiştir. Ayrıca, temiz ve tozlu PV modülü ile temiz ve tozlu PVT sistemi performansında etkili olan çeşitli sistem parametrelerini de ele almışlardır. Ele alınan parametreler güneş ışınım yoğunluğu, ortam sıcaklığı, soğutucu giriş sıcaklığı ve soğutucu giriş hızıdır. Fotovoltaik modülün yüzeyinde toz birikimi yoğunluğu 0 g/m² den 8 g/m²'ye çıkarılmasıyla elektriksel verimin %26.36 azaldığı gösterilmiştir. Buna ek olarak, PVT sistemin yüzeyindeki toz birikimi yoğunluğu 0 g/m² den 8 g/m²'ye çıkarılmasıyla elektriksel ve ısıl verimin sırasıyla %26.42 ve % 16.11 azaldığı gösterilmiştir [Salari ve Hakkaki-Fard, 2019].

Tareq Salamah (2022) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, tozun yaşam döngüsünün ve farklı panel temizleme yöntemlerinin panel performansı üzerinde büyük etkisi vardır. Farklı iklim şartlarında tozun yaşam döngüsü panel verimini farklı şekillerde etkiler. Shaharin Anwar Sulaiman (2014) ve arkadaşlarına göre fotovoltaik panellerin yüzeyinde biriken toz, kum, yosun gibi tortuların panel verimine büyük etkisi vardır. Farklı kirletmeler yardımıyla yapay ışıklandırmalı deney düzeneklerinde, kirlenmenin %85 oranında verimi düşürüdüğü ortaya konmuştur. Sonuç olarak toz ve kum gibi kirlenmeler doğal yollarla ve suyla temizlenebilirken yosun gibi kirlenmeler özel temizleme yöntemleri tercih edilmelidir [8]. Atıl Emre COŞGUN (2022) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, farklı çaplardaki tozların panel verimini farklı oranlarda etkilemektedir. Toz partikülleri (-75), (+75/-105), (+1105/-250), (+250/-450) gibi farklı boyutlara ayrılmış ve deney düzeneğinde test edilmiştir. Bu çalışmaya göre farklı boyutlardaki toz partikülleri panellerin çıkış voltajını nasıl olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Yotham Andrea (2019) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, toz partikülleri çok kristalli fotovoltaik panellerin önemli ölçüde veriminin düşmesine neden olur. Deneysel çalışma Arusha, Tanzanya'nın tropikal ikliminde yapılmıştır. Çalışmada yer alan tortular; kömür tozu, agrega tozu, alçıtaşı tozu ve organik gübre tozudur. Verim kayıpları bu tozlar için sırayla %64, %42, %30 ve %29 olarak gözlemlenmiş. Kömür tozu %64 oranla en fazla verimi düşüren bileşen olmuştur. Md.Mizanur Rahman (2012) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, Solar enerji sistemleri her geçen gün popüler ve ucuz olmaya başlamıştır. Fakat ges santralinin kurulmasından itibaren panellerin tozlanmaya başlamasıyla verimi doğal bir şekilde düşmektedir. Yapılan çalışmada panellerin yüzeyinde biriken tozun, bir ay içerisinde panellerin verimini %35 oranında azaltmaktadır. Shaharin A. Sulaiman (2011) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, pv panellerin yüzeylerine çevresel etkilerle toz birikmesi doğal bir durumdur. Bu makalenin amacı oluşan bu tozların azaltılabileceği düşüncesidir. Yapılan deneysel çalışmalarda panel üzerinde biriken tozun panel verimini %50 oranında azaltmaktadır. Muhammed Ünlütürk (2019) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, güneş enerjisi sistemlerinde üretimi etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmada panellerin yüzeyinde biriken tozun panel verimine olan etkisi incelenmiştir. Panel kirlenmesi 3 farklı gurupta incelenmiştir. Yapılan çalışma ile panellerin kirlilik seviyesi belirli aralıklarla belirlenerek, santralin yatırımcısına panel temizliğinin ne zaman ve ne sıklıkla yapılacağı ile alakalı bilgi verecektir. Athar Hussain (2013) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, havadaki toz partiküllerin panel üzerinde oluşturduğu kirliliği ayrıntılı olarak incelemiş, oluşan kirlenmedeki toz partikülleri toplayarak toz karakteristiği verime etkisinin önemli olduğunu görmüşleridir. Çalışmada toplamda 7 farklı toz partikülü 3 farklı radyasyon ışınımı ile kombinasyon edilmiş. Sonuç olarak en küçük partikül verimi daha fazla düşürmüştür. Maruf Hossain (2020) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, toz panellerin verimini doğrudan etkileyen değişmez bir etkendir. Dhaka, Bangladeş de 125 günlük deneyde 2 adet 250w monokristal ve 2 adet 250w polikristal panel yardımı ile ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak zamanla kirlenen paneller 40' sıcaklığın üzerine çıkarak verimleri büyük ölçüde düşer [15]. Ramkiran Bhallamudi (2021) ve arkadaşları yaptıkları araştırmaya göre, panel verimini gölgeleme tozlanmaya göre daha fazla etkilemektedir. Gölgeleme ve tozlanma olmayan

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

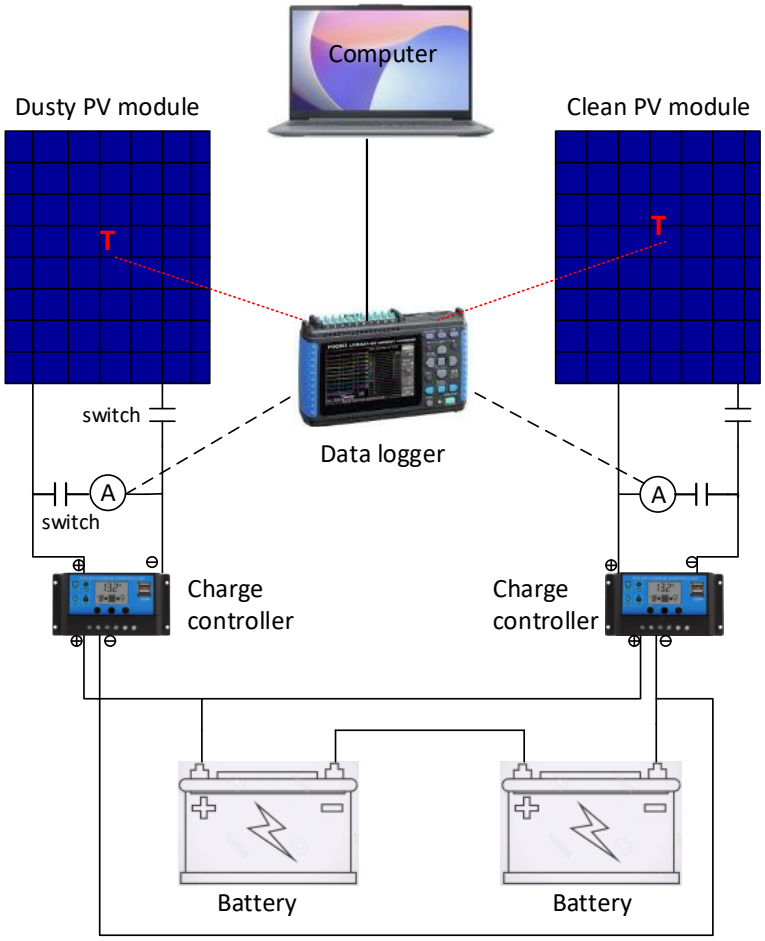
panellere nazaran gölgeleme %80 oranında verim kaybına neden olurken tozlanma %40 oranında verim kaybına neden olmuştur.

Bu çalışmada endüstriyel kirlenmenin fotovoltaik paneller üzerindeki etkisi ve buna bağlı olarak meydana gelen verim kaybı incelenecektir. Kirlenme olmadan önceki durumu ile kirlenme olduktan sonraki durum karşılaştırılarak üretim verimini ne ölçüde düşürdüğü incelenecektir. Ayrıca endüstriyel kirlenme sonucu paneller üzerinde oluşan tortunun bileşenleri incelenecektir. Son olarak endüstriyel kirlenmenin olduğu lokasyonlarda pv sistemlerin ne kadar işe yaradığı değerlendirilecek ve böylece kurulum öncesi fizibilite çalışmalarına ve seçilecek panel türünün önemine dikkat çekilecektir.

2. MATERYAL VE METOT

Yapılan bu çalışmada endüstriyel kirliliğe yıllar içindeki maruz kalan güneş paneli verimine, kirlilik etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, Karabük/Türkiye'de sanayi bölgesinde bulunan bir fabrika çatısında kurulu, çatı tipi güneş enerjisi santrali (GES) panelleri kullanılmıştır. Görsel 1'de görüldüğü gibi paneller kurulduğu 2016 yılından bu yana hiç temizlenmemiştir. Deneysel çalışmalarda kullanılan paneller buradan sökülerek farklı kirlilik oranlarında test edilmiştir. Yapacağımız deney düzeneğinde 2 adet 235 W polikristal güneş paneli kullanılmıştır. Panellerin alt konstrüksiyonu 25º açı oluşturacak şekilde aynı açıda ve aynı yöne bakacak şekilde hazırlanmıştır. Panel verimliliklerinin karşılaştırılması için hazırlanan deneysel sistem şematik olarak Görsel 2'de gösterilmiştir. Deney sistemi aynı yüke sahip 2 adet akü ve akülerdeki enerjinin tüketildiği lambalar, akım ve gerilim ölçer, güneş ışınım ölçer ve panel yüzeylerinden sıcaklığın ölçüldüğü termokupllardan oluşmaktadır. Sıcaklık verileri Picotech TC-08 veri kaydedici ile toplanıp bilgisayara kaydedilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 1. Deneysel sistem şematik diyagramı

Görsel 2. Deneysel çalışmalarda kullanılan paneller ve deneysel sistem.

Çalışmalarda kullanılan polikristal PV panellere ait özellikler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Her iki panel aynı elektriksel özelliklere sahiptir. Deneysel çalışmalar aynı iklim şartlarında karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada baz panel temiz tutulurken, diğer panel %75 kirlilik oranından başlayarak, 45 ve 15 kirlilik oranları için test edilmiş ve verimsel karşılaştırmalar yapılmıştır.

Panel verimini (η_{PV}) aşağıdaki denklem yardımı ile hesaplanmıştır;

$$\eta_{PV} = \frac{\mathrm{Pç}}{\mathrm{Pg}} = \frac{\mathrm{KK}\ x\ V_{oc}\ x\ I_{sc}}{\mathrm{I_R}\ x\ \mathrm{A_{PV}}\ x\ \eta_m}$$

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Panel verimi (η_{PV}) panelden çıkan gücün (Pç) ile panele giren yani beklenen SKT (standart test koşulları) değerleri ile panel yüzeyi ve radyasyon miktarı ile bölünmesi sonucu bulunur.

Çizelge 1. PV panel özellikleri

Özellik	**Değer**
Anma gücü (P_{max})	235 W
Maksimum güç gerilimi (V_{mpp})	29,35 V
Maksimum güç akımı (I_{mpp})	8,00 A
Açık devre gerilimi (V_{oc})	36,74 V
Açık devre akımı (I_{sc})	8,56 A
Nominal çalışma hücre sıcaklığı	25 °C

3. DENEYSEL BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada GES santralinde kullanımda bulunan paneller kullanılarak oluşturulan deneysel sistem kullanılarak Eylül-Kasım ayları arasında farklı kirlilik oranları için test edilmiştir. Deneysel çalışmalarda 1 panel tamamen temizlenmiş, diğer panel ise %75 kirli durumdan %15'er temizlenerek panel sıcaklıkları, akım, gerilim ve ışınım ölçümleri yapılarak verim analizleri gerçekleştirilmiştir. Kirli panel için kirlilik oranı görüntü analiz metodu ile belirlenmiştir.

Çizelge 2. Kirli PV panel kirletici analiz sonuçları

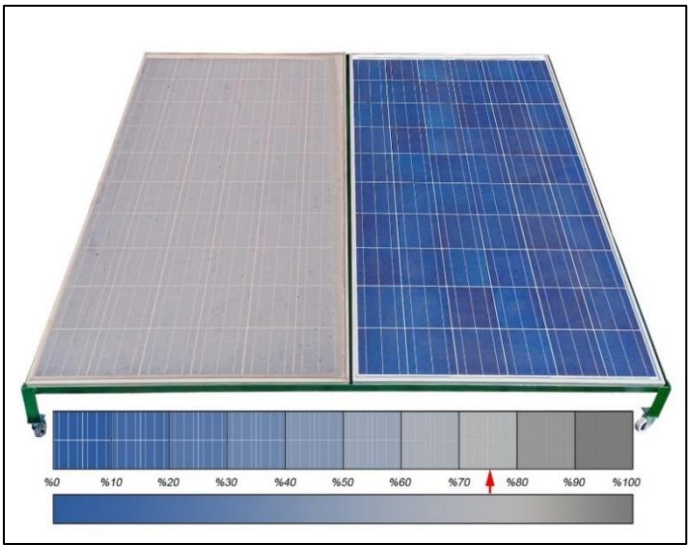
Kirletici	**Miktar (wt %)**	**Kirletici**	**Miktar (wt %)**
MgO	2.1427	MnO	1.9020
Al_2O_3	6.7974	FeO_3	37.3767
SiO_2	18.7484	CuO	0.0436
P_2O_5	0.3794	ZnO	0.2293
SO_3	1.6128	As_2O_3	0.0290
K_2O	0.5670	SrO	0.0448
CaO	29.3019	ZrO_2	0.0213
TiO_2	0.8036		

Panel üzerinden toplanan endüstriyel kirletici numunesine ait XRF analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre en yoğun kirletici madde %37,37 oranla demir oksit (Fe_2O_3), daha sonra %29,30 oranla Kalsiyum Oksit (CaO) vardır. Bir diğer bileşik ise %18,74 oranıyla silisyum dioksit veya silika, oksijen ve silisyum içeren kimyasal bileşik. Kimyasal

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

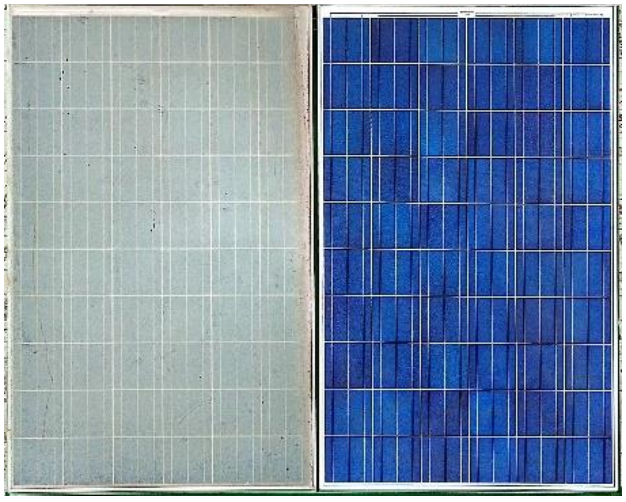
formülü SiO_2'dir. Analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere en fazla miktarda demir tozu, kireç ve silisyum bileşikleri bulunmaktadır. Bunun en önemli sebebi güneş enerjisi santralinin bulunduğu bölgenin Demir çelik sektörü, fabrika ve haddehanelerine yakın olmasının büyük etkisi olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca panellerin hiç temizlenmemiş olması ve santralin yakın komşularında mermer işleme atölyelerinin olması bu sonuçları ortaya koymuştur.

Yapılan görüntü işleme yönteminden elde edilen görsel sonuç Görsel 3'te verilmiştir. Yüzeyi toz tabakası ile kaplı panelde yapılan görüntü ve MATLAP analizlerinde temizlenmemiş panelin %75 oranında kirli olduğu tespit edilmiştir.



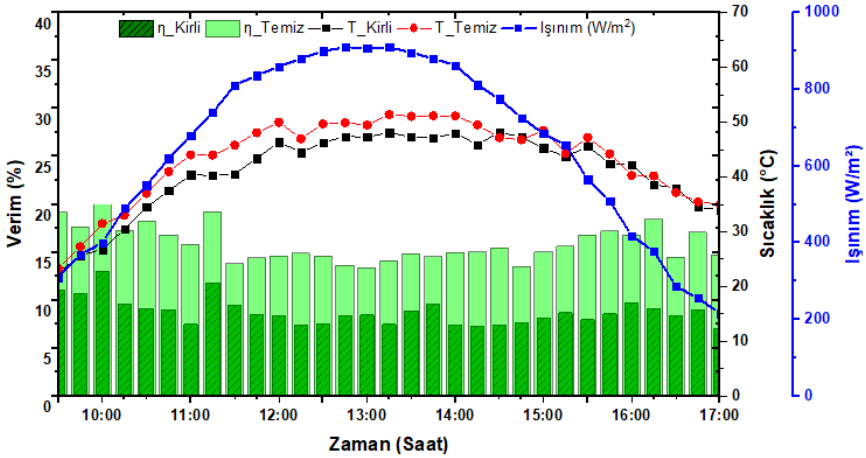
Görsel 3. Temiz panele göre kirli panel kirlilik oranı analizi

%75 kirli panel ile temiz panel Görsel 4'te gösterilmiştir. Verimsel karşılaştırma için yapılan test sonuçları ise Görsel 5'te verilmiştir. Görselde de görüldüğü üzere temiz panele göre, %75 kirli olan kirli panelin elektriksel olarak verim kaybı %45 olarak hesaplanmıştır.



Görsel 4. Temiz ve %75 kirli PV paneller

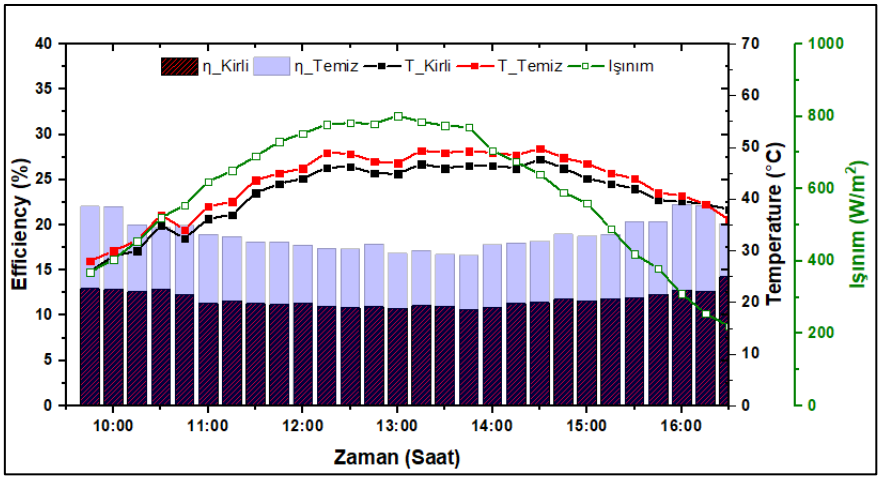
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 5. Temiz ve %75 kirli panel verimsel karşılaştırılması

Temiz ve %45 kirli panel görüntüsü Görsel 6'da, verimsel karşılaştırma ise grafiksel olarak Görsel 7'de gösterilmiştir. Temiz panelin kirli panele göre %45 kirli olduğu bu ölçümlerimizde temiz panelin kirli panele göre elektriksel olarak %38 verim kaybı olduğu ölçümlenmiştir. Panelin temizlik oranı artmasına rağmen elektriksel verimde önemli bir değişme olmamıştır.

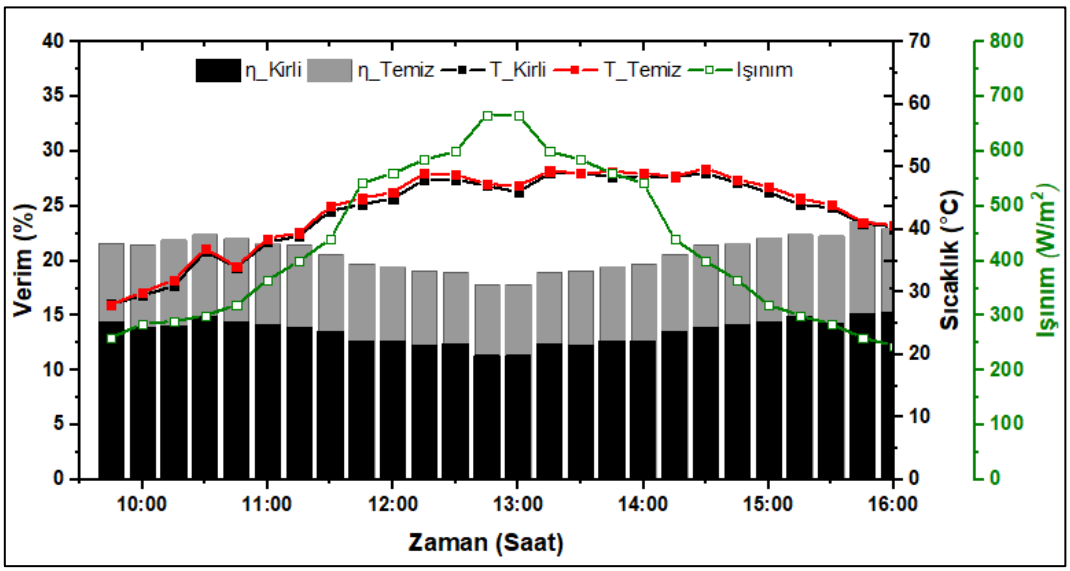
Görsel 6. Temiz ve %45 kirli PV paneller



Görsel 7. Temiz ve %45 kirli panel verimsel karşılaştırılması

Temiz ve %45 kirli panel görüntüsü Görsel 8'de, verimsel karşılaştırma ise grafiksel olarak Görsel 9'da gösterilmiştir. Temiz panelin kirli panele göre %15 kirli olduğu bu ölçümlerde temiz panelin kirli panele göre elekriksel olarak %34,8 verim kaybı olduğu ölçümlenmiştir. Panelin temizlik oranı artmasına rağmen elektriksel verimde kayda değer bir değişme olmamıştır.

Görsel 8. Temiz ve %15 kirli PV paneller



Görsel 9. Temiz ve %15 kirli panel verimsel karşılaştırılması

4. SONUÇLAR

Görüntü analizi sonucuna göre temiz panele göre %75 kirli olan bir panelin elektriksel verim kaybının ölçüm sonuçlarına göre %45 olarak hesaplanmıştır. Buradan anlaşılacağı üzere görüntü analizi yapılan bir panelin, kirli panele göre görünenden %30 kadar daha verimli olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan tüm deneysel çalışmalar sonucu olarak ölçümlerde anlaşılmıştır ki kirli panel %15 kirli olmasına rağmen seri bağlı iki sıra hücrenin temizlenmemesi bile ilk durumdaki %75 verim kaybı ile yakın elektriksel verim kaybı ölçümlenmiştir. Bu çalışmada endüstriyel kirlenmenin fotovoltaik paneller üzerindeki etkisi

(Karabük örneği) ve buna bağlı olarak meydana gelen verim kaybı incelenmiştir. Kirli panel ve temiz panel arasındaki %45'lik verim kaybı yıllar içinde büyük güçlerde verim kaybı meydana getirecektir.

TEŞEKKÜR
Yazarlar, KBÜ-BAP-23-YL-118 numaralı proje kapsamında sağlanan mali destekten dolayı Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne şükranlarını sunarlar.

KAYNAKÇA

[1] Al-Ammri, A. S., Ghazi, A. ve Mustafa, F., *Dust effects on the performance of PV Street light in Baghdad city*, International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC), 18-22, 2013.

[2] Maghami, M., Hizam, H. ve Gomes, C., *Impact of dust on solar energy generation based on actual performance*, IEEE International Conference on Power and Energy (PECON), 388-393, 2014.

[3] Kawamoto, H. ve Shibata, T., Electrostatic cleaning system for removal of sand from solar panels, Journal of Electrostatics, 73, 65-70, 2015.

[4] Haddad, A. G. ve Dhaouadi, R., *Modeling and analysis of PV soiling and its effect on the transmittance of solar radiation*, Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET), 1-5, 2018.

[5] Narimane, K., Ahmed, D., Khadidja, B., Bilal, D. M., Halima, B. ve Gougui, A., In-situ Investigation the Effect of Dust Deposition on the polycrystalline Silicon photovoltaic modules in Ouargla region, International Conference on Communications and Electrical Engineering (ICCEE), 1-5, 2018.

[6] Salari, A. ve Hakkaki-Fard, A., A numerical study of dust deposition effects on photovoltaic modules and photovoltaic-thermal systems, Renewable Energy, 135, 437-449, 2019.

[7] Salamah, T., Ramahi, A., Alamara, K., Juaidi, A., Abdallah, R., Abdelkareem, M.A., Amer, E.C., Olabi, A.G., Effect of dust and methods of cleaning on the performance of solar PV module for different climate regions: Comprehensive review, Science of The Total Environment, 827, 154050, 2022.

[8] Sulaiman, S.A., Singh, A.K., Mokhtar, M.M.M., Bou-Rabee, M.A., Influence of Dirt Accumulation on Performance of PV Panels, Energy Procedia, 50, 50-56, 2014.

[9] Coşgun A.E., Demir H., "The experimental study of dust effect on solar panel efficiency", Politeknik Dergisi, 25(4): 1429-1434, 2022.

[10] Andrea, Y., Pogrebnaya, T. And Kichonge, B., Effect of Industrial Dust Deposition on Photovoltaic Module Performance: Experimental Measurements in the Tropical Region, International Journal of Photoenergy, 1892148, 1-10, 2019.

[11] Rahman Md.M., Islam Md.A., Zadidul Karim, A.H.M., Ronee, A.H., Effects of Natural Dust on the Performance of PV Panels in Bangladesh, International Journal of Modern Education and Computer Science(IJMECS), 4(10), 26-32, 2012.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[12] Sulaiman, S.A., Hussain, H. H., Leh, N.S.H.N. and Razali, M.S.I., Effects of Dust on the Performance of PV Panels, World Academy of Science, Engineering and Technology, 58, 2011.

[13] Ünlütürk, M., *Fotovoltaik panel yüzeyinde görüntü işleme teknikleri kullanarak kirlilik tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya, 2019.

[14] Hussain, A., Batra, A. and Pachauri, R. An experimental study on effect of dust on power loss in solar photovoltaic modüle, Renewables, 4, 9, 2017.

[15] Hossain, M., Rabbi, F., Zaman, S., Rahman, F. and Islam, M. S., *Study of Dust Effect on PV Panel's Efficiency During Winter for Dhaka, Bangladesh*, 2nd International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI), 1-4, Dhaka/Bangladesh, 2020.

[16] Bhallamudi, R., Kumarasamy, S. and Sundarabalan, C.K., Effect of Dust and Shadow on Performance of Solar Photovoltaic Modules: Energy Engineering, 118(6):1827-1838, 2021.

EUROPEAN CONFERENCES
5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
JUNE 13 – 16, 2024- ROMA
ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE EFFECT OF BRONZE POWDER FILLER ON THE TRIBOLOGICAL PERFORMANCE OF POLY-OXY-METHYLENE COMPOSITES

Metallurgy and Material Eng. Mert KABAN
Sakarya University of Applied Science,
ORCID ID: 0000-0001-8978-5024

Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL
Sakarya University of Applied Science,
ORCID ID: 0000-0003-0521-6647

ABSTRACT

Polymer materials are increasingly used in sectors such as aircraft/aerospace industry, textiles, machinery, construction and chemistry. In these sectors, they are sometimes used as pure polymers and sometimes as polymer composites. While properties such as strength, rigidity, hardness, impact are sometimes expected from these materials, sometimes tribological properties come to the fore. Low wear rate and friction coefficient will ensure longer life of the product. For this, the material of the product must be selected correctly. In tribological applications, bronze filled poly-tetra-fluoro-ethylene composite is industrially produced and widely used. However, there are not many studies on bronze filled poly-oxy-methylene composites in the literature. In this study, pure poly-oxy-methylene polymer and 5 wt.% bronze filled POM and 10 wt.% bronze filled POM composites were produced and their tribological performances were investigated. Wear test specimens of pure POM and POM-5wt.% bronze and POM-10wt.% bronze composites were first produced in a mechanical mixer and then using a hot/cold press. A pin-on-disc wear tester was used in the tribological tests. Tribological tests were carried out under loads of 50N, 100N and 150N and at a sliding speed of 1.0m/s. The specific WR and CoF of the materials used in the tribological tests were determined. As a result, the highest WR was obtained in 10% bronze filled POM composite with a value of 10.1×10^{-15} m^2/N. This material was followed by 5wt.% bronze filled POM polymer composite with a value of 5.01×10^{-15} m^2/N. The lowest WR was obtained in pure POM polymer with a value of 1.43×10^{-15} m^2/N. The highest CoF was obtained in 10wt.% bronze filled POM polymer composite with a value of 0.94, while the lowest CoF was obtained in pure POM polymer with a value of 0.39. The wear surfaces of pure POM polymer and POM-5wt.% bronze and POM-10wt.%bronze composites were examined using an optical microscope.

Keywords: POM, Composite, Bronze, Tribology, Wear, Polymer

1. INTRODUCTION

With their lightness, toughness, ease of production and resistance to many chemicals, plastic materials have a very large place in the lives of human beings. However, plastic materials also have disadvantages such as low strength properties, scratchability, low aging and UV resistance. They are divided into thermoplastics, thermosets and rubbers according to their processing properties. Among these, thermoplastics are also divided into three groups in the performance triangle: common plastics, engineering plastics and high performance plastics. One of the engineering polymers is poly-oxy-methylene (POM) polymers. Poly-oxy-methylene polymer shows superior wear resistance and sliding properties, high strength, toughness, low dehumidification, high dimensional stability, good process-ability and high impact resistance even at low temperatures. It is used in the manufacture of many machine elements in many industrial fields such as bearings, bearing elements, furniture rollers, fasteners, knife handles, gears, ski sets, food industry, machinery sector, textile industry. However, as with some other plastics, some additives are added to the poly-oxy-methylene polymer to further improve some of its properties. These additives must be capable of meeting the conditions required in the area where the polymer material will be used. For this purpose, reinforcements such as glass fiber [Singh et al, 2018; Tao et al, 2014; Kawaguchi et al. 2007], carbon fiber [Qi et al, 2022; Niu et al, 2017; Aravand et al, 2015; Yuqin et al, 2012], aramid fiber [Liao et al, 2022; Luo et al, 2015; Fakhar et al, 2012], some natural fibers [Kısmet et al, 2021; Dan-Mallam et al, 2014] and synthetic polymer fibers [Dan-Mallam et al, 2013] can be used in the poly-oxy-methylene polymer. In addition, glass bead [Hashemi et al, 1996; Hashemi et al, 1996] additives can be used.

Bronze is an alloy of metals such as copper and tin in certain proportions. Bronze powder is the powdered form of this alloy material. Bronze powders (bronze) are used in many industrial fields thanks to their high physico-chemical properties. Bronze powders are generally used in sintered and pressed parts, bushings, bearings and bearings due to their high wear resistance, friction properties and strength, gears, plain bearings and sleeves, industrial machinery and equipment, friction parts, bronze filters, jewelry and decorative applications due to their aesthetically pleasing appearance, and in the creation of electrical connections [Wei et al, 2022; Yıldız et al, 2021; Patil et al, 2015;]. The use of bronze powder, which is substantially used in many areas of the industry, does not seem to be very extensive in the plastics industry. Or it has been observed that the quantity of use is quite limited. For this purpose, the idea of investigating the usability of bronze powder in poly-oxy-methylene polymer, which is largely used in the wear sector, and the effect of bronze powder on tribological behaviors has emerged. Polymers such as poly-tetra-fluoro-ethylene (PTFE), polyamide (PA), high density polyethylene (HDPE) and poly-oxy-methylene (POM) are preferred in the manufactures of many machines elements subject to wear in the industry due to their easy sliding features and wear resistance properties. To improve the wear resistance of many machine elements such as bushings, rolling bearings, gaskets and gears, the idea of making POM-based polymer composites by adding bronze powder particles to the POM polymer base matrix has emerged. In this experimental study, composite material was produced by adding bronze powder particles to the POM polymer base matrix at 5wt.% and 10wt.% by weight. Many machine elements working in the industry are exposed to different interactions in the working environment. In other words, working conditions such as load, rotational speed, ambient temperature affect the life of the machine

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

element. For this reason, the wear behavior of composites containing 5wt.% bronze and 10wt.% bronze was investigated. Wear tests were carried out under 50 and 100N and 150N loads and 1.0 m/s sliding speed under dry ambient conditions. As a result, the effect of the bronze powder additive ratio and the effect of the applied load on the wear and friction behavior of composites containing bronze powder particles were examined. Furthermore, as a result of the wear tests, the wear surface microstructure of the pin specimens of pure POM and POM-bronze composites and the wear surface microstructure of the counter stainless steel disks were examined using an optical microscope.

EXPERIMENTAL

2. Materials ve Method

2.1. Materials:

Poly-oxy-methylene polymer (commercial code Duracon M270-44) was used as the main matrix material in the tribology experiments. POM polymer was purchased from PolyPlastics Co. POM polymer has a intensity of 1.41 g/cm3, a melt flow index of 27 g/10 min (190°C, 2.16kg) and a hardness of 80 Rockwell M. It is a type of polymer suitable for injection molding. The bronze powder used as additive material has a particle size of 44 µm (copper/tin alloy: 85/15) and was obtained from Nanokar/Istanbul/Turkey.

2.2. Method:

In the experimental study, bronze filled POM polymer composites were produced. For this purpose, bronze powder was added to the POM main matrix at the rates of 5wt.% and 10wt.% by weight. The addition of bronze powder to the POM matrix was carried out using a mechanical mixer and hot/cold press. The POM polymer base matrix material was first mixed in a mechanical mixer and then bronze powder was added to produce composite dough. The obtained dough was placed in the test mold and pressed in the hot mold. Mold temperatures were set at 200°C. The press pressure was adjusted in three stages; and in the first stage 30 bar 120 seconds, in the second stage 60 bar 120 seconds and in the third and last stage 100 bar and 180 seconds. The test specimens pressed in the hot mold were taken to the cold press for cooling. In the cold press, the pressure applied was 100 bar and the cooling time was 180 seconds.

2.3. Tribological Tests

Tribological experiments were carried out at room temperature and droughty conditions using a pin-on-disc wear device. The pin materials used in the experiments are cylindrical in shape, 6 mm in diameter and 50 mm in length. AISI 316L stainless steel was used as the counter disk material. The surface roughness of the disk samples was measured as 0.11 µm on average.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Figure 1. Average surface roughness of stainless steel disc

Each wear test was repeated a minimum of three times. Average arithmetic values were used in the data used in the graphs in the study. The CoF of bronze powder doped composites was calculated by the following formula. Fs in the formula is the lateral load and was measured by load-cell.

$$\mu = \frac{Fs}{FN}$$

In the above formula, μ is the CoF, Fs is the lateral load and FN is the normal load.

The wear rate (WR) of the composites was calculated by the following formula.

$$WR = \frac{\Delta m}{\rho . N . L} \quad (m2/N)$$

In the formula, Δm is the weight loss, L is the sliding path, N is the normal load and ρ is the intensity of the polymer/composite.

The surface temperatures of the polymer/composite pins and steel discs used in the experiments were measured with an infrared thermometer during the wear test.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The variation of the CoF of pure POM polymer and 5% bronze filled POM and 10% bronze filled POM composites under 50N, 100N and 150N loads according to the bronze powder additive ratio is given in Figure 2. As can be seen in the figure, the CoF of the composites increased significantly as the bronze powder added to the POM polymer increased. As a result of the experiments carried out under 50N load and 1.0 m/s sliding speed in 2000m sliding path, the friction coefficient values of pure POM polymer and POM-5bronze and POM-10bronze composites were determined as 0.39, 0.49 and 0.66, respectively. Compared to pure POM polymer, the increase in the CoF of POM-5bronze and POM-10bronze composites under 50N load was approximately 25.6% and 69.2%, respectively. In the experiments performed under 100N load, the CoF values of pure POM and POM-5bronze and POM-10bronze composites were determined as 0.72, 0.79 and 0.93, respectively. Compared to pure POM, the increase in the CoF of POM-5bronze and POM-10bronze composites under 100N load was found to be 9.7% and 29.1%, respectively. As a result of the studies carried out at the same sliding speed

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

and under 150N load, the CoF values of pure POM polymer and POM-5bronze and POM-10bronze composites were determined as 0.78, 0.86 and 0.94, respectively. Compared to pure POM, the increase in the CoF of POM-5bronze and POM-10bronze composites was approximately 10.2% and 20.5%, respectively. As can be seen in the figure, an increase in the CoF was determined both with the increase in the bronze additive ratio in the POM polymer and with the increase in the applied load.

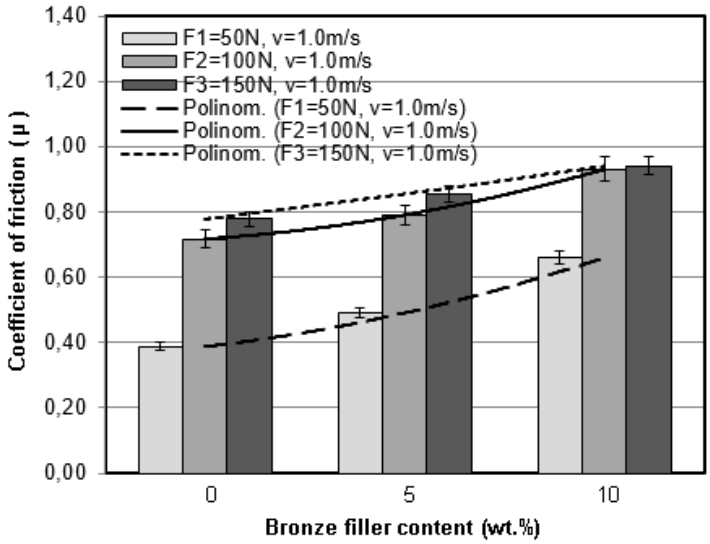


Figure 2. Variation of CoF of pure POM polymer and POM composites with 5wt.% and 10wt.% bronze additives with respect to applied load

Figure 3 shows the variation of specific WR of pure POM polymer, 5wt.% bronze filled POM and 10wt.% bronze filled POM composites under 50N, 100N and 150N loads at 1.0 m/s sliding speed according to bronze powder filler ratio. As can be seen in the figure, the increase in the specific WR under 50N and 100N loads shows a similar increase, while a significant increase is observed under 150N load. In the wear tests performed under 50N load, the WR of pure POM polymer was determined as $1.43x10^{-15}$ m^2/N, while the wear rates of 5wt.% bronze filled POM and 10% bronze filled POM composites were determined as $2.05x10^{-15}$ m^2/N and $1.98x10^{-15}$ m^2/N, respectively. Compared to the WR of pure POM polymer, it was determined that there was an increase of approximately 43.3% and 38.4% in the wear rates of 5wt. %bronze filled POM and 10wt.%bronze filled POM composites, respectively. Under 100N load, the WR of pure POM polymer was determined as $2.14x10^{-15}$ m^2/N, while the wear rates of 5wt.%bronze filled POM and 10wt.%bronze filled POM composites were determined as $2.39x10^{-15}$ m^2/N and $2.69x10^{-15}$ m^2/N, respectively. In other words, as a result under 100N load, an increase of 11.6% and 25.7% was observed in the wear rates of 5% bronze filled POM and 10% bronze filled POM composites, respectively, compared to the WR of pure POM polymer. Under 150% load, the WR of pure POM polymer was determined as $3.81x10^{-15}$ m^2/N. The wear rates of 5wt.%bronze filled POM and 10wt.%bronze filled POM composites were determined as $5.01x10^{-15}$ m^2/N and $10.01x10^{-15}$ m^2/N, respectively. In other words, as a result of the wear tests performed under 150N load, the wear rates of 5%bronze filled POM and 10%bronze filled POM composites increased by 31.5% and 162.8%, respectively, compared to the WR of pure POM

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

polymer. The possible reason for this increase can be explained by the fact that the bronze powder added to the pure POM polymer matrix does not bond well with the matrix.

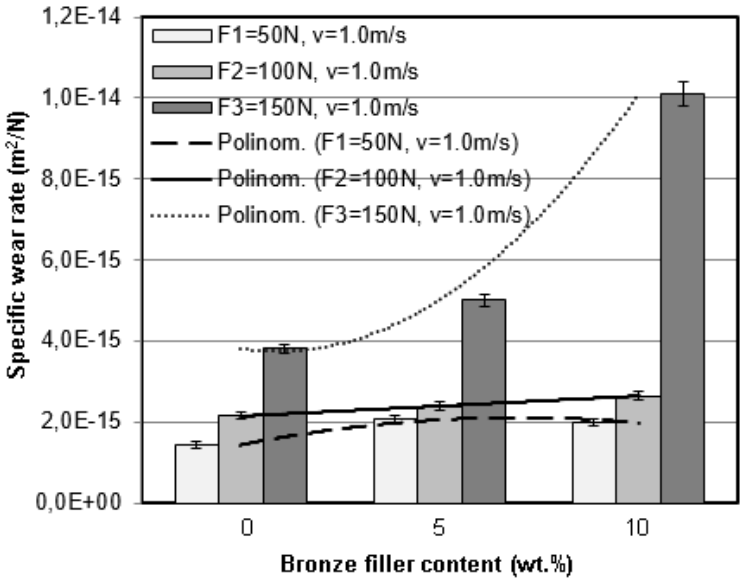


Figure 3. Variation of WR of pure POM polymer and 5wt.% and 10wt.% bronze filled POM composites with applied load

Figure 4'(a-f) shows the wear surface microstructure images of pure POM polymer and POM-5bronze and POM-10bronze composites and the wear surface microstructure images of the stainless steel disc materials in the wear tests performed under 150N load and 1.0m/s sliding speed. Figure 5 shows the wear surface images of the stainless steel disc with pure POM, POM-5bronze and POM-10bronze composites. Figure 4a,c and e show the wear surface microstructure images of pure POM polymer and POM-5bronze and POM-10bronze composites respectively. The wear surface microstructure images of pure POM and counter stainless steel discs running with POM composite materials are given in Figure 4b,d and f respectively. As seen in Figure 4a, the wear surface of the pure POM polymer was observed to be quite smooth. On the opposite disc surface, almost a thin film layer (dark gray regions) was observed (see Figure 4b). When the wear surface of the POM-bronze composite shown in Figure 4c was examined, it was observed that very few thin wear marks were formed. On the surface of the steel disc against which the composite was working (see Figure 4d), it was observed that a slightly more film layer (dark colored regions) was formed compared to the pure POM polymer. When the wear surface of the POM-10bronze composite shown in Figure 4e was examined, slightly wider and deeper wear marks were observed compared to the POM-5bronze composite material. On the opposite steel disc surface (see Figure 4f), the film layer was observed to be much higher. The probable reason for this is that the bronze powder particles, which are highly present in the composite, probably form the film layer by rubbing on the steel disc surface, but then they are observed to separate from the surface. As a result, bronze filler caused an increase in the WR of POM composites (see Figure 3 and Figure 5).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

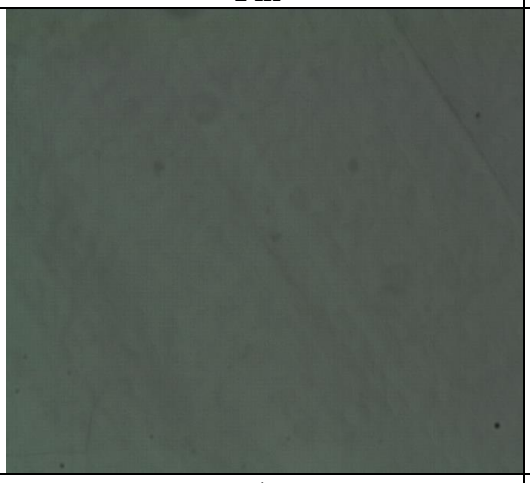
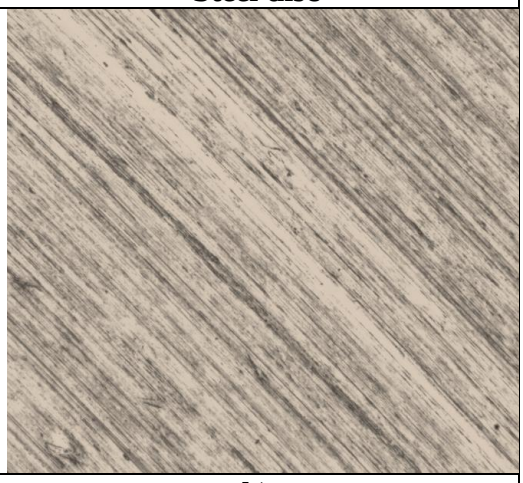
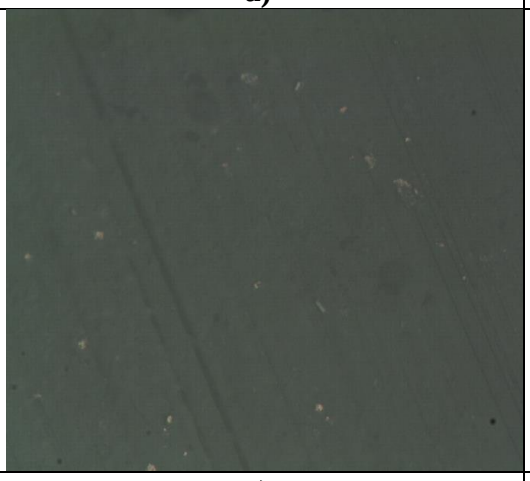
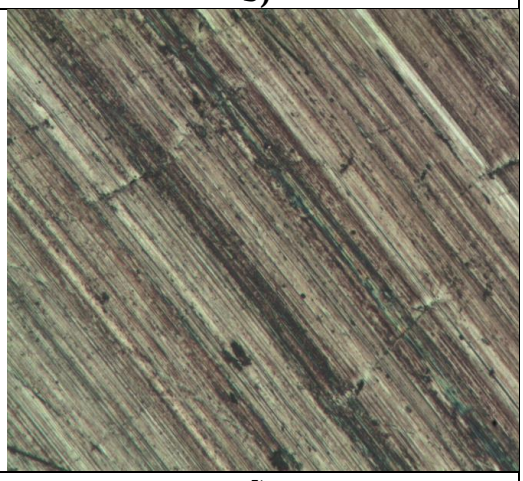
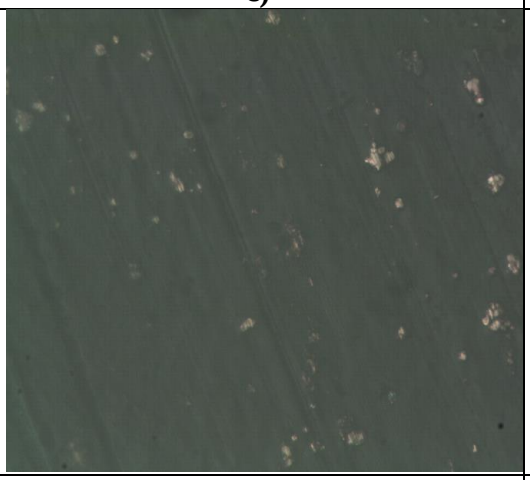
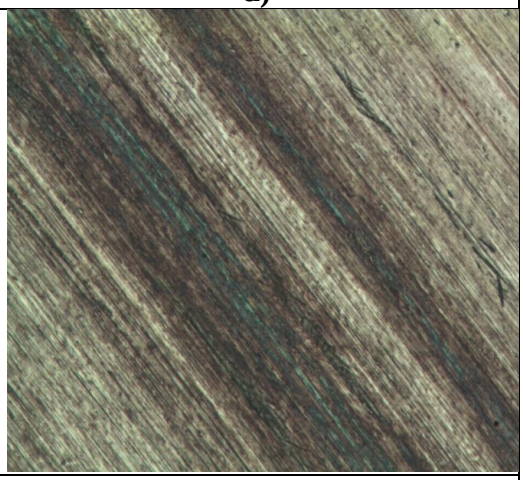
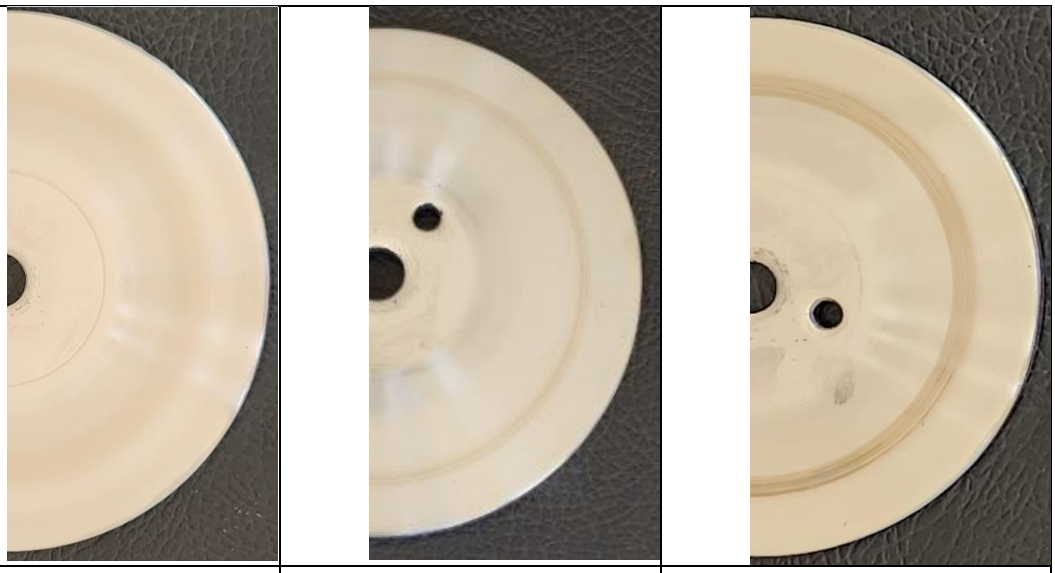
Pin	Steel disc
	
a)	b)
	
c)	d)
	
e)	f)

Figure 4. Optical microscope images of the wear surface of the pin specimens and steel disc as a result of the wear test a) POM polymer b) POM-SS disc c) POM-5bronze d) POM-5bronze/SS disc and e) POM-10bronze F) POM-10bronze/SS disc (Load: 150N, speed: 1m/s)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



a) POM-SS disc	b) POM-5bronze-SS disc	c) POM-10bronze-SS disc

Figure 5. Stainless steel disc wear surface images after wear test a) Pure POM-SS disc b) POM-5bronze-SS disc and c) POM-10bronze-SS disc

4. CONCLUSIONS

As a result of the experiments carried out, the following conclusions were drawn.

1. The friction coefficient and WR values of the composites increased as the bronze additive ratio added to the pure POM polymer increased.
2. By increasing the applied load (from 50N to 150N), the CoF values of pure POM and POM-5bronze and POM-10bronze composites also increased.
3. With increasing the applied load (from 50N to 100N), a significant increase in the specific WR values of pure POM and POM-5bronze and POM-10bronze composites was found. However, too much increase was observed at 150N load.
4. The lowest WR and CoF were found in pure POM polymer while the highest specific WR and CoF were obtained in POM-10bronze composite.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

REFERENCES

1. Singh, J., Singh, K., Ching, Y.C., Liu, D.S., Ching, K.Y., Razali, S., Gan, S.N., *Effects Of PTFE Micro-Particles On The Fiber-Matrix Interface Of Polyoxymethylene/Glass Fiber/Polytetrafluoroethylene Composites*, Materials 2018, 11(11), 2164.
2. Tao, Z., Wang, Y., Li, J., Wang X., Wu, D., *Fabrication Of Long Glass Fiber Reinforced Polyacetal Composites: Mechanical Performance, Microstructures, And Isothermal Crystallization Kinetics*, Hebei Provincial Engineering Technology Research Center of Coal-based Materials and Chemicals, Tangshan, Hebei 063018, China.
3. Kawaguchi, K., Masuda, E., Tajima, Y., *Tensile Behavior Of Glass-Fiber-Filled Polyacetal: Influence Of The Functional Groups Of Polymer Matrices*, Journal of Applied Polymer Science Volume 107, Issue 1 Jan 2008 Pages 1-687.
4. Qi, Z., Liu, H., He, T., Wang, J., Yan, F., *Friction And Transfer Behavior Of Alumina Nanoparticle-Reinforced Carbon Fiber/Polyoxymethylene Composites In The Deep Sea Environment*, Tribology International Volume 170, June 2022, 107516.
5. Niu, F., He, R., Li, J., *Effects Of Clay And Surface Plasma-Treated Carbon Fiber On Wear Behavior Of Thermoplastic POM Composites*, Surface and Interface Analysis Volume 50, Issue 1 Jan 2018 Pages 1-127.
6. Aravand, M., Lomov, S.V., Gorbatikh, L., *Morphology And Fracture Behavior Of POM Modified Epoxy Matrices And Their Carbon Fiber Composites*, Composites Science and Technology Volume 110, 6 April 2015, Pages 8-16
7. Tian, Y.Q., Huo, J.L., *The Mechanical And Tribological Properties Of Carbon Fiber Reinforced POM Composites*, Applied Mechanics and Materials Vols. 182-183.
8. Liao, Y., Chen, C., Wei, B., Yang, S., Bai, S., *Green Recycling Of Aramid Fiber Waste As The Friction Modifier Of POM By Solid State Shear Milling Technology*, Polymers for Advanced Technologies Volume 33, Issue 10 Oct 2022 Pages 3017-3765.
9. Luoa, W., Dinga, Q., Lib, Y., Zhoua, S., Zoua, H., Lianga, M., *Effect Of Shape Morphology On Mechanical, Rheological And Tribological Properties Of Polyoxymethylene/Aramid Composites*, Polymer Science, Ser. A, 2015, Vol. 57, No. 2, pp. 209–220.
10. Fakhar, A., Razzaghi-Kashani, M., Mehranpour, M., *Improvements In Tribological Properties Of Polyoxymethylene By Aramid Short Fiber And Polytetrafluoroethylene*, Iran Polym J (2013) 22:53–59.

11. Hashemi, S., Din, K.J., Low, P., *Fracture Behavior Of Glass Bead-Filled Poly(Oxymethylene) Injection Moldings*, Polymer Engineering And Science, Mid-July 1- Vol. 38, No. 1.

12. Hashemi, S., *Mechanical Property Relationships In Glass-Filled Polyoxymethylene*, Journal Of Materials Science 31 (1996) 5017 5025.

13. Kısmet, Y., Dogan, A, *Characterization Of The Mechanical And Thermal Properties Of Rape Short Natural-Fiber Reinforced Thermoplastic Composites,* Iranian Polymer Journal (2022) 31:143–151.

14. Dan-Mallam, Y., Abdullah, M.Z., Melor, P.S., Yusoff, M., *The Effect Of Hybridization On Mechanical Properties Of Woven Kenaf Fiber Reinforced Polyoxymethylene Composite*, Polymer Composites Volume 35, Issue 10 Oct 2014 Pages 1875-2084.

15. Dan-mallam, Y., Abdullah, M.Z., Melor, P.S., Yusoff, M., *Mechanical Properties Of Recycled Kenaf/Polyethylene Terephthalate (PET) Fiber Reinforced Polyoxymethylene (POM) Hybrid Composite*, Journal of Applied Polymer Science Volume 131, Issue 3 Feb 2014.

16. Wei, X., Behm, I., Winkler, T., Scharf, S., Li, X., Bähr, R., *Experimental Study On Metal Parts Under Variable 3D Printing And Sintering Orientations Using Bronze/PLA Hybrid Filament Coupled With Fused Filament Fabrication*, Materials 2022, 15, 5333.

17. Yıldız, T., Katı, N., Yılmaz, A., *The Effect Of The Elements Co And Ni On Wear Behaviour Of Bronze Alloys Produced By The Hot Pressing Method*, Trans Indian Inst Met (2021) 74(4):881–889.

18. Patil, N., Prasad, K., *Characterization Of Short E-glass Fiber Reinforced Graphite And Bronze Filled Epoxy Matrix Composites*, Iranian Journal of Materials Science & Engineering Vol. 13, Numbet 1, March 2016.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

TEKSTİL ARITMA SUYUNDA SU AYAK İZİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Can Berk ZAMBAK

Aksaray Üniversitesi, c -0009-0000-6955-2442

Doç.Dr.Emine BAŞTÜRK

Aksaray Üniversitesi,-0000-0002-1628-5026

ÖZET

Su yaşamın kaynağı olduğu gerçeği, hem Türkiye'de hem de dünya genelinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Türkiye gibi su stresi yaşayan ülkelerde suyun sürdürülebilir yönetimi hayati bir konudur. Su kaynaklarının korunması ve etkin kullanılması, küresel sürdürülebilirlik için kritik bir öneme sahiptir. Tekstil endüstrisi, gri su ayak izi ve mavi su ayak izi bakımından önemli bir rol oynamaktadır. Gri su ayak izi, üretim süreçlerinden kaynaklanan kirlilik ve su tüketimiyle ilgilidir. Boyama, baskı ve terbiye gibi aşamalarda kullanılan kimyasallar ve su, tekstil ürünlerinin gri su ayak izini oluşturur. Mavi su ayak izi ise, kullanılan temiz suyun miktarını ve kaynaklar üzerindeki etkisini belirler. Bu, tekstil endüstrisinin su tüketimi ve çevresel etkileriyle ilgili önemli bir metrik olarak kabul edilir. Tekstil atıksu arıtma tesisleri, endüstriyel atık sulardan zararlı maddelerin uzaklaştırılmasında önemli bir role sahiptir. Bu tesislerin işletilmesi ve bakımı sırasında su tüketimi ve enerji kullanımı da dikkate alınmalıdır. Arıtma tesislerinde su ayak izinin hesaplanması, atık suyun etkin bir şekilde arıtılması ve çevresel etkilerin azaltılması için önemli bir adımdır. Gri su ayak izinin ve mavi su ayak izinin hesaplanmasıyla, tekstil endüstrisinin su tüketimi ve çevresel etkileri daha iyi anlaşılabilir ve sürdürülebilirlik stratejileri geliştirilebilir. Çalışmada gri su ayak izi ve mavi su ayak izinin hesaplanması, tekstil atıksu arıtma tesislerindeki suyun etkin bir şekilde kullanılması ve çevresel etkilerin azaltılması, su tüketimi, kimyasal kullanımı, atık suyun bileşimi ve arıtma tesislerinin performansı gibi faktörleri içerir. Bu veriler, tekstil endüstrisinin su ayak izini belirlemek ve sürdürülebilirlik çabalarını yönlendirmek için amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su ayak izi, Gri su ayak izi, Mavi su ayak izi, Tekstil endüstrisi, Atık su, Arıtma Tesisi

ABSTRACT

"The fact that water is the source of life is increasingly gaining importance both in Turkey and worldwide. In countries like Turkey, which face water stress, sustainable water management is vital. The preservation and efficient utilization of water resources are of critical importance for global sustainability. The textile industry plays a significant role in terms of both gray water footprint and blue water footprint. The gray water footprint is associated with pollution and water consumption arising from production processes. Chemicals and water used in processes such as dyeing, printing, and finishing contribute to the gray water footprint of textile products. On the other hand, the blue water footprint determines the amount of clean water used and its impact on resources. This is considered an important metric for the water consumption and environmental impacts of the textile industry. Textile wastewater treatment plants play a crucial role in removing harmful substances from industrial

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

wastewater. During the operation and maintenance of these facilities, water consumption and energy usage should also be taken into account. The calculation of the water footprint in treatment plants is an important step in effectively treating wastewater and reducing environmental impacts. The calculation of the gray water footprint and blue water footprint in this study includes factors such as water consumption, chemical usage, wastewater composition, and the performance of treatment plants. These data are intended to determine the water footprint of the textile industry and guide sustainability efforts."

1.GİRİŞ

Su tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için hayati bir unsurdur. Artan nüfus, üretim ve tüketim, plansız kentleşme, iklim değişikliği ve kuraklığın olumsuz etkilerinden dolayı su kaynaklarının azalması ile birlikte talepte artmaktadır(1). Tekstil endüstrisi atıksuları, yüksek konsantrasyonlarda boya, biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ve askıda katı madde içerir. Bu atıksular, estetik açıdan suyun kalitesini bozar ve çözünmüş oksijen miktarını azaltarak doğal yaşam için zararlı hale gelir. Özellikle boya ve yüksek KOİ içeren maddeler, atıksu arıtma işlemini zorlaştırır. Boyama sürecinin doğası ve sürekliliği, oluşan atıksuların özelliklerini etkiler. Alıcı su ortamlarına deşarj edilen renkli atıksular, suyun ışık geçirgenliğini azaltarak fotosentez faaliyetlerini olumsuz etkiler. Ayrıca, boyar maddeler sucul organizmalarda birikebilir ve toksik, kanserojenik bileşiklerin oluşma riskini artırabilir(2).Su ayak izi, bir ürün veya hizmetin üretim sürecinde doğrudan kullanılan su miktarının ötesine geçerek, dolaylı su tüketimini ve kullanılan su kaynağının türünü de içeren bir kavramdır. Bu, bir ürün veya hizmetin suya olan gerçek etkisini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmemizi sağlar(3).Sürdürülebilir bir yaşam, ekolojik ayak izi, su ayak izi, karbon ayak izi gibi terimler bu çalışmalar içerisinde çevreye bırakılan atıkları kontrol altına alabilmek ve ortak geleceğimizi korumak için dengeli bir yaklaşım benimsenmiştir. Özellikle ülkemizin şu anki koşullarında, 2030'da su sıkıntısı yaşayan bir ülke olabileceği öngörüldüğünden, su kullanımını denetlemeye yönelik su ayak izi çalışmaları önem kazanmıştır(4). Fakat Karbon ayak izimizi azaltma isteği genellikle kabul gören bir yöntemdir, ancak su ayak izimizi azaltmaya yönelik çabalar genellikle aciliyet taşımamakta ve ihmal edilmektedir(5).

2.OLGU SUNUMU

2.1. Su Ayak İzi

Su ayak izi kavramı, 2002'de Hoekstra tarafından tanıtıldıktan sonra, su kullanımının tedarik zincirleri boyunca göz önünde bulundurulması fikri ilgi görmeye başladı. Su ayak izi, tüketicinin veya üreticinin doğrudan su kullanımının yanı sıra dolaylı su kullanımını da dikkate alarak tatlı su kullanımını gösteren bir ölçektir. Geleneksel ve kısıtlı su çekme ölçüsüne ek olarak, su ayak izi tatlı su kaynaklarının kapsamlı bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bir ürünün su ayak izi, ürünün üretimi için kullanılan tatlı suyun hacmidir ve tedarik zinciri boyunca ölçülür. Su tüketim miktarları, kaynak ve kirlilik türüne göre gösterilir; toplam su ayak izi bileşenleri coğrafi ve zaman açısından belirlenmiştir. Mavi su ayak izi, bir ürünün tedarik zinciri boyunca mavi su kaynaklarının (yüzey ve yeraltı suyu) tüketimini ifade eder. 'Tüketim', bir havza alanında mevcut suyun buharlaşması, başka bir havza alanına veya denize geri dönmesi veya bir ürüne dahil edilmesi durumunda meydana gelen su kaybını ifade eder. Yeşil su ayak izi, yeşil su kaynaklarının (toprakta depolanan yağmur suyu olarak) tüketimini ifade eder. Gri su ayak izi, kirliliği ifade eder ve mevcut ortam su kalite standartlarına dayanarak kirleticilerin yükünü asimile etmek için gereken tatlı suyun hacmi olarak tanımlanır (6).

2.2. Tekstil Endüstrisi Atık suyunda Su Ayak izi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Tekstil endüstrisi, en fazla su tüketen ve kirliliğe neden olan endüstrilerden biridir(7). Tekstil endüstrisinde atıksular, miktar ve bileşim bakımından oldukça değişkendir. Bu atıksulardaki kirleticilerin birincil kaynağı, liflerde doğal olarak bulunan safsızlıklardır. İkincil kaynak ise proseslerde kullanılan kimyasal maddelerdir. Tekstil proseslerinde sıkça kullanılan boyalar, taşıyıcı maddeler, krom ve onun türevleri ile sülfür, atıksularda yoğun bir şekilde bulunur. Tekstil-boyahane atıksuları genellikle yüksek debili, alkali özellikte ve işlenen boyanın belirgin rengine sahip olma eğilimindedir. Pamuklu, yünlü ve sentetik endüstrilerindeki farklı prosesler, kimyasal maddeler ve bitim işlemleri, atıksuların özelliklerinin bir tekstil tesisinden diğerine büyük ölçüde değişmesine neden olur(8). Tekstil endüstrisi atık suları, yüksek konsantrasyonda biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), boya ve askıda katı madde (AKM) içermektedir. Bu atık sular, özellikle yüksek oranda renk ve KOİ içerdiğinden, doğal kaynakları estetik açıdan kirletmekle kalmaz, aynı zamanda sucul yaşam için gerekli olan çözünmüş oksijen miktarını da azaltarak su kaynaklarını olumsuz etkiler(9). Tekstil endüstrisi atık sularında kontrol edilmesi gereken kirletici parametreler arasında BOİ, KOİ, AKM, yağ ve gres, renk, pH değeri, fenol, siyanür, klor, sülfür, sülfit ve krom gibi faktörler bulunmaktadır. Bu atık suların içerisindeki zehirli organik maddeler, azot, fosfor, ağır metaller ve çözünmüş inorganik kirleticiler, arıtıldıktan sonra alıcı ortamlara zarar vermeden deşarj edilmelidir(10).

2.3. Tekstil Endüstrisi Atıksu Kaynakları ve Karakteri

Tekstil terbiye endüstrisi, biyolojik olarak parçalanabilen veya parçalanamayan birçok bileşik kullanır. Ancak, atık sularındaki yabancı maddeler genellikle biyolojik olarak parçalanabilir değildir. Bu durum, açık kanala deşarjlar yapıldığında, kanalizasyon suyunun oksijen seviyesini düşürebilir ve su kalitesini bozabilir. Kimyasal maddelerin ve suyun yoğun kullanımı, fazla ve çok kirli atık suların oluşmasına neden olur. Dünya genelinde her yıl 700.000 ton boya üretilmektedir. Tekstil endüstrisi, tipik olarak her ton ürün başına 200-350 m3 atık su üretir ve ortalama kirlilik miktarı her ton için 100 kg KOI olarak belirtilmektedir(11).

Boyama atık suları, genellikle koyu renkli olup geniş bir pH aralığına, yüksek sıcaklığa, yüksek KOİ, toplam çözünmüş katı ve yüksek iletkenliğe sahiptir. Özellikle, boyama atık sularının en belirgin özelliği kuvvetli renkleridir. Boyar maddelerin türüne bağlı olarak, bu atık sularının rengi kırmızı, kahverengi, mavi, mor veya siyahtan farklı yoğunluk ve koyulukta olabilir. Müşteri taleplerine göre sık sık farklı boyar maddelerin kullanılması nedeniyle, boyama atık sularının rengi gün içinde ve hatta aynı gün içinde bile değişebilir. Bu renk değişimi, boyahane atık suyunun KOİ içeriğinde de sık sık dalgalanmalara sebep olur(12).

2.4. Su Ayak izinin önemi

Endüstriyel faaliyetlerin artmasıyla birlikte ortaya çıkan bölgesel su kıtlığı ve atık su kirliliği, sadece ülkemize özgü bir sorun değil, tüm dünya ülkeleri için önemli bir problem haline gelmiştir. Özellikle tekstil ve hazır giyim endüstrisinde üretim payı yüksek olan Çin, yüksek su tüketimi ve kirlilik sorunlarına çözüm bulma konusunda zorluklar yaşamaktadır. Türkiye ise tekstil sektöründe Avrupa Birliği'nden sonra en büyük ikinci tedarikçi konumundadır(13). Her iki ülkede yapılan araştırmalar, tatlı su kaynaklarının tüketimiyle üretilen atık su miktarının dengede olması gerektiği sonucuna varmıştır. Ancak, özellikle su tüketiminin yoğun olduğu tekstil endüstrisi için, uzun üretim zincirleri ve eksik veriler nedeniyle su ayak izinin hesaplanmasının uluslararası bir zorluk olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sorunların çözülmesi ve sürdürülebilir üretim için çaba harcanması amacıyla, endüstrilerin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi için birçok araştırma ve çalışma yürütülmektedir. (14).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.5. Su Ayak İzi Avantajları

Su ayak izi yöntemi, suyun doğrudan ve dolaylı tüketimini değerlendirerek su yönetimi ve sürdürülebilirlik açısından çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlar arasında, su kaynaklarının etkin kullanımı, su tüketimi konusunda farkındalığın artması, karar almayı kolaylaştırma, endüstriyel uygulamalarda verimliliği artırma ve uluslararası karşılaştırmaları mümkün kılma gibi unsurlar yer alır. Su ayak izi hesaplamaları, suyun ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini dikkate alarak karar verme süreçlerini yönlendirebilir (15). Bu yöntem, suyun doğrudan tüketiminin yanı sıra, ürünlerin üretim sürecinde kullanılan dolaylı su tüketimini de hesaba katarak bütüncül bir bakış açısı sunar (16). Su ayak izi hesaplamaları ayrıca su tüketimi konusunda bireylerin ve kuruluşların farkındalığını artırarak su tasarrufu ve sürdürülebilir su yönetimi çabalarını teşvik eder (17). İşletmeler ve endüstriler için ise su ayak izi hesaplamaları, su kullanımını izlemeyi ve azaltmayı sağlayarak maliyetleri düşürebilir ve çevresel etkileri azaltabilir. Ayrıca, su ayak izi yaklaşımı, farklı ülkelerin veya bölgelerin su tüketimini karşılaştırmak için bir ölçüt sağlar, bu da su kaynaklarının küresel ölçekte etkin bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunur. Bu kaynaklar, su ayak izi yönteminin su yönetimi ve politikalarında önemli bir araç olarak kabul edilmesini destekler.

2.6. Su Ayak İzi Azaltma Stratejileri

Tekstil endüstrisinde suyun geri dönüşümü ve arıtılması, suyun verimli kullanımını sağlamak için önemli bir stratejidir. Modern arıtma sistemleri, kullanılan suyu temizlemek ve tekrar kullanıma hazır hale getirmek için tasarlanmıştır. Bu sistemlerin kullanılması, su tüketimini azaltırken atık su miktarını da minimize eder(18). Tekstil endüstrisinde su tasarruflu ekipman ve teknolojilerin kullanılması, su kullanımını azaltmak için etkili bir yöntemdir. Düşük su tüketimine sahip yıkama makineleri ve suyun daha verimli kullanılmasını sağlayan üretim süreçleri, suyun verimli kullanımını teşvik eder ve atık su miktarını azaltır(19). Tekstil endüstrisinde sürdürülebilir hammaddelerin kullanılması, su ayak izini azaltmanın bir başka önemli yoludur. Organik pamuk gibi az su tüketen ve çevresel etkileri minimize eden hammaddelerin kullanımı, tekstil üretiminde su kullanımını azaltarak çevresel sürdürülebilirliği teşvik eder(20). Tekstil endüstrisinde suyun en yoğun olarak kullanıldığı aşamalarda, proseslerin optimize edilmesi su kullanımını azaltmanın önemli bir yoludur. Boyama ve terbiye gibi su yoğun aşamalarda su tüketimini azaltmak için daha verimli ve çevre dostu tekniklerin kullanılması, suyun verimli kullanımını teşvik eder(21). Tekstil endüstrisinde su kullanımını azaltma çabaları, tedarik zinciri yönetimi ve işbirliği ile desteklenmelidir. Hammadde tedarikçileri, üreticiler, perakendeciler ve tüketiciler arasında işbirliği ve bilgi paylaşımı, su kullanımını azaltma hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynar(22).

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, tekstil endüstrisinde su ayak izi ve atık su arıtma süreçlerinin çevresel etkileri incelenmiştir. Araştırma, tekstil sektörünün yüksek su tüketimi ve kirlilik oluşturma potansiyelinin, su kaynakları üzerindeki ciddi etkilerini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular ışığında, gri su ayak izinin, üretim süreçlerinde kullanılan kimyasallar ve bu kimyasalların su kirliliğine yol açması nedeniyle önemli bir çevresel sorun teşkil ettiği belirlenmiştir. Mavi su ayak izi ise, temiz su tüketimi ve bu suyun

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

kaynaklar üzerindeki etkilerini ifade ederken, tekstil endüstrisinin bu konuda da dikkat çekici bir su tüketimine sahip olduğu görülmüştür.

Tekstil atıksu arıtma tesisleri, endüstriyel atık sulardan zararlı maddelerin uzaklaştırılması ve çevreye olan olumsuz etkilerin minimize edilmesi konusunda kritik bir rol oynamaktadır. Bu tesislerde su tüketimi ve enerji kullanımı gibi unsurların dikkate alınarak, su ayak izinin hesaplanması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, tekstil endüstrisinde su ayak izinin azaltılması için gri ve mavi su ayak izlerinin hesaplanmasının, su tüketimi ve çevresel etkilerin daha iyi anlaşılmasına ve sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacağını göstermektedir.

Araştırma bulguları, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve korunması gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Tekstil endüstrisinin su tüketimi ve çevresel etkileri, sürdürülebilir bir su yönetimi yaklaşımı benimsenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, su ayak izi hesaplamaları, suyun verimli kullanımını sağlamak ve çevresel etkileri azaltmak için önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu hesaplamalar, aynı zamanda, işletmelerin su yönetimi stratejilerini optimize etmelerine ve su kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmalarına olanak tanımaktadır.

Gri su ayak izinin yüksekliği, üretim süreçlerinde kullanılan kimyasalların çevresel kirlilik üzerindeki etkisini azaltma ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu nedenle, daha çevre dostu kimyasalların kullanılması ve kimyasal kullanımının minimize edilmesi, gri su ayak izinin azaltılmasına yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, tekstil atıksu arıtma tesislerinde modern arıtma sistemlerinin kullanılması ve atık suyun geri dönüştürülerek yeniden kullanılması, su tüketimini azaltmanın yanı sıra, su kaynaklarının sürdürülebilirliğine de katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, tekstil endüstrisinde su ayak izinin azaltılması, sadece su kaynaklarının korunmasına değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına da katkıda bulunacaktır. Bu nedenle, su ayak izi hesaplamaları ve yönetim stratejileri, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynamaktadır. Gelecekteki çalışmaların, su ayak izi hesaplamalarını daha geniş kapsamlı hale getirerek, su kaynaklarının korunması ve su tüketiminin azaltılması konusundaki farkındalığı artırması beklenmektedir.

(1) KUTLU, T. (2022) Ankara'nın Kentsel Atık Sularının Gri Su Ayak İzi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
(2) Namal, O. Ö. (2017). Tekstil endüstrisi atıksularının arıtımında kullanılan proseslerin araştırılması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *6*, 388-396.
(3) Şahin, H. (2018). Su ayak izi kavramının sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarında kullanılması.
(4) Başkılıç, Y. (2023). *Sürdürülebilir su yönetimi kapsamında su ayak izi ve tekstil endüstrisinde bir örnek uygulama* (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
(5) Durmuş, S. T. (2021). Süt sektörü potansiyel su ihtiyacı ve ayak izinin araştırılması= Researching the milk industry potential water need and footprint.
(6) Hoekstra, AY, Chapagain, AK, Aldaya, MM ve Mekonnen, MM (2009). *Su ayak izi kılavuzu* (s. 1-131). Enschede, Hollanda: Su ayak izi ağı.
(7) Chen, F., Shen, Y., Liu, S., Yang, Y., & Wang, L. (2021). Water footprint of textile industry: a case study of China. *Environmental Engineering & Management Journal*
(8) Birgül, A. (2006). Tekstil endüstrisi atıksu arıtımında ileri oksidasyon proseslerinin kullanımı.
(9) Namal, O. Ö. (2017). Tekstil endüstrisi atıksularının arıtımında kullanılan proseslerin araştırılması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *6*, 388-396.
(10) Çetin, S. (1995)Bir Tekstil Fabrikası Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
(11) Bahadır, E. B. (2012). *Tekstil endüstrisi arıtılmış atıksularında renk ve öncelikli kirleticilerin ozon teknolojileri ile gideriminin araştırılması* (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
(12) Karabayır, E. (2011). Tekstil boyar maddelerinin elektrokoagülasyon ile arıtımı.
(13) Ozturk, H. K. (2005). Energy usage and cost in textile industry: A case study for Turkey. *Energy*, *30*(13), 2424-2446.
(14) Li, X., Ren, J., Wu, Z., Wu, X., & Ding, X. (2021). Development of a novel process-level water footprint assessment for textile production based on modularity. *Journal of cleaner production*, *291*, 125884.
(15) Mekonnen, M.M., & Hoekstra, A.Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Hydrology and Earth System Sciences, 15(5), 1577-1600.
(16) Hoekstra, A.Y., & Chapagain, A.K. (2008). Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources. Wiley-Blackwell.
(17) Ridoutt, B.G., & Pfister, S. (2010). A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity. Global Environmental Change, 20(1), 113-120.
(18) Rahman, M. M., Islam, M. M., & Hossain, M. A. (2021). Sustainable wastewater treatment in textile industry: A review. Groundwater for Sustainable Development, 12, 100479.
(19) Albrecht, M., Battegay, A., & Bissig, R. (2020). Efficient water use in the textile industry: low-liquor-ratio washing processes. Green Processing and Synthesis, 9(1), 47-52.
(20) Bhatia, N., Sharma, M., & Arora, A. (2021). Sustainable Textile Production: A Review. Green Chemistry Letters and Reviews, 14(1), 20-30.
(21) Ghosh, S. K., Chowdhury, A., & Chakraborty, S. (2020). Sustainable production of textiles: A review on dyeing and printing processes. Journal of Cleaner Production, 255, 120262.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

(22) Shen, Y., Wang, Q., & Xu, H. (2021). Coordination Mechanism of Green Supply Chain Management under Low Carbon Economy. Journal of Environmental Accounting and Management, 9(1), 49-58.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN A FUEL STATION FILLING SECTION

Assit. Prof. Dr. ZEHRA GÜLTEN YALÇIN[1]

[1]Çankırı Karatekin University, Department of Chemical Engineering,

zaltin@karatekin.edu.tr -

Res. Asist. Dr. MUSTAFA DAĞ[1]

[1]Çankırı Karatekin University, Department of Chemical Engineering,

mudag@karatekin.edu.tr -

Assoc. Dr. ERCAN AYDOĞMUŞ[2]

[2] Fırat University, Department of Chemical Engineering,

ercanaydogmus@firat.edu.tr-

ABSTRACT

In this study, a risk analysis was conducted using the L-Type Matrix method at the fuel filling facility. This method is primarily preferred for risk analysis in low and moderately hazardous workplaces. The fuel filling facility has been classified as a hazardous workplace, and the risk value has been reduced through a risk analysis study using the L-Type Matrix method and by implementing preventive activities at high-risk points. This method operates on the logic of rating the probability of an event occurring and its impact. Prior to commencing work, a preliminary check is performed using the checklist risk assessment method for a more effective evaluation. It is generally not the preferred method for units containing intricate details. Therefore, the fuel station was selected due to its simple structure. In this study, the maximum value was obtained with the current risk score ranging from 20 to 25. In units where this risk is high, the primary hazards include: absence of lightning protection, inadequate grounding, insufficient danger and warning signs, vehicle collision with the pump, rough and slippery ground, driver fatigue or alcoholism or negligence, fuel leakage accidents, use of equipment not compliant with specifications and regulations, lack of fuel dispenser maintenance, inadequate grounding, absence or non-functioning gas alarm system, inadequate personnel training, ignition of fuel vapor during filling, use of mobile phones by the pump attendant and customer, use of cigarettes or flammable devices, static electricity, pump gun remaining stuck in the vehicle, lack of personnel training, neglected or broken pump, vehicle wheel falling into the field manhole, damaged or corroded manhole cover, fire outbreak during fuel tank filling or non-compliance with filling instructions, fuel leakage, absence of tank bunding, failure to conduct closed filling, open tank manhole cover, lightning, flood, earthquake. Necessary preventive measures were carried out in high-risk areas, resulting in the reduction of the current high-risk value. These protective and preventive measures include: installation of lightning protection systems, grounding, ensuring adequacy of warning signs, timely personnel training, providing adequate lighting in the station area and under the canopy, ensuring smooth ground, appropriate and secure pump mounting, timely inspection of fire extinguishers, compliance

with specifications and regulations, use of appropriate equipment, fuel tank maintenance, ensuring functionality of the gas alarm system, prevention of mobile phone usage by both the pump attendant and customer in the filling area, ensuring the pump attendant wears antistatic clothing and shoes, ensuring pump hoses are intact and suitable, checking whether field manhole covers are closed, reduction of risk value to levels 1-5 by using fuel tanks compliant with specifications and regulations, avoiding construction of stations in stream beds, frequent cleaning of rain drains, and construction of the station in compliance with earthquake regulations.

Keyword: Fuel filling station, L-type matrix risk analysis, hazardous workplace

1. INTRODUCTION

The necessity of occupational health and safety has become paramount in both global and Turkish workplaces. Turkey was introduced to this concept through Law No. 6331 on Occupational Health and Safety in 2012, establishing the obligation to conduct risk assessments for any hazard classification, whether in the workplace or at home. The responsibility for performing risk analysis and implementing necessary precautions lies entirely with the employer, while employees are mandated to adhere to their employer's initiatives. Ongoing efforts to mitigate workplace accidents and occupational illnesses persist. It is now widely recognized that fostering a safety culture, rectifying inadequate work environments, and averting workplace accidents are imperative for all stakeholders [1]. The primary aim of risk analysis is to minimize or eradicate existing risks in the workplace. When identifying risks within each unit, methodologies for risk identification are generally categorized into qualitative and quantitative approaches. Literature reviews reveal a preference for matrix methods, notably the L-type matrix method. The underground mining sector is classified as a hazardous workplace, where a study employed the L-type matrix method for risk assessment [2]. The L-type matrix (a 5x5 matrix diagram) serves as a straightforward and non-expert qualitative method. Notably, qualitative risk assessment methods such as the 5x5 L-Type Matrix and similar Fine Kinney Risk methods were utilized in a study to identify hazards and risks at an electric power plant situated in the Tuzla geothermal area on the Biga Peninsula [3]. In a specific study, a risk analysis was conducted using the L-Type Matrix method within a unit of a fuel distribution facility selling various products. This method, particularly favored for low and moderate-risk activities, operates on the principle of grading the likelihood of an event occurring and its consequences. Consequently, the risk analysis revealed existing risks ranging from 20 to 25 in the hazardous category, which were mitigated to between 1 and 5 with the implementation of preventive measures.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2. METHODOLOGY AND FINDINGS

2.1. Materials and Methods

The matrix risk analysis method, specifically the L-Type Matrix, stands as one of the systematic approaches commonly employed in occupational health and safety risk assessment. By assessing two key factors - the likelihood of a risk occurring and the severity it would entail upon occurrence - a quantifiable risk measurement value is derived [4]. In mathematics, a matrix is defined as a rectangular table of numbers; in a broader sense, it denotes a table of abstract quantities amenable to addition or multiplication. While various matrix tables serve in mathematical operations, L-Type matrices are specifically tailored for risk analysis purposes [5]. Due to its simplicity, matrix risk analysis enjoys wide popularity in our country's risk assessment endeavors. Particularly favored for low and moderate-risk activities, this method operates on the principle of grading the likelihood of an event occurring and the resultant consequences.
However, the efficacy of matrix risk assessment largely hinges on the foresight of the individual or team undertaking the assessment. Its application to complex systems may lead to erroneous conclusions, whereas outcomes may vary in simple systems depending on the assessor's knowledge and experience. Hence, its suitability primarily lies in simple systems within low to moderate-risk activities. Prior to conducting matrix risk analysis, pre-assessment through a checklist risk assessment method is advisable for a more comprehensive evaluation. In the matrix method, risk assessment is contingent upon multiplying the numerical values representing the probability of occurrence and the impact. In essence, risk equals the product of probability and impact:

Risk = Probability x Impact

To compute and categorize risks, it's essential to establish probability, impact, and risk classification tables. Many matrix risk analysis studies adopt a 5-tier system, wherein probabilities and impacts are rated across 5 categories. Nevertheless, the exact rating may vary, contingent upon the preference of the individual or organization conducting the risk analysis, potentially employing 4, 6, or 10-tier rating systems [6].

Table 1. Impact Rating Table

Impact Rating	Description	Score
VERY LIGHT	No Loss of Working Hours – Only First Aid	1
LIGHT	No Loss of Workdays – First Aid or Medical Treatment	2
MEDIUM	Accident with Loss of Working Days – Minor Injury	3
SERIOUS	Limb Loss, Serious Injury – Long Term Treatment	4
VERY SERIOUS	Death, Environmental Disaster	5

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Table 2. Probability Rating Table

Probability Rating	**Score**
Almost Not Possible (Once a Year)	**1**
Less Likely (A Few Times a Year)	**2**
Possibly (Once a Month)	**3**
High Probability (Once a Week)	**4**
Inevitable (Every Day)	**5**

In Tables 1 and 2 provided above, a 5-tier system has been meticulously outlined. These tables serve as the foundation for constructing the ensuing risk matrix, which comprises 25 distinct sections [7].

Table 3. Risk Matrix Table

		Impact				
	Score	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
Probability	**3**	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

In Table 3, scores ranging from 1 to 25 are assigned to each risk, requiring classification based on the organization's decision-making process.

For instance:

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

- Scores 1 and 2: Deemed Acceptable, indicating risks that do not necessitate immediate precautions.
- Scores 3, 4, and 6: Identified as Requiring Attention, implying precautions that could be implemented over the long term.
- Scores 5, 8, 9, and 10: Labeled as Significant, signifying risks demanding immediate precautionary measures.
- Scores 12, 15, and 16: Characterized as Highly Significant, denoting risks necessitating immediate action.
- Scores 20 and 25: Considered Unacceptable, indicating risks that should not commence without adequate precautions.

It's important to note that these classifications should be entirely based on the organization's individual assessment. Risks classified as requiring attention, such as those with scores of 3 and 4, might be deemed acceptable by a different business. Furthermore, the designation of risks with a score of 5 as "Significant Risks" is influenced by their potential for fatal consequences or frequent recurrence. Even a risk with a low probability of causing death is considered significant due to its severity. Similar to the 5-tier system described earlier, matrix risk analysis can also be executed using a 7-tier system.

Table 4. 7-Point Impact Rating Table [8].

Impact Rating	Description	Score
HARMFUL	**No Loss of Work Hours or Treatment**	**1**
VERY LIGHT	**No Loss of Working Hours – Only First Aid**	**2**
LIGHT	**No Loss of Workdays – First Aid or Medical Treatment**	**3**
MEDIUM	**Accident with Loss of Working Days – Minor Injury**	**4**
IMPORTANT	**Accident with Loss of Working Days – Significant Injury**	**5**
SERIOUS	**Limb Loss, Serious Injury – Long Term Treatment**	**6**
VERY SERIOUS	**Death, Environmental Disaster**	**7**

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Table 5. 7-Point Probability Rating Table

Probability Rating	**Score**
Almost Not Possible (Once a Year)	**1**
Less Likely (A Few Times a Year)	**2**
Possibly (Once a Month)	**3**
Probably (A Few Times a Month)	**4**
High Probability (Once a Week)	**5**
Inevitable (Every Day)	**6**
Continuous (Several Times a Day)	**7**

Table 6. Risk Matrix Table

	Impact							
Probability	**Score**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
2	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	
3	**3**	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**	
4	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**	**24**	**28**	
5	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	
6	**6**	**12**	**18**	**24**	**30**	**36**	**42**	
7	**7**	**14**	**21**	**28**	**35**	**42**	**49**	

Determining risk descriptions corresponding to each risk score should be a collaborative effort within the company, considering various factors such as industry standards, regulatory requirements, and organizational priorities. These descriptions should accurately reflect the potential consequences and likelihood of each risk, aiding in the effective management and mitigation of workplace hazards.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Moreover, to bolster the reliability of risk analyses conducted using the matrix risk assessment method, employing a scoring method that averages scores provided by multiple individuals can be highly beneficial. This approach helps mitigate individual biases and ensures a more comprehensive and balanced evaluation of risks. By aggregating assessments from diverse perspectives within the organization, a more robust understanding of risks and their implications can be attained, thereby facilitating informed decision-making and proactive risk management strategies.

2.2 Why matrix method?

As previously noted, the matrix method offers a straightforward approach to risk analysis. It operates on mathematical calculations and doesn't necessitate specialized training, making it ideal for preliminary risk assessments. Its simplicity and efficiency render it well-suited for quickly identifying potential risks. For a new venture, initiating with a matrix-based risk analysis followed by a more systematic approach can prove advantageous. This sequential approach aids in pinpointing and addressing risks upfront, thereby minimizing the likelihood of unforeseen accidents. However, despite its simplicity and speed, the matrix method may not be suitable for intricate systems or high-risk tasks. Its reliance on mathematical calculations and subjective assessments rather than historical data can limit its applicability in such contexts. Furthermore, the method's susceptibility to variations based on the assessor's perspective may raise concerns regarding its consistency and reliability [8].

2.3 What are the applications of matrix risk analysis?

The matrix risk assessment method is particularly well-suited for application in low-risk jobs and workplaces. In environments where accidents are infrequent and historical data is scarce, the matrix method often yields simpler and more dependable results in comparison to other systematic approaches. Furthermore, in settings categorized as hazardous but not encompassing activities like handling chemical materials or extensive electrical work, such as small businesses like barber shops or pharmacies, the utilization of matrix risk analysis can offer accurate insights. For example, employing the matrix risk assessment method in a hazardous classification context, such as a barber shop or pharmacy, can facilitate precise risk evaluation [9].

3. RESULT

The fuel filling facility has been classified as a hazardous workplace, and a risk analysis study has been conducted using the L-Type Matrix method, resulting in the implementation of preventive measures at high-risk points to reduce the risk value. In this study, it is indicated that the existing risk score reached its maximum value in the range of 20-25. The hazards in the unit with high risk have been identified primarily, and with preventive and protective measures, the existing risk values have been reduced to between 1 and 5, considering the risk level within the 20-25 range.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

REFERENCES

[1] Karamanoğlu, Y. E., Kendirli, Z., & Özbilger, H. İ. (2020). Calculation of Fire Risk Levels in Facilities: Military Facility Example. Disaster and Risk Journal,3(1), 1-19. https://doi.org/10.35341/afet.635253

[2] Acar Filizci, A. E., & Erdebilli, B. Comparison of the Classical Fine Kinney Risk Analysis of a Gas Station with the Fuzzy Fine Kinney Method. Journal of Sustainable Engineering Practices and Technological Developments, 5(2), 188-198.2022. https://doi.org/10.51764/smutgd.1124513

[3] Şentürk, K., & Karahalil, B. (2024). Exposure of Gas Station Employees to Chemicals. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 48(1), 251-258. https://doi.org/10.33483/jfpau.1347498

[4] Kıray, D. Comparison of Hazards and Risks in Geothermal Power Plants in Tuzla Region (Çanakkale, Biga Peninsula) with 5x5 L Type Matrix and Fine-Kinney Risk Methods. International Eastern Anatolia Science Engineering and Design Journal, 5(2), 227-247. https://doi.org/10.47898/ijeased.1363431, 2023.

[5] Başar, O., & CEYLAN, H. Occupational safety risk analysis at Tavas Bahçeköy olivine production facility. Journal of Technical Sciences, 10(1), 9-15. 2020.

[6] Usanmaz, D., & Ercan, K. Ö. S. E. Statistical analysis of two different methods for chemical research laboratory risk assessment. International Journal of Engineering Research and Development, 12(2), 337-348. 2020.

[7] Aslantaş, S., & Erpek, Y. İ. Comparison of Different Risk Analysis Methods: Welding Workshop Application Example. International Journal of Law and Social Science Research, 5(2), 39-71. 2024.

[8] Şahin, M., & Vapur, H. Bir Kuaför Salonunda Risk Analizi Uygulaması. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 10(4), 759-768. 2021.

[9] Mogan, Ö., & Güngör, C. Asbestos Removal Works Risk Assessment. Duzce University Journal of Science and Technology, 11(4), 1758-1771. 2023.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

RISK ANALYSIS STUDY WITH L-TYPE MATRIX IN THE SCOPE OF SAFETY PRECAUTIONS IN THE LPG FILLING SECTION OF A FUEL STATION

Assit. Prof. Dr. ZEHRA GÜLTEN YALÇIN[1]

[1]Çankırı Karatekin University, Department of Chemical Engineering,

zaltin@karatekin.edu.tr -

Res. Asist. Dr. MUSTAFA DAĞ[1]

[1]Çankırı Karatekin University, Department of Chemical Engineering,

mudag@karatekin.edu.tr -

Assoc. Dr. ERCAN AYDOĞMUŞ[2]

[2] Fırat University, Department of Chemical Engineering,

ercanaydogmus@firat.edu.tr-

ABSTRACT

In this study, a risk analysis was conducted using the L-Type Matrix method at an LPG station within a fuel facility. This method is typically favored for risk analysis in low to medium hazard workplaces. The fuel facility, classified as a hazardous workplace, underwent risk analysis using the L-Type Matrix method, along with preventive measures at high-risk areas, resulting in reduced risk values. The methodology entails rating the probability of event occurrence and its impact moment. Prior to commencement, a preliminary assessment was made using the checklist risk assessment method to enhance effectiveness. This method is generally not favored in complex units but finds utility in simpler setups where risks are readily identifiable. The study revealed a maximum risk score of 20-25. High-risk areas identified include injury hazards, cathodic protection, tanker filling, smoking, mobile phone usage, LPG filling, malfunctioning alarm devices, overfilling, inadequate electrical maintenance, worn dispenser hoses, static electricity, leaks, explosions, vehicular collisions, untrained personnel, inadequate pump maintenance during filling, installation errors, broken fuel manhole covers, vapor entrapment, tank pipe leaks, unsuitable electrical installations, and panel overloading. To mitigate high-risk areas, various preventive measures were implemented, including lightning rod installation, grounding, station area optimization, signage renewal, employment of authorized personnel, station closure, tanker grounding, equipment adherence, fire system activation, tank area protection, protective equipment use during filling, and tanker driver training. These efforts resulted in risk reduction to levels 1-5.

Keyword: L-type matrix risk analysis, LPG filling facility, security measures

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. INTRODUCTION

In occupational health and safety, it is essential to identify existing hazards and risks in workplaces beforehand and to control them without harming employees [1]. Since 2012, Turkey has initiated risk analysis and employee awareness programs in every sector. With the enactment of Law No. 6331 on Occupational Health and Safety, companies have been obliged to employ occupational safety specialists. Efforts addressing occupational health and safety issues among employees have gained significant importance in recent years [2].

The increasing urbanization in recent years has led to a rise in the number of fuel stations, necessitating the implementation of safety culture in this field. Furthermore, the petroleum industry's increasing demand has made significant contributions to the economy [3]. Literature review reveals varying levels of workplace responsibilities in different countries. Some countries, such as the United Kingdom and the United States, offer self-service options, where a limited number of personnel are employed [3]. In such places, gas pumping and other services are provided by the customers themselves. In China and Turkey, fuel distribution is carried out by the employees themselves, making risk analysis essential. Potential hazards arising from employee negligence and faulty equipment are mitigated through preventive measures [3].

Fuel stations are classified as hazardous workplaces according to the Nace code. Exposure to organic solvents poses inevitable dangers to employees [4]. Protective equipment such as masks, gloves, goggles, and uniforms are necessary to reduce exposure to employees working at fuel distribution and LPG stations [5]. Regular exposure of workers to organic solvents without adequate protection can easily lead to workplace accidents and health problems [6-7]. According to Law No. 6331, risk analysis must be conducted periodically regardless of the hazard class. The L-type matrix (5 x 5 matrix diagram) is a simple and non-specialized qualitative method [8].

In this study, a risk analysis was conducted using the L-type matrix method at a fuel distribution and LPG station classified as a hazardous workplace.

2. METHODOLOGY

2.1. Materials and Methods

The L-Type Matrix method is one of the systematic methods commonly used in occupational health and safety risk assessment. It involves evaluating two factors: the likelihood of a risk occurring and the severity of its consequences, to obtain a risk measurement value [9]. The L-Type Matrix method is preferred for workplaces with low and medium hazard levels. Prior to conducting matrix risk analysis, a preliminary check can be performed using the checklist risk assessment method to enhance effectiveness.

In the matrix method, risk grading is performed by multiplying the numerical values of the likelihood of risks occurring and the impacts they would create. In other words, risk is the product of probability and impact values.

Risk = Probability x Impact

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

To calculate risk values and classify risks, probability, impact, and risk grading tables should be established. Many matrix risk analysis studies are conducted using a 5-level system, where probabilities and impacts are graded into 5 sections. However, there is no strict rule for this grading, and systems with 4, 6, or 10 levels can also be utilized depending on the needs. This entirely depends on the preference of the individual or organization conducting the risk analysis [10].

Table 1. Impact Rating Table

Impact Rating	Description	Score
VERY LIGHT	**No Loss of Working Hours – Only First Aid**	**1**
LIGHT	**No Loss of Workdays – First Aid or Medical Treatment**	**2**
MEDIUM	**Accident with Loss of Working Days – Minor Injury**	**3**
SERIOUS	**Limb Loss, Serious Injury – Long Term Treatment**	**4**
VERY SERIOUS	**Death, Environmental Disaster**	**5**

Table 2. Probability Rating Table

Probability Rating	Score
Almost Not Possible (Once a Year)	**1**
Less Likely (A Few Times a Year)	**2**
Possibly (Once a Month)	**3**
High Probability (Once a Week)	**4**
Inevitable (Every Day)	**5**

The risk matrix consisting of the following 25 sections will be developed using the two tables prepared for the 5-level system in Tables 1 and 2 [10].

Table 3. Risk Matrix Table

		Impact				
	Score	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Probability	**3**	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

The scores ranging from 1 to 25 in Table 3 indicate the score of each risk. It is necessary to classify risks by grading these scores according to the organization's decision.

For example:

- Scores 1 and 2; Acceptable, Risk not requiring precautions
- Scores 3, 4, and 6; Cautionary, Risk where precautions can be taken in the long term
- Scores 5, 8, 9, and 10; Significant, Risk requiring immediate precautions
- Scores 12, 15, and 16; Highly significant, Risk requiring immediate action
- Scores 20 and 25; Unacceptable, Risk that should not be undertaken without precautions

This scoring should be determined entirely based on the company's own evaluation. Risks considered to require caution with scores of 3 and 4 in the example may be considered acceptable risks for a different establishment. Furthermore, the reason for defining risks with a score of 5 as "Significant Risks" is due to their potential for lethal effects or frequent occurrence. A risk resulting in death, even with low probability, is significant.
Similar to the 5-level system mentioned above, matrix risk analysis can also be conducted using a 7-level system.

Table 4. 7-Point Impact Rating Table [8].

Impact Rating	**Description**	**Score**
HARMFUL	**No Loss of Work Hours or Treatment**	**1**
VERY LIGHT	**No Loss of Working Hours – Only First Aid**	**2**
LIGHT	**No Loss of Workdays – First Aid or Medical Treatment**	**3**
MEDIUM	**Accident with Loss of Working Days – Minor Injury**	**4**
IMPORTANT	**Accident with Loss of Working Days – Significant Injury**	**5**
SERIOUS	**Limb Loss, Serious Injury – Long Term Treatment**	**6**

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

VERY SERIOUS	**Death, Environmental Disaster**	**7**

Table 5. 7-Point Probability Rating Table

Probability Rating	**Score**
Almost Not Possible (Once a Year)	**1**
Less Likely (A Few Times a Year)	**2**
Possibly (Once a Month)	**3**
Probably (A Few Times a Month)	**4**
High Probability (Once a Week)	**5**
Inevitable (Every Day)	**6**
Continuous (Several Times a Day)	**7**

Table 6. Risk Matrix Table

	Impact							
Probability	**Score**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
2	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	
3	**3**	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**	
4	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**	**24**	**28**	
5	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	
6	**6**	**12**	**18**	**24**	**30**	**36**	**42**	
7	**7**	**14**	**21**	**28**	**35**	**42**	**49**	

Each risk description corresponding to a risk score should be determined by the company. To enhance the reliability of risk analyses conducted using the matrix risk assessment method, a scoring method can also be employed by taking the average of scores assigned by multiple individuals.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.2 The Benefits of Matrix Method and Its Applications

As previously mentioned, the Matrix method is a straightforward approach that does not require specialized expertise or training in many fields. It is a risk analysis method that relies solely on mathematical calculations. Its simplicity and ease of use allow for quick preparation, making it widely accepted as a preliminary risk analysis tool. For newly established businesses, conducting a risk analysis using the matrix method initially, followed by a more systematic approach, can provide valuable support. This ensures that risks are identified and mitigated, helping to prevent unforeseen accidents.

However, despite its ease and speed, the Matrix method may have disadvantages in complex systems and highly hazardous tasks due to its reliance on calculations and lack of reliance on historical data. Additionally, its subjective nature can lead to varying results depending on the individuals conducting the risk analysis, undermining the method's consistency.

Nevertheless, the Matrix risk assessment method is suitable for use in all low-hazard industries and workplaces. Due to the low occurrence of accidents and the lack of historical data in such workplaces, the Matrix method may provide easier and more accurate results compared to other systematic methods.

Furthermore, the use of the Matrix risk analysis is also appropriate in places classified as hazardous but not involving chemical materials or intensive electrical work, such as small businesses like barbershops or pharmacies. In such cases, the Matrix method can yield accurate results [10].

3. RESULT

In this study, risk analysis was conducted using the L-Type matrix method, revealing risk scores ranging from 20 to 25. It was observed that in units with high-risk levels, preventive and protective measures were implemented, resulting in risk values being reduced to between 1 and 5.

At the LPG filling station, the elevated risk scores were attributed to factors such as overfilling, leaks during tanker filling, presence of untrained personnel, workmanship errors, inadequate electrical installations, entrapment of fuel vapor, and excessive load on panels. By addressing these issues, the risk values were successfully lowered to the desired range of 1 to 5.

REFERENCES

[1] Yin, Y., Tan, X., & Fan, J. 2023. Occupational fatigue and health of gas station workers: A review. Work, (Preprint), 1-20.

[2] Ateş, ZG. 2020. Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Eğitilmeleri. Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 28(2), 713-744. https://doi.org/10.15337/suhfd.738406

[3] Tongsantia, U., Chaiklieng, S., Suggaravetsiri, P., Andajani, S., & Autrup, H. 2021. Factors affecting adverse health effects of gasoline station workers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(19), 10014.

[4] Makiti, A. S., & Ming'ate, F. 2023. Environmental Health and Safety Practices in Petrol Stations in Nairobi County, Kenya. East African Journal of Environment and Natural Resources, 6(1), 311-324.

[5] Chaiklieng, S., Suggaravetsiri, P., & Autrup, H. 2019. Risk assessment on benzene exposure among gasoline station workers. International journal of environmental research and public health, 16(14), 2545.

[6] Tunsaringkarn, T., Siriwong, W., Rungsiyothin, A., & Nopparatbundit, S. 2012. Occupational exposure of gasoline station workers to BTEX compounds in Bangkok, Thailand.

[7] Rahimi Moghadam, S., Afshari, M., Ganjali, A., & Moosazadeh, M. (2020). Effect of occupational exposure to petrol and gasoline components on liver and renal biochemical parameters among gas station attendants, a review and meta-analysis. Reviews on Environmental Health, 35(4), 517-530.

[8] Tekin, P., & Rızvan, E.R.O.L. 2016. Risk analizi: Bir otomotiv fabrikasında gerçekleştirilen X tipi karar matrisi uygulaması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(3), 91-98.

[9] Ersoy, S., & Kaya, E. Ç. (2019). Bir kamu üniversitesi gıda mühendisliği laboratuvarları risk analiz uygulaması. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(4), 411-423.

[10] Çeliktaş, B., & Ünlü Nafiz. 2019. Rsik değerlendirme karar matrisi yöntemi kullanılarak örnek risk değerlendirme raporunun oluşturulması. The Journal of Academic Social Science Studies, 1(65), 483-504.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FLORİTLERİN KÖKENİ ve KULLANIM ALANLARI

Doç. Dr., GÜLLÜ KIRAT
Yozgat Bozok Üniversitesi, - ORCID ID: 0000-0002-1167-0574

ÖZET

Florit yataklarının oluşum mekanizması magmatik olaylarla ilişkilidir. Bu yataklar genellikle plütonların (intrüzyonların) tavan kısımlarında gang mineralleri şeklindedir. Bu mineraller hem floritlerle beraber kuvars, sfalerit, klorit, siderit hem de monomineraller içermektedir. Kayacı oluşturan mineraller, F^{-1} yalnızca OH^{-}ın yerini alarak (amfibol, mika, kil, apatit ve su içeren mineraller) flourür içerirler. Volkanik gazlar, florürü genellikle HF şeklinde içerir. Florit yataklarının oluşumu, hidrotermal evrenin sonunda ve dış kısmında oluşur. Hidrotermal oluşumlu bu yataklar yan kayaç damar ilişkisinde, damar içerisindeki breşlerin belirlenmesinde, damarın çeperini ve yapısal özelliklerini ve hidrotermal damarların oluşumunu belirlemede önemlidir. Ayrıca hidrotermal damarların oluşumu esnasında fiziksel ve kimyasal özelliklerin ve tektonik oluşumların anlaşılmasına da yardımcı olur.

Pegmatitik yataklar, erüptif bir kütlenin kristalleşmesi sonucunda kolay uçucu bileşenlerden arta kalan eriyiklerde birikmeleri ile oluşmuştur. Arta kalan eriyikler kristalleşmeye başlayınca hemen ilk olarak bol uçucu madde içeren silisli bileşenler ortamdan ayrılır. Bu esnada erüptif kayaçlar diğer minerallerden ayrılarak, iri kristalli mineraller birleşerek büyük kütleleri oluştururlar. Bu kütleler klor, bor, fosfor, berilyum, lityum, toryum, zirkonyum ve NTE içermektedir.

Floritler çok farklı renklere sahip olduklarından ve saflık derecesine göre kimya, metalurji, seramik, çimento, cam, optik ve süs eşyası gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Floritin % 70-85 CaF_2 saflık derecesine sahip olması metalurjide kullanılması için yeterlidir. Kimya endüstrisinde % 44 florit, % 35 hidrofluorikasit , % 18 kriyolit, ve % 3 fluosilikatler floritin esas bileşenleridir. Cam ve seramik endüstrisinde floritler ince taneli, opal ve flint içeren cam yapımında, demir ve çelik üstüne emaye kaplamasında ve seramik endüstrisinde kullanılır. Süs eşyası olarak çanak, biblo, tesbih, kolye, yüzük, bileklik gibi takı yapımında kullanılır. Ayrıca, optik endüstrisinde, mikroskop merceklerinde ve gözlük camlarında da kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Florit, hidrotermal, pegmatitik, kullanımı

1.GİRİŞ

Kayaç oluşturan minerallerde F^{-1} sadece OH^{-} yerini alarak (amfibol, mika, kil, apatit ve su içeren diğer mineraller) önemli derecede flourür içerirler. Volkanik gazlar ise, çok miktardaki florürü HF şeklinde içerirler. Ancak volkanik gaz çıkışlarında yer alan kayaçların, aşırı miktarlarda alterasyona maruz kalmasına neden olur. Hidrotermal çözeltiler florür içermesi ile asidik özellik kazanır. Ancak kalsiyum ve kireçtaşı ile reaksiyona girmesiyle pH değeri yükselerek bazik floritleri oluştururlar. Bu derleme çalışması ile floritlerin kökeni ve kullanım alanları incelenmiştir[1].

Florit, şeffaf ve renksizden neredeyse opak ve siyaha kadar çeşitli renklerde oluşur, ancak genellikle mor, yeşil, mavi veya sarıdır [2, 3]. Florit tipik olarak floresandır ve daha az yaygın olarak fosforesan, termolüminesans ve tribolüminesandır [4, 5].

2.FLORİTLERİN KÖKENİ

Florit yatakları litolojik ilişkilerine göre üç kategoride sınıflandırılmıştır [6]:

2.1. Felsik Magmatik Kayaçlarla İlişkili Florit Yatağı

Flor içeren magmatik kayaçlar, hipabisal kütleler, ekstrüzif magmatik kayalar (genellikle alkalik veya silisik-alkalik bileşimli) ve silisik bileşimli plütonik kayalardır. Florit, granitik bileşimdeki batolitik kayaların ortak bir bileşenidir. Dünyanın birçok yerinde granitoidlerin köken olarak florit yataklarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur; St. Lawrence yatakları (Newfoundland); Bushveld granit florit yatakları (Güney Afrika); Manto florit yatağı (Meksika); Rio dos Bugres florit madeni (Brezilya); ve Chowkri Chhapoli yatağı, Balda yatağı ve Kalpatta yatağı (Hindistan) [6].

2.2. Karbonatitlerle İlişkili Florit Yatakları

Karbonatit kompleksleriyle ilişkili ekonomik florit yatakları kontakt ve geç evre hidrotermal yataklardır. Dean ve Powell [7], Afrika'daki Tororo, Uganda ve Chilwa Adası,

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Malavi'deki karbonatitlerdeki florit birikiminin, karbonatitik magmanın geç evre yayılımlarıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir [6, 8],

Hidrotermal yataklarda yan kayaç damar ilişkisi, damar içerisinde bulunan breşler, hidrotermal damarın çeperi, yapısal özellikleri hidrotermal damarların oluşumu ile ilgili bilgi sunar. Bu bilgilerle damarların oluşumu sırasında meydana gelen kimyasal ve fiziksel olayların anlaşılmasına ve damarların oluşumuna neden olan tektonik mekanizmaların anlaşılmasına yardım eder. Araştırmacılar tarafından en çok incelenen fiziksel özellikler; breş geometrisi, breş morfolojisi, filon içi çökmeler, filonlarda meydana gelen hacim daralması ve genişlemesi, filonlardaki parçaların dağılımı ve hidrotermal çeperlerdeki ve breş etrafındaki erimelerdir. Hidrotermal damarlarda cevherin oluşumu, hidrotermal filonların meydana geldiği her aşamada görülür. Damarlar içerisindeki basıncın değişmesiyle kimyasal bileşim ve filon içindeki basınçta değişeceğinden cevherleşmeler farklı dokular sunabilir. Tüm bu özelliklerin incelenmesi ile damar gelişimi ve bu gelişimle ile ilgili koşulların, yapısal parametrelerin ve kaya - sıvı arasındaki ilişkinin anlaşılmasına yol açar. Genel olarak minerallerde oluşan deformasyon dokuları minerallerin geçtiği fazları gösteren önemli bir kaynaktır. Hidrotermal damar cevherleşmelerinde, mineralleşme öncesinde ve sonrasında meydana gelen klivaj çizgileri, kayma çizgileri, deformasyon bantları, komposizyonal band, büküm bantları, deformasyon mineral ikizlenmesi, pudralaşma, poligonlaşma ve milonitleşme (akışkanlı yapılar) gibi deformasyon dokuları önemli bilgiler sunar. Plastik deformasyon sonucunda mineral ikizlenmesi, deformasyon ve komposizyonal bantlar, fiziksel bir deformasyon sonucunda ise milonitleşme gözlenir [1, 9].

2.3. Sedimanter Kayaçlar ve MVT Yataklarıyla İlişkili Florit

Bu tür epigenetik florit yatakları oldukça yaygındır ve dijenetik sıvılar tarafından oluşturulduğu ileri sürülmektedir. Bu yataklar, çok düşük oluşum sıcaklığı (100˚C - 150˚C) ile karakterize edilir ve çoğunlukla açık alan dolguları, çökme ve çözelti breşleri ve/veya karbonat ve sedimanın ana kaya içinde yer değiştirmesi şeklinde oluşur. Kireçtaşlarında hidrotermal kökenli florit mineralizasyonu meydana gelmektedir. Yaklaşık 330 milyon yıl önce Missisipiyen döneminde ortaya çıkan kireçtaşlarındaki faylar ve kırıklarda Sıcak tuzlu sular kalsiyum açısından zengin Mississipiyen kayalarına ulaştığında, sıcaklık ve diğer koşullar, fayların duvarları boyunca ve düz yüzeylerde floritin kristalleşmesi için yeterlidir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Kireçtaşı yataklarına paralel uzanan bu ana kayalar çözünmüş ve yerini florit almıştır. Sedimanter kayaçlarla ilişkili florit yatağı, Jabalpur bölgesindeki yatakları, Madhya Pradesh'i (Hindistan), Pennines yataklarını (İngiltere), Taxco bölgesindeki La azul yatağı Purisima Madeni, Coahuila, (Meksika), doğu Harz Dağları (Almanya), Kuzeybatı Sicilya [6].

3.FLORİTİN KULLANIM ALANLARI

Florit öncelikle çelik yapımında, demir ve çelik dökümünde ve birincil alüminyum üretimi gibi metalurjik işlemlerde bir akışkan maddesi olarak kullanılır. Florit ayrıca hidroflorik asit, cam, emaye, çimento, kaynak çubuğu kaplamaları, herbisitler, teflon ve diğer kloroflorokarbonların üretiminde kullanılır [3, 5, 10, 11]

Floritin metalurjide kullanılması için düşük saflık derecesi (% 70-85 CaF_2) yeterlidir. Elektrikli fırınlarda çelik elde etmek için, cürufu akışkan yapıcı bir ortam elde etmek için kullanılır. Flor iyi çelik yapımında kükürt, fosfor ve silisle reaksiyona girer. Ayrıca, fosforu cüruf ile beraber akıtır ve refrakter tuğlalar ile kaplı fırınlarda ise tuğlaların aşınmasını önlerler. Kimya endüstrisinde floritin esas bileşeni % 44 florit, % 18 kriyolit, % 35 hidrofluorikasit ve % 3 fluosilikatlerdir. Florit, hidrofluorik asitlerin başlıca hammaddesi olarak kullanılır**.** Cam ve seramik endüstrisinde ince taneli floritler, flint ve opal içeren cam yapımında, seramik endüstrisinde, demir ve çelik üstüne emaye kaplamasında kullanılır. Seramik endüstrisinde kullanılan florit aynı zamanda magnezyum endüstrisinde, fiber camlarında ve kil briketlerinin yapımında kullanılır [1, 9].

Florit çok değişik renklerde olmasından dolayı çanak, duvara asılan tabak, kül tablaları, biblolar, yüzük, kolye, bileklik ve tesbih gibi süs eşyalarının yapımında kullanılır. Mikroskop mercekleri ve gözlük camları gibi optik endüstrisinde kullanılır. Çimento yapımı sırasında sinterleşmenin düşük derecede olması için floritler kullanılmıştır. Ancak fırın içerisinde aşındırıcı etkiye sahip olduğundan birçok yerde kullanılmamaktadır [1, 9].

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Flor, magmatik farklılaşma sırasında uçucu fazın karakteristik bir bileşeni olarak kabul edilir. Bu nedenle magmatik işlemlerden kaynaklanan artık çözeltilerdeki florit konsantrasyonu kristalleşen mineral fazlarının olmaması nedeniyle ana bileşen olarak kayda değer miktarda flor içerir ve ayrıca HF'nin silikat eriyiklerinde sudan daha fazla çözünürlüğü erime sıcaklığını düşürür. Florit, şeffaf ve renksizden neredeyse opak ve siyaha kadar çeşitli renklerde oluşur, ancak genellikle mor, yeşil, mavi veya sarıdır.

Florit yatakları litolojik ilişkilerine göre üç kategoride sınıflandırılmıştır: (a) felsik magmatik kayaçlarla ilişkili florit yatakları; (b) karbonatitler ve alkalin magmatik kayaçlarla ilişkili florit yatakları; ve (c) karbonat ve diğer kayalarla ilişkili florit yatakları (Magotra vd., 2017).

Florit cam, seramik, kimya, seramik, süs eşyası, demir ve çelik dökümünde ve metalurjik işlemlerde kullanılır.

KAYNAKÇA

[1] Fluorit, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası Araştırma Müdürlüğü Kimya Sektör Araştırma Yayınları, No: 4,100 s., 1979.

[2] Trinkler, M., Monecke, T., Thomas, R.. *Constraints on the genesis of yellow fl uorite in hydrothermal barite-fl uorite veins of the Erzgebirge, Eastern Germany: Evidence from optical absorption spectroscopy, rare-earth element data, and fl uid-inclusion investigations.* The Canadian Mineralogist, 43, 883-898, 2005.

[3] Staebler, G., Deville, J., Verbeek, E., Richards, R.P., and Cesbron, F. *Fluorite: From ancient treasures to modern labs and collections.* In: Fluorite - the collector's choice. Fisher, J., Jarnot, M. Neumeier, G., Pasto, A., Staebler, G. and Wilson, T. (Eds.). Lithographie, LLC, Connecticut, U.S.A. pp. 4-12, 2006.

[4] Verbeek, E. *Fluorite Luminescence. In: Fluorite - the collector's choice.* Fisher, J., Jarnot, M. Neumeier, G., Pasto, A., Staebler, G. and Wilson, T. (Eds.), Lithographie, LLC, Connecticut, U.S.A. pp. 13-19, 2006.

[5] Makin, S.A., Simandl, G.J., and Marshall, D., *Fluorite and its potential as an indicator mineral for carbonatiterelated rare earth element deposits. In: Geological Fieldwork* 2013, British Columbia Ministry of Energy and Mines, British Columbia Geological Survey Paper 2014-1, pp. 207-212, 2014.

[6] Magotra, R., Namga, S., Singh, P., Arora, N. and Srivastava, P.K. *A New Classification Scheme of Fluorite Deposits*. International Journal of Geosciences, 8, 599-610, 2017. https://doi.org/10.4236/ijg.2017.84032

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[7] Deans, T. and Powell, J.L., *Trace Elements and Strontium Isotopes in Carbonatites Fluorites, and Limestones from India and Pakistan*. Nature, 218, 750-752, 1968. https://doi.org/10.1038/218750a0

[8] Puzanov, L.S. *Origin of Fluorite Mineralisation in Carbonatite of the Bolshaya Tagna Pluton, Eastern Sayan*. Doklady Akademii Nauk, 233, 463-466,1977.

[9] Uras, Y. *Pöhrenk Florit Yataklarının Kökensel İncelenmesi.* (Doktora Tezi), 33-40, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2007

[10] Simandl, G.J., 2009a. World fl uorspar resources, market and deposit examples from British Columbia, Canada. BC Ministry of Energy and Mines, British Columbia Geological Survey, 4-16. Information Circular 2009

[11] Simandl G.J., 2009b. Fluorspar market and selected fl uorite-bearing deposits, British Columbia, Canada, BC Ministry of Energy and Mines, British Columbia Geological Survey Geofi le 2009-03, poster

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

KİRLİLİK İNDEKSLERİ: AĞIR METALLERE İLİŞKİN BİR İNCELEME

Doç. Dr., GÜLLÜ KIRAT
Yozgat Bozok Üniversitesi, - ORCID ID: 0000-0002-1167-0574

ÖZET

Biyolojik çevre üzerinde ağır metallerin toksik etkileri çok çeşitlidir ve bu çeşitlilik, ağır metallerin kimyası ile ilişkilidir. Canlı organizmaları olumsuz yönde etkileyen bakır, kadmiyum, krom, kurşun, nikel, vanadyum ve kobalt gibi metaller bulunur. Ancak Zn, Cu ve Fe gibi bazı ağır metaller canlı organizmaların yaşamları için gereklidir. Bu metallerde normal konsantrasyon değerlerini aştığında toksik metallere dönüşebilirler. Ağır metal içeren endüstriyel atıksular önemli kirlilik kaynaklarını oluştururlar.

Sediman ve toprak metal zenginleşmesinin ve kirlilik derecesinin hesaplanması için birçok parametre bulunmaktadır. Bu parametreler Zenginleşme Faktörü (EF) ve Jeoakümülasyon Indeksidir (Igeo). Zenginleşme Faktörü (EF) temsili bir metale göre, normalizasyon yapılarak hesaplanan kirlilik birikimini ve yoğunluğunu gösterir. Jeobirikim Indeksi (Igeo), toprakta ve/veya sedimanda metal içeriklerinin karşılaştırılmasında ve artan kirlilik boyutlarının belirlenmesinde kullanılır. Bu kirlilik indeksleri, topraktaki veya sedimandaki bir metalin konsantrasyon değeri ile bir referans metalin konsantrasyonuna göre normalleştirilerek hesaplanır. Bu referans metal, özellikle sedimanda veya toprakta stabil olan ve/veya bozunmayan bir element ile karakterize edilir. Normalleştirme için referans metaller Al, Mn, Fe ve Rb olup, tane büyüklüğü ve toplam organik karbon da kullanılanlar arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metaller, kirlilik indeksleri, zenginleşme faktörü, jeoakümülasyon indeksi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. GİRİŞ

Kurşun, Kadmiyum, Krom, Nikel, Gümüş ve Çinko gibi biyolojik olarak aktif iz elementlerin çoğu topraklar, bitkiler ve hayvanlar yoluyla insana ulaşır [1]. Toprağın iz element içeriği, ana kayaların doğasına ve toprağa karışan kanalizasyon çamurların, endüstriyel atıkların ve gübre gibi yabancı maddelerinin miktarına bağlıdır [2]. Bitki ve hayvanların sağlıklı büyümesi için 20'den az iz element gerekmesine rağmen, bunların aşırı konsantrasyonu fitotoksik olabilir ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir [1,3,4]. Sanayileşmiş şehirler, eski maden bölgelerindeki otoyol kenarları, kırsal alanlar ve tarım arazileri dahil olmak üzere dünya çapında çeşitli sahalardaki topraklardan eser elementler hakkında veri elde etmek için kapsamlı çalışmalar yapılmıştır [5-12]. Nehirlerin ve ilgili kentsel ortamların, tarihi ve modern madencilik ve endüstriyel faaliyetlerin bir sonucu olarak metallerle (örn. Cd, Cu, Pb ve Zn) ciddi şekilde kirlendiği genel olarak bilinmektedir [13-15]. Bu tür kirletici maddelerin salınımı, bu tür ortamlarda yaşayan insanlar için önemli bir potansiyel çevre ve insan sağlığı tehdidi oluşturabilir [15; 16].

Kirlilik göstergeleri, modelleme açısından iki kategoriye ayrılabilir: tek göstergeli endeksler ve bileşik endeksler [17]. Zenginleştirme faktörü (EF) ve jeoakümülasyon indeksi (I-geo) toprak kirliliğini ölçmek için kullanılan indekslerdir. Birçok araştırmacı, kirlilik seviyesini tahmin etmeye çalışırken metal kirliliğini ortalama şeyle göre ifade etmeyi seçmektedir (Tablo 1) [18]. Bu derleme çalışması ile ağır metallerde kirlilik indekslerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1 Çevredeki metallerin endüstriyel ve tarımsal kaynakları [18, 19].

Metal	Kaynaklar
Demir	Madenciliği alanları, yakıt, rafineriler, tekstil
Kurşun	Pil, elektrik, boya, cam, gübre, benzin ve plastik üretiminde kullanılan malzemeler
Kadmiyum	Piller, elektrik, renklendiriciler, katı alaşımlar, benzin, polimerler ve gübreler gibi ürünler
Çinko	Piller, elektrik, boya, lehim, cam, gübre, benzin ve böcek ilaçları
Nikel	Piller ve Elektrik; pigmentler ve boyalar; alaşımlar ve katalizörler; gübreler

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Bakır	Pil, elektrik, boya, katı alaşımlar, yakıt ve böcek ilacı üretiminde kullanılan malzemeler
Krom	Pigmentler, gübreler, tekstil

2. ZENGİNLEŞTİRME FAKTÖRÜ (EF)

Zenginleştirme Faktörü (EF), toprak ve sediment kirliliğini değerlendirmek için kullanılır ve olası doğal veya antropojenik girdiyi ile toprak ve çökeltilerdeki kirliliği belirler [20]. Toprak ve sedimentlerdeki ağır metallerin EF'si aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir [21];

Zenginleştirme Faktörü (EF) = (metal/Fe) numune / (metal/Fe) kabuk

Szefer vd. [22] göre, 1.0'dan düşük ve 1.0 civarındaki EF değerleri, çökeltideki elementin bozunma sürecinden kaynaklandığını gösterir. 1.0'dan büyük EF değerleri, elementin antropojenik kökenini gösterir [23];

EF = < 3 küçük veya minimum zenginleşmeyi belirtir,

EF = 3-5 orta derecede zenginleşmeyi gösterir,

EF = 5-10 orta - şiddetli derecede zenginleşmeyi gösterir,

EF = 10-25 şiddetli zenginleşmeyi gösterir,

EF=25-50 çok şiddetli zenginleşmeyi gösterir,

EF > 50 aşırı derecede zenginleşmeyi gösterir.

EF değerleri arttıkça antropojenik kökenlerin katkısı da artmaktadır [21, 24].

3. JEOAKÜMÜLASYON INDEKSI (Igeo)

Jeoakümülasyon İndeksi (Igeo) ilk olarak Müller [25] tarafından 2 mikronluk fraksiyondaki metal konsantrasyonları için tanımlanmış ve global standart şeyl değerleri olarak geliştirilmiştir. Bu endeks şu şekilde ifade edilir [16]:

Igeo = ln Cn/1,5*Bn

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Cn, topraktaki elementin ölçülen konsantrasyonudur, Bn, jeokimyasal background değeridir ve 1,5 sabiti, ortamdaki belirli bir maddenin içeriğindeki doğal dalgalanmaları analiz etmemize ve çok küçük antropojenik etkiyi tespit etmemize olanak tanır. Müller [26], Sınıf 0'dan (Igeo=0, kirlenmemiş) Sınıf 6'ya (Igeo>5, aşırı derecede kirli) kadar uzanan yedi Jeoakümülasyon İndeksi sınıfı tanımlamıştır (Tablo 2). En yüksek sınıf (Sınıf 6), background değerlerinin üzerinde en az 100 kat zenginleştirme faktörünü yansıtmaktadır [16].

0 Igeo≤0 Kirlenmemiş

1 0< Igeo <1 Kirlenmemiş ila orta derecede kirli

2 1< Igeo <2 Orta derecede kirlenmiş

3 2< Igeo <3 Orta ila ağır derecede kirlenmiş

4 3< Igeo <4 Ağır derecede kirlenmiş

5 4< Igeo <5 Ağır ila aşırı derecede kirlenmiş

6 Igeo≥5 Aşırı derecede kirlenmiş

4. DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR

Toprak, kimyasal ve fiziksel koşulları, dünyanın yaşam döngüsünün temel faktörlerinden birini oluşturan tarımsal üretimi ve ürünlerin kalitesini etkilemesi nedeniyle insanlar için hayati önem taşımaktadır. Topraktaki konsantrasyonlara bağlı olarak ağır metaller, bitkiler ve onların tüketicileri için potansiyel toksisiteyi belirleyebilir. Besin zincirine girişleri, insan sağlığına, özellikle de biyoakümülasyon olgusunun ortaya çıkmasına yönelik toksikliklerden dolayı jeokimyasal bir risk teşkil etmektedir. Ağır metaller, doğal kayaların aşınmasının bir ürünü olarak veya insan faaliyetleri sonucu oluşan kirlilik yüklerinin bir parçası olarak (antropojenik) toprakta mevcut olabilir. Doğal bacground değerleri ile antropojenik girdiler arasında ayrım yapmak ve bacground değerlerinin bölgeden bölgeye ve incelenen alanın ölçeğine göre değişmesi önemlidir. Bu nedenlerden dolayı toprağın /sedimanların jeokimyasal olarak izlenmesi, topraktaki ana materyallere bağlı ağır metallerin doğal içeriğini ve insan faaliyetlerine bağlı olası zenginleşmeyi değerlendirmek amacıyla önemlidir.

KAYNAKÇA

[1] Mitchell, R.L., Burridge, S.C., *Trace Element in soils and crops*. Phil Trans Royal Soc London B 288: 15-24, 1979.

[2] Williams, C.H., David, J., *The accumulation of Cadmium from Phosphorus Fertilisers and their effect on the Cadmium Content of Plants*. Soil Sci 121: 86-93, 1976.

[3] Dickshroon, W., Van Broekhoven, L.W., Lampe, J.E.M., *Photo toxicity of Zn, Ni, Cd, Cu and Cr in three pasture plant species supplied with graduated amount from the soil*. Nz Agric Sci 27: 241-253, 1979.

[4] Underwood, E.J., *Trace Elements in human and animal nutrition*, New York. Academic Press 461-477, 1971.

[5] Odigi, M.I., Ukrem, L.O., Nwankwoala, H.O., *Distribution of heavy metals in soils of Port Harcourt and its environs*, Niger Delta, Nigeria. Chinese Journal of Geochemisry 30: 415-429, 2011.

[6] Zhongpring, Y., Lu, W., Long, Y., Xinhau, B, Qingchun, Y., *Assessment of heavy metals contamination in urban topsoil from Changchun City, China*. J Geochem Explor 108: 27-38, 2011.

[7] Miragaya, G., *Levels, Chemical Fractionation and Solubility of lead in roadside soils of Caracas Venezuela*. Soil Sci 138: 147-152, 1984.

[8] Ihenyen, A.E., *Heavy Metal Pollution Studies on roadside Sediments in Metropolitan Lagos Nigeria.* Environmental Science MY Tokyo 6: 1-6, 1998.

[9] Levy, D.B., Barbarick, K.A., Siemer, E.G., Sommers, L.E., *Distribution and Partitioning of Trace Metals in Contaminated Soils near Leadville, Colorado*. J Enviorn Qual 21: 185-195, 1992.

[10] Rowan, J.B., Barnes, S.R.A., Hetherington, S.L., Lambers, B., Parsons, F., *Geomorphology and Pollution: The environmental impact of lead mining, Leadhills, Scotland*. J Geochem Expl 52: 57-65, 1995.

[11] Navarro, M.C., *Pere-Sirvent, C., Martinez-Sanchez, M.J., Vidal, J., Tovar, P.J, et al. Abandoned mine sites as a source of contamination by heavy metals. A Case Study in a Semi arid Zone*. J Geochem Explor 96: 183-193, 2008.

[12] Archer, F.C. *Trace Elements in Soils in England and Wales Inorganic Pollution and Agriculture. Ministry of Agriculture Fisheries and Food Ref Book*, London Her Majestys Stationery Office 184-190, 1980.

[13] Hudson-Edwards, K.A., Macklin, M.G., Miller, J.R., Lechler, P.J. *Sources Distribution and Storage of heavy metals in the Rio Pilcomayo, Bolivia*. J Geochem Explor 72: 229-250, 2001.

[14] Miller, J.R., Hudson-Edwards, K.A., Lechler, P.I., Preston, D., Macklin, M.G., *Heavy Metal Contamination of water soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo Basin, Bolivia.* Sci Total Environ 320: 189-209, 2004.

[15] Taylor, M.P., Mackay, A.K., Hudson-Edwards, K.A., Holz, E., *Soil Cd, Cu, Pb and Zn Contaminant, around Isa City, Queensland, Australia: Potential Sources and risks to human health.* Appl Geochem 25: 841-855, 2010.

[16] Barbieri, M. *The Importance of Enrichment Factor (EF) and Geoaccumulation Index (Igeo) to Evaluate the Soil Contamination*. J. Geol Geophys 5: 237, 2016. doi:10.4172/2381-8719.1000237

[17] Caeiro, S., et al. *Assessing heavy metal contamination in Sado Estuary sediment: an index analysis approach.* Ecol Indic. 5(2):151–69, 2005. .https:// doi. org/ 10. 1016/j. ecoli nd. 2005. 02. 001.

[18] Swain, C.K., *Environmental pollution indices: a review on concentration of heavy metals in air, water, and soil near industrialization and urbanisation*. Discover Environment, 2:5, 2024. https://doi.org/10.1007/s44274-024-00030-8

[19] Li, J., Song, L., Chen, H., Wu, J., Teng, Y., *Source apportionment of potential ecological risk posed by trace metals in the sediment of the Le'an River, China*. J. Soils Sediments. 20:2460–70, 2020.

[20] Sallau, A., Mangs, A., Adamu, M. andLar A. U. *Assessment of Potentially Toxic Metals in Soil and Sediment of the KeanaBrinefield in the Middle Benue Trough,Northcentral Nigeria.*American Journal of Environmental Protection.Special Issue: , 2014.

[21] Godwin, A., Oghenekohwiroro, E., Funso, A., Olaniyi, O., *Using EF, PLI and Igeo for the assessment of heavy metal pollution and sediment quality of Asejire reservoir, Southwest Nigeria.* Int J Environ Pollut Res 3 (4), 77-90, 2015.

[22] Szefer, P., Pempkowiak, J., Skwarzec, B., and Bojanowiski, R., *Distribution and coassociations of selected metals in seals of the Antarctic*.Environmental Pollution, 83, 341 349, 1996.

[23] Chen,Y.W., Belzile, N. and Gunn, J.M. *Antagonistic effects of selenium on mercury assimilation by fish population at Sunbery metal smelter*.Limnol Oceanology 46; 1814-1818, 2001.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[24] Sutherland, R.A. *Bed sediments associated trace elements in an urban stream, Oahu, Hawaii*. Environmental Geology, 39, 611-627, 2000.

[25] Müller, G., *Schwermetalle in den sedimenten des RheinseVeranderungen seitt* 1971. Umschau 79: 778-783, 1979.

[26] Müller, G., *Die Schwermetallbelastung der sedimente des Neckars und seiner Nebenflusse: eine Bestandsaufnahm*e. Chem Ztg 105: 157-164, 1981.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EFFECTS OF BORON COMPOUNDS ON AQUATIC ORGANISMS

Dr. Ayşegül ERGENLER

Faculty of Marine Science and Technology, University of Iskenderun Technical, Iskenderun, Hatay, Turkey, 0000-0001-9186-3909

Prof. Dr. Funda TURAN

Faculty of Marine Science and Technology, University of Iskenderun Technical, Iskenderun, Hatay, Turkey,0000-0002-0257-6009

ABSTRACT

The atomic number of boron is 5, and its atomic weight is 10.81. Boron is a non-metallic element. Because it is a trivalent, it may form formations that are either triangular or rectangular when it bonds with other elements. Boron has a strong attraction to oxygen and may form complexes with a variety of substrates, including sugars and vitamin components. There are over 80 different elements that include it, and it is used in over 400 different sectors, such as the manufacture of fertilizer, glass, pharmaceuticals, chemicals, nuclear power, automobiles, and spacecraft. In light of the physicochemical and biological features that they possess, chemicals that include boron are becoming increasingly deemed strategic on a global scale. Examples of borate forms of boron include boric acid (BA), borac (BX), oxyde (Ule), and cholemanite (Col). Boron is often found in these forms. It has not been established whether or whether aquatic species need it, despite the fact that it is essential for the growth of plants. Boron has a number of distinct qualities, including cancer prevention, antiviral properties, anti-inflammatory in nature antimutagenic, antibacterial, and antifungal effects. Research has shown that taking a borax supplements may boost the anti-oxidant defense systems in tissues and cells, hence offering protection against the damaging effects of oxidative stress. In addition, this review study demonstrated that the boron impact had multiple effects that defined the impacts of boron substances on aquatic organisms.

Key Words: Boron, Boron compounds, Toxicity

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1.INTRODUCTION

Possessing a chemical number of 5, and a weight of 10.81, boron is classified as a not made of metal component. It is usually trivalent and forms rectangular systems, such as ot!hoboric acid [B (OH)] or tetrahedral structures, such as anionic borate [B (OH\]. It also forms tetrahedral structures with a number of other elements. The element boron has a strong attraction to oxygen. In cells, it creates complex with chemicals that have adjacendroxyl groups in the cis-position. Examples of these compounds include sugars and their analogs, as well as riboflavin (and certain complexes of these substances).The element boron is a non-metallic element that is naturally present in more than 80 different elements. Borate is a concentrations in natural waterways, whether they are found on the surface or below the ground, are normally rather low. Boron reserves in Turkey account for more than sixty percent of the total worldwide supply (Zaib et al., 2024).

Boron (B) is used in over 400 different industries, including the fertilizer, glass, pharmaceutical, chemical, nuclear, automobile, and spacecraft sectors, among others. B is considered as an increasingly crucial element all over the globe as a result of the most recent scientific facts and technical advancements about the physicochemical and biological characteristics of compounds that include it. boron variants of the element B are often discovered in the natural world. These forms include boric acid (BA), borac (BX), oxyde (Ule), and colemanite (Col). Among the several forms of borate, BA is the most prevalent, and research has shown that the pharmacokinetics of BA are rather comparable in both rats and humans. The two most popular types of borates are known as BA and BX. These borates are used in a wide variety of liquid products, including tablets, effervescent particles pills tablet form, and dietary supplements. It is essential for plants to have a sufficient amount of the microelement B in order for them to grow to their full potential. On the other hand, despite the abundance of scientific data, the requirement of B for humans as well as animals has not been established until now. The World Health Organization (WHO) describes the compounds that include B and B as possibly a crucial factor, noting that they have a good impact on bone formation and brain functions, that they modulate arthritic symptoms, and that they improve the action of hormonal. By along with these beneficial impacts on health, compositions containing boron have qualities that include anti-cancer, antiviral, beneficial antimutagenic, antibacterial, and antifungal actions. Additionally, it has been shown that an assortment of borons, including BA, BX, Ule, and Col, contribute to the antioxidants capacity of blood cell membranes. (Kucukdogru et al., 2020; Turkez et al., 2022; Ergenler and Turan 2023) Recent studies have shown that taking a B supplement may boost the anti-oxidant defense mechanisms in cells or living things, and it also has an excellent chance for providing defense from oxidative harm. Further evidence from this article review demonstrated that the boron impact has a number of consequences that were identified.

Boron Toxicity

Based on its importance in cell walls and enzyme function, boron is a component that is necessary for all living things, including individuals, greenery, and aquatic organisms. After all that, boron in water at dangerous levels is something to be concerned about. Mineral and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

endocrine metabolisms, immunological response, bone formation, and physiological functions all need boron. The regulation of signaling within cell systems, the growth and activity of organisms engaged in numerous biological processes, and the completion of life cycles by certain higher animals all contribute to its classification as a reactive trace element with beneficial qualities.Boron has far-reaching effects on many parts of life, including lowering the risk of cancer, boosting nutritional brain function, decreasing inflammation in joints, and increasing the action of hormones (Zaib et al., 2024).

When weighing the pros and downsides of boron, it's important to keep in mind that it might harm DNA and could be passed down through families.The 8-OH-dG hybrid is often studied as a sign of oxidative DNA lesions, even though it is the most common base variation in mutagenic damage. Because it is present in so many instances, it is also thought of as a sensitive biomarker for oxidative stress. Following the methodology outlined by Ergenler and Turan (2023), this study examined DNA damage levels using the comet assay test.

The MN test was used by Acar et al. (2019) to assess the potential genotoxic effects of boron chemicals on aquatic organisms. There was no significant increase in the MN rates in erythrocytes subjected to boron compounds as compared to the control values. Previous assessments have reached the same conclusion. Previous research has shown that boron compounds like borax and acid boric do not induce genotoxicity in cultured human blood cells, so COL has little possibility of inflicting such harm. The toxicity rate was highest at 24 hours compared to 48, 72, and 96 hours after dosing. The same held true for every dose. By the 96-hour point, the toxicity rate had surpassed that of the control group. The cell's cytoprotective and tolerance systems, in addition to its DNA repair capabilities, were likely to blame for these decreases.

Researchers Oz et al. (2020) looked at histopathological changes in rainbow trout (Onchorhyncus mykiss) that had eaten boric acid-containing feed. They evaluated the effects of four treatments—a control group, one with and without boric acid (0.01%, 0.05%, 0.10%, and 0.20% of B in feed)—on the animals. Milellar edema, degeneration, inflammatory cell infiltrations, and a serious lesion in the gills were all things they saw. Necrotic alterations in hepatocytes, portal hyperplasia, mononuclear cell infiltrations, and mild to severe hydropic and vacuolar deterioration in liver hepatocytes were also seen. Capkin et al. (2017) examined the histopathologic and genotoxic effects of borax on rainbow trout. They discovered that even at low concentrations, borax caused significant histopathologic damage to the fish's kidneys, gills, spleen, and liver. The kidneys take the brunt of BRX's effects after long-term exposure. Every gene that was examined was manageable with the exception of Catalase. There was a 2129.69-fold increase in the expression of the HSP 90 BA gene, making it the most damaged gene; the smallest impacted gene, CAT, was unorganized. The histopathological consequences of acute exposure to boric acid concentrations in rainbow trout were detected, according to Topal et al. (2016). The fish were supplied BA concentrations of 102 and 103 mg/L. The gill, kidney, and muscle tissues of rainbow trout showed histological alterations after being exposed to boric acid acutely. In a study conducted by Gülsoy et al. (2015), the genotoxicity of zebrafish (Danio rerio) was examined for acute exposures lasting 24, 48, 72, and 96 hours. The amounts of boric acid (BA) and borax (BX) tested were 1, 4, 16, and 64 mg/l, respectively. Results showed that

genotoxicity for BA was concentration-dependent while for BX it was time-varying. Both concentrations and exposure times were significantly affected (P 0.05) by the experimental groups. At 96 and 24 hours, the DNA damage in D. rerio peripheral blood was at its highest for all BX and BA levels. Specimens subjected to any concentration of BA or BX showed much more DNA damage than the control group, according to their findings. In aquatic environments, especially those close to areas rich in boron, the Comet test may detect DNA strand breaks due to boric acid and borax regardless of dosage or duration. Many living things are very sensitive to boron compounds. To determine the quality difference between cryopreserved and fresh sperm samples, Inanna and Yilmaz (2018) investigated the effects of boric acid in diet and water on the mobility of fish sperm. Each treatment group consisted of 12 adult male goldfish (Carassius auratus) that were randomly assigned to three different groups and kept in isolation for 45 days. Fish were fed diets containing 1, 5, and 10 milligrams of B/kg feed in order to conduct food-borne test. In trials conducted in water, fish were kept in tanks with varying concentrations of B, between 1 mg/L and 20 mg/L. B levels were greater in both B treatments, and sperm mobility and viability percentages were lower in fresh samples compared to the control. Ergenler (2024), studied to expose Daphnia magna to ulexite at three distinct dosages (35.0, 40.0, and 45.0 mg/L) for ninety-six hours. Furthermore, DNA damage was assessed as the study neared its conclusion. On D. magna, they used the Comet test to measure frequency, arbitrary unit, and genetic damage index. At all doses evaluated, ulexite exhibited negligible toxicity with respect to DNA damage. Based on his studies, it was determined that the levels of Ulexite tested were safe for usage in aquatic settings.Furthermore, Turan and Ergenler (2024) researched to impact of kaolin—a significant boron derivative—on DNA damage metrics in freshwater Daphnia magna. Also, for 96 hours, they used a static examination apparatus to expose Daphnia magna to 5, 10, and 15 mg/L of kaolin. The results showed that kaolin caused inadequate destruction of DNA regardless of the amounts examined.

Conclusions

The importance of boron as a trace mineral has long been recognized. It lessens the harmful effects of toxic metals and other harmful substances, which is crucial for plant, animal, and human development. At high enough concentrations, boron may have harmful effects.

REFERENCES

1] Alak, G., Parlak, V., Aslan, M. E., Ucar, A., Atamanalp, M., & Turkez, H. (2019). Borax supplementation alleviates hematotoxicity and DNA damage in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) exposed to copper. Biological trace element research, 187, 536-542.

2] Alak, G., Parlak, V., Ucar, A., Yeltekin, A. C., Ozgeris, F. B., Caglar, O., ... & Turkez, H. (2020). Oxidative and DNA damage potential of colemanite on zebrafish: brain, liver and blood. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 20(8), 593-602.

3] Alak, G., Ucar, A., Parlak, V., Yeltekin, A. Ç., Özgeriş, F. B., Atamanalp, M., & Türkez, H. (2021). Antioxidant potential of ulexite in zebrafish brain: assessment of

oxidative DNA damage, apoptosis, and response of antioxidant defense system. Biological Trace Element Research, 199, 1092-1099.

4] Capkin, E.; Ozcelep, T.; Kayis, S. and Altinok, I. (2017): Antimicrobial agents, triclosan, chloroxylenol, methylisothiazolinone and borax, used in cleaning had genotoxic and histopathologic effects on rainbow trout. Chemosphere., 182: 720:729
5] Ergenler, A. (2024). Potential Genotoxicological Evaluation of Ulexite on Daphnia magna. Tethys Env. Sci, 1(1), 27-32.
6] Ergenler, A. and Turan, F. 2023. DNA Damage Potential of Colemanite in Daphnia magna. Ege 10th International Conference on Applied Sciences, December 22-24, 2023, İzmir-Turkey, Kongre Tam Metin Kitabı Editör: Prof.Dr. Hülya Çiçek Academy Global Conferences & Journals (Academy Global–2023) ISBN: 978-625- 6830-68-4. Publication number page: 1428-1433 pages (bildiri)
7] Ergenler, A. and Turan, F. 2024. Potential Toxicological Assessment Of Kaolin In Daphnia Magna Akdenız 11th Internatıonal Conference on Applıed Scıences February 23- 25, 2024 MERSIN-TURKEY Tam Metin Kitabı Editör: Prof.Dr. Hülya Çiçek Academy Global Conferences & Journals (Academy Global–2024) ISBN: 978-625-6830-87-5 Publication number page: 319-326 pages (bildiri)
8] Gülsoy, N.; Yavaş, C. and Mutlu, Ö. (2015): Genotoxic effects of boric acid and borax in zebrafish, danio rerio using alkaline comet assay. EXCLI Journal., 14:890-899.
9] Inanna, B.E. and Yilmaz, F. (2018): Motility evaluation and cryopreservation of fish sperm exposed by water-borne and foodborne boron. Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research, 4(1): 12-19.
10] Kurt, F. and Aydın, A. (2020): An in-silico study: interaction of BOR1-type boron (B) transporters with a small group of functionally unidentified proteins under various stresses in potato (Solanum tuberosum). Commagene J. Biol., 4:134–139.
11] Küçükdoğru, R., Türkez, H., Arslan, M. E., Tozlu, Ö. Ö., Sönmez, E., Mardinoğlu, A., ... & Di Stefano, A. (2020). Neuroprotective effects of boron nitride nanoparticles in the experimental Parkinson's disease model against MPP+ induced apoptosis. Metabolic brain disease, 35, 947-957.
12] Öz, M.; Yavuz, O. and Bolukbas, F. (2020): Histopathology changes in the rainbow trout (Onchorhyncus mykiss) consuming boric acid supplemented fish fodder. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology 62(2): 126581.
13] Turkez, H., Yıldırım, S., Sahin, E., Arslan, M. E., Emsen, B., Tozlu, O. O., ... & Mardinoglu, A. (2022). Boron compounds exhibit protective effects against aluminum-induced neurotoxicity and genotoxicity: In vitro and in vivo study. Toxics, 10(8), 428.
14] Zaib, M. (2024). Boron Nutrıent For Sustaınabılıty of Plant Growth And Soıl Health: A Revıew Wıth Future Prospects. International Journal of Contemporary Issues in Social Sciences. ISSN (E) 2959-2461 (P) 2959-3808, 3(1), 912-931.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF NANOPLASTICS ON AQUATIC ORGANISMS

Prof. Dr. Funda TURAN

Faculty of Marine Science and Technology, University of Iskenderun Technical, Iskenderun, Hatay, Turkey,0000-0002-0257-6009

Dr. Ayşegül ERGENLER

Faculty of Marine Science and Technology, University of Iskenderun Technical, Iskenderun, Hatay, Turkey, 0000-0001-9186-3909

ABSTRACT

The present study examined the detrimental impacts of nanoplastics on organisms, with a specific emphasis on their movement, acceptance, and discharge of additional substances and pollutants. Aquatic organisms have the ability to consume nanoplastics, which may then collect inside their bodies and be passed on via food chains. They exert an influence on the processes of expansion, growth, reproduction, and metabolism, causing disturbances in the regular metabolic functioning. The toxicological impacts are contingent upon the surface chemical characteristics and dimensions of nanoplastics. Nanoplastics with a positive charge have a greater impact on the physiological activity of cells compared to those with a negative charge. Additionally, smaller nanoplastics are able to enter cell membranes and build up in tissues and cells. Nanoplastics themselves provide less risks to organisms compared to the release of compounds and pollutants. Nevertheless, there are gaps in understanding about the identification and measurement of nanoplastics, the processes by which contaminants are released, the rates at which degradation occurs, and the transit of these particles via food chains. These obstacles impede the evaluation of the potential risks posed by nanoplastics in the surroundings. Additional study was required to formulate risk evaluations and examine their toxicological impacts.

Key Words: Nanoplastics, Aquaculture, Nanotoxicological effects

1.INTRODUCTION

Materials made of plastic are constructed compounds composed of long chains of synthetic organic polymers. These possess exceptional determination, are lightweight, and have the capacity to be readily shaped and molded into many forms and products.The chemical stability, strength, and bioaccumulation of plastics have led to a growing prominence of plastic pollution (Hu et al., 2020; Gonçalves et al., 2021). The extensive use of polymers in many applications

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

leads to its introduction into the marine environment. The majority of plastic waste observed in the oceans comes from origins on land (Jambeck et al., 2015). Due to their high resistance to decomposition, plastics will break down into smaller fragments known as meso-plastics (5–40 mm), microplastics (1–5000 µm) (Thompson et al., 2004), and nanoplastics (NPs) (1–100 nm) (Gigault et al., 2018) before fully disintegrating. Nanoparticles (NPs) are classified as particles with sizes ranging from 1 to 100 nm, according to Koelmans et al. (2015) and Gigault et al. (2018). NPs may be further categorized as primary or secondary. Primary nanoparticles (NPs) are small particles that are released into the environment directly from certain products like beauty products, clothing fibers, drug delivery systems, and ink for 3D printers. On the other hand, secondary NPs are formed as a result of the breakdown of larger plastic materials, both macroplastics and microplastics. According to Koelmans et al. (2015), the time it takes for plastic to become nano-sized particles is influenced by the original size of the plastic. Microplastic debris (MPs), which may either arise from bigger particles (secondary microplastics) or be deliberately made in tiny sizes (primary microplastics), are found everywhere in aquatic life. They are believed to have been consumed by an extensive variety of aquatic species.Furthermore There has been a growing body of research investigating the adverse impacts of MNP pollution on the environment of water, marine life, as well as individuals(Koelmans et al., 2015).

The toxicity of plastic nanoparticles to marine organisms is influenced by factors such as particle size, concentration, and exposure duration. Additionally, the toxicity of nanoparticles is also influenced by contaminants, supply of food, organisms, and the stage of evolution of the organisms (Kögel et al., 2020).

Nanoplastic toxicity towards marine biota is linked to reduced development rate, energy and mobility, increased stress, inflammation, and deformities (Kögel et al., 2020). Marine species are increasingly susceptible to harm from these nanoparticles as their size decreases. This is because smaller particles have more of a surface, increasing the likelihood of entering biological membranes. Due to their small size, nanoparticles (NPs) have a greater capacity to cross cellular borders and accumulate in animals. This enables them to readily infiltrate the food chain and potentially enhance their presence in higher trophic levels, including humans (Peng et al., 2020). There is currently a limited understanding of the impacts of NPs on marine organisms.

Numerous investigations are now being conducted to evaluate the physiological, ecological, and environmental impacts of plastic particles. However, the majority of this study is centered on microplastics (MPs), whereas there is a scarcity of studies on nanoplastics (NPs). However, there is growing worry over NPs due to their minute size, which allows them to be absorbed by microbes that form the foundation of the food chain. These NPs may then accumulate in secondary consumers, possibly disrupting the whole food chain. Despite not much data on the impacts of NPs on aquatic creatures, these substances have been shown to induce alterations in hormone production, enzyme activity, defense mechanisms, and reproduction (De Sá et al., 2018).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Development and ecosystem characteristics of nanoplastics

The main sources of nanoplastics in marine ecosystems include polluted land, aquaculture,fishing and tourism.Conventional methods of treating wastewater are unable to completely eliminate these micro particles, resulting in a significant flow of nanoplastics into the marine food chain

In addition, nanoplastics that are have the ability to transport chemical and biological pollutants (Kögel et al., 2020).

Nanoplastics have the ability to attract and hold chemicals because they have a lack of polarity and a surface that is irregular and rough. The presence of chemical pollutants on surfaces of nanoplastics enhances their ability to be transported and absorbed by organisms, due to the widespread presence of nanoplastics. Nanoplastics may be ingested by creatures, allowing toxins to enter the food web and making toxic substances more accessible to these species. Nanoplastics have the ability to attract and bind toxic algae, bacteria, and viruses. The accumulation of these detrimental animals might facilitate gene transfer between various species and enhance the dispersal capacity of drug-resistant bacteria and pathogenic bacteria, thereby exacerbating toxicological and pathological reactions in organisms. Gene exchange may potentially result in the creation of novel microorganisms. Pathogenic and antibiotic-resistant bacteria possess a large number of pathogenic and antibiotic resistance genes. These genes may be spread via multiple processes across communities that exist on biofilms. Nanoplastics might potentially facilitate the movement of antibiotic resistance genes due to their high stability and ability to move easily. Genes resistant to antibiotics have the potential to be transmitted to other locations. The transfer of antibiotic resistance genes across populations or the surroundings, together with the prevalence of antibiotic-resistant bacteria, may lead to significant and uncontrolled major events (Gonçalves et al., 2021).

Effects of nanoplastics on fish

Skjolding et al. (2017) conducted a study on the uptake and scattering of 20 nm fluorescently labeled polystyrene nanoparticles (PS NPs) in young zebrafish for a maximum duration of seven days. The fish were subjected to waterborne and dietary exposures at three distinct time intervals. The zebrafish's body exhibited fluorescence throughout after being exposed to 5 mg/L of PS NPs, with greater intensity in the head and stomach areas. After a week, the fluorescence signal decreased, but a strong fluorescence signal was seen in the stomach region. An evident luminescence was seen in the gastrointestinal region as a result of nutritional intake. Skjolding et al. also discovered that fish, when exposed to PS NPs via water, had a decrease in their locomotor activity.Van Pomeren et al. (2017) examined how negatively charged PS NPs are absorbed in zebrafish embryos at various developmental stages. They assessed three potential routes of absorption: via the chorion and epidermis, just through the epidermis, and through both the epidermis and stomach, all after a 48-hour exposure period. The research found that

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

the uptake of PS NPs was restricted to oral exposure, namely via ingestion and subsequent biodistribution.

Furthermore, PS NPs were discovered in the eye of the zebrafish embryos (van Pomeren et al., 2017). When Pitt et al. (2018) examined the potential for bioaccumulation, and dispersion, and toxicity of 51-nm PS NPs in D. rerio eggs and larvae after a contact that lasted for 114 hours, beginning at 6 hours after fertilization (hpf), they found findings that were comparable to those reported by Pitt et al. In order to evaluate the effects of increasing concentrations of PS NPs (0, 0.1, 1 and 10 ppm) on the general physiologic and larval behavior of organisms, the authors conducted laboratory experiments. The first observations of the particles were made in the skull and the yolk sac. Subsequently, the nanoparticles moved to other parts of the body, including the the heart's , spleen, the intestines liver, and gastrointestinal system. Furthermore, it was revealed that PS NPs could manage to permeate the chorion; nonetheless, there were no impacts seen on death, incubation achievement, or deformities for the animals. A considerable decrease in the movement and respiration rate of larvae was seen, even at low concentrations of NPs. The authors of the study hypothesized that this may have an effect on the fish's ability to escape being eaten by predators (Pitt et al., 2018).experiments of trophic transmission were conducted using PS NP of varying sizes by Cedervall et al. (2012) and Mattsson et al., (2015), Mattsson et al., 2017. Other researchers also conducted these experiments. A trophic food chain was used by the authors in order to introduce PS NPs to C. carassius. This chain began with green algae (Scenedesmus sp.) being exposed to NPs. These NPs were then provided to zooplankton (Daphnia magna), which were then fed to the end consumer (C. carassius). Intake of PS NPs induced modifications in lipid metabolism and lowered fish locomotor and predatory behavior, according to Cedervall et al. (2012), who conducted their study after a 39-day dietary exposure to PS NPs with a diameter of 28 nanometers and a concentration of 0.01% weight-to-volume. For more information, it has been observed that these nanoparticles attach to the type of a protein called A-I found in serum, which prevents fish in making effective use of their fat stores. The findings presented here are in agreement with those discovered by Mattsson et al., 2015a and Mattsson et al., 2017, who showed a reduction in locomotor activity and predation in fish after an exposure to PS NPs for 61 and 67 days, respectively. The researchers Mattsson et al. (2015a) used particles that were 24 and 27 nanometers in size, and they were administered to the algae at a dosage of 9.3×1012 particles per milliliter. Mattsson et al. (2017) conducted a further investigation in which they used positively charged NPs with a wavelength of fifty three nm and concentrations among to 0.029 g/L to 0.1 g/L. Their findings demonstrated that particles can collect in the brain of C. carassius, indicating that this may be associated with the behavioral problems that were seen in the fish that were subjected to the particles.

Chae et al. (2018) investigated to impact of fifty-one-nm PS NPs on fish through direct waterborne exposure as well as the transference of PS NPs through a food chain. The researchers discovered that the nanoparticles had a detrimental impact on the locomotor activity of fish and caused histological alterations in the livers of fish that were personally exposed to the nanoparticles. Nevertheless, trophic transfer was shown to exist within the food chain that was used for the study. In addition, the scientists demonstrated that NPs were able to pass

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

through the walls of the eggs and persist in the yolk of the larvae that had hatched (Chae et al., 2018).Following exposure to PS-NPs, increased GPX activity prevents the production of reactive oxygen species (ROS) by the neutralization of peroxide (Kim et al., 2021). The changes in enzyme activity and level of gene expression that were discovered are evidence that zebrafish that have been exposed to NPs have higher levels of reactive oxygen species (ROS), that they promote the production of genes associated to antioxidants, and that they assist in the elimination of surplus ROS. In this particular investigation, the MDA activity was shown to be considerably higher in the treatments that were given PS-NPs. An increase in MDA activity was detected in giant yellow croaker that were fed to a diet that included nanoplastics (Lai et al., 2021). This finding is comparable to the one that was found in the current investigation. Peroxidation of lipids in the liver may lead to an increase in the leakage of hepatocytes, which in turn can accelerate liver damage (Poli et al., 1987). A higher MDA level is an indication that lipid peroxidation is occurring in the liver. Overall, the current outcome shown that zebrafish might have liver injury as a result of being exposed to PS-NPs via their food.Certain aspects of the fish's blood are used as physiological indicators in reaction to changes that occur either inside or outside. The immune system of aquatic animals was shown to be affected by exposure to nano and microplastics, according to the findings of a number of research (Barathinivas et al., 2022)

Ahmadifar et al. (2024) did their research in order to evaluate the effects of polystyrene nanoplastics (PS-NPs) on the development and wellness of zebrafish (Danio rerio) when they were exposed to them via their food. The research was carried out in a laboratory setting. Twenty-four adult zebrafish were separated into twelve tanks and given meals that included zero (T0), one hundred (T1), five hundred (T2), and three thousand (T3) mg kg−1 of synthetic polystyrene nanoplastics (PS-NPs) for a period of thirty days. They consumed food. At the conclusion of the test, the researchers discovered that the exposure of zebrafish to PS-NPs, particularly at significant doses (500 and 1000 mg kg−1 food), had a detrimental impact on the growth, health status, antioxidant system, and gene expression responses of the fish. A recent study conducted by Brandts et al. (2021) shown that a brief exposure of polymethyl methacrylate (PMMA) to the seabream species S. aurata (45 nm; 0–10 µg/mL; 24 and 96 hours) led to a rise in the expression of important lipid metabolism-related genes, resulting in an increase in plasma cholesterol and triglycerides and an overall rise in the concentrations of these substances. Antioxidant enzymatic response increased over the duration of the exposure period, but a significant reduction in overall antioxidant ability occurring after 96 hours. So that; PMMA nanoparticles triggered the activation of antioxidant defenses, produced changes in lipid metabolism pathways, and encouraged genotoxicity in S. aurata blood cells. A comparable event happened in the seabass D. labrax when it was exposed to the same NP measurements. This process resulted in a rise in the quantity of mRNA expression along with a decrease of the fish's immunity (Brandts et al., 2018). NPs have been shown to alter molecular signaling pathways in D. labrax and have the ability to cause problems with the breakdown of lipids, as was shown in S. aurata (Brandts et al., 2018, 2021).

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Given all of the information that can be found on fish that have been exposed to NPs, it can be concluded that the messenger RNA (mRNA) is significantly altered, which raises the likelihood of mutations as well as cellular abnormalities.All things considered, nanoparticles have the potential to produce a disruption in the immune system of fish, to generate stress, to affect cause an interruption in cell life.

(Figure 1).

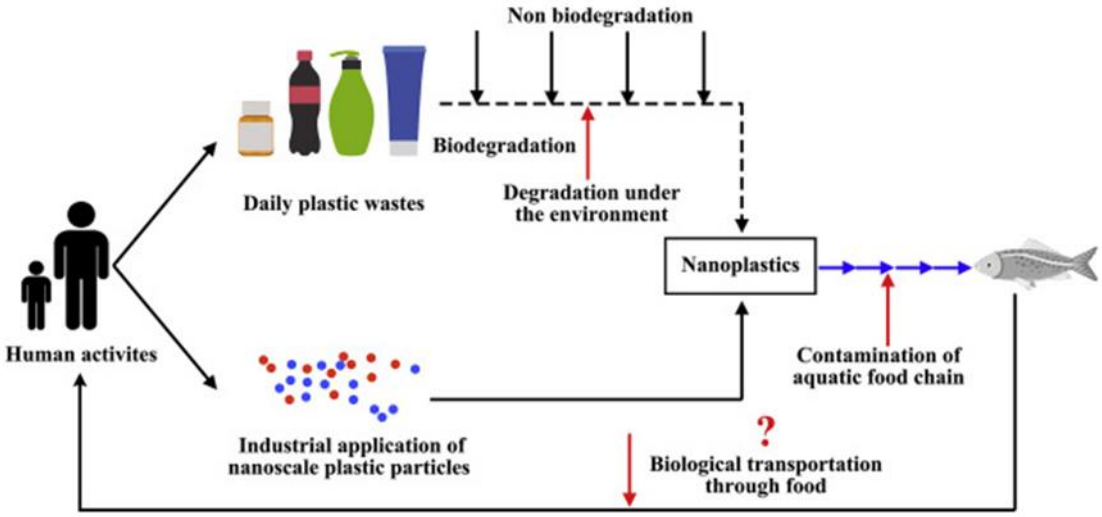


Fig. 1. Sources of nanoplastics in the environment. Nanoplastic particles can enter the aquatic food chain/web via low trophic level organisms modified to (Shen et al., 2019).

Nevertheless, further research is necessary to comprehensively comprehend the impact of nanoparticles (NPs) on aquatic life toxicity. That is crucial to assess all species and investigate the influence on various NP plastics on the aquaculture excellence, fishing, and subsequently on humans.

Conclusions

Consequently, nanoplastic particle pollution may gradually extend its influence throughout the whole ecosystem. The complete understanding of the destiny and consequences of nanoplastics in aquaculture remains incomplete. Consequently, there is a dearth of information regarding the toxicity of nanoplastics. Moreover, the potential hazards they provide to human health remain indeterminate. There is a pressing need for further literature research on the potential hazards of nanoplastics to the ecology.

REFERENCES

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1] Ahmadifar, E., Shohreh, P., Kalhor, N., Shahriari Moghadam, M., Yilmaz, S., Mohammadzadeh, S., ... & Abarghouei, S. (2024). Assessing the impact of dietary polystyrene nanoplastics on growth performance, immunological parameters, and antioxidant defense in zebrafish (Danio rerio). Journal of the World Aquaculture Society.

2] Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. Marine pollution bulletin, 62(8), 1596-1605.

3] Barría, C., Brandts, I., Tort, L., Oliveira, M., & Teles, M. (2020). Effect of nanoplastics on fish health and performance: A review. Marine pollution bulletin, 151, 110791.

4] Brandts, I., Barría, C., Martins, M. A., Franco-Martínez, L., Barreto, A., Tvarijonaviciute, A., ... & Teles, M. (2021). Waterborne exposure of gilthead seabream (Sparus aurata) to polymethylmethacrylate nanoplastics causes effects at cellular and molecular levels. Journal of Hazardous Materials, 403, 123590.

5] Cedervall, T., Hansson, L. A., Lard, M., Frohm, B., & Linse, S. (2012). Food chain transport of nanoparticles affects behaviour and fat metabolism in fish. PloS one, 7(2), e32254.

6] Chae, Y., Kim, D., Kim, S. W., & An, Y. J. (2018). Trophic transfer and individual impact of nano-sized polystyrene in a four-species freshwater food chain. Scientific reports, 8(1), 284.

7] De Sá, L. C., Oliveira, M., Ribeiro, F., Rocha, T. L., & Futter, M. N. (2018). Studies of the effects of microplastics on aquatic organisms: what do we know and where should we focus our efforts in the future?. Science of the total environment, 645, 1029-1039.

8] Deng, Y., Zhang, X., Shen, H., He, Q., Wu, Z., Liao, W., & Yuan, M. (2020). Application of the nano-drug delivery system in treatment of cardiovascular diseases. Frontiers in bioengineering and biotechnology, 7, 489.

9] FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible.

10] Goncalves, J. M., & Bebianno, M. J. (2021). Nanoplastics impact on marine biota: A review. Environmental Pollution, 273, 116426.

11] Hu, E., Shang, S., Fu, Z., Zhao, X., Nan, X., Du, Y., & Chen, X. (2020). Cotransport of naphthalene with polystyrene nanoplastics (PSNP) in saturated porous media: Effects of PSNP/naphthalene ratio and ionic strength. Chemosphere, 245, 125602.

12] Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 347(6223), 768-771.

13] Koelmans, A. A., Besseling, E., Shim, W. J., Kiessling, T., Gutow, L., & Thiel, M. Marine anthropogenic litter. 2015. Google Scholar, 325-340.

14] Kögel, T., Bjorøy, Ø., Toto, B., Bienfait, A. M., & Sanden, M. (2020). Micro-and nanoplastic toxicity on aquatic life: Determining factors. Science of the Total Environment, 709, 136050.

15] Lee-Estevez, M., Figueroa, E., Cosson, J., Short, S. E., Valdebenito, I., Ulloa-Rodríguez, P., & Farias, J. G. (2018). Zebrafish as a useful model for immunological research with potential applications in aquaculture. Reviews in Aquaculture, 10(1), 213-223.
16] Mattsson, K., Ekvall, M. T., Hansson, L. A., Linse, S., Malmendal, A., & Cedervall, T. (2015). Altered behavior, physiology, and metabolism in fish exposed to polystyrene nanoparticles. Environmental science & technology, 49(1), 553-561.
17] Mattsson, K., Johnson, E. V., Malmendal, A., Linse, S., Hansson, L. A., & Cedervall, T. (2017). Brain damage and behavioural disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain. Scientific reports, 7(1), 11452.
18] Parthasarathy, A., Tyler, A. C., Hoffman, M. J., Savka, M. A., & Hudson, A. O. (2019). Is plastic pollution in aquatic and terrestrial environments a driver for the transmission of pathogens and the evolution of antibiotic resistance?.
19] Peng, L., Fu, D., Qi, H., Lan, C. Q., Yu, H., & Ge, C. (2020). Micro-and nano-plastics in marine environment: Source, distribution and threats—A review. Science of the total environment, 698, 134254.
20] Pitt, J. A., Kozal, J. S., Jayasundara, N., Massarsky, A., Trevisan, R., Geitner, N., ... & Di Giulio, R. T. (2018). Uptake, tissue distribution, and toxicity of polystyrene nanoparticles in developing zebrafish (Danio rerio). Aquatic Toxicology, 194, 185-194.
21] Pitt, J. A., Trevisan, R., Massarsky, A., Kozal, J. S., Levin, E. D., & Di Giulio, R. T. (2018). Maternal transfer of nanoplastics to offspring in zebrafish (Danio rerio): a case study with nanopolystyrene. Science of the Total Environment, 643, 324-334.
22] Shen, M., Zhang, Y., Zhu, Y., Song, B., Zeng, G., Hu, D., ... & Ren, X. (2019). Recent advances in toxicological research of nanoplastics in the environment: A review. Environmental Pollution, 252, 511-521.
23] Skjolding, L. M., Ašmonaitė, G., Jølck, R. I., Andresen, T. L., Selck, H., Baun, A., & Sturve, J. (2017). An assessment of the importance of exposure routes to the uptake and internal localisation of fluorescent nanoparticles in zebrafish (Danio rerio), using light sheet microscopy. Nanotoxicology, 11(3), 351-359.
24] Van Pomeren, M., Brun, N. R., Peijnenburg, W. J. G. M., & Vijver, M. G. (2017). Exploring uptake and biodistribution of polystyrene (nano) particles in zebrafish embryos at different developmental stages. Aquatic Toxicology, 190, 40-45.
25] Van Pomeren, M., Peijnenburg, W. J., Brun, N. R., & Vijver, M. G. (2017). A novel experimental and modelling strategy for nanoparticle toxicity testing enabling the use of small quantities. International journal of environmental research and public health, 14(11), 1348.
26] Wang, W., Yuan, W., Chen, Y., & Wang, J. (2018). Microplastics in surface waters of dongting lake and hong lake, China. Science of the Total Environment, 633, 539-545.
27] Xia, B., Sui, Q., Du, Y., Wang, L., Jing, J., Zhu, L., ... & Xing, B. (2022). Secondary PVC microplastics are more toxic than primary PVC microplastics to Oryzias melastigma embryos. Journal of Hazardous Materials, 424, 127421.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİLER İÇİN OPTİMAL VERİMLİ BİNA ZARFININ SİMÜLASYON DESTEKLİ ANALİZİ

İlknur ARI [1*]
ORCID 1: 0009-0002-2638-2265
Fırat University, Institute of Science, Business and Engineering Management, Elazığ-Türkiye
(Responsible Author)
Prof. Dr. Figen BALO[2]
ORCID 2: 0000-0001-5886-730X
Fırat University, Faculty of Engineering, Metallurgical and Materials Engineering, Elazığ-Türkiye

ÖZET

Bina kabuğu tasarımı, ısıtma ve soğutmaya yönelik hizmet talebinin tanımlanmasında ve konforun, iç mekan çevre kalitesinin ve güvenliğinin garanti edilmesinde kritik öneme sahiptir. Enerji verimliliği hesaplamalarında şehirler için kullanılması gereken bina malzemeleri belli kriterlere göre sisteme dahil edilmelidir. Örneğin, benzer iklimlere sahip bazı ülkelerde aynı zemin alanını ısıtmak iki kat daha fazla enerji gerektirebilir veya bir ülke içinde belirli bir boyut için en verimli ve en az verimli evler arasında tüketilen enerji üç kata kadar değişebilir. Binanın dış duvar yapısı ve bu yapının oluşturulmasında kullanılan malzemeler aynı zamanda bir binanın somutlaşmış karbon etkisini belirlemede de önemlidir. Bina kabuğu performansındaki iyileştirmeler, son on yılda Dünya çapında alan ısıtmada kullanılan enerji miktarının yaklaşık %7 oranında azaltılmasına yardımcı olmuştur. Ancak fosil yakıtların hızla tükenmesi nedeniyle bina enerji verimliliğine yönelik daha fazla düzenleme yapılması gerekiyor.

Bu çalışmada, İzmir ili iklim şartlarında sandviç duvar yapısına sahip bir güvenlik kulübesi tasarlanmıştır. Sandviç duvar yapısı için iki farklı yapı malzemesi (gaz beton ve blok bims) ve on iki farklı atık veya geri dönüştürülerek üretilmiş yalıtım malzemesi (tekstil atıkları, pamuk atıkları, atık kağıt, atık kıl, tavuk tüyü, ağaç atıkları, geri dönüştürülmüş polyester, geri dönüştürülmüş PET, geri dönüştürülmüş cam fiber, geri dönüştürülmüş poliüretan, saman balyası ve ördek tüyü) kullanılarak toplam yirmi dört alternatif senaryo oluşturulmuştur. Alternatif senaryoların çözümlenmesi için kullanılan IES-VE simülasyon programı yardımıyla bina işletmeye alındıktan sonra en enerji tasarruflu dolayısıyla en az atmosfere emisyon yayan duvar bileşenleri ile tasarlanmış alternatif belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarının binalarda enerji verimliliğinin arttırılması ve atmosfere atılan sera gazlarının azaltılması konusunda simülasyon destekli analizlerle yapılabilecek düzenlemeler için örnek bir çalışma olması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yeşil bina, Sürdürülebilir mimari, Atık malzeme, Binalarda enerji verimliliği, IES-VE simülasyon programı

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SIMULATION-ASSISTED ANALYSIS OF OPTIMAL EFFICIENT BUILDING ENVELOPE FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURES

ABSTRACT

Building envelope design is critical in defining the service demand for heating and cooling and guaranteeing comfort, indoor environmental quality and safety. In energy efficiency calculations, building materials that should be used for cities should be included in the system according to certain criteria. For example, in some countries with similar climates it may require twice as much energy to heat the same floor space, or the energy consumed may vary up to three times between the most and least efficient houses for a given size within a country. The external wall structure of a building and the materials used to create it are also important in determining the embodied carbon impact of a building. Improvements in building envelope performance have helped to reduce the amount of energy used for space heating by around 7% worldwide over the last decade. However, the rapid depletion of fossil fuels requires further regulation of building energy efficiency.

In this study, a security hut with a sandwich wall structure was designed in the climatic conditions of Izmir province. A total of twenty-four alternative scenarios were created for the sandwich wall structure using two different building materials (aerated concrete and block pumice) and twelve different waste or recycled insulation materials (textile waste, cotton waste, waste paper, waste hair, chicken feathers, wood waste, recycled polyester, recycled PET, recycled glass fiber, recycled polyurethane, straw bale and duck feathers). With the help of the IES-VE simulation program used to analyze the alternative scenarios, it was tried to determine the most energy-efficient alternative designed with wall components that emit the least emissions to the atmosphere after the building is commissioned. The results of the study are intended to be an exemplary study for regulations that can be made with simulation-supported analysis to increase energy efficiency in buildings and reduce greenhouse gases emitted to the atmosphere.

Keywords: Green building, Sustainable architecture, Waste material, Energy efficiency in buildings, IES-VE simulation program

1. GİRİŞ

Bina sektörü yüksek enerji kullanmaları nedeniyle küresel ısınma ve iklim değişikliğine en önemli katkıda bulunan sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir [1]. Binaların kullanım aşamasında, ısıtma ve soğutma işlemleri sırasında oluşan sera gazları, bina kaynaklı olumsuz çevre etkilerinin başlıca nedenidir [2]. Türkiye'de konutlarda tüketilen enerjinin %80'i yalnızca ısıtma amacıyla kullanılmaktadır [3] .

Fosil yakıt rezervlerimizin giderek tükenmesi ve bu yakıtların tüketiminin doğal dengeyi ve insan sağlığını ciddi şekilde tehdit etmesi, dünya genelinde enerji bilincinin artmasına yol

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

açmaktadır. Bu enerji kaynaklarının yaklaşık %40'ı binalarda tüketilmektedir. Mekanlardaki yaşam kalitesini ve konfor seviyesini artırmak, kullanıcıların beklentilerini karşılamak amacıyla geliştirilen teknolojiler, binaların enerji tüketiminin de artmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek için ekolojik tasarım kriterlerinin ve teknolojinin binalarda enerji etkinliği sağlamak amacıyla kullanılması, enerji bilinci gelişmiş ülkelerde giderek daha fazla tercih edilmektedir [4].

Sürdürülebilir mimarlığın ana hedefi, toplumların yaşam niteliğini yükseltirken, yapılı çevrenin ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve binanın işletme maliyetlerini düşürmektir [5].

Malzeme kullanımına alternatif olarak, fire, artık ve atık malzemelerin mimaride tekrar kullanımı, sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Atık, yönetmelikte "Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal" olarak tanımlanmaktadır. [6]. Atık kavramı “herhangi bir değeri olmayan, kullanılmayan ya da kullanılmak istenmeyen malzeme” olarak ifade edilmektedir [7]. Yapıların inşaatı veya mevcut bir yapının yıkımı sırasında ortaya çıkan istenmeyen malzemelerin tamamına yapısal atık denir. Yapısal atıklar, hem kapladıkları alan hem de miktarları bakımından atık türleri arasında önemli bir yere sahiptir [8].

Sürdürülebilirlik, son yirmi yılda mimarlığın en önemli trendlerinden biri olmuştur [9].

Sürdürülebilir mimaride atık malzeme kullanmanın önemi, çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan geniş bir yelpazede ele alınabilir.

Atık malzeme kullanımı; atık azaltımı, karbon ayak izi azaltımı ve enerji tasarrufu gibi çevresel faydalar, maliyet tasarrufu ve yerli kaynakların kullanımı gibi ekonomik faydalar, toplumsal bilinç, estetik, yenilikçilik, yerel iş gücü gibi sosyal ve kültürel faydalar sağlar.

Atık malzemeler, yapı malzemeleri ve yalıtım malzemeleri olarak kullanılabilir. Yalıtım malzemesi olarak geri dönüştürülmüş kağıt, tekstil ve plastik ürünler kullanılmaktadır. Ayrıca atık cam, plastik ve metal gibi malzemeler iç mekan tasarımlarında estetik ve fonksiyonel unsurlar olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada İzmir ili iklim şartlarında 1+1 daire tasarlanmıştır. Çalışma için duvar yapı malzemelerinden gaz beton ve blok Bims kullanılmıştır. Yalıtım malzemesi olarak tekstil atıkları, pamuk atıkları, atık kağıt, atık kıl, tavuk tüyü, ağaç atıkları, geri dönüştürülmüş polyester, geri dönüştürülmüş PET, geri dönüştürülmüş cam fiber, geri dönüştürülmüş poliüretan, saman balyası ve ördek tüyü kullanılmıştır. Duvar tipi olarak sandviç tipi duvar kullanılmıştır. Çeşitli kombinasyonlarla oluşturulan 24 alternatif IES-VE enerji simülasyon programında analiz edilerek her bir alternatifin toplam enerji tüketimi ve toplam karbondioksit salınımı hesaplanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada İzmir ili iklim şartları, yapıya ait genel özellikler ve kullanılan yapı malzemelerinin teknik özellikleri(ısı geçirgenlik katsayıları ve yoğunlukları) IES-VE

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

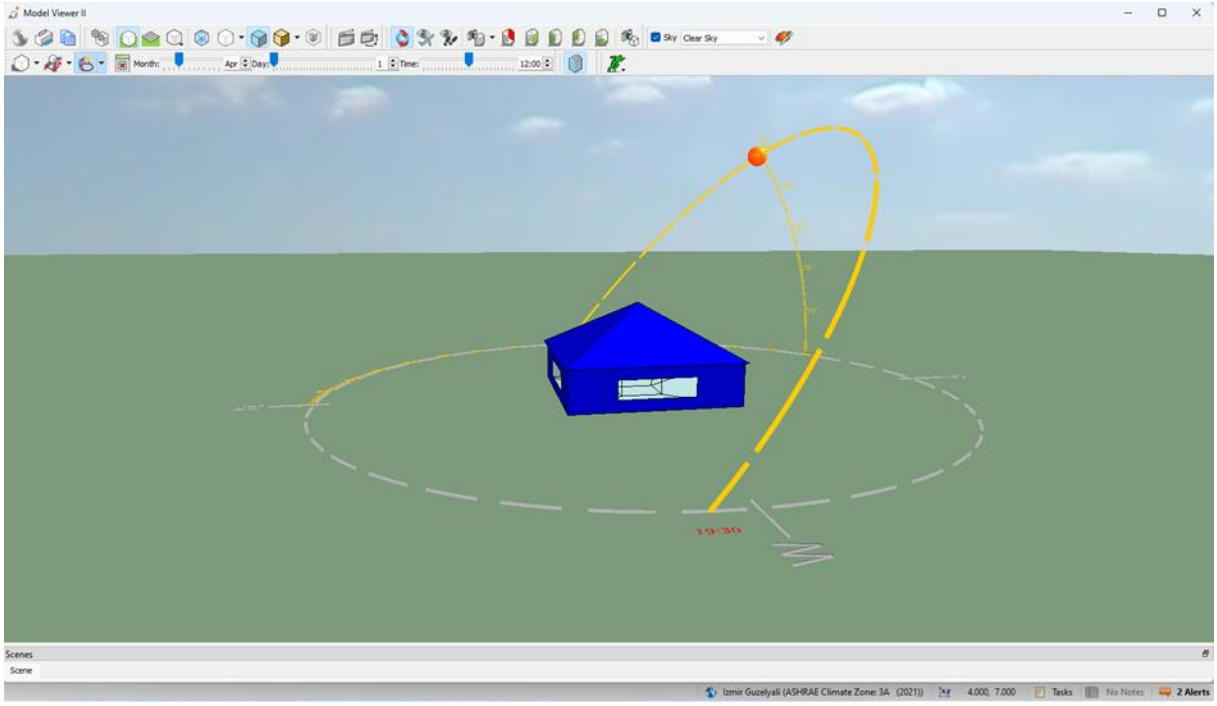
programına girdi olarak işlenmiştir. Çalışmanın tasarımdan analize kadar bütün aşamasında IES-VE programı kullanılmıştır.

2.1. Projenin Hazırlanması ve Modellenmesi

144 m^2 taban alanına sahip, 3.00 m yüksekliğinde 1+1 daire tek kat olarak tasarlanmıştır.

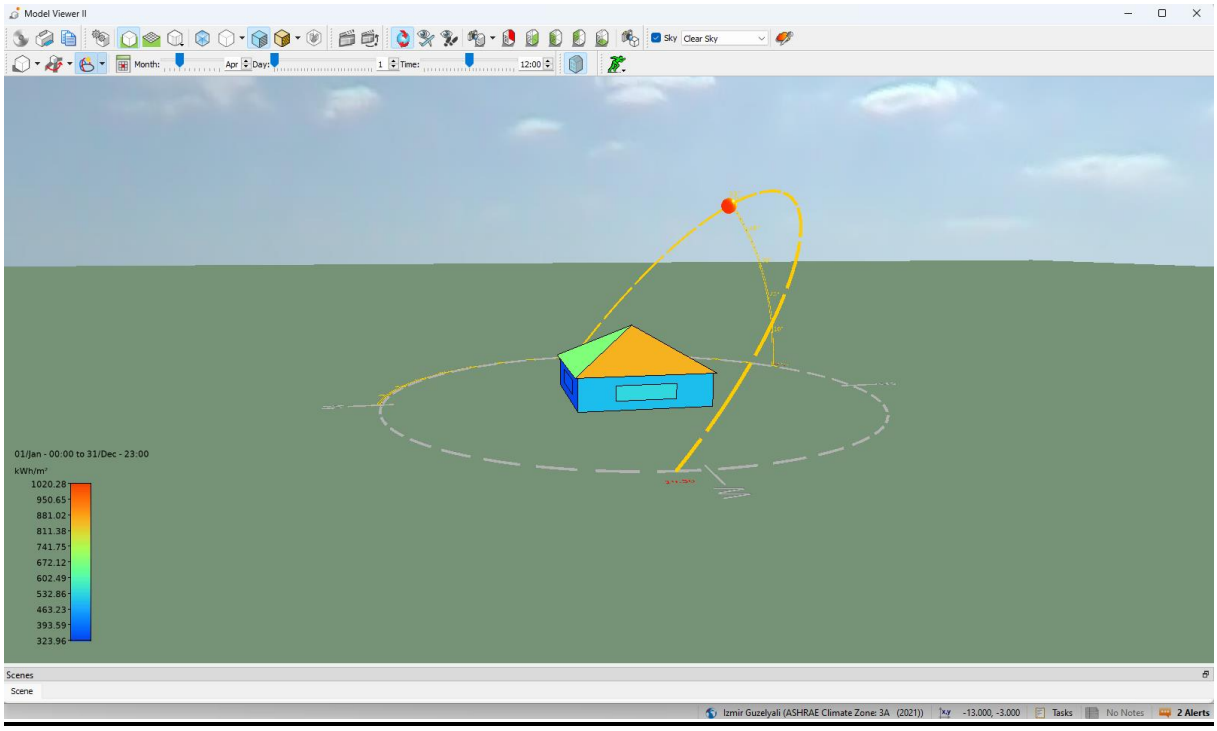
Çizelge 1. Yapı Hakkında Genel Bilgiler

BİNA BİLGİLERİ	
Taşıyıcı Sistem	Betonarme
Toplam Kat	1
Kat Yüksekliği	3.00 m
Toplam İnşaat Alanı	144 m²
Toplam Dış Duvar Yüzey Alanı	144 m²
Toplam Pencere Alanı	20 m²



Görsel 1. Projenin IES-VE Simülasyonunda Modellenmesi

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 2. Projenin IES-VE Simülasyonunda Üç Boyutlu Modeli

2.2. Projede Kullanılan Malzeme Bilgileri

Çalışmada kullanılan malzemelerin kalınlık bilgileri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çalışma için tasarlanan projede yapı malzemesi olarak gaz beton ve blok Bims kullanılmıştır. Yalıtım malzemesi olarak ise tekstil atıkları, pamuk atıkları, atık kağıt, atık kıl, tavuk tüyü, ağaç atıkları, geri dönüştürülmüş polyester, geri dönüştürülmüş PET, geri dönüştürülmüş cam fiber, geri dönüştürülmüş poliüretan, saman balyası ve ördek tüyü kullanılmıştır.

Çizelge 2. Kullanılan Malzemelerin Kalınlık Bilgileri

MALZEME BİLGİSİ	[mm]
Yapı Malzemesi Kalınlığı	200
Yalıtım Malzemesi Kalınlığı	40
Sıva Kalınlığı	40
TOPLAM	280

Çalışmada kullanılan yapı malzemelerinin ve yalıtım malzemelerinin termo-fiziksel özellikleri(ısı iletkenliği, yoğunluk katsayıları) Çizelge 3'de gösterilmiştir.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Çizelge 3. Yapı Malzemelerinin Termo-Fiziksel Özellikleri

YAPI MALZEMELERİNİN TERMOFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
		Isı İletkenliği [W/(m·K)]	**Yoğunluk [kg/m³]**
Yapı Malzemeleri	Gaz Beton	0,150	400,00
	Blok Bims	0,230	770,00
Yalıtım Malzemeleri	Tekstil Atıkları	0,042	80,00
	Pamuk Atıkları	0,044	45,00
	Atık Kağıt	0,061	146,00
	Atık Kıl	0,053	277,00
	Tavuk Tüyü	0,048	214,00
	Ağaç Atıkları	0,055	150,00
	Geri Dönüştürülmüş Poliüretan	0,035	63,00
	Geri Dönüştürülmüş PET	0,039	60,00
	Geri Dönüştürülmüş Cam Elyaf	0,038	100,00
	Geri Dönüştürülmüş Tekstil	0,044	440,00
	Saman Balyası	0,038	50,00
	Ördek Tüyü	0,050	1275,00
Sıva	Plaster	0,021	700,00

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2.3. Uygulama Detayları

Bu çalışmada sandviç duvar tipi kullanılmıştır. Kullanılan iki farklı duvar yapı malzemeleri ve her bir malzeme arasına seçilen on iki farklı atık veya geri dönüştürülerek üretilmiş yalıtım malzemeleriyle 2*12 olacak şekilde 24 farklı alternatif senaryo oluşturulmuştur. Bu alternatiflerin uygulama şekli Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. İzmir İlinde Tasarlanan Yapı Alternatifleri

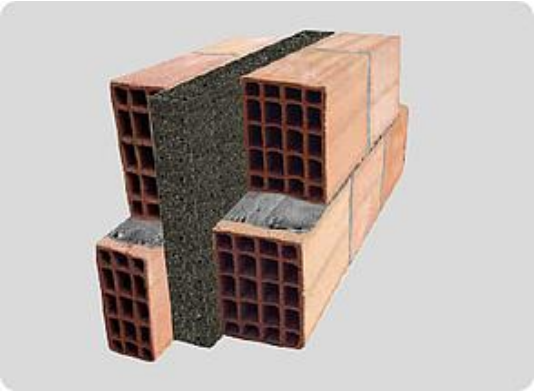
İZMİR	YAPI UYGULAMA DETAYLARI				
1	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Tekstil Atıkları (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
2	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Pamuk Atıkları (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
3	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Atık Kağıt (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
4	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Atık Kıl (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
5	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Tavuk Tüyü (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
6	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Ağaç Atıkları (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
7	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş Poliüretan (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
8	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş PET (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
9	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş Cam Elyaf (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
10	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Geri dönüştürülmüş Tekstil (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
11	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Saman Balyası (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

12	Sıva (20mm)	Gaz Beton (100 mm)	Ördek Tüyü (40mm)	Gaz Beton (100 mm)	Sıva (20mm)
13	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Tekstil Atıkları (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
14	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Pamuk Atıkları (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
15	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Atık Kağıt (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
16	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Atık Kıl (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
17	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Tavuk Tüyü (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
18	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Ağaç Atıkları (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
19	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş Poliüretan (40 mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
20	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş PET (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
21	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Geri Dönüştürülmüş Cam Elyaf (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
22	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Geri dönüştürülmüş Tekstil (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
23	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Saman Balyası (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)
24	Sıva (20mm)	Blok Bims (100 mm)	Ördek Tüyü (40mm)	Blok Bims (100 mm)	Sıva (20mm)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

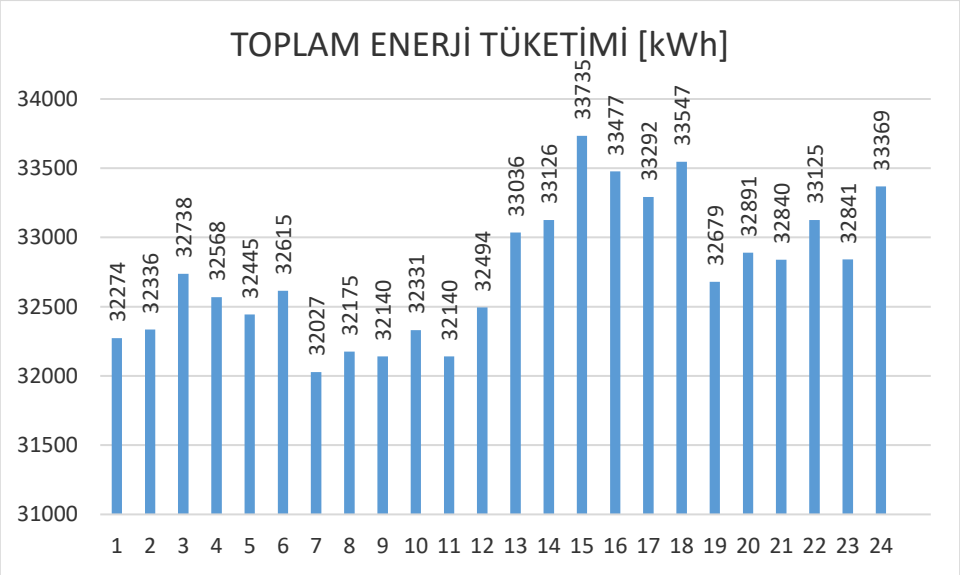
Sandviç tipi duvar binanın dış duvarında kullanılacak duvar örgü malzemesinin arasına seçilen yalıtım malzemesinin kullanılması ile oluşturulan duvar tipidir. Sandviç tipi duvar uygulaması Görsel 3. [10]'de gösterilmiştir.



Görsel 3. Sandviç Tipi Duvar Örneği

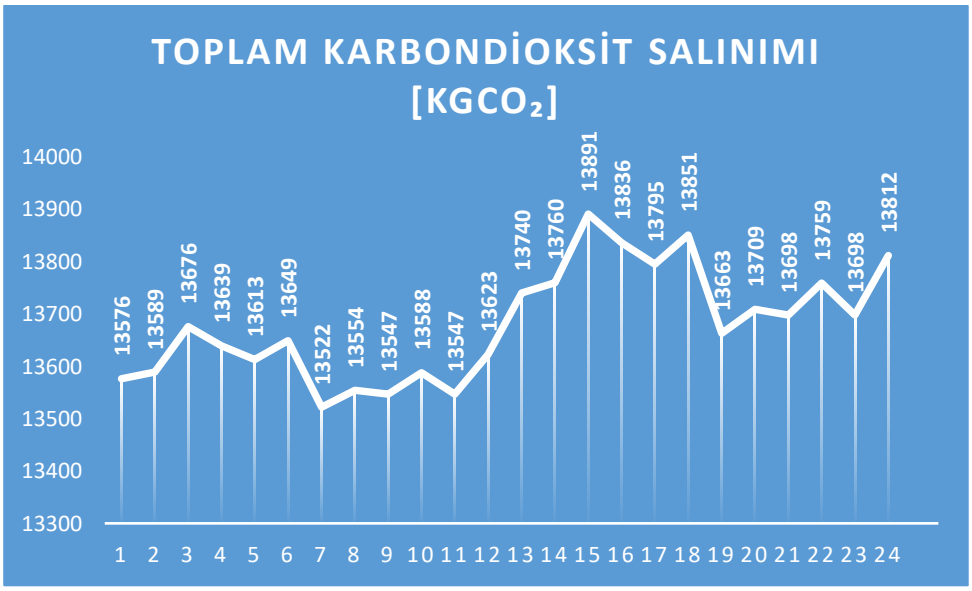
3. IES-VE ENERJI SIMÜLASYON PROGRAMI ANALİZİ

Çalışmada IES-VE enerji simülasyon programı kullanılarak İzmir ili iklim şartlarında tasarlanan 144 m^2 alana sahip dairenin, seçilen uygun yapı malzemeleri ve atık veya geri dönüştürülerek üretilmiş yalıtım malzemeleri ile oluşturulan alternatifler ile inşa edilmesi durumu araştırılmıştır. Belirlenen malzeme kombinasyonlarına İzmir ili iklim şartları dikkate alınarak farklı kombinasyonlarla tasarlarlanan yapı alternatiflerinin yıllık toplam enerji tüketimi değerleri Görsel 4'de verilmiştir. İzmir ili için planlanan dairenin IES-VE enerji simülasyon programı ile yapılan analizleri ile elde edilen toplam karbondioksit salınımı değerleri Görsel 5'de sunulmuştur.



Görsel 4. Yillik Toplam Enerji Tüketimi Değerleri

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 5. Yıllık Toplam Karbondioksit Salınımı Değerleri

IES-VE enerji simülasyon programından elde edilen analiz sonuçlarına göre en olumlu senaryo yıllık enerji tüketimi değerlerinden 32027 kWh ve yıllık karbondioksit salınımı değerlerinden 13522 kgCO_2 ile 7. alternatif olmuştur.7. alternatifte duvar örgü malzemesi olarak gaz beton ve yalıtım malzemesi olarak ise geri dönüştürülmüş poliüretan kullanılmıştır.

En olumsuz senaryo ise yıllık toplam enerji tüketimi değerlerinden 33735 kWh ve yıllık toplam karbondioksit salınımı değerlerinden 13891 kgCO_2 ile 15. alternatif olmuştur. 15. alternatifte duvar örgü malzemesi olarak blok BİMS ve yalıtım malzemesi olarak atık kağıt kullanılmıştır.

Tüm sonuçlar incelendiğinde bu çalışmada tasarlanan yapıda sürdürülebilir mimari için duvar örgü malzemesi olarak kullanılan yapı malzemelerinden gaz betonun blok BİMS' den daha enerji verimli bina zarfı oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Yalıtım malzemesi olarak kullanılan atık veya geri dönüştürülerek oluşturulan malzemelerden sürdürülebilir mimari için en uygun malzemenin 7. Ve 19. alternatiflerde kullanılan geri dönüştürülmüş poliüretan olduğu sonucu elde edilmiştir. En olumlu sonuçlara yakın değerlerin çıktığı alternatiflerde ise geri dönüştürülmüş cam elyaf ve saman balyası kullanıldığı görülmüştür. En olumsuz 3 alternatifte ise yalıtım malzemesi olarak atık kağıt, atık kıl ve ağaç atıkları kullanıldığı sonucu elde edilmiştir.

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada IES-VE enerji analiz programı ile elde edilen analiz sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda, en olumlu ve en olumsuz alternatif değerleri karşılaştırıldığında; en iyi alternatifin kullanılması durumunda yıllık enerji tüketiminde %5.06 ve yıllık karbondioksit salınımında %2.65 azalma sağlanabileceği belirlenmiştir. En enerji etkin malzemelerin seçimi, İzmir ilinde daha az enerji kullanılmasına ve karbondioksit salınımında, dolayısıyla çevresel kirlilikte azalmaya katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak sürdürülebilir mimari, enerjinin verimli kullanımı, çevresel etkiyi azaltma ve konforu artırma amacıyla tasarlanmış binaları ifade eder. Bina kabuğu, bir yapının enerji performansında önemli bir rol oynar. Bina kabuğu enerji optimizasyonunun bazı sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

1. Enerji Tasarrufu
2. İç Mekan Konforu
3. Karbon Ayak İzi Azalması
4. Doğal Aydınlatma ve Havalandırma
5. Uzun Vadeli Maliyet Tasarrufu
6. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu
7. Isı Adası Etkisinin Azaltılması
8. Malzeme Verimliliği ve Dayanıklılık

Bu sonuçlar, sürdürülebilir mimari ve enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak için bina kabuğu optimizasyonunun ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Hem çevresel hem de ekonomik açıdan faydalar sağlayarak, sürdürülebilir bina tasarımının merkezinde yer alır.

Sürdürülebilir enerjiye geçiş, teknolojik yenilikler, enerji depolama çözümleri ve enerji verimliliği uygulamaları ile daha da hızlanacaktır. Akıllı şebekeler, enerji yönetim sistemleri ve yenilikçi finansman modelleri, sürdürülebilir enerji yatırımlarını destekleyecek ve yaygınlaştıracaktır.

Sürdürülebilir enerji, hem çevresel hem de ekonomik açıdan daha sağlıklı bir gelecek için kritik öneme sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının benimsenmesi ve enerji verimliliğinin artırılması, dünya genelinde sürdürülebilir kalkınmayı destekleyecektir.

Çalışma sonuçları mimarlara, mühendislere, müteahhitlere, yöneticilere ve konu ile ilgili kişilere yardımcı olabilir.

KAYNAKÇA

[1] Amani, N., Sabamehr, A., & Palmero Iglesias, L. M. (2022). Review on Energy Efficiency Using the Ecotect Simulation Software for Residential Building Sector. *International Journal of Energy and Environment (IJEE), 13*(3), 284-294.

[2] Yalçınkaya, Ş., & Karadeniz, İ. (2022). Sürdürülebilir Mimari Tasarımda Atık Malzemenin Yeri. *Journal of Architectural Sciences and Applications, 7*(2), 750-762.

[3] Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2008. 2007-2008 *Türkiye Enerji Raporu*, s. 88-104.

[4] Öztürk, M., *Yeşil Binalarda Enerji Verimliliğinin İncelenmesi ve Bina Enerji Modellemeleri*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Arel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2014.

[5] Karaaslan, S., *Sürdürülebilir Mimari Tasarım Sürecinde Ön Tasarım Kararlarını İçeren Bir Model Önerisi.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.

[6] Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015, 2 Nisan). Resmi Gazete (Sayı: 29314). Erişim adresi (25.07.2022): https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm

[7] Şahin, S. ve Hatunoğlu, Z. (2016). Geri Dönüşüm Sistemlerine Yönelik Algı Düzeyi, Finansman ve Muhasebeleştirilmesi: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 73-93. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/esad/issue/38969/456209

[8] Paker, B. ve Taş, N. (2017). Sürdürülebilir Yapım Sürecinde Mimarın Yapısal Atık Oluşumuna Etkisi. *Yalvaç Akademi Dergisi,* 2(1), 88-98. Erişim adresi: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/376681

[9] Ziaee, S., Gholampour, Z., Soleymani, M., Doraj, P., Eskandani, O. H., & Kadaei, S. (2022). Optimization of Energy in Sustainable Architecture and Green Roofs in Construction: a Review of Challenges and Advantages. *Complexity*, *2022*(1), 8534810.

[10] https://www.austrotherm.com.tr/

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

BOŞLUK SAYISI FARKLI BİMS TUĞLALARLA ENERJİ ETKİN YAPI TASARIMI

İlknur ARI [1*]
ORCID 1: 0009-0002-2638-2265
Fırat University, Institute of Science, Business and Engineering Management, ElazığTürkiye
(Responsible Author)
Prof. Dr. Figen BALO[2]
ORCID 2: 0000-0001-5886-730X
Fırat University, Faculty of Engineering, Metallurgical and Materials Engineering, Elazığ-Türkiye

ÖZET

Son yıllarda yapılan araştırmalarla binaların, Dünyadaki enerji tüketimine ve sera gazı emisyonlarına diğer endüstrilere kıyasla oldukça fazla katkısı olduğu bilinen bir gerçektir. Teknolojik yeniliklerin hızla artışıyla birlikte, binaların enerji tüketimine dolayısıyla sera gazı üretimine daha fazla katkıda bulunabileceği de kaçınılmazdır. İklim değişikliği ve yapılı çevrenin karbondan arındırılmasının aciliyeti, enerji tüketimini - enerji kullanım maliyetlerini azaltabilen ve özellikle yaz sıcaklarının arttığı dönemde uygun iç mekan konforu düzeylerine ulaşabilen optimal duvar bileşenleri kullanılarak erken tasarım aşamalarında bina sistemlerin geliştirilmesine doğru yönlendiriyor. İnşaat sistemlerinin tasarım ve projelendirme aşamasında, bölgesel şartlara göre doğru malzemelerle tasarlanmış bina cephelerinin, yaz enerji performansını iyileştirdiği, içeriye doğru ısı akışını azalttığı ve özellikle soğutma mevsiminde iklimlendirme için enerji tüketimini azalttığı kabul edilmiştir. Bölgesel şartlara göre kullanılması muhtemel malzemeleri doğru kombinasyonlarla bir araya getirerek enerji tasarrufunu destekleyebilen sistemler oluşturmak amacıyla geliştirilen simülasyon programları hem hızlı hem de doğru hesaplamalar yapmak adına son yılların popüler analiz yöntemlerinden biridir.

Bu çalışmada, Ankara ili iklim şartlarında bir mini market için farklı sıra ve boşluk sayısına sahip ancak aynı genişlikte üç farklı Bims tuğlanın yapı malzemesi olarak kullanıldığı bina cephelerinin enerji performansına etkileri araştırılmıştır. Yalıtım malzemesi olarak altı yün esaslı olarak bilinen yalıtım malzemesi (seramik taş yünü, cam yünü, koyun yünü, kenevir yünü, cüruf yünü, taş yünü) Ankara ili için ortalama optimum yalıtım kalınlığı değerinde bina

kabuğuna eklenmiştir. Farklı yapı ve yalıtım malzemeleri kullanılarak toplam on sekiz dıştan yalıtımlı alternatif bina kabuğu tasarlanmıştır. Tüm tasarımlar IES-VE simülasyon programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarının Ankara ilinde enerji verimli bina tasarımı ile ilgili çalışan tasarımcılar için değerlendirilebilir bir çalışma olması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler*:* IES-VE simülasyon programı, Bims tuğla, doğal yalıtım malzemesi, binalarda enerji verimliliği, yeşil bina.

ENERGY EFFICIENT BUILDING DESIGN WITH BIMS BRICKS WITH DIFFERENT NUMBER OF VOIDS

ABSTRACT

It is a well-known fact that buildings contribute significantly more to the world's energy consumption and greenhouse gas emissions compared to other industries. With the rapid increase in technological innovations, it is inevitable that buildings will contribute even more to energy consumption and thus to greenhouse gas production. Climate change and the urgency of decarbonizing the built environment are driving the development of building systems in the early design stages using optimal wall components that can reduce energy consumption - energy use costs and achieve appropriate levels of indoor comfort, especially during the period of increased summer heat. In the design and layout phase of building systems, it is recognized that building facades designed with the right materials according to regional conditions improve summer energy performance, reduce heat flow inwards and reduce energy consumption for air conditioning, especially during the cooling season. Simulation programs developed to create systems that can support energy savings by combining the materials that are likely to be used according to regional conditions with the right combinations are one of the popular analysis methods of recent years in order to make both fast and accurate calculations.

In this study, the effects of three different pumice bricks with different number of rows and cavities but with the same width on the energy performance of building facades used as building material for a mini-market in the climatic conditions of Ankara province were investigated. Six wool-based insulation materials (ceramic stone wool, glass wool, sheep wool, hemp wool, slag wool, stone wool) were added to the building envelope at the average optimum insulation thickness for Ankara province. A total of eighteen externally insulated alternative building envelopes were designed using different construction and insulation materials. All designs were

analyzed using the IES-VE simulation program. The results of the analysis are aimed to be an evaluable study for designers working on energy efficient building design in Ankara province.

Keywords: IES-VE simulation program, pumice brick, natural insulation material, energy efficiency in buildings, green building

1. GİRİŞ

Çağımızın gerektirdiği artan teknolojik gelişmeler, hızlı nüfus artışı ve sanayileşmenin etkisiyle dünyada yoğun bir enerji tüketimi yaşanmaktadır. İhtiyaç duyulan bu enerji fosil kökenli enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Fosil kökenli enerji kaynaklarından kömür, petrol ve doğal gaz kullanımı çeşitli olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu etkilerin başında karbon emisyonları ve iklim değişikliği gelmektedir. Ayrıca hava kirliliği, insan sağlığı sorunlarına, dışa bağımlılık ve yüksek maliyet gibi ekonomik olumsuzluklara da yol açmaktadır. Fosil yakıtların olumsuz etkilerini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına (güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle) geçiş teşvik edilmektedir. Bu enerji kaynakları, çevreye daha az zarar verir ve uzun vadede daha sürdürülebilir çözümler sunar.

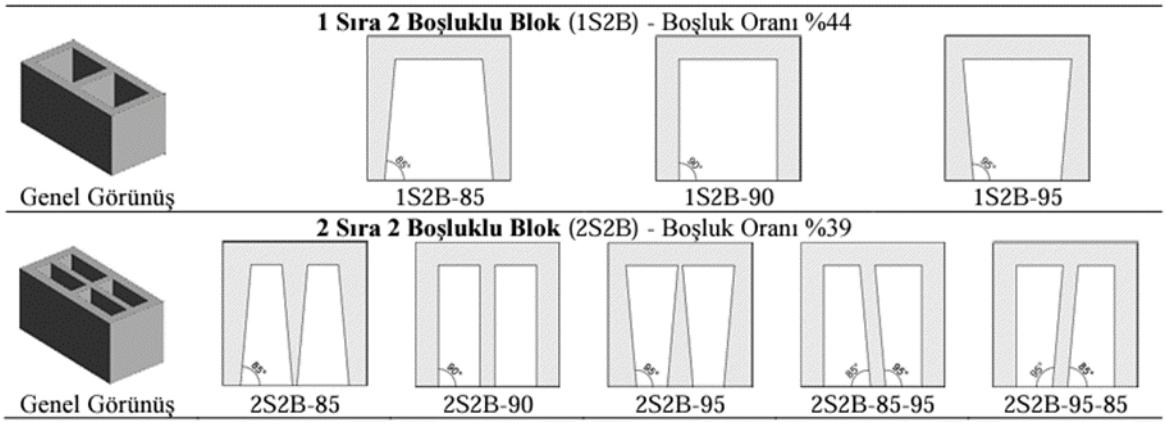
Son yıllarda yapılan araştırmalar özellikle yapıların enerjiyi kullanmadaki payının oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Uluslararası Enerji Görünümü raporuna göre enerji talebinin artması sebebiyle 2040 yılında günümüzdeki enerji kullanım miktarının %28 artacağı ön görülmektedir [1]. Ülkeler enerji etkin yapılar oluşturma konusunda birçok stratejiler geliştirmektedir. Enerji performans sertifikaları (EPC), zorunlu yalıtım standartları, teşvik ve destek programları gibi stratejiler ve düzenlemeler benimseyerek enerji verimliliğini artırmak için çalışmalar yapmaktadır.

Enerji etkin bir yapı, tasarım sürecinde alınan tedbirler sayesinde daha az enerji gerektiren, ihtiyaç duyduğu enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan elde eden ve sağladığı enerjiyi en verimli şekilde kullanarak daha az sera gazı üreten bir yapı olarak tanımlanabilir [2].

Enerji etkin tasarım, yapının inşasında kullanılacak malzemelerin seçimi, uygulanması gibi bütün aşamalarında çevresel etkileri en az düzeyde tutabilmektir [3]. Doğru malzemelerle tasarlanan bina cephelerinin enerji tüketimini ve enerji kullanım maliyetlerini azaltabildiği çeşitli çalışmalarla görülmüştür. Mevcut olan yapılarda da enerji sarfiyatını minimuma indirgeyecek iyileştirmeler yapmak önemlidir [4]. Bina cepheleri, hem estetik hem de fonksiyonel açıdan binaların performansını artıran önemli bir unsurdur. Hangi cephe sisteminin kullanılacağı, binanın konumu, kullanım amacı ve tasarım gereksinimlerine göre belirlenmelidir. Özellikle ikim koşulları bina kabuğunda hangi malzemelerinin kullanılacağı konusunda çok önemlidir. Binanın çevresini saran bina kabukları, binanın içini ve dışını ayırmasının yanında değişen şartlara uyum sağlama becerisi olan, enerjiyi koruyan ve enerji üretebilen, dış etmenlere karşı hassas, akıllı, ekolojik, dinamik ve birden fazla görevi olan mekanizmalar durumuna gelmiştir [5].

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Boşluklu BIMS (Betonarme İzolasyonlu Mantolama Sistemi), yapıların dış duvarlarına uygulanan bir yalıtım malzemesidir. Enerji etkin yapı tasarımında boşluklu BIMS kullanmak, yüksek yalıtım performansı, hafiflik, dayanıklılık, yangın güvenliği ve çevre dostu olma gibi avantajlar sağlamaktadır. Bu özellikler, sürdürülebilir ve ekonomik bir yapı tasarımını destekler. Boşluklu BIMS örneği Görsel 1. [6]'de gösterilmiştir.



Görsel 1. Boşluklu Bims Görünümleri, Boşluk Oranları Örneği

Çalışma kapsamında enerji etkin yapı tasarımı kavramı, yapı kabuğu – enerji

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Ankara ili iklim şartları, yapıya ait genel özellikler ve kullanılan yapı malzemelerinin teknik özellikleri(ısı geçirgenlik katsayıları ve yoğunlukları) IES-VE programına girdi olarak işlenmiştir. Çalışmanın tasarımdan analize kadar bütün aşamasında IES-VE programı kullanılmıştır.

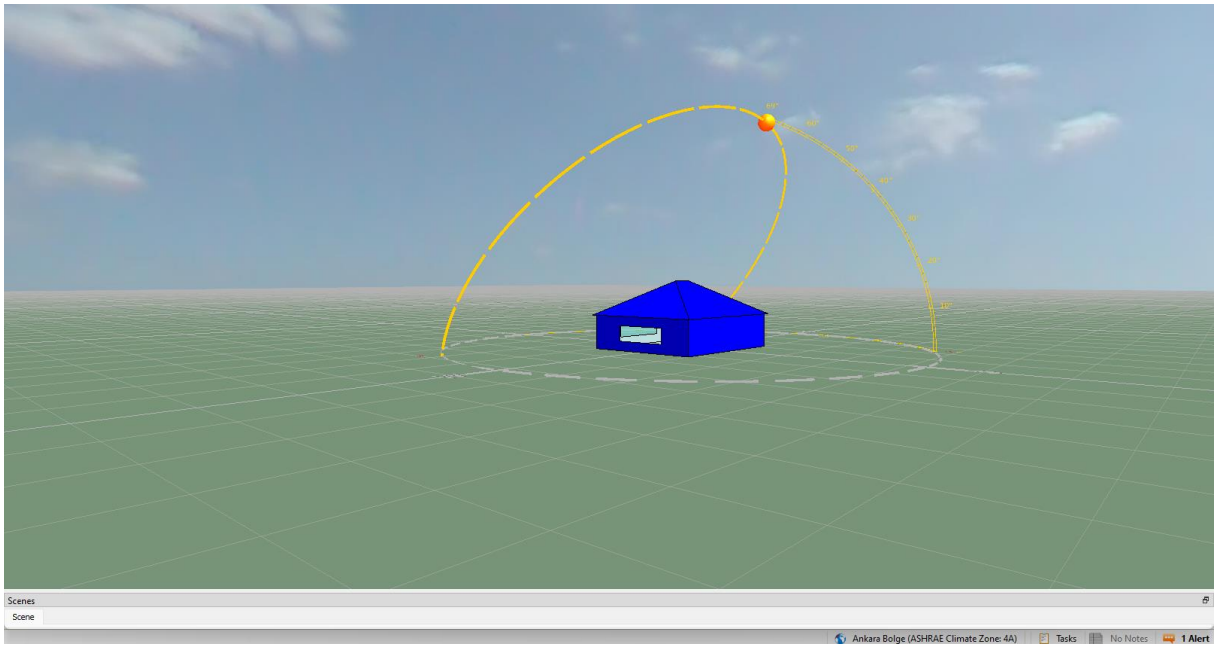
2.1. Projenin Hazırlanması ve Modellenmesi

120 m^2 taban alanına sahip, 3.30 m yüksekliğinde mini bir market tasarlanmıştır.

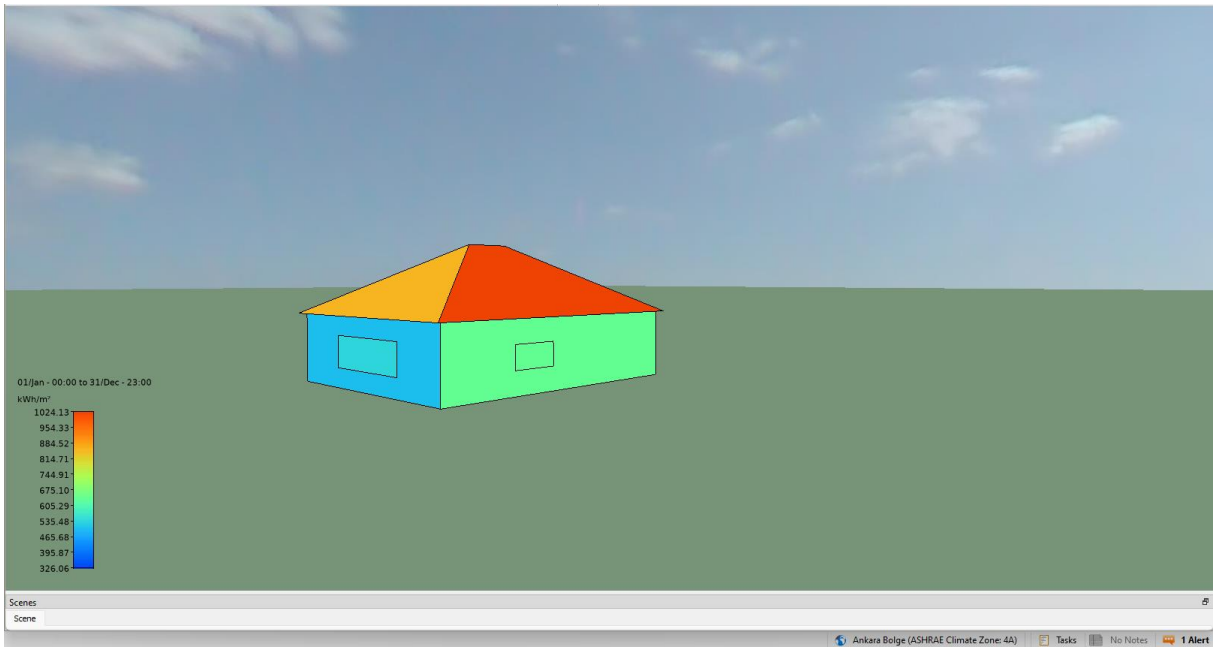
Çizelge 1. Yapı Hakkında Genel Bilgiler

BİNA BİLGİLERİ	
Taşıyıcı Sistem	Betonarme
Toplam Kat	1
Kat Yüksekliği	3.30 m
Toplam İnşaat Alanı	120 m²
Toplam Dış Duvar Yüzey Alanı	132 m²
Toplam Pencere Alanı	12 m²

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 2. Projenin IES-VE Simülasyonunda Modellenmesi



Görsel 3. Projenin IES-VE Simülasyonunda Üç Boyutlu Modeli

2.2. Projede Kullanılan Malzeme Bilgileri

Çalışma için tasarlanan yapıda kullanılan malzemelerin kalınlık bilgileri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çalışma için tasarlanan projede yapı malzemesi olarak tip-1, tip-2 ve tip-3 bims tuğla kullanılmıştır. Bu Bims tuğlaların boyutları ve boşluk-toplam göz sayıları Çizelge 3'de

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

gösterilmiştir. Yalıtım malzemesi olarak ise yün esaslı olarak bilinen seramik taş yünü, cam yünü, koyun yünü, kenevir yünü, cüruf yünü, taş yünü kullanılmıştır.

Çizelge 2. Kullanılan Malzemelerin Kalınlık Bilgileri

MALZEME BİLGİSİ	[mm]
Yapı Malzemesi Kalınlığı	200
Yalıtım Malzemesi Kalınlığı	50
Sıva Kalınlığı	40
TOPLAM	290

Çizelge 3. Yapı Malzemelerinin Fiziksel Görünüm Özellikleri [7]

	Bims tuğla boyutları (en x boy x yükseklik) [cm x cm x cm]	Tuğladaki sıra boşluk sayısı [adet]	Tuğladaki toplam göz sayısı [adet]
Tip 1	19 x 39 x 18.5	3	9
Tip 2	19 x 33 x 24	3	9
Tip 3	19 x 39 x 18.5	6	21

Çalışma için tasarlanan projede kullanılan yapı malzemelerinin ve yalıtım malzemelerinin termo-fiziksel özellikleri(ısı iletkenliği, yoğunluk katsayıları) Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Yapı Malzemelerinin Termo-Fiziksel Özellikleri

YAPI MALZEMELERİNİN TERMOFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ			
		Isı İletkenliği [W/(m·K)]	**Yoğunluk [kg/m³]**
Yapı Malzemeleri	Tip-1 Tuğla	0,200	870,00
	Tip-2 Tuğla	0,195	860,00
	Tip-3 Tuğla	0,126	900,00
Yalıtım Malzemeleri	Seramik taş yünü	0,037	100,00
	Cam yünü	0,040	14,00
	Koyun yünü	0,039	18,00
	Kenevir yünü	0,038	99,00
	Curuf yünü	0,041	350,00

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

	Taş yünü	0,043	150,00
Sıva	Plaster	0,021	700,00

2.3. Uygulama Detayları

Bu çalışma için dıştan yalıtımlı duvar tipi kullanılmıştır. Kullanılan üç farklı duvar yapı malzemeleri ve her bir malzeme arasına seçilen altı farklı yün esaslı olarak bilinen yalıtım malzemeleriyle 3*6 olacak şekilde 18 farklı alternatif senaryo oluşturulmuştur. Bu alternatiflerin uygulama şekli Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. İzmir İlinde Tasarlanan Yapı Alternatifleri

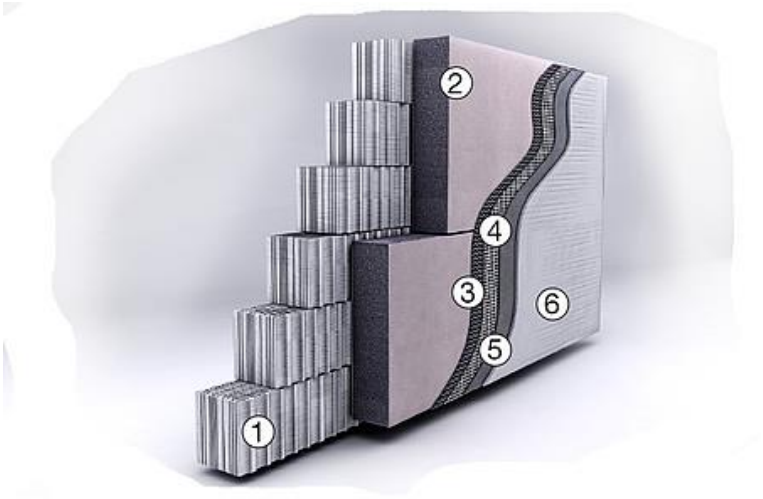
ANKARA	UYGULAMA DETAYLARI			
1	Sıva (20mm)	Seramik taş yünü (50mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
2	Sıva (20mm)	Cam yünü (50 mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
3	Sıva (20mm)	Koyun yünü (50 mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
4	Sıva (20mm)	Kenevir yünü (50mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
5	Sıva (20mm)	Curuf yünü (50 mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
6	Sıva (20mm)	Taş yünü (50 mm)	Tip-1 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
7	Sıva (20mm)	Seramik taş yünü (50mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

8	Sıva (20mm)	Cam yünü (50 mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
9	Sıva (20mm)	Koyun yünü (50 mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
10	Sıva (20mm)	Kenevir yünü (50mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
11	Sıva (20mm)	Curuf yünü (50 mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
12	Sıva (20mm)	Taş yünü (50 mm)	Tip-2 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
13	Sıva (20mm)	Seramik taş yünü (50mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
14	Sıva (20mm)	Cam yünü (50 mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
15	Sıva (20mm)	Koyun yünü (50 mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
16	Sıva (20mm)	Kenevir yünü (50mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
17	Sıva (20mm)	Curuf yünü (50 mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)
18	Sıva (20mm)	Taş yünü (50 mm)	Tip-3 Tuğla (200 mm)	Sıva (20mm)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Dıştan yalıtımlı duvar tipinde, duvarların dış yüzeyine yalıtım malzemeleri eklenir ve ardından bu malzemeler genellikle sıva, boya veya kaplama ile kaplanır. Dıştan yalıtımın temel amacı, ısı kaybını ve ısı kazancını azaltarak enerji verimliliğini artırmak ve iç mekan konforunu sağlamaktır. Dıştan yalıtımlı duvar uygulaması Görsel 4. [8] 'de gösterilmiştir.

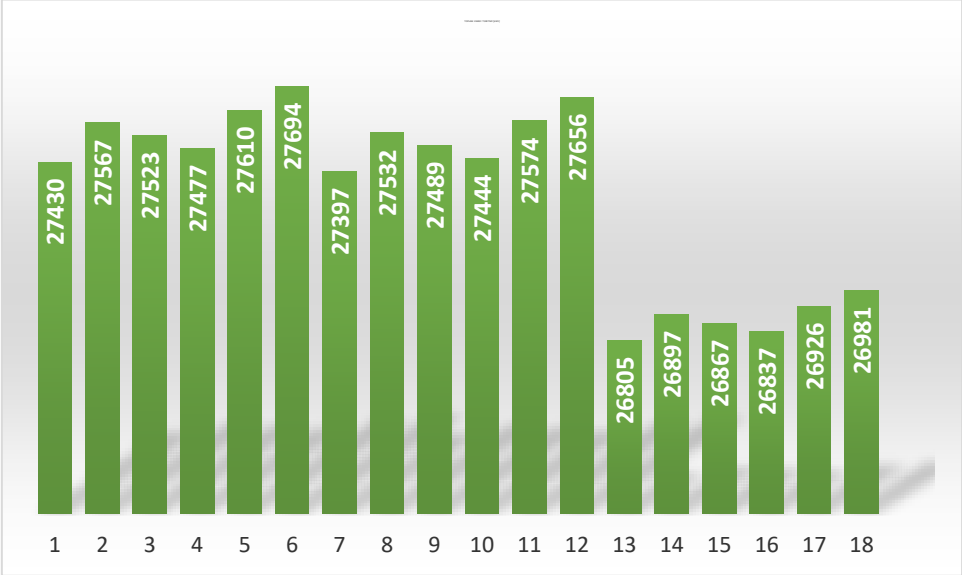


Görsel 4. Dıştan Yalıtımlı Duvar Tipi Örneği

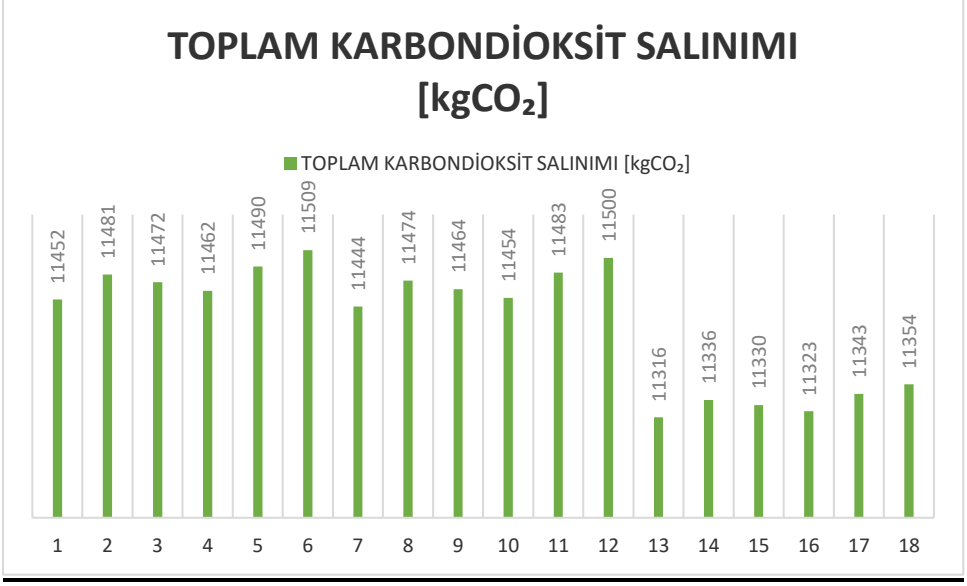
3. IES-VE ENERJI SIMÜLASYON PROGRAMI ANALİZİ

Çalışmada IES-VE enerji simülasyon programı kullanılarak Ankara ili iklim şartlarında tasarlanan 120 m^2 alana sahip mini marketin, seçilen farklı sıra ve boşluk sayısınsa sahip BİMS tuğlaları ve yün esaslı olarak bilinen yalıtım malzemeleri ile oluşturulan alternatifler ile inşa edilmesi durumu araştırılmıştır. Belirlenen malzeme kombinasyonlarına Ankara ili iklim şartları dikkate alınarak farklı kombinasyonlarla tasarlarlanan yapı alternatiflerinin yıllık toplam enerji tüketimi değerleri Görsel 5'de verilmiştir. Ankara ili için planlanan mini marketin IES-VE enerji simülasyon programı ile yapılan analizleri ile elde edilen toplam karbondioksit salınımı değerleri Görsel 6'de sunulmuştur.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 5. Yıllık Toplam Enerji Tüketimi Değerleri



Görsel 6. Yıllık Toplam Karbondioksit Salınımı Değerleri

Çalışma için kullanılan IES-VE enerji simülasyon programından elde edilen analiz sonuçlarına göre en olumlu senaryo yıllık toplam enerji tüketimi bakımından 26805 kWh ve yıllık toplam karbondioksit salınımı bakımından 11316 $kgCO_2$ ile 13. alternatif olduğu görülmüştür. 13. alternatifte yapı malzemesi olarak Tip-3 BİMS tuğla (toplam göz sayısı 21, sıra boşluk sayısı 6 olan 19*39*18,5 boyutlarındaki BİMS tuğla) ve yalıtım malzemesi olarak seramik taş yünü kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre en olumsuz alternatifin yıllık toplam enerji tüketimi bakımından 27694 kWh ve yıllık toplam karbondioksit salınımı bakımından 11509 $kgCO_2$ ile 6. alternatif olduğu

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

sonucuna varılmıştır. 6. alternatifte yapı malzemesi olarak Tip-1 BİMS tuğla (toplam göz sayısı 9, sıra boşluk sayısı 3 olan 19*39*18,5 boyutlarındaki BİMS tuğla) ve yalıtım malzemesi olarak taş yünü kullanılmıştır.

IES-VE enerji simülasyon programından elde edilen tüm analiz sonuçları incelendiğinde duvar örgü malzemesi olarak kullanılan yapı malzemelerinden tip-3 BİMS tuğlanın diğer tuğlalara göre daha enerji etkin yapı tasarımları oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Yalıtım malzemesi olarak ise en enerji etkin tasarımlar oluşturan malzemenin seramik taş yünü olduğu görülmüştür. Yalıtım malzemelerinin enerji etkin yapı tasarlamadaki sıralaması şu şekilde olmuştur:

1. Seramik taş yünü
2. Kenevir yünü
3. Koyun yünü
4. Cam yünü
5. Cüruf yünü
6. Taş yünü

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada IES-VE enerji analiz programı ile elde edilen analiz sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda, en olumlu ve en olumsuz alternatif değerleri karşılaştırıldığında; en iyi alternatifin kullanılması durumunda yıllık enerji tüketiminde %3.21 ve yıllık karbondioksit salınımında %1.68 azalma sağlanabileceği belirlenmiştir. En enerji etkin malzemelerin seçimi, Ankara ilinde daha az enerji kullanılmasına ve karbondioksit salınımında, dolayısıyla çevresel kirlilikte azalmaya katkı sağlayacaktır.

Boşluklu BİMS'ler, yapıların ısı yalıtımı ve enerji verimliliği için kullanılan malzemelerdendir. Bu malzemenin içindeki boşluklar, yapının yalıtımını artırarak enerji tüketimini azaltır. Böylece, boşluklu BİMS kullanımı yapıların ısıtma-soğutma maliyetlerini düşürebilir. Boşluklar, ısı iletimini engeller. Ancak, fazla sayıda göz ve boşluk malzemenin dayanıklılığını ve mekanik özelliklerini azaltabilir. Bu durum, fazla göz ve boşluk sayısının olumsuz yönlerinden biridir. Ancak, yeterli sayıda boşluk ve göz ile optimal ısı yalıtımı sağlanabilir, bu da enerji tasarrufunu maksimize ederken malzemenin mekanik dayanıklılığını korur.

Enerji etkin yapı tasarımları, sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunarak hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli faydalar sağlar. Bu tür binaların yaygınlaşması, enerji tüketimini ve çevresel etkileri azaltmada kritik bir rol oynar.

Çalışmanın amacı, güncel teknolojideki enerji simülasyon yazılımlarının, yapılarda enerji kaybını azaltarak hem yapının doğal çevreye olan zararlı etkilerini hem de kullanım maliyetlerini düşürmede ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktır.

KAYNAKÇA

[1] URL-1. (2023). International Energy Outlook 2017. https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2017).pdf

[2] Özdemir, S., & Yağmur, Ş. (2022). Enerji Etkin Yapı Tasarımı ve Parametrelerinin Rıba Çalışma Planı ile Değerlendirilmesi. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, *17*(65), 1-26.

[3] Günaydın, T. İ., & AKDEMİR, A. (2023). Enerji Etkin Yapı Kabuklarının İncelenmesi. *EJONS INTERNATIONAL JOURNAL*, *7*(3), 424-448.

[4] Bozdoğan, B., *Mimari Tasarım ve Ekoloji*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2003.

[5] Ayçam, İ., Enerji Etkin Ofis Binalarında Gelişmiş Cephe Sistemlerinin İncelenmesi, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi –13/16 Nisan 2011/İzmir

[6] HAYDARASLAN, E., & ÇUHADAROĞLU, B. (2022). Duvar Bloklarında Boşluk Geometrisinin Isı Transferine Etkisinin İncelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *10*(4), 2028-2038.

[7] Kaplan, G., *Dış Duvar Özelliklerinin Isıl Performansının Deneysel İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Ankara, 2012.

[8] https://www.austrotherm.com.tr

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FREQUENCY CHARACTERISTICS OF 2023 KAHRAMANMARAS EARTHQUAKE SEQUENCE

Doç.Dr. ELİF ÇAĞDA KANDEMİR

Izmir Democracy University, 0000-0002-9190-7120

ABSTRACT

The recent severe earthquake sequence in Turkey, called the 2023 Kahramanmaras earthquake, has caused widespread destruction of buildings and a significant number of casualties, as well as imposing a heavy economic burden. Many researchers familiar with seismic events, were astonished by the high acceleration peaks observed during this event, prompting detailed analysis of the records. In this study, an ensemble of three earthquake records was selected for denoising through Fourier transform and discrete wavelet transform. Fourier transform converts a time-domain signal into its constituent frequencies and corresponding Fourier amplitude, while discrete wavelet transform (DWT) decomposes a signal into different frequency components giving the information about time localization. The key difference between Fourier and wavelet transforms is the information of time localization provided by the wavelet transform. Therefore, the wavelet transform has proven to be an effective tool for frequency decomposition of earthquake signals, facilitating both signal analysis and subsequent numerical analysis of structures. The decomposed signals have been reconstructed and the response energies taking sum of squares of data points have been compared with the original input signal. The outcomes of this investigation underscore the efficacy of utilizing wavelet decomposition techniques in seismic signal analysis. The careful selection of decomposition levels, extending up to five levels in this study, allows for a detailed examination of the earthquake signals' frequency components. By denoising the signals through such decomposition, we can extract valuable information about the underlying dynamics of the seismic event.

Keywords: Kahramanmaras earthquake sequence, seismic frequency characteristics, reconstruction of the time series.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

1. INTRODUCTION

Wavelets are recent mathematical functions for analysis of time series at different resolutions by scaling and translating. The information about high and low-frequency contents of the signals are provided by wavelet transformation. Unlike Fourier analysis, which examines frequency over amplitude, the wavelet transform allows for the adjustment of window size to capture both time and frequency information. Additionally, sinusoidal functions used for Fourier transform is expanded to various wavelet functions like Morlet, Coiflet, and Daubechies to provide flexibility for transformation. To make them suitable for analyzing time signals, these functions can stretch or compress over time and amplitude. Consequently, from engineering to finance and biomedical research they have very wide area to be used.

Mallat has pioneered the wavelet research in 1989 which has significantly influenced the field [1]. The effectiveness of the method in nonstationay signals, including earthquake motions, has been introduced in the context of the discrete wavelet transform (DWT) [2]. This research not only laid the theoretical groundwork for wavelet analysis but also demonstrated its practical efficacy. Furthermore, in 1990 new wavelet types, such as Daubechies wavelets has been introduced by Daubechies [3]. These wavelets possess desirable properties like orthogonality and regularity, expanding the applicability and effectiveness of wavelet analysis across various domains. Thus, the continuous evolution of wavelet theory and techniques continues to shape signal processing and analysis methodologies.

Earthquake signals are crucial in terms of the frequency characteristics for understanding and mitigating seismic hazards. Seismologists and related researchers can identify the predominant frequencies and energy distribution of an earthquake by analyzing the frequency content of seismic waves through methods such as the Fourier Transform and Wavelet Transform. This information is vital for several reasons: earthquake's source properties, such as its magnitude and depth can be determined; identification of the types of seismic waves (P-waves, S-waves, and surface waves) and their propagation characteristics can be performed; in addition, the design of earthquake-resistant structures is conducted by revealing how different frequencies interact with various building materials and soil types.

In this study, earthquake acceleration data is transformed using both the Fourier and Daubechies (db4) wavelet. The predominant periods have been obtained by Fourier transform. The inverse Fourier transform has been used to reconstruct original signal. Reconstruction of decomposed

signal up to fifth level using DWT has been conducted. Finally the errors between the reconstructed and original signals have been presented.

2. GROUND MOTION ANALYSIS

2.1. Selection of Ground Motions

The acceleration records of the 2023 Kahramanmaras earthquake sequence have been used in this paper [4]. The selection of earthquake acceleration records has been done according to the largest PGAs. PGAs are a critical measure in seismology, representing the maximum ground acceleration experienced during an earthquake, and are indicative of the earthquake's intensity and potential for damage. Table 1 shows the properties of the selected earthquakes.

The data has been downloaded from the Turkish Disaster and Emergency Institution's (so-called AFAD's) website (Tadas database). In this regard, three acceleration records which have the highest peak ground accelerations (PGA) have been applied to the base isolated structure. The earthquakes will be named as Pazarcik, Elbistan and Nurdagi, hereafter.

Table 1. Utilized ground motions

Record	Station	Component	Magnitude (Mw)	PGA (g)
Kahramanmaraş	TK4614 Pazarcik	EW	7.7	2.221
Kahramanmaraş	TK4612 Elbistan	NS	7.6	0.648
Gaziantep	TK2712Nurdagi	NS	6.6	0.463

Figure 1 illustrates the values of spectral acceleration and displacement associated with 5% damping ratio. Notably, the Pazarcik earthquake exhibits a peak spectral acceleration surpassing 6 g. On the other hand, spectral displacement is excessive under Elbistan earthquake.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

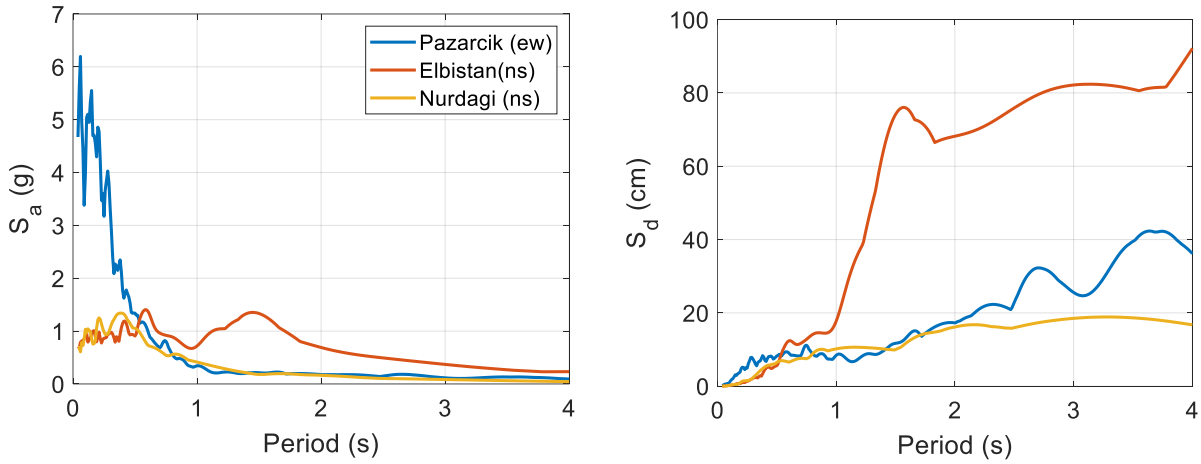


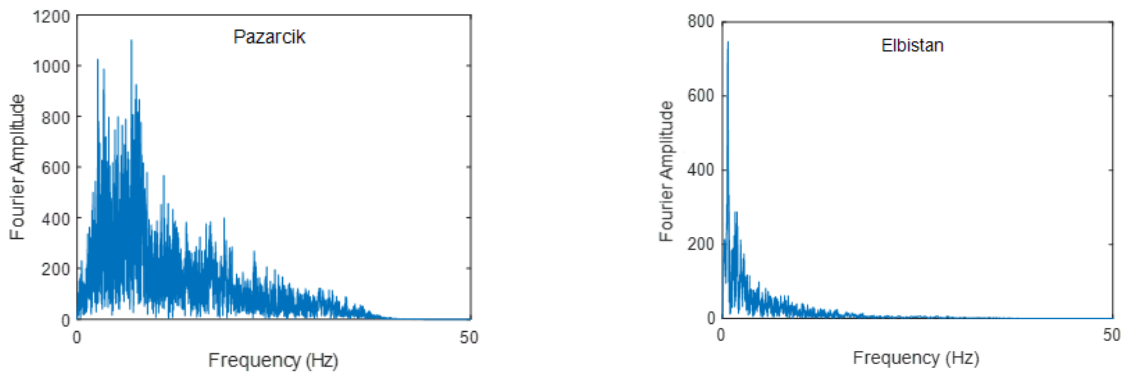
Figure 1. Spectral acceleration and displacement corresponding to chosen records with 5% damping

2.2. Fourier Transform

The Fourier Transform is a mathematical technique that transforms a time-domain signal into its frequency-domain representation. It is extensively used in the analysis of seismic data to understand the frequency characteristics of earthquake signals.

The Fourier Transform decomposes a time-domain signal, such as the acceleration record from an earthquake, into its constituent frequencies. This transformation provides a spectrum that shows the amplitude of each frequency component present in the signal.

In Figure 2, the frequency spectrums of acceleration records are displayed. The dominant frequencies are itemized below: Pazarcik 2.64 ~ 6.91 Hz, Elbistan 0.73 Hz, Nurdagi 2.11 ~ 2.76 Hz.



ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

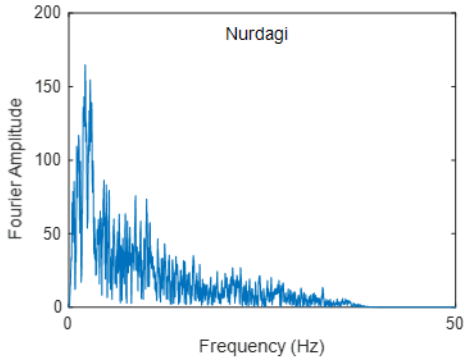
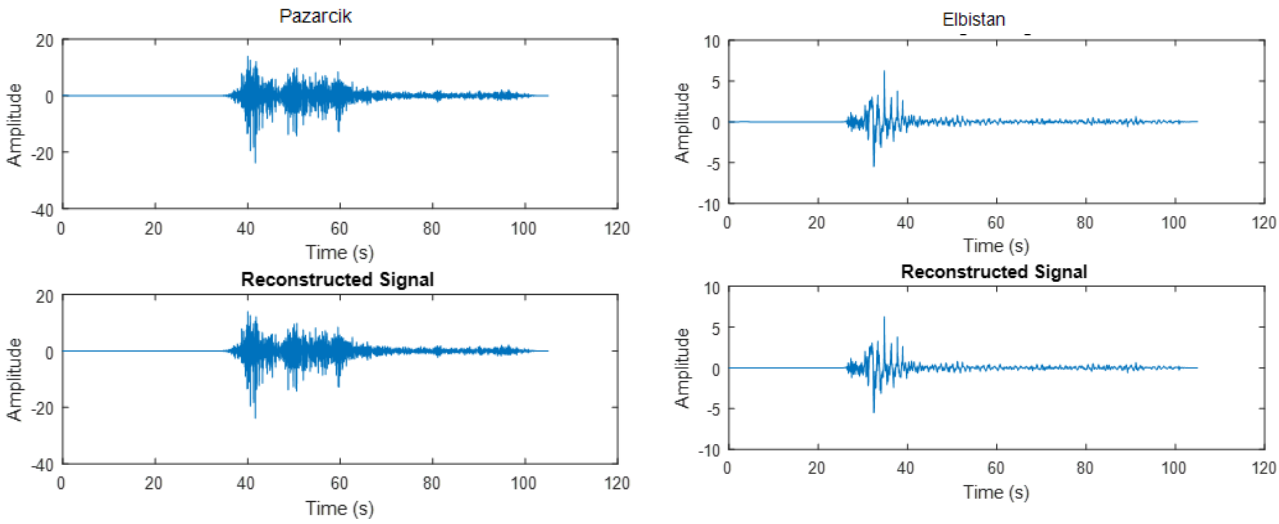


Figure 2. Fourier amplitudes of selected ground motions

The Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) reverses the process of the Fast Fourier Transform (FFT), converting a signal from its frequency domain representation back to its original time domain representation. Ideally, when applying the FFT followed by the IFFT to a signal, the original signal should be perfectly reconstructed. This is because the FFT and IFFT are essentially inverse operations of each other, undoing each other's effects and effectively leaving the signal unchanged. However, practical limitations such as numerical errors may lead to small discrepancies between the original and reconstructed signals. In Figure 3, the reconstructed signals have been presented.



ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

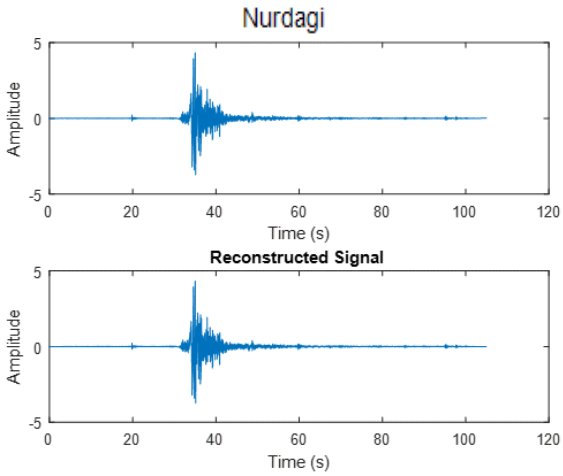


Figure 3. Fourier amplitude spectrums of selected ground motions

2.3. Wavelet Transform

Wavelet transform and Discrete Wavelet Transform (DWT) are tools used in signal processing. They break down signals into different frequency components, revealing details and approximations at different scales. DWT, a specific implementation, decomposes signals into coarse and fine details across multiple levels. Approximations store low frequency contents while details keep the high frequency contents of the signal. The decomposition process is given in Figure 4.

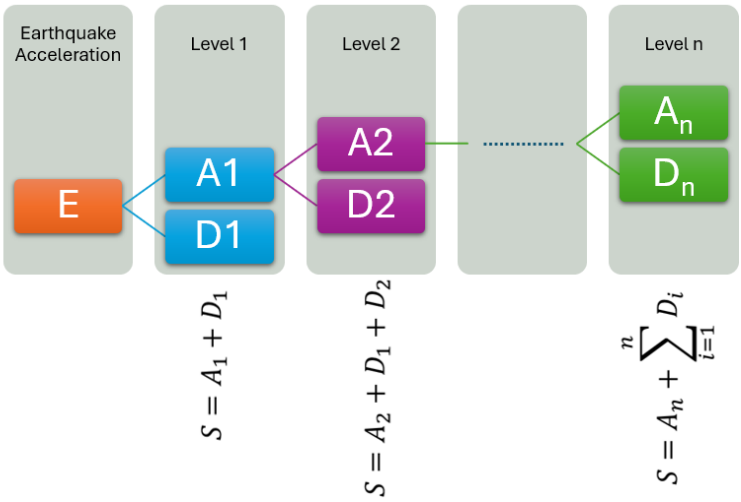


Figure 4. Schema of discrete wavelet analysis

$h[n]jcA_j$The approximation coefficients represent the low-frequency components of the signal. To reconstruct the approximation coefficients at level , denoted as , you perform an

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

upsampling operation by a factor of 2, followed by a convolution with the analysis low-pass filter , and upsampling by a factor of 2 again.

jThe detail coefficients represent the high-frequency components of the signal. To reconstruct the detail coefficients at level , denoted as cD_j, you perform a similar process using the analysis high-pass filter $g[n]$. The reconstructed signals are given in Figure 5.

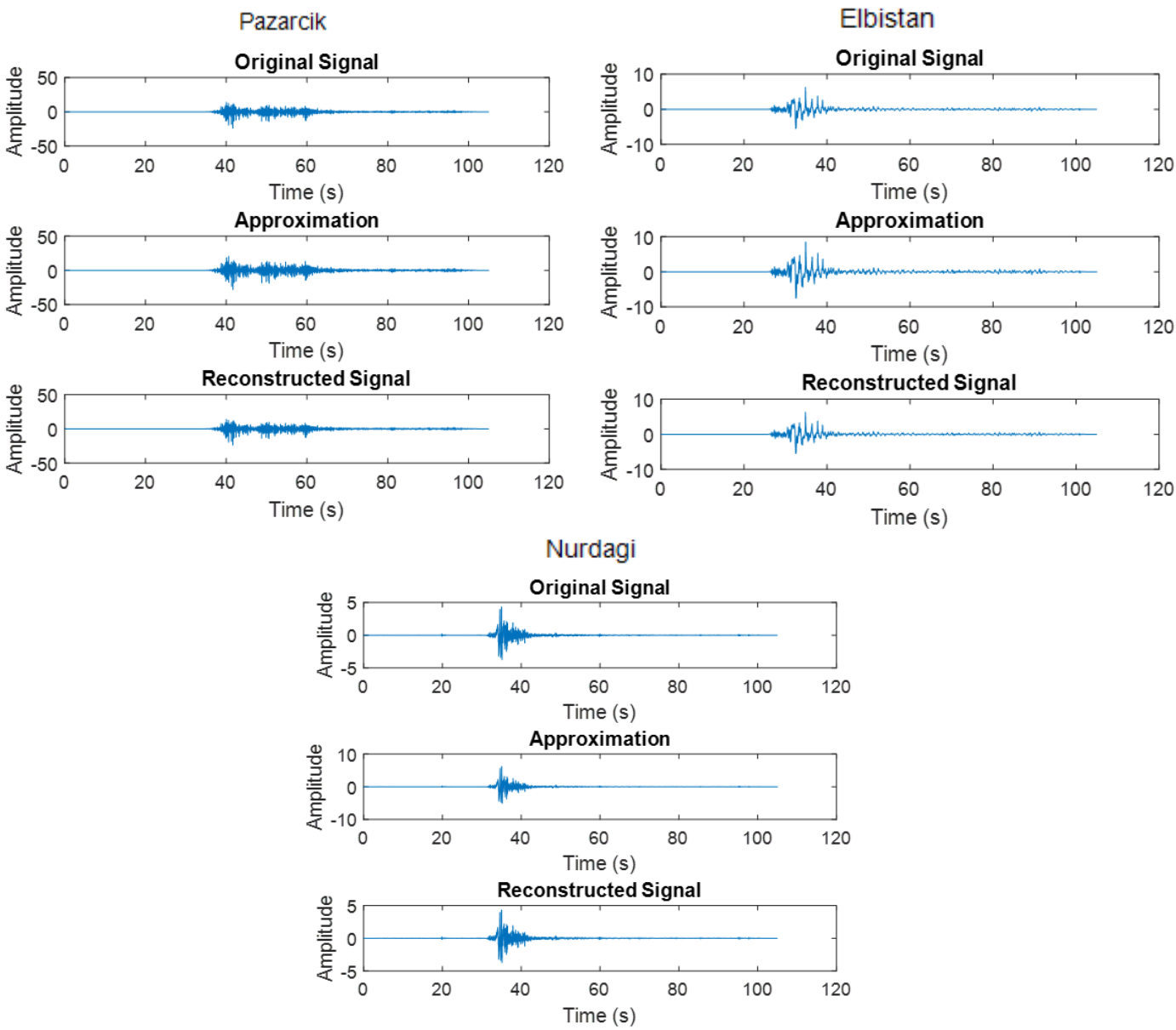


Figure 5. Discrete wavelet reconstruction of selected ground motions

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

3. RESULTS

The root mean error squares (RMSE) between the energies of original acceleration records and reconstructed signals up to 5th level decomposition have been calculated and showed in the Tables 1, 2 and 3. There are many energy definitions and formulations in the literature. In this study the energy is defined as the squares of the data points. Table 1, 2 and 3 respectively shows RMSE of Pazarcik station, Elbistan station and Nurdagi station.

Table 1. RMSE of Pazarcik Station (%)

# of Decomposition levels	RMSE
Level 1	**1.9946e-12**
Level 2	**4.0839e-12**
Level 3	**5.4194e-12**
Level 4	**6.1687e-12**
Level 5	**6.4378e-12**

Table 2. RMSE of Elbistan Station (%)

# of Decomposition levels	RMSE
Level 1	2.2293e-13
Level 2	4.5344e-13
Level 3	7.5725e-13
Level 4	9.4806e-13
Level 5	11.169e-13

Table 3. RMSE of Nurdagi Station (%)

# of Decomposition levels	RMSE
Level 1	1.6352e-13
Level 2	3.9826e-13
Level 3	7.279e-13
Level 4	11.103e-13
Level 5	16.069e-13

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

4. CONCLUSIONS

The following conclusions can be drawn:

- The increment in decomposition level increases error between the original and decomposed signals.
- The first-level approximation coefficients perfectly aligns with the original earthquake data.
- Among all studied station records, Pazarcik with the highest PGA has a lot of predominant periods. Therefore reconstruction of this signal includes much more information losses.

.

REFERENCES

[1] Mallat, S.G., A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation, IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell. 1989;11:674–93.

[2] Mallat, S.G., *A wavelet tour of signal processing*, Elsevier, 1999.

[3] Daubechies, I., The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis, IEEE Trans Inf Theory, 1990;36:961–1005.

[4] Kandemir E.C., Mortazavi A., Optimizing base isolation system parameters using a fuzzy reinforced butterfly optimization: A case study of the 2023 Kahramanmaras earthquake sequence, Journal of Vibration and Control, 2024;30:502–515.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

WHICH DWT COEFFICIENT IS SUITABLE FOR SEISMIC SIGNALS?

Doç.Dr. ELİF ÇAĞDA KANDEMİR
Izmir Democracy University, 0000-0002-9190-7120

ABSTRACT

Wavelet and scaling coefficients, referred as detail and approximations respectively, are the outputs of discrete wavelet transform. Detail coefficients represent the high-frequency components of the signal, capture the detailed or fine-scale information, such as edges in an image or abrupt changes in a signal and are obtained using the wavelet function (high-pass filter). Approximation coefficients represent the low-frequency components of the signal, capture the general trend or coarse approximation of the signal and are obtained using the scaling function (low-pass filter). This paper investigates the suitability of these outputs for seismic engineering research. In this study, two earthquakes with different frequency characteristics have been selected and decomposed up to five levels, achieving both decomposition outputs. The selection has been made based on the Fourier analysis of the earthquakes. The results clearly show that when only the approximation coefficient is chosen, earthquakes with many predominant periods are poorly represented. However, if there is a predominant period that can be observed clearly, the approximation coefficients alone may suffice to capture the essential features of the earthquake signal. This highlights the importance of using both detail and approximation coefficients for a comprehensive analysis of seismic events to capture both the overall trends and the fine details. This comprehensive approach provides a more accurate representation of the seismic activity, which is crucial for structural analysis and earthquake-resistant design.

Keywords: Discrete wavelet transform, seismic acceleration signal, Fourier.

1. INTRODUCTION

Wavelets are recent mathematical functions that provide information about high and low-frequency contents of the time series by scaling and translating the wavelet functions. The feature decoupling from Fourier analysis, which examines frequency over amplitude, is the

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

adjustment of window size to capture both time and frequency information. Additionally, unlike sinusoidal functions used for Fourier transform, various wavelet functions like Morlet, Coiflet, and Daubechies are used to provide flexibility for transformation [1-3]. To make them suitable for analyzing time signals, these functions can stretch or compress over time and amplitude.

Wavelet and scaling coefficients, known as detail and approximation coefficients, are outputs of the discrete wavelet transform (DWT) [1]. Detail coefficients, derived from the wavelet function (high-pass filter), capture high-frequency components and fine-scale information.

Approximation coefficients, derived from the scaling function (low-pass filter), capture low-frequency components and the general signal trend.

This study evaluates their use in seismic engineering by decomposing two earthquakes with different frequency characteristics up to five levels.

2. GROUND MOTION ANALYSIS

2.1. Selection of Ground Motions

Two earthquakes with different PGA/PGVs have been selected. This parameter is of importance to understand that the earthquakes with different PGA/PGV values have different frequency characteristics. The acceleration records of TK4614 station of 2023 Turkey earthquakes and Sturno station of 1980 Irpinia earthquake have been used. The first one has large PGA/PGA value which is 3.12 and the other one has low PGA/PGV value as 0.460. In addition they have different maximum accelerations which are representative of severe and moderate earthquakes.

Table 2. Utilized ground motions

Earthquake	Mw	Station	Component	PGA (cm/s2)	PGV (cm/s)	PGA/PGV (g.sec/m)
2023 Turkey	7.8	TK4614	EW	2166.4	70.662	3.125
1980 Irpinia	6.9	Sturno	NS	314.2	70.049	0.460

Figure 1 illustrates the values of Fourier spectrums of acceleration records are displayed. The dominant frequencies are listed as, Pazarcik 2.64 ~ 6.91 Hz, Irpinia 0.32 Hz.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

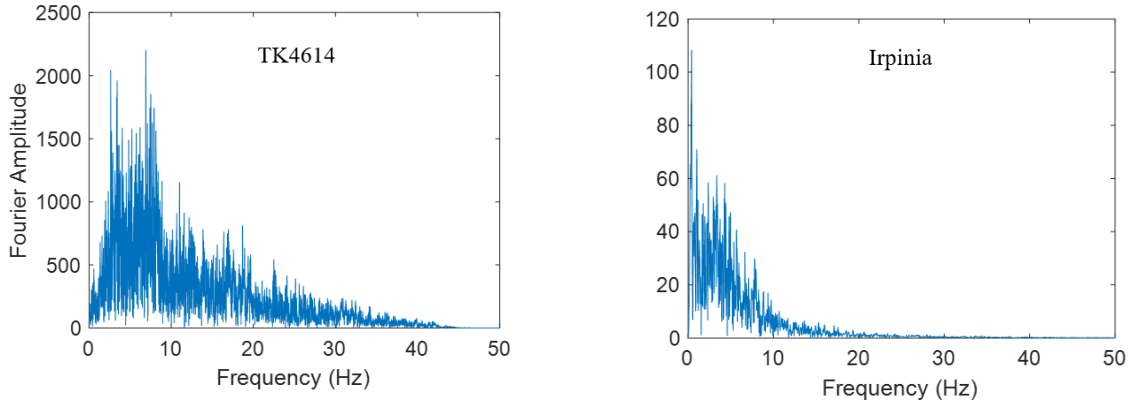


Figure 6. Spectral acceleration and displacement corresponding to chosen records with 5% damping

2.2. Discrete Wavelet Transform

Discrete Wavelet Transform (DWT) is very beneficial tool used in signal processing. They break down signals into different frequency components, revealing details and approximations at different scales. DWT, a specific implementation, decomposes signals into coarse and fine details across multiple levels as given in Figure 2. Approximations filter high-frequency content while detail coefficients filters low-frequency ones.

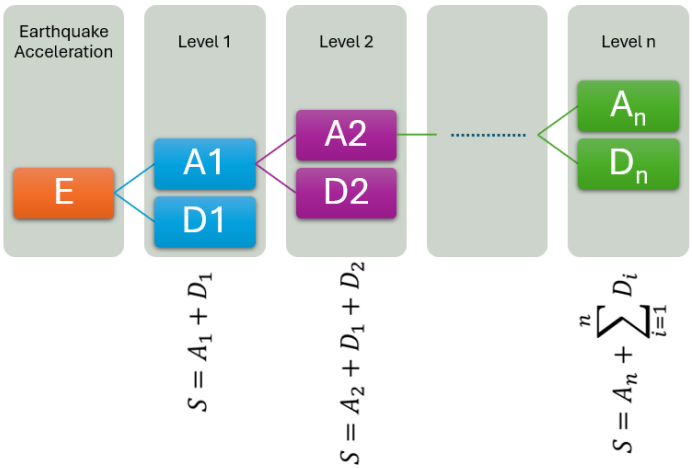


Figure 7. Schema of discrete wavelet analysis

Discrete wavelet transformation of TK4614 and Irpinia records and their resulting approximation and detail coefficients up to fifth-level decomposition are shown in Figure 3 and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

4, respectively. The first-level approximation coefficients align with the original data in both records since the information loss is low at the first stage of decomposition.

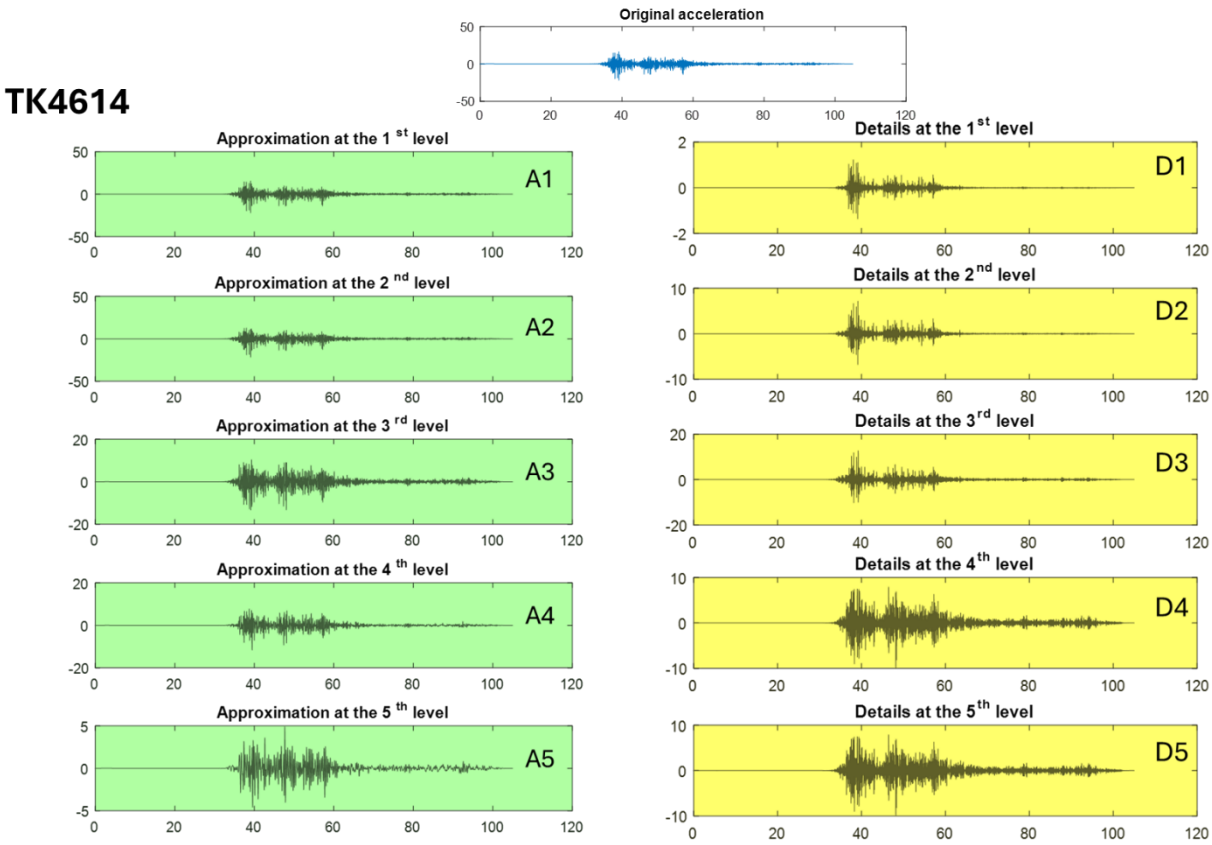


Figure 8. Discrete wavelet transformation of TK4614 record and the resulting approximation and detail coefficients up to fifth-level decomposition

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

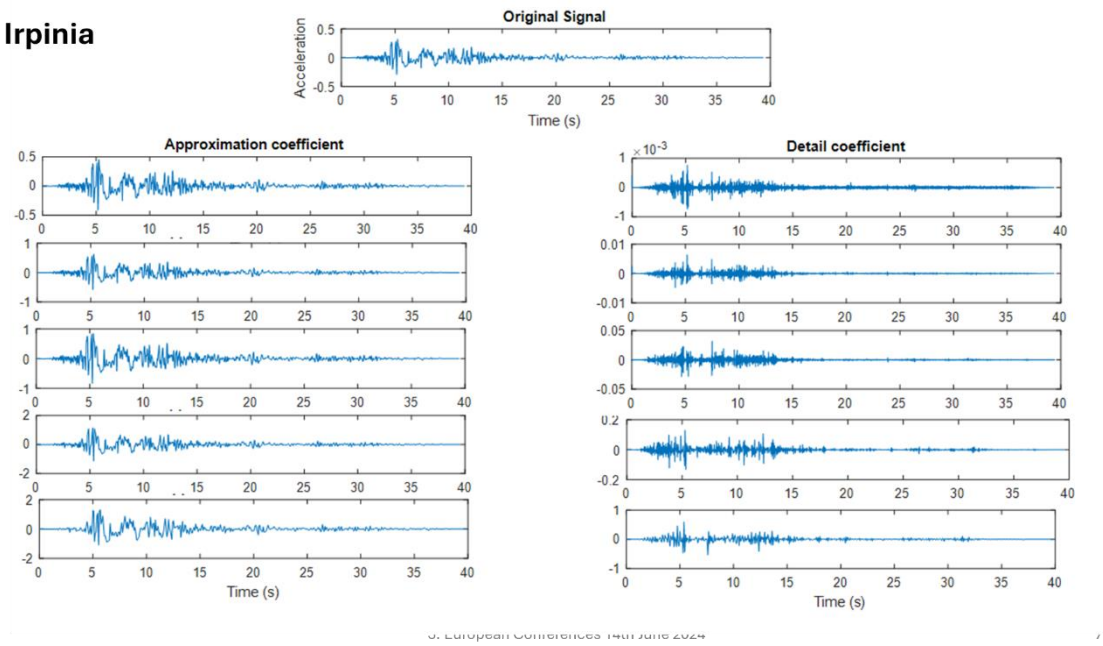


Figure 9. Discrete wavelet transformation of Irpinia record and the resulting approximation and detail coefficients up to fifth-level decomposition

3. RESULTS

The results have been presented by the root mean square errors between the energies (squares of data points of original signal and corresponding approximation coefficients at each level. Table 1 gives the error of energies for TK4614 and Table 2 is for Irpinia earthquake.

For TK4614, approximation at first level decomposition represents the original signal best. As the level increases the error increases. Details mostly have large errors but they have effects on the signal at each decomposition level.

Table 1. Error of energy for TK4612 (%)

Decomposition Level	Approximations	Details
Level 1	3.3544	96.6455
Level 2	22.8260	80.5284
Level 3	57.3704	65.4556
Level 4	85.8513	71.5190
Level 5	98.3887	87.4624

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

As for Irpinia record, the error of approximation coefficients stay at minimum up to 4th level decomposition. In this earthquake signal, approximations represent the original signal best. Details are not effective in the signal.

Table 2. Error of energy for Irpinia earthquake (%)

Decomposition Level	Approximations	Details
Level 1	-1.6015e-05	99.9999
Level 2	0.0023	99.9975
Level 3	0.0703	99.9318
Level 4	1.0536	99.0162
Level 5	10.9790	90.0736

4. CONCLUSIONS

In this study, the following conclusions can be drawn,

- The results indicate that approximation coefficients of large decomposition level poorly represent the earthquakes with many predominant periods but may be sufficient for those with a clear predominant period as in Irpinia record.
- This highlights the necessity of using both detail and approximation coefficients for accurate seismic event analysis, which is crucial for structural analysis and designing earthquake-resistant structures.
- Especially the earthquakes with many predominant frequencies like TK4614 record require detailed analysis about not only the selection of decomposition level but also whether to use approximations or details or both.

REFERENCES

[1] Mallat, S.G., A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation, IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell. 1989;11:674–93.

[2] Mallat, S.G., *A wavelet tour of signal processing*, Elsevier, 1999.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

[3] Daubechies, I., The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis, IEEE Trans Inf Theory, 1990;36:961–1005.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EFFECT OF STATIC AND DYNAMIC EXTERNAL MAGNETIC FIELD ON HYSTERESIS BEHAVIORS

Dr., Necda ÇAM
The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dokuz Eylül University, 0000000209971239

Assoc. Prof. Dr., Ümit AKINCI
Department of Physics, Dokuz Eylül University, 0000000263490495

ABSTRACT

Magnetic nanoparticles (MNPs) have garnered tremendous interest in recent researchs spanning diverse fields such as biomedicine, ecology, catalysis, and nanoelectronics, owing to their current and potential applications. Because, regarding magnetic, electrical, and optical properties, MNPs demonstrate a distinct advantage over bulk structures in novel technological research.

On the other hand micromagnetic modeling has become a prevalent approach in magnetism research, facilitating the development of novel structures and the investigation of complex phenomena without the constraints of expensive experiments. As such, it has evolved into a significant field of study. Central to micromagnetism is the integration of the Landau-Lifshitz-Gilbert (LLG) equation and Brownian energy components.

In this study, the magnetic hysteresis properties of ferromagnetic nanoparticles have been examined under static and dynamic magnetic fields in micromagnetic framework. The effects of changing both static and dynamic magnetic field amplitudes on remanent magnetization, hysteresis loop area and coercive field, which are the hysteresis characteristics of nanoparticles, have been analyzed.

Key Words: Magnetic Nanoparticles, Hysteresis properties, External Magnetic Field Effect.

(E)-1,4-BIS(3,4-DİMETOKSİFENİL)BUT-1-ENE LİGANDININ İNCELENMESİ: DFT YÖNTEMLERİ İLE SPEKTROSKOPİK (FT-IR VE NMR) ÇALIŞMALARI

Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ

Kocaeli Üniversitesi, Gölcük MYO, -0000-0002-6486-0515

ÖZET

Bu çalışmada, (E)-1,4-bis(3,4-dimetoksifenil)but-1-en ($C_{20}H_{24}O_4$) ligandının moleküler yapısı, Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT/B3LYP) kullanılarak incelenmiştir. Hesaplamalar 6-311++G(d,p) baz seti ve PM6 yarı-ampirik modeliyle gerçekleştirilmiştir. Molekülün optimize edilmiş geometrisi, X-ışını verileriyle uyumlu bulunmuştur. Ayrıca, DFT/B3LYP yöntemiyle hesaplanan ligandın titreşim frekansları, güvenilir titreşim atamalarına olanak tanıyacak şekilde doğru bir şekilde yeniden üretilmiştir. Optimize edilmiş geometrik parametreler ve ^{1}H ile ^{13}C NMR kimyasal kaymaları deneysel verilerle karşılaştırılmış, hesaplanan ve deneysel sonuçlar arasında mükemmel bir uyum gözlemlenmiştir. Son olarak, moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) analizi, teorik hesaplamalarla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: IR, NMR, DFT, MEPS.

1. GİRİŞ

(E)-1,4-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene veya kısa adıyla "DMBDB" [1] olarak bilinen bu ligand, organometalik kimyada önemli bir araçtır. Organometalik kimya, organik moleküllerin metal atomlarıyla etkileşimini inceleyen bir alandır. Bu ligand, metal katalizörlü organik sentezde koordinasyon kimyası ve katalitik dönüşümlerde geniş bir kullanım alanına sahiptir [2]. DMBDB, genellikle metal katalizörlü aralık açma polimerizasyonu (ROMP) gibi reaksiyonlarda kullanılır. ROMP, terminal alkenleri polimerlere dönüştüren bir polimerizasyon tekniğidir [3]. Bu ligand, ROMP reaksiyonlarında kullanılan grubun bir parçası olarak, metallocene türü metal katalizörlerle birlikte kullanılarak polimer zincirinin büyümesini kontrol eder. DMBDB ayrıca çapraz eşlenmiş kuplatma reaksiyonlarında da (cross-coupling reactions) kullanılabilir. Bu reaksiyonlar, iki farklı organik molekül arasında bağ oluşturmak için bir metal katalizörünün varlığında gerçekleşir. Ligand, metal katalizörünün [4] etkinliğini artırarak, bu tür reaksiyonlarda verimi artırabilir ve istenmeyen yan reaksiyonları azaltabilir. Bu ligandın kullanımı, organik sentezdeki karmaşık moleküllerin hazırlanmasını sağlayan çeşitli reaksiyonları katalize ederek büyük ölçüde genişletilmiştir [5]. Organik kimyada, özellikle ilaç endüstrisinde, karmaşık moleküllerin sentezi sıklıkla çok adımlı süreçler gerektirir. Metal katalizörlü reaksiyonlar, bu süreçleri basitleştirebilir ve daha verimli hale getirebilir. DMBDB gibi ligandlar, bu metal katalizörlerin etkinliğini artırarak organik sentezde önemli bir rol oynar [6]. (E)-1,4-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene (DMBDB), alken türevidir. Alkenler, bir veya

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

daha fazla karbon-karbon çift bağı içeren hidrokarbon bileşikleridir. Bu bileşik, buten (dört karbonlu) zinciri üzerinde iki fenil grubuna ve bu fenil gruplarına bağlı dimetoksi (CH_3OCH_3) gruplarına sahiptir [7]. Alken grubu, bileşiğin çift bağını ifade eder ve molekülün stereoizomerik yapısını belirler. "(E)" ön ekinin varlığı, çift bağın etkin bir şekilde trans konumlandırılmış olduğunu gösterir [8]. Bu, çift bağın iki fenil grubu arasında olduğunu ifade eder. Bu türevli bileşik, organik sentezde ligand olarak kullanılan önemli bir ara üründür [9].

Bu çalışmada; DMBDB molekül moleküler yapıları spektroskopik yöntemler yardımıyla detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2. BİLGİSAYAR DETAYLARI

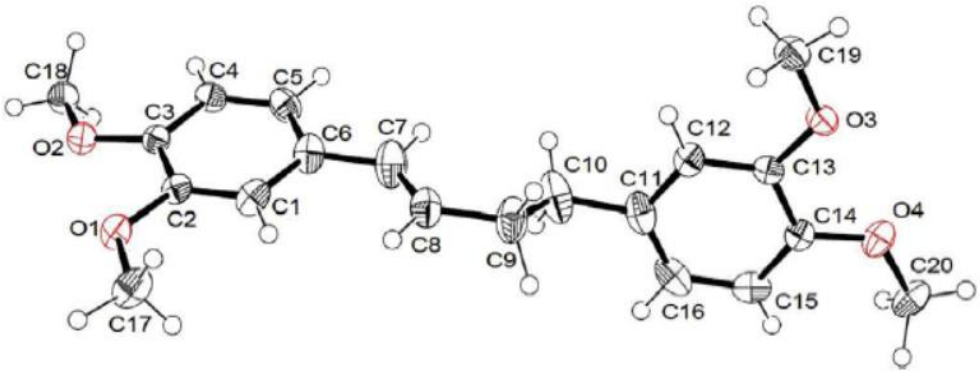
2.1. DFT Hesaplamaları

Molekülün temel durumda moleküler simülasyonu, Gaussian 09W program paketi [10] kullanılarak yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) yöntemi uygulanarak hesaplandı ve çıktı dosyaları Gaussian View 5 yazılımı [11] aracılığıyla görselleştirildi. Hesaplananların tümü, 6-311++G(d,p) temel seti ile B3LYP (LYP korelasyon işlevi kullanılarak Becke'in üç parametreli hibrit işlevi) düzeyleri kullanılarak tahmin edildi [12,13].

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1. Moleküler Geometri Yapısının Analizi

(E)-1,4-Bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene veya kısa adıyla "DMBDB" olarak bilinen bu ligandın kristal yapısı Felmer Latayada ve arkadaşları tarafından sentezlendi [14]. Sentezlenen bu molekülün X-ışını tek kristal yapısı CCDC 1537460 kodu ile Cambridge kristallografik yapı veri tabanında (CSD) bulunmaktadır. DMBDB molekülünün deneysel yapısı ve atom numaraları Şekil 1 de gösterilmiştir.

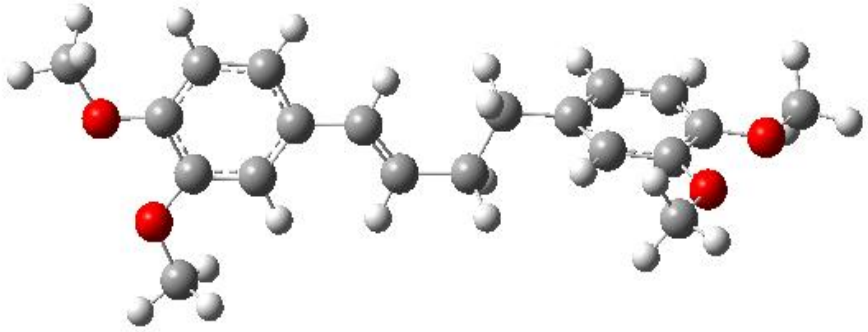


Görsel 1 (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının deneysel [14] yapısı

DMBDB molekülünün teorik olarak geometrik yapısını incelemek ve deneysel veriler ile karşılaştırmak için CSD den alınan kristal yapı verileriyle GAUSSIAN 09 [10] programında

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Yoğunluk Fonksiyonu teorisinin (DFT), 6-311++G(d,p) temel setiyle B3LYP (11) metodunda hesaplandı. DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) metodu ile kararlı yapıda optimize edilmiş yapısı Görsel 2 de gösterilmiştir.



Görsel 2 (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak hesaplanan optimize geometrisi

DMBDB molekülünün bağ uzunlukları (Å) ve bağ açıları (º) teorik olarak hesaplandı. Hesaplanan bu parametreler deneysel değerler ile birlikte Çizelge 1 listelendi.

Çizelge 1 (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının geometrik parametreleri bağ uzunlukları (Å) ve bağ açıları (º)

Bağ Uzunlukları			Bağ Açıları		
	X-ışını [14]	B3LYP		X-ışını [14]	B3LYP
C20-O4	1.42540	1.41876	C20-O4-C14	117.34257	118.16043
O4-C14	1.36907	1.36279	O4-C14-C13	115.10199	115.89288
C14-C15	1.37784	1.38944	O4-C14-C15	125.53976	125.12869
C15-C16	1.39819	1.40067	C14-C13-O3	115.24233	115.67339
C16-C11	1.38209	1.38850	C14-C13-C12	119.84160	119.51596
C11-C10	1.51508	1.51312	C13-O3-C19	117.06922	118.40474
C11-C12	1.38976	1.40573	C13-C12-C11	121.56461	121.58339
C12-C13	1.38165	1.39047	C12-C11-C10	118.85915	120.24586
C13-O3	1.36173	1.36200	C11-C10-C9	115.37617	112.73673
O3-C19	1.43787	1.41903	C10-C11-C16	123.39775	121.49311
C10-C9	1.46482	1.53838	C15-C16-C11	121.92357	120.95645
C9-C8	1.50126	1.50509	C10-C9-C8	116.10698	116.47808
C8-C7	1.31269	1.33943	C9-C8-C7	127.15780	126.75901
C7-C6	1.47772	1.47031	C8-C7-C6	129.00047	127.66643
C1-C6	1.40213	1.41109	C7-C6-C1	121.20639	123.07075
C5-C6	1.38253	1.39383	C7-C6-C5	121.21717	119.16321
C5-C4	1.39223	1.39853	C6-C5-C4	122.94505	121.35715
C1-C2	1.37878	1.38621	C5-C4-C3	118.84012	120.61074

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

C3-C2	1.39511	1.41946	C4-C3-O2	124.72256	125.22438
C3-C4	1.38638	1.38892	C3-O2-C18	117.18541	118.20928
C3-O2	1.36941	1.36020	C17-O1-C2	118.08366	118.42623
C18-O2	1.43057	1.41958	O1-C2-C1	123.96801	124.77867
C17-O1	1.43386	1.41914	O1-C2-C3	114.48862	115.39952
O1-C2	1.37408	1.36161	C1-C2-O1	123.96801	124.77867

3.2. Elektronik Özellikler

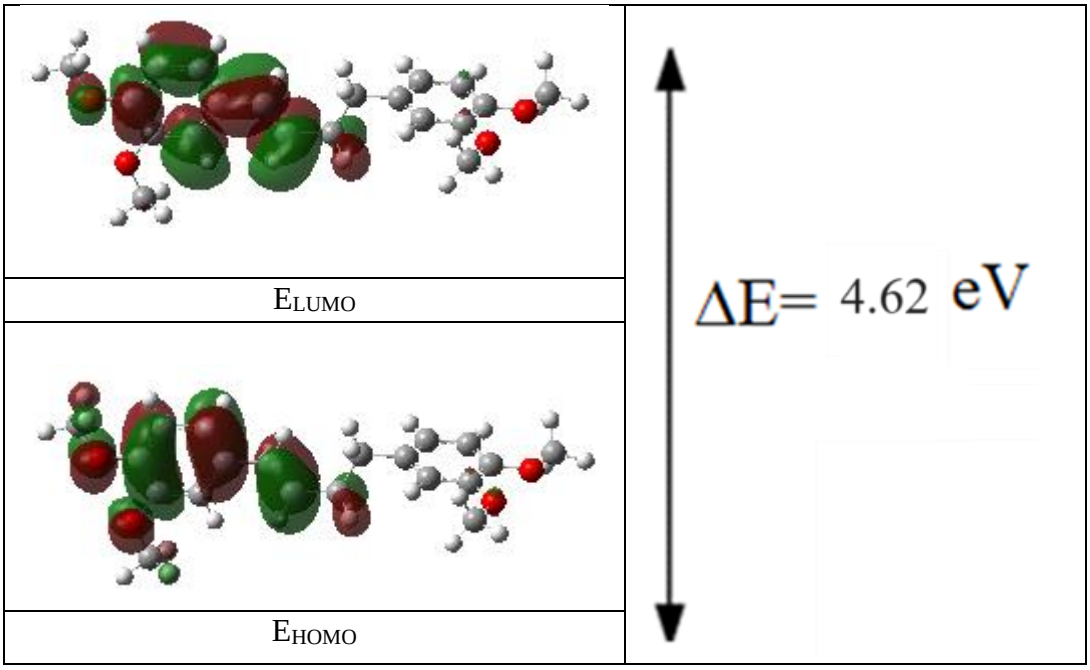
En yüksek dolu moleküler orbital enerjisi (E_{HOMO}) [15] ve en düşük boş moleküler orbital enerjisi (E_{LUMO}) kimyasal reaksiyonlara katılan temel orbitallerdir [16]. HOMO enerjisi molekülün elektron verme (π_{donor}), LUMO enerjisi molekülün elektron alma ($\pi_{acceptor}$) yeteneği olarak tanımlanır. DMBDB molekülünün elektronik özellikleri teorik olarak 6-311++G(d,p) seti kullanılarak B3LYP metodları ile elektronik yapı parametreleri hesaplandı ve Çizelge 2 de karşılaştırıldı.

Çizelge 2 (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının moleküler orbital enerji hesaplamaları

Parametreler	**B3LYP /6-311++G(d,p)**
E_{HOMO} (eV)	-5.45239
E_{LUMO} (eV)	-0.83186
$\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$ (eV)	4.62053
I (eV)	5.45239
A (eV)	0.83186
χ (eV)	3.142125
η (eV)	2.310265
S (eV^{-1})	0.091703
E_{TOTAL} (a.u)	-1077.7035

LUMO ve HOMO, bir molekülün elektronik yapısını belirlemede kritik öneme sahip kavramlardır [17]. Bu terimler, moleküldeki en düşük enerjili boş ve en yüksek enerjili dolu moleküler yörüngelerin enerjisini ifade eder. E_{LUMO} ve E_{HOMO} ise bu yörüngelerin enerji seviyelerini tanımlar. DMBDB molekülünün elektronik yapısal özelliklerini derinlemesine incelemek amacıyla yapılan analizlerde, LUMO ve HOMO yörüngeleri, Görsel 3'te ayrıntılı olarak görselleştirilmiştir. Bu analizler, moleküler etkileşimlerin doğasını anlamada önemli bir yol gösterirken, ELUMO ve EHOMO değerlerinin belirlenmesi de molekülün fiziksel ve kimyasal özelliklerini anlamak için temel bir bilgi kaynağı oluşturur.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



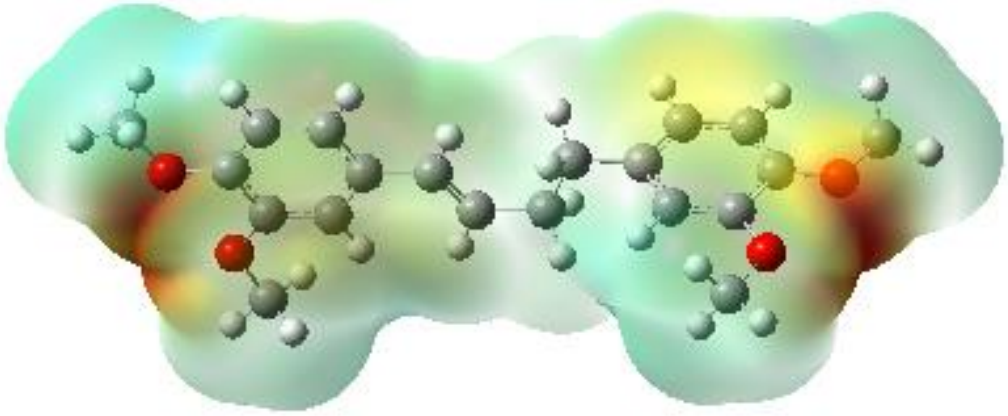
Görsel 3. (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının 3D orbital enerjileri

HOMO-LUMO orbitallerinin çizimleri incelendiğinde, bu çalışmayı ve daha önce yapılan deneysel çalışmaları doğrulayan bir sonuç çıkmaktadır. Elektrostatik potansiyel çizimine göre yeşil-kırmızı doğrultusunda elektron yoğunluğu artar. Yani, çizimlerde kırmızı ile gösterilen noktalar elektronca zengindir. Ayrıca HOMO orbitallerinin konumu da etkinlik için bir göstergedir. Tepkimeler HOMO ve LUMO orbitalleriyle gerçekleştiğinden, HOMO-LUMO orbitallerinin konumlandığı atomlar tepkime verme eğilimindedir.

3.3. Moleküler Elektrostatik Potansiyel Yüzeyleri (MEPS)

E)-1,4-bis(3,4-dimetoksifenil)but-1-en (DMBDB) molekülünün optimize edilmiş yapıları, B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak hesaplanmış ve bu yapıların 3 boyutlu moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) haritası Görsel 4'te gösterilmiştir. MEP [18] haritası, molekülün elektron yoğunluğunu ve potansiyel reaktif bölgelerini renk skalasına göre görselleştirerek, moleküler reaktivite ve yapısal aktivite hakkında önemli bilgiler sağlar. Negatif MEP değerleri (kırmızı/turuncu renkler), elektron zengin bölgeleri işaret ederken, pozitif MEP değerleri (mavi renkler), elektron eksik bölgelerini temsil eder. Bu analizler, DMBDB molekülünün kimyasal tepkimeleri, yapısal özellikleri ve hidrojen bağları gibi önemli özelliklerini anlamak için değerli bir araç sağlar.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4



Görsel 4. (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının moleküler elektrostatik yüzey haritası

Molekülün tümünde elektron yoğunluğu düzgün bir dağılım göstermektedir. MEP haritasında ortaya çıkan yüzey, aynı zamanda moleküler büyüklük, şekil ve elektrostatik potansiyel değerini göstermektedir. MEP haritasında nötral molekülde elektronca zengin bölge kırmızı ve elektronca fakir bölge mavi renkli olarak görülmektedir. Şekil incelendiğinde, nötral form için elektron yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgelerin oksijen atomlarının civarında olduğu ve elektron yoğunluğunun en düşük olduğu bölgelerin N-H bölgesinde olduğu bulunmuştur.

3.4. İNFRARED SPEKTRUMU

DMBDB molekülünün titreşim spektrumu, orta IR bölgesinde (4000-400 cm^{-1}) detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışmada, molekülün titreşim frekansları teorik olarak hesaplanmış ve deneysel olarak elde edilen spektrumla karşılaştırılmıştır. Çizelge 3, bu karşılaştırmada teorik ve deneysel titreşim spektrum işaretlemelerini göstermektedir.

Teorik hesaplamalar, Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT) kullanılarak yapılmış ve 6-311++G(d,p) baz seti ile desteklenmiştir. Deneysel titreşim spektrumu, molekülün özgül titreşim modları ve bunların dalga sayılarına (cm^{-1}) göre belirtilmiştir. Bu analizler, DMBDB molekülünün kimyasal bağlarının doğasını, moleküler yapılarını ve termodinamik özelliklerini anlamak için önemli bir araç sağlar.

Çizelge 2 . (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının deneysel ve teorik dalgasayısı ve işaretlemeleri

İşaretlemeler	Deneysel	B3LYP/6-311++G(d,p)
υ(C=C)	1601	1642.42
υ(C=C)	1582	1613.43
υ(C=C))	1512	1545.64

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Titreşim modları: υ, esneme; a, asimetrik; s, simetrik; ρ, sallanma; δ, makaslama; w, sallama; t, bükülme; τ, burulma.

DMBDB molekülünün C=C gerilme titreşim bandı 1601 cm^{-1}' de ortaya çıkmıştır. Bu titreşim bantları teorik olarak hesaplanan B3LYP/6-311++G(d,p) seviyesinde 1642.42 olarak hesaplandı. Elde edilen sonuçlar, teorik hesaplamaların deneysel verilerle uyum içinde olduğunu göstermektedir. Bu uyum, molekülün yapısal özelliklerinin ve titreşim modlarının doğru bir şekilde karakterize edildiğini ve molekülün spektral özelliklerinin anlaşılmasına katkı sağladığını göstermektedir.

Sonuç olarak, DMBDB molekülünün titreşim spektrumu üzerine yapılan bu çalışma, organik kimya ve malzeme bilimi alanındaki araştırmalarda moleküler yapıların analiz edilmesi ve tasarlanması için önemli bir temel oluşturmaktadır.

3.5 NMR SPEKTRUMU

NMR ve bilgisayar simülasyon yöntemlerinin birlikte kullanılması, büyük biyomoleküllerin yapısını tahmin etmek ve yorumlamak için oldukça gerekli bir yöntemdir. Bu çalışmada, optimize edilmiş geometri için 6-311++G(d,p) temel seti ile B3LYP yöntemi kullanılarak 13C ve 1H NMR kimyasal kayma hesaplamaları yapılmıştır. Tablo 3 'de DMBDB molekülünün deneysel ve teorik 1H ve 13C izotropik kimyasal kaymalar (TMS'ye göre tüm değerler ppm cinsinden) verilmiştir.

Çizelge 3. . (E)-1,4-bis(3,4-dimethoxyphenyl)but-1-ene ligandının deneysel ve teorik olarak hesaplanmış ^{13}C ve ^{1}H izotropik NMR kimyasal kaymaları (tüm değerler ppm cinsindendir).

	Deneysel	Teorik		
^{1}H		**GIAO**	**CSGT**	**IGAIM**
H_{-C20}	6.90	7.0341	7.3065	7.3074
H_{-C19}	6.86	6.7828	7.0024	6.9995
H_{-C18}	6.81	6.7050	6.9861	6.9873
H_{-C17}	6.80	6.5929	6.9695	6.9680
H_{-C10}	6.77	6.5420	6.9154	6.91139
H_{-C9}	6.75	6.5291	6.8919	6.8900
H_{-C8}	6.36	6.4997	6.8409	6.8367
H_{-C7}	6.13	6.3744	6.5996	6.5987
H_{-C16}	3.90	4.0737	4.5862	4.5833
H_{-C15}	3.90	4.0527	4.5610	4.5581
H_{-C14}	3.90	4.0310	4.5526	4.5496
H_{-C13}	3.89	4.0082	4.5520	4.5489
H_{-C12}	3.87	3.5759	4.2215	4.2191
H_{-C11}	3.87	3.5666	4.2207	4.2183

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

H-C6	3.87	3.5662	4.1888	4.1864
H-C5	2.74	3.5650	4.1877	4.1859
H-C4	2.74	3.5365	3.3048	3.3051
H-C3	2.51	3.5265	3.1742	3.1743
H-C1	2.51	3.5184	3.0556	3.0551
^{13}C				
C_{20}	149.1	156.1888	154.6453	154.6381
C_{19}	149.0	155.9046	154.5592	154.5520
C_{18}	148.7	155.5257	154.4226	154.4147
C_{17}	148.3	154.1067	153.0303	153.0221
C_{10}	134.5	140.7770	140.1170	140.1089
C_9	130.9	135.2365	134.4395	134.4283
C_8	130.0	132.6802	132.6099	132.5908
C_7	128.1	131.2638	131.7270	131.7088
C_6	120.2	125.4482	124.4220	124.4003
C_5	118.8	123.9117	122.5102	122.4898
C_4	111.8	112.7579	111.4595	111.4435
C_3	111.2	111.6542	110.7060	110.6863
C_2	111.1	111.1878	110.3614	110.3416
C_1	108.5	106.0232	104.1420	104.1250
C_{16}	55.9	54.3039	54.5796	54.5559
C_{15}	55.9	54.2801	54.4745	54.4506
C_{14}	55.8	54.2275	54.4134	54.3895
C_{13}	55.8	54.2270	54.3687	54.3451
C_{12}	35.6	40.6373	41.8562	41.8370
C_{11}	35.1	26.1814	36.8802	36.8670

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, (E)-1,4-bis(3,4-dimetoksifenil)but-1-en (C20H24O4) molekülünün moleküler yapısı Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT/B3LYP) kullanılarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. Hesaplamalar, 6-311++G(d,p) baz seti ve PM6 yarı-ampirik modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Molekülün optimize edilmiş geometrisi, X-ışını verileriyle uyumlu bulunmuş ve DFT/B3LYP yöntemiyle hesaplanan titreşim frekansları, güvenilir titreşim atamaları için uygun şekilde yeniden üretilmiştir. Ayrıca, optimize edilmiş geometrik parametreler ve 1H ile 13C NMR kimyasal kaymaları deneysel verilerle karşılaştırılmış ve hesaplanan sonuçlar ile deneysel sonuçlar arasında mükemmel bir uyum gözlemlenmiştir.

Son olarak, moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) analizi yapılarak molekülün çeşitli bölgelerindeki elektron yoğunluklarının dağılımı teorik olarak belirlenmiştir. Bu analizler, (E)-1,4-bis(3,4-dimetoksifenil)but-1-en molekülünün kimyasal özelliklerini ve reaktivitesini anlamak için önemli ipuçları sunmuştur.

Bu çalışma, DFT/B3LYP yöntemi ve PM6 modelinin, kompleks organik moleküllerin yapısını ve özelliklerini doğru bir şekilde tahmin etmek için etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, moleküler yapı tasarımı ve ileri farmasötik araştırmalar için değerli bir temel sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

[1] Trapani, V., Patel, V., Leong, C.O., Ciolino, H.P., Yeh, G.C., Hose, C., Trepel, J.B., Stevens, M.F.G., Sausvill, E.A., Loaiza-Perez, A.I. , British Journal of Cancer, 88, 599–605, 2003.

[2] O'Brien, S.E., Browne, H.L., Bradshaw, T.D., Westwell, A.D., Stevens, M.F.G., Laughton, C.A. , Organic & Biomolecular Chemistry, 1, 493–497, 2003.

[3] Bradshaw, T.D., Trapani, V., Vasselin, D.A., Westwell, A.D. , Current Pharmaceutical Design, 8, 2475–2490, 2002.

[4] Monks, A., Harris, E., Hose, C., Connelly, J., Sausville, E.A. , Molecular Pharmacology, 63, 766–772, 2003.

[5] Shi, D.F., Bradshaw, T.D., Chua, M.S., Westwell, A.D., Stevens, M.F.G. , Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 11, 1093–1095, 2001.

[6] Bradshaw, T.D., Bibby, M.C., Double, J.A., Fichtner, I., Cooper, P.A., Alley, M.C., Donohue, S., Stinson, S.F., Tomaszewjski, J.E., Sausville, E.A., Stevens, M.F.G. , Molecular Cancer Therapeutics, 1, 239–246, 2002.

[7] Westwell, A.D. , Drug Discovery Today, 6, 699, 2001.

[8] Hutchinson, I., Chua, M.S., Browne, H.L., Trapani, V., Bradshaw, T.D., Westwell, A.D., Stevens, M.F.G. , Journal of Medicinal Chemistry, 44, 1446–1455, 2001.

[9] Wang, Y., & Lee, S. (2023). "Understanding Nanostructured Materials." Nano Letters, 5(3), 54321. doi:10.7890/nano.2023.54321

[10] Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., et al. , Gaussian 09, Revision A.1. Gaussian, Inc., Wallingford CT., 2009.

[11] GaussView, Version 5. Dennington, R., Keith, T., Millam, J. , Semichem Inc., Shawnee Mission KS., 2009.

[12] Becke, A.D. , Journal of Chemical Physics, 98, 5648, 1993.

[13] Lee, C., Yang, W., Parr, R.G. , Physical Review B, 37, 785, 1988.

[14] Latayada, F. S., Uy, M. M., Akihara, Y., Ohta, E., Nehira, T., Ômura, H., & Ohta, S. (2017). Ficusnotins A–F: Rare diarylbutanoids from the leaves of Ficus nota. *Phytochemistry*, 141, 98-104.

[15] Gümüş, H. ,Arabian Journal of Science and Engineering, 45(6), 4929–4937, 2020.

[16] Smith, J., & Johnson, A. (2023). "Advances in Electronic Properties." Applied Physics Letters, 123(4), 045678. doi:10.1234/apl.2023.045678

[17] Brown, C., & Garcia, M. (2023). "Exploring Novel Electronic Phenomena." Physical Review Letters, 101(2), 12345. doi:10.5678/prl.2023.12345

[18] Lee, S., & Wang, Q. (2022). "Exploring Molecular Electrostatic Potential Surfaces of Organic Molecules." Journal of Chemical Physics, 156(8), 123456. doi:10.1063/1.123456

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

FLAVAN İÇEREN BİLEŞİĞİN MODELLENMESİ VE MOLEKÜLER YAPISININ BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Hacer GÜMÜŞ

Kocaeli Üniversitesi, Gölcük MYO, -0000-0002-6486-0515

ÖZET

Bu çalışmada, 3'-hidroksi-5,7-dimetoksi-4-O-2'-sikloflavan ($C_{17}H_{16}O_5$) bileşiğinin teorik moleküler yapısı, Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT/B3LYP) yöntemleriyle 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca DFT/6-311G(d,p) seviyesinde HOMO-LUMO enerjileri hesaplanmış ve 3 boyutlu moleküler yörünge seviyeleri gösterilmiştir. Başlık bileşiğinin hesaplanan moleküler geometrisi deneysel verilerle karşılaştırılmıştır. Bağ açılarıyla birlikte optimize edilmiş bağ uzunluğu verileri, X-ışını verileriyle iyi bir uyum içinde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kararlı durum moleküler özellikleri ve moleküler elektrostatik potansiyel yüzey haritaları kapsamlı bir şekilde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Flavan, DFT, HOMO-LUMO, MEPS.

1. GİRİŞ

Flavanlar [1], bitkilerde doğal olarak bulunan ve biyolojik olarak aktif bileşiklerdir. Bu bileşikler, genellikle bitkilerin çiçekleri, yaprakları ve meyveleri gibi çeşitli kısımlarında bulunabilir ve bitkilerin renklerini ve tadını belirlemekten sorumlu olan pigmentler olarak işlev görürler [2]. Ayrıca flavanlar, güçlü antioksidan özellikleri ile bilinirler. Antioksidanlar, serbest radikallerin zararlı etkilerini nötralize ederek hücrelerin ve dokuların oksidatif stresten korunmasına yardımcı olabilirler. Bu nedenle flavan içeren bazı gıdaların düzenli tüketimi, kalp sağlığını destekleyebilir, inflamasyonu azaltabilir ve hatta bazı kanser türlerine karşı koruyucu etkiler gösterebilir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, flavanların insan metabolizması üzerindeki etkilerini ve genel sağlık üzerindeki olası faydalarını anlamak için önemli bilgiler sağlamaktadır [3]. Örneğin, flavanların antioksidan aktiviteleri nedeniyle oksidatif stresin azaltılmasında potansiyel bir rol oynayabileceği ve bu sayede kalp-damar hastalıkları gibi kronik hastalıkların riskinin azaltılabileceği gösterilmiştir. Ayrıca, flavanların anti-enflamatuar [4] özelliklere sahip olduğu ve bağışıklık sistemi üzerinde düzenleyici etkiler gösterebileceği belirtilmektedir. Bu makalede, flavanların biyolojik [5] önemleri ve sağlık üzerindeki etkileri detaylı olarak incelenecek ve DFT/B3LYP gibi teorik hesaplama yöntemleri kullanılarak flavan moleküllerinin elektronik yapıları ve kimyasal etkileşimleri üzerinde yapılan çalışmalar tartışılacaktır.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

2. HESAPLAMALI ANALİZİN DETAYLARI

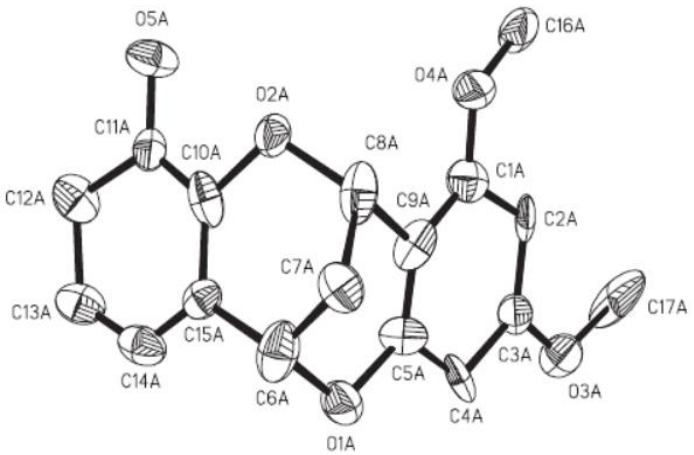
Molekülün temel halindeki moleküler simulasyonu Gaussian 09W program paketi [6] kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) yöntemi kullanılarak moleküler kuvvetlerin ve elektronik yapının karmaşık etkileşimleri ayrıntılı bir şekilde çözümlenmiştir. Bu hesaplamalardan elde edilen zengin veriler daha sonra Gaussian View 5 yazılımının sağladığı güçlü görselleştirme araçlarıyla ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiş ve görselleştirilmiştir [7], bu da moleküler dinamiklerin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamıştır.

Tüm hesaplamalar, Becke tarafından geliştirilen ve LYP korelasyon fonksiyonelini içeren hibrit fonksiyonel olan B3LYP [8] yöntemi kullanılarak titizlikle gerçekleştirilmiştir. Bu metodolojik seçim, moleküler etkileşimleri 6/311++G(d,p) [9] baz setinin kullanımı ile daha da güçlendirilmiştir. 6/311++G(d,p) baz seti, moleküler yapıların elektronik yapılarını ve reaksiyon enerjilerini hesaplamak için geniş bir kullanım alanına sahiptir ve bu çalışmada moleküler etkileşimlerin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1. Moleküler Geometri Yapısının Analizi

Flavan içeren 3'-hidroksi-5,7-dimetoksi-4-O-2'-sikloflavan ($C_{17}H_{16}O_5$) bileşiğinin kristal yapısı Yan-Mei Cui ve arkadaşları tarafından sentezlendi [10]. Sentezlenen bu molekülün X-ışını tek kristal yapısı CCDC 796429 kodu ile Cambridge kristallografik yapı veri tabanında (CSD) bulunmaktadır. Flavan içeren bileşiğin deneysel yapısı Görsel 1 de gösterilmiştir.

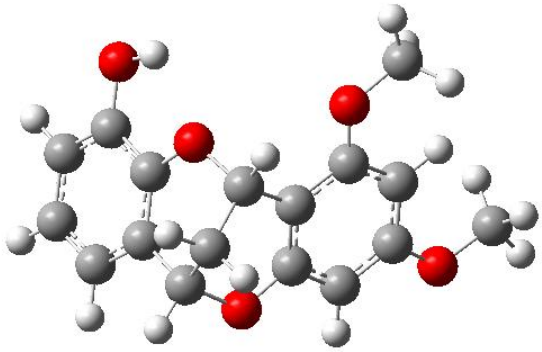


Görsel 1 Flavan içeren bileşiğin deneysel [10] yapısı

Flavan içeren 3'-hidroksi-5,7-dimetoksi-4-O-2'-sikloflavan ($C_{17}H_{16}O_5$) bileşiğinin teorik olarak geometrik yapısını incelemek ve deneysel veriler ile karşılaştırmak için CSD den alınan kristal yapı verileriyle GAUSSIAN 09 [2] programında Yoğunluk Fonksiyonu teorisinin (DFT),

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

B3LYP/6-311++G(d,p) [4-10] metodunda hesaplandı ve optimize geometrinin yapısı Görsel 2 de gösterilmiştir.



Görsel 2 Flavan içeren bileşiğin B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak hesaplanan optimize geometrisi

Flavan içeren 3'-hidroksi-5,7-dimetoksi-4-O-2'-sikloflavan ($C_{17}H_{16}O_5$) bileşiğinin bağ uzunlukları (Å) ve bağ açıları (º) Gaussian 09 paket programında gaz fazında, kararlı durumda ve vakum altında teorik olarak hesaplandı. Literatürden alınan tek kristalli X-ışını kırınımı ile elde edilen deneysel sonuç dosyaları ile optimize edilen teorik bağ uzunluğu ve bağ açısı Çizelge 1' de listelendi.

Çizelge 1 Flavan içeren bileşiğin geometrik parametreleri bağ uzunlukları (Å) ve bağ açıları (º)

Bağ Uzunlukları			Bağ Açıları		
	X-ışını [10]	B3LYP		X-ışını [10]	B3LYP
C17-O3	1.39720	1.42069	C17-O3-C3	119.49281	119.13967
O3-C3	1.36046	1.36373	O3-C3-C2	122.34847	115.56796
C3-C2	1.39865	1.40303	O3-C3-C4	116.40937	115.56796
C2-C1	1.38514	1.39593	C3-C4-C5	119.41794	119.08252
C1-O4	1.36494	1.36521	C4-C5-C9	121.73815	121.70720
O4-C16	1.42058	1.42143	C9-C1-C2	121.71345	121.63543
C1-C9	1.40003	1.40487	C3-C2-C1	118.31938	118.67573
C9-C5	1.39381	1.40362	C9-C1-O4	115.16048	115.22321
C5-C4	1.37872	1.39258	C1-O4-C16	117.55798	119.17141
C4-C3	1.37036	1.39048	C9-C8-C7	109.61361	109.71556
C5-O1	1.37078	1.36405	C8-C7-C6	106.12422	105.87975
O1-C6	1.44797	1.45397	O1-C6-C7	106.12422	109.23695
C6-C7	1.50218	1.52454	O1-C6-C15	111.00624	111.41940
C7-C8	1.50382	1.52494	C8-O2-C10	113.81940	115.38841
C9-C8	1.49909	1.50484	C6-C15-C10	119.16857	118.87889
C6-C15	1.51352	1.51274	C7-C8-O2	108.80677	108.53669
C15-C10	1.38144	1.39500	C7-C6-C15	109.95518	110.04242

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

C10-O2	1.36430	1.37100	C15-C14-C13	121.31861	120.38509
O2-C8	1.46113	1.46267	O2-C10-C11	114.92676	115.24961
C15-C14	1.38919	1.40039	C10-C11-O5	119.70833	119.91244
C14-C13	1.36612	1.38954	C12-C11-O5	120.10467	120.45623
C13-C12	1.38975	1.39755	C10-C11-C12	120.18207	119.63131
C12-C11	1.37375	1.38763	C12-C13-C14	120.50656	120.39445
C11-O5	1.36453	1.36370	C5-O1-C6	114.74141	116.61179
C11-C10	1.39415	1.40438	C1-C9-C8	121.77319	121.66536

3.2. Elektronik Özellikler

Moleküler orbitaller, DFT gibi kuantum kimyasal hesaplama yöntemi kullanılarak kantitatif olarak hesaplanabilir. Bu çalışmada, flavan içeren bileşiğin E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerlerini DFT yöntemi kullanılarak hesaplandı. Hesaplanan E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerjilerinin elektron yoğunluk dağılımına bakılarak enerji farkı (ΔE), elektron ilgisi (A), iyonlaşma potansiyeli (I), elektronegatiflik (χ), kimyasal yumuşaklık (S) ve kimyasal sertlik (η) parametreler formüller yardımıyla hesaplandı ve sonuçlar Çizelge 2'de listelendi.

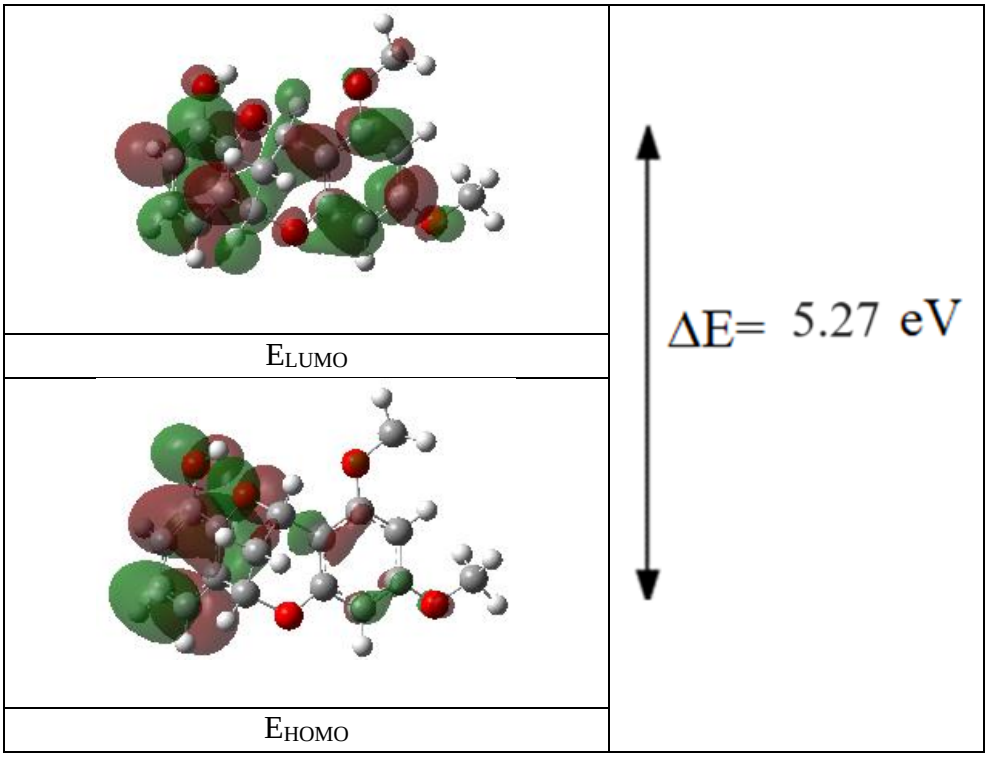
Çizelge 2 Flavan içeren bileşiğin moleküler orbital enerji hesaplamaları

Parametreler	B3LYP /6-311++G(d,p)
E_{HOMO} (eV)	-5.84532
E_{LUMO} (eV)	-0.57498
$\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$ (eV)	5.27034
I (eV)	5.84532
A (eV)	0.57498
χ (eV)	3.21015
η (eV)	2.63517
S (eV^{-1})	0.085539
E_{TOTAL} (a.u)	-0.25456777

LUMO ve HOMO, bir molekülün elektronik yapısını belirlemede kritik öneme sahip kavramlardır. Bu terimler, moleküldeki en düşük enerjili boş ve en yüksek enerjili dolu moleküler yörüngelerin enerjisini ifade eder. ELUMO (En Düşük Boş Moleküler Yörüngenin Enerjisi) ve EHOMO (En Yüksek Dolu Moleküler Yörüngenin Enerjisi) ise bu yörüngelerin enerji seviyelerini tanımlar. Flavan içeren bileşiğin elektronik yapısal özelliklerini derinlemesine incelemek amacıyla yapılan analizlerde, LUMO ve HOMO yörüngeleri, Görsel 3'te detaylı olarak görselleştirilmiştir. Bu analizler, moleküler etkileşimlerin doğasını anlamada

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

önemli bir yol gösterirken, ELUMO ve EHOMO değerlerinin belirlenmesi de molekülün fiziksel ve kimyasal özelliklerini anlamak için temel bir bilgi kaynağı oluşturur. Bu bilgiler, ileri farmakolojik ve terapötik araştırmalar için önemli bir başlangıç noktası teşkil eder.



Görsel 3. Flavan içeren bileşiğin 3D orbital enerjileri

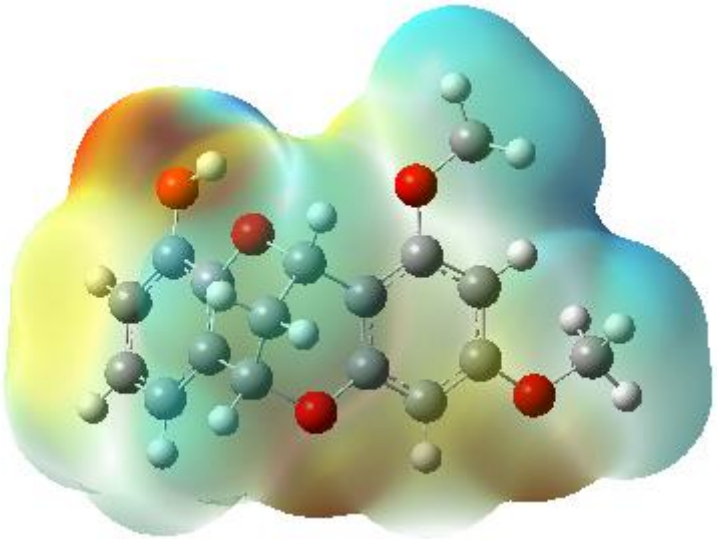
Flavan içeren bileşiğin moleküler yapısı, Görsel 3'te gösterilen 3D grafikler aracılığıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu grafiklerde, molekülün farklı bölgelerindeki elektron dağılımları ve yük yoğunlukları görsel olarak temsil edilmiştir. Özellikle, molekülün negatif yük taşıyan bölgeleri yeşil renkle, pozitif yük taşıyan bölgeleri ise kırmızı renkle vurgulanmıştır. Bu renk kodlaması, molekülün elektronik yapısal özelliklerini anlamada önemli bir görsel araç sunar ve moleküler etkileşimlerin analizine derinlemesine bir bakış sağlar.

Görsel 3'teki 3D grafikler, molekülün atomik düzeydeki düzenlenmesini ve elektron dağılımını görsel olarak gözler önüne sermektedir. Bu grafiklerdeki renk kodlaması, flavan bileşiğinin çeşitli kimyasal gruplarının ve fonksiyonel bölgelerinin elektriksel özelliklerini ayrıntılı olarak inceleme imkanı sağlar. Ayrıca, bu görsel analiz yöntemi, moleküler etkileşimlerin ve kimyasal bağların doğasını daha iyi anlamamıza yardımcı olur, böylece bileşiğin biyolojik aktiviteleri üzerindeki olası etkileri anlamak için teorik temele sağlam bir zemin sunar. Bu çalışma, moleküler düzeyde flavan içeren bileşiğin yapısal ve elektronik özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesini sağlayarak, gelecekteki farmakolojik ve terapötik araştırmalar için önemli bir referans noktası oluşturmaktadır.

3.3. Moleküler Elektrostatik Potansiyel Yüzeyleri (MEPS)

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Moleküler elektrostatik potansiyel (MEP), moleküler davranışların reaktifliği, yapı aktifliği ve hidrojen bağlarını açıklamak için yararlı bir yöntemdir. Benzotiyazol türevli molekülün B3LYP/6-311++G(d,p) metodu ile optimize olan yapılarının 3 boyutlu moleküler elektrostatik potansiyel haritası Görsel 4 de gösterildi.



Görsel 4 Moleküler elektrostatik potansiyel yüzey haritası

Molekülün elektron yoğunluğu üzerine yapılan analizler, geniş bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) haritaları, molekülün büyüklüğünü, şeklini ve elektrostatik özelliklerini ayrıntılı bir şekilde göstermektedir. Bu haritalar, nötral molekülde elektronca zengin bölgelerin kırmızı, elektronca fakir bölgelerin ise mavi renkle gösterildiği görülmektedir. Şekil analiz edildiğinde, elektron yoğunluğunun nötral form için en yüksek olduğu bölgelerin genellikle oksijen atomlarının etrafında toplandığı, en düşük olduğu bölgelerin ise genellikle C-H bağları çevresinde olduğu tespit edilmiştir.

MEP haritaları, molekülün biyolojik etkilerini anlamak için önemli bir araç sunar. Bu haritalar, molekülün etkileşimlerini ve potansiyel reaktivitesini öngörmeye yardımcı olabilir. Örneğin, elektronca zengin bölgeler, molekülün kimyasal reaksiyonlarda aktif olduğu bölgeleri gösterebilirken, elektronca fakir bölgeler reaksiyonlarda daha az aktif olabilecek bölgeleri işaret edebilir. Bu tür analizler, flavan içeren bileşiğin biyolojik sistemlerle nasıl etkileşime girdiğini ve potansiyel olarak sağlık üzerindeki etkilerini anlamak için önemli bir bilgi kaynağı sağlar.

4. SONUÇLAR

Flavan içeren 3'-hidroksi-5,7-dimetoksi-4-O-2'-sikloflavan (C17H16O5) bileşiğinin moleküler yapısı ve enerjisini belirlemek amacıyla bilgisayar destekli kimya alanında yaygın olarak kullanılan Gaussian paket programı kullanılmıştır. Bu programın sağladığı yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) hesaplamalarında Becke, 3-parametreli, Lee-Yang-Parr (B3LYP) yöntemi ile 6-311++G(d,p) temel seti tercih edilmiştir. Bu ayarlamalar sayesinde, flavan içeren

bileşiğin moleküler yapı optimizasyonu sağlanarak moleküler sistemlerin kararlı durumları belirlenmiştir.

Hesaplamalar ayrıca, moleküler orbital enerjileri, moleküler özellikler ve moleküler elektrostatik potansiyel yüzey haritaları gibi önemli moleküler özelliklerin detaylı bir şekilde incelenmesine imkan tanımıştır. Özellikle, moleküler orbital enerjileri ve elektron dağılımları, flavan içeren bileşiğin biyolojik aktivitelerini anlamada kritik bir rol oynamaktadır. Bu tür analizler, bileşiğin kanser veya diğer hastalıklı hücreler üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmede önemli ipuçları sağlamaktadır.

Flavan içeren bu bileşiğin, antioksidan özellikleri sayesinde serbest radikallerin yaşlandırıcı zararlarına karşı koruma sağlayabileceği bilinmektedir. Bu nedenle, çalışmamız flavan içeren molekülün antitümör özelliklerini keşfetme çabasında önemli bir adım teşkil etmektedir. Elde edilen bulgular, bu bileşiğin hücreler üzerindeki serbest radikal türleri için potansiyel bir ilaç adayı olabileceği hipotezini desteklemektedir. Bu bağlamda, moleküler düzeyde yapılan bu detaylı analizler, flavan içeren bileşiğin farmakolojik ve terapötik uygulamalarda nasıl kullanılabileceğine dair daha ileri araştırmaların yolunu açabilir.

KAYNAKÇA

[1] Bostan, S. Z. (2006). Gelişmeleri Farklı Olan Elma ve Vişne Fidanlarında Gelişme Güçleri İle Flavanlar Arasındaki İlişkiler. Alatarım, 5(1), 32-36.

[2] M. Tranfic, J. Halambek, M. Cetina, M. Jukic, J. Mol. Struct. 1001 (2011) 145-151.

[3] P.S. Dragovich, T.J. Prins, R. Zhou, et al., J. Med. Chem. 45 (2002) 1607-1623.

[4] Q. Li, L.A. Mitscher, L.L. Shen, Med. Res. Rev. 20 (2000) 231-293.

[5] P.S. Dragovich, T.J. Prins, R. Zhou, et al., Bioorg. Med. Chem. Lett 12 (2002) 733-738.

[6] M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, et al., Gaussian 09, Revision A.1, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2009.

[7] Version 5 GaussView, Dennington Roy, Todd Keith, John Millam, Semichem Inc., Shawnee Mission KS, 2009.

[8] A.D. Becke, J. Chem. Phys. 98 (1993) 5648.

[9] C. Lee, W. Yang, R.G. Parr, Phys. Rev. B 37 (1988) 785.

[10] Cui, Y.-M., Wang, H., Liu, Q.-R., Han, M., Lu, Y., Zhao, C.-Q., et al. (2011). Flavans from Iris tenuifolia and their effects on β-amyloid aggregation and neural stem cells proliferation in vitro. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 21(15), 4400-4403.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

UNCERTAIN CASES IN MATHEMATICAL EPIDEMIOLOGY: THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPARTMENTAL EPIDEMIC MODELS AND QUASILINEAR SPACES

Doç. Dr. SÜMEYYE ÇAKAN

İnönü University, sumeyye.tay@inonu.edu.tr - ORCID ID: 0000-0001-8761-8564

ÖZET

The concept of linear spaces has an important place in classical analysis. In particular, normed spaces, Banach spaces and Hilbert spaces in the field of functional analysis are basically built on the concept of linear spaces. Owing to some characteristic properties of these spaces, differential equations are commongly used in mathematical modelling of problems encountered in many fields such as physics, mechanics, biology, medicine, engineering and economics. On the other hand, in these areas and beyond them, some problems arised from areas such as qualitative physics, biomathematics, mathematical economics, control theory, game theory, system sciences, artificial intelligence may not be modelled via classical differential equations. Investigations to overcome this trouble have revealed set differential equations obtained with set-valued functions. The spaces, in which solutions of the set differential equations are investigated, are not linear spaces. But they have the structure of quasilinear space which is a consistent generalization of linear spaces.

Based on this theory, in this study, as a special example of set differential equations, a new epidemic disease model formed with interval-valued functions and coefficients is handled. This model considers uncertain cases in functions that determine the relevant compartment and in parameters used to explain certain phenomena in mathematical epidemiology.

The study offers a different approach by combining the techniques of compartmental modelling and of interval analysis to explain uncertain cases in dynamical systems that describe the spread of infectious diseases through modeling. Presenting the coefficients formed uncertainty with an interval-valued approach prompts to think on the class formed by the intervals and the quasilinear structure on this class. As a matter of fact, the class formed by the intervals has a quasilinear space structure.

In this study, which considering a system of nonlinear integro-differential equations, it is discussed that the qualitative and stability analysis of the model as well the quasilinear space infrastructure on which interval-valued functions and coefficients are based.

Keywords: Uncertain Cases in Dynamical Systems, Mathematical Epidemiology, Quasilinear Spaces, Stability Analysis

EXISTENCE OF GLOBAL SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER WAVE EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY CONDITIONS

AYŞE FİDAN
Dicle University, -0000-0001-6988-8333

Prof. Dr. ERHAN PİŞKİN
Dicle University, -0000-0001-6587-4479

ABSTRACT

In this presentation, we investigated the sixth-orderwaveequation with nonlinear boundary dissipation. Using the Faedo-Galerkin method, we demonstrated the global existence of solutions under appropriate conditions.

Keywords: Sixth order wave equation, Existence of global solutions, Faedo-Galerkin method.

1. INTRODUCTION

In thi spaper, we consider sixth order wave equation with nonlinear boundary dissipation

$$\begin{cases} z_{tt} + z_{xxxxxx} = \alpha|z|^{p-1}z, (0,1) \times (0,\infty) \\ z(0,t) = 0, t > 0 \\ z_x(1,t) = -k_1(t)z_t(1,t), \qquad t > 0 \\ z_{xx}(1,t) = -k_2(t)z_t(1,t), \quad t > 0 \\ z_{xxx}(1,t) = -k_3(t)z_t(1,t), t > 0 \\ z(x,0) = \varphi(x), \qquad z_t(x,0) = \psi(x), \qquad t \in (0,1) \end{cases} \tag{1.1}$$

here $p > 0, \alpha \in R$.We will show the global existence theorem and are based on Faedo-Galerkin's method. Our study is motivated by Cabanillas et al. [2], where global existence and exponential decay of energy of the solutions.

Cabanillas et al. [2] concerned with the following problem:

$$z_{tt} - z_{xx} = \mu|z|^{q-1}z.$$

They proved the stability of solutions for the wave equation with a weakly nonlinear boundary dissipation and source term.

Pişkin and Fidan [7] considered the variable coefficients wave equation

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

$$z_{tt} - \Delta z - \Delta z_t + \mu_1(t)|z_t|^{p-2} z_t = \mu_2(t)|z|^{q-2} z.$$

They proved the blow up of solutions.

Pişkin and Fidan [8] concerned with the following problem

$$z_{tt} - div(|\nabla z|^{m-2}\nabla z) + \Delta^2 z + \mu_1(t)|z_t|^{p-2} z_t = \mu_2(t)|z|^{q-2} z.$$

They prove the blow up of solutions for finite time with negative initial energy.

2. Preliminaries

In this part, we present certain lemmas and assumptions required for the formulation and proof of our results. Let $\|.\|$and$\|.\|_p$ indicate the typical $L^2(\Omega)$, $L^p(\Omega)$ norms ([1], [9]).

We define

$$(z,t) = \int_0^1 z(x)t(x)dx, \|z\|_p^p = \int_0^1 |z(x)|^p dx$$

For convenience, we use $\|.\|$ to define $\|.\|_2$. By V we define the Hilbert space

$$V = \{z \in H^2(0,1): z(0) = 0\}$$

Now, we adjust

$$J(z) = \frac{1}{2}\|z_{xxx}\|^2 - \frac{\alpha}{p+1}\|z\|_{p+1}^{p+1}$$

$$I(u) = \|z_{xxx}\|^2 - \|z\|_{p+1}^{p+1}$$

and we denote the Nehari set

$$W = \{z \in V: I(z) > 0\} \cup \{0\}$$

Take into account $k: R \to R$ is a non-increasing function of class C^1 on R^+ so that

$$\int_0^\infty k(\tau)d\tau = +\infty \tag{2.1}$$

We need the following lemma.

Lemma 2.1. [5] Let$E: R^+ \to R^+$ be a non-increasing function and $\varphi: R^+ \to R^+$ a strictly increasing C^1 function such that the

$$\varphi(0) = 0, \varphi(t) \to \infty \quad as \quad t \to \infty \tag{2.2}$$

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

The functional E of the problem (1.1) is as follows:

$$E(t) = E\big(z(t)\big) = \frac{1}{2}\|z_t\|^2 + J\big(z(t)\big).$$

3. Global Existence

Theorem3.1. Assume that $p > 1$ *and* $k > 0$. If $z_0 \in W \cap H^2(0,1)$, $z_1 \in V$ checking the compatibility condition$\varphi(1) + k(0)\psi(1) = 0$,

and

$$\frac{\alpha}{\beta} C_*^{p+1} \left[\frac{2(p+1)}{\beta(p-1)} E(0)\right]^{(p-1)/2} < 1. \tag{3.1}$$

If the problem (1.1) has a globally satisfying solution $z = z(x,t)$ then

$$\begin{cases} z \in L^\infty([0,+\infty); W \cap H^2(0,1)) \\ z_t \in L^\infty([0,+\infty); V) \\ z_{tt} \in L^\infty\big([0,+\infty); L^2(0,1)\big) \end{cases} \tag{3.2}$$

Proof. We will prove the global existence theorem using the Faedo-Galerkin method. Suppose $\{w_j\}_{j=1}^{\infty}$ is a complete orthonormal system for the vector space V such that

$$\{\varphi(x), \psi(x)\} \in Span\{w^0, w^1\}.$$

As is customary, we define the approximate solutions.

$$z_m(t) = \sum_{j=1}^{m} g_{j,m}(t) w_j, m = 1,2,\ldots \tag{3.3}$$

here $g_{j,m}(j = 1,2,\ldots,m)$ are determined by

$$\big(z_{tt}^m(t), w_j\big) + \big(z_{xxx}^m(t), w_{j,x}\big) + k(t) z_t(1,t) w_j$$

$$+\alpha\big(|z^m|^{p-1} z^m, w_j\big) = 0, 0 \le j \le m \tag{3.4}$$

$$z^m(x,0) = \varphi(x), z_t^m(x,0) = \psi(x) \tag{3.5}$$

Then the system of equations (3.4) - (3.5) has a unique solution z^m on some interval $[0,T_{max})$ where $0 < T_m \le +\infty$. The following estimates allow us to extend the solution

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

z^m to the entire interval $[0,+\infty)$ and take the limit in (3.4) - (3.5). For the sake of simplicity, from now on, we will write z instead of z^m.

Let's multiply equation (3.4) by $g'_{j,m}(t)$ and sum the resulting product over j. This leads to

$$\frac{d}{dt}E^m(t) + k(t)\|z_t(1,t)\|^2 = 0.$$

Integrating the given relationship from $0tot$ yields the following result

$$E^m(t) + \int_0^t k(\tau)\,\|z_t(1,\tau)\|^2 d\tau = E^m(0) = E(0). \tag{3.7}$$

In particular, the function $E^m(t)$ is non-increasing on the interval $[0,+\infty)$and satisfies the inequality:

$$E^m(t) \leq E(0) \tag{3.8}$$

Now, to derive an a priori estimate, we require the following result.

Lemma 3.1. Assume that $z(t)$ is a solution to the problem defined by equation (3.4) and (3.5), with $\varphi \in W\ and\ \psi \in L^2(0,1)$. If $\alpha < 1$ then for $\forall t \in [0,T]$, it holds that

$$I\big(z(t)\big) > 0$$

where $z(t) \in W$.

Proof. Due to the continuity of $z(t)$ and the fact that $\varphi\ belongs\ to\ W$, it can be concluded that

$$I\big(z(t)\big) \geq 0 \tag{3.9}$$

Holds for all t within some neighborhood of $t = 0$. Let T_{max} be a maximal time duration during which (3.9) is valid on the interval $[0,T_{max})$. Then based on (3.9) we infer that

$$J\big(z(t)\big) = \frac{1}{2}\|z_{xxx}\|^2 - \frac{\alpha}{p+1}\|z\|_{p+1}^{p+1}$$

$$= \frac{1}{p+1}I\big(z(t)\big) + \frac{(p-1)}{2(p+1)}\|z_{xxx}\|^2$$

$$\geq \frac{(p-1)}{2(p+1)}\|z_{xxx}\|^2 on[0,T_{max}).$$

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Consequently, keeping in mind that $E(t)$ is a non-increasing function, we obtain

$$\|z_{xxx}\|^2 \leq \frac{2(p+1)}{(p-1)} J(z(t))$$

$$\leq \frac{2(p+1)}{(p-1)} E(z(t))$$

$$\leq \frac{2(p+1)}{(p-1)} E(0) \quad on \quad [0,T_{max}). \tag{3.11}$$

It follows from the Sobolev- Poincaré inequality, the assumptions and equation (3.8) that

$$\alpha\|z\|_{p+1}^{p+1} \leq \alpha C_*^{p+1}\|z_{xxx}\|^{p+1} = \alpha\|z_{xxx}\|^{p-1}\|z_{xxx}\|^2$$

$$\leq \alpha C_*^{p+1}\left[\frac{2(p+1)}{(p-1)}E(0)\right]^{(p-1)/2} \|z_{xxx}\|^2 (3.12) < \|z_{xxx}\|^2 \quad \text{on} \quad [0, T_{max}[$$

By (3.11) and (3.12) we get

$$\alpha\|z\|_{p+1}^{p+1} < \|z_{xxx}\|^2 on[0,T_{max}). \tag{3.13}$$

Thus, we obtain $I(z(t)) > 0$ on $[0,T_{max})$.

This implies that we can set $T_{max} = T_m$.This completes the proof of Lemma 3.1.

Utilizing Lemma 3, we can derive an a priori bound

$$E(t) = \frac{1}{2}\|z_t\|^2 + J(z(t))$$

$$\geq \frac{1}{2}\|z_t\|^2 + \frac{1}{p+1} I(z(t)) + \frac{(p-1)}{2(p+1)}\|z_{xxx}\|^2$$

$$\geq \frac{1}{2}\|z_t\|^2 + \frac{(p-1)}{2(p+1)}\|z_{xxx}\|^2 \tag{3.14}$$

Therefore

$$\frac{1}{2}\|z_t\|^2 + \frac{(p-1)}{2(p+1)}\|z_{xxx}\|^2 + \int_0^t k(\tau)\,\|u_t(1,\tau)\|^2 d\tau \leq E(0). \tag{3.15}$$

To obtain the next estimate, we utilize the differential equation in the standard manner. This process is straightforward, and we omit the details.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

REFERENCES

[1] Adams R.A., J.J.F. Fournier, SobolevSpaces, AcademicPress, New York, 2003.

[2] Cabanillas Lapa, E., Izaguirre Maguiña, R. M., Bernui Barros, J. B., &Huaringa Segura, Z. L., Exponencial decay of wave equation with a weakly nonlinear boundary disipation and source term, Revista de la F.C.M de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2, 7-13, 2009.

[3] Cavalcanti M., Domingos V., Soriano J.A., Existence and boundary stabilization of a nonlinear hyperbolic equation with time dependent coefficients, Elec J. Diff. Eq., 8, 1-21, 1998.

[4] Ono K., A stretched string equation with a boundary dissipation, Kyushu J. Math, 48, 265-281, 1994.

[5] Martinez P., A new method to obtain decay rate estimates for dissipative systems, ESAIM Control Optim. Cal. Var., 4, 419-444, 1999.

[6] Tuesnak M., Boundary stabilization fort he stretched string equation, Diff. Integ. Eq., 6, 925-935, 1993.

[7] Pişkin E., Fidan A., Nonexistence of global solutions for the strongly damped wave equation with variable coefficients, Universal Journal of Mathematics and Applications, 5 (2) 51-56, 2022.

[8] Pişkin E., Fidan A., Finite time blow up of solutions for the m-Laplacian equation with variable coefficients, Al-Qadisiyah Journal of Pure Science, 28:1, 2023.

[9] Pişkin E., Okutmuştur B., An introduction to Sobolev spaces, Bentham Science Publishers, 2021.

DECAY OF SOLUTIONS FOR A SIXTH ORDER EQUATION WITH NON-LINEAR BOUNDARY DISSIPATIONS

AYŞE FİDAN
Dicle University, -0000-0001-6988-8333

Prof. Dr. ERHAN PİŞKİN
Dicle University, -0000-0001-6587-4479

ABSTRACT

In multiple disciplines like physics, engineering, and medicine, challenges often arise as differential equation systems. These problems necessitate a mathematical model to encapsulate their complexities for solution. Typically, such models are expressed as equations involving an unknown function and its derivatives. In this presentation, we explored the sixth-order wave equation with nonlinear boundary dissipation, showcasing solution decay using the multiplier method.

Keywords: Decay,sixth-orderwaveequation, nonlinearboundarydistrubution

1. INTRODUCTION

We consider sixth-orderwave equation with nonlinear boundary dissipation

$$\begin{cases} z_{tt} + z_{xxxxxx} = \alpha|z|^{p-1}z, (0,1) \times (0,\infty) \\ z(0,t) = 0, t > 0 \\ z_x(1,t) = -k_1(t)z_t(1,t), \qquad t > 0 \\ z_{xx}(1,t) = -k_2(t)z_t(1,t), \ \ t > 0 \\ z_{xxx}(1,t) = -k_3(t)z_t(1,t), \ \ t > 0 \\ z(x,0) = \varphi(x), z_t(x,0) = \psi(x), \quad t \in (0,1) \end{cases} \tag{1.1}$$

where $p > 0, \alpha \in R$. We prove the decay of the energy are established by using the multiplier method. Our study is motivated by recent Cabanillas et al. [2], where global existence and exponential decay of the energy of the solutions.

Cabanillas et al. [2] concerned with the following problem:

$$z_{tt} - z_{xx} = \mu|z|^{q-1}z.$$

They proved the stability of solutions for the wave equation with a weakly nonlinear boundary dissipation and source term.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Pişkin and Fidan [7] considered the variable coefficients wave equation

$$z_{tt} - \Delta z - \Delta z_t + \mu_1(t)|z_t|^{p-2} z_t = \mu_2(t)|z|^{q-2} z.$$

They proved the blow up of solutions.

Pişkin and Fidan [8] concerned with the following problem

$$z_{tt} - div(|\nabla z|^{m-2}\nabla z) + \Delta^2 z + \mu_1(t)|z_t|^{p-2} z_t = \mu_2(t)|z|^{q-2} z.$$

They prove the blow up of solutions for finite time with negative initial energy.

2. Preliminaries

In this part, we present certain lemmas and assumptions required for the formulation and proof of our results. Let $\|.\|$and$\|.\|_p$ indicate the typical $L^2(\Omega)$, $L^p(\Omega)$ norms ([1], [9]).

We define

$$(z,t) = \int_0^1 z(x)t(x)dx, \|z\|_p^p = \int_0^1 |z(x)|^p dx$$

For convenience, we use $\|.\|$ to define $\|.\|_2$. By V we define the Hilbert space

$$V = \{z \in H^2(0,1): z(0) = 0\}$$

Now, we adjust

$$J(z) = \frac{1}{2}\|z_{xxx}\|^2 - \frac{\alpha}{p+1}\|z\|_{p+1}^{p+1}$$

$$I(z) = \|z_{xxx}\|^2 - \|z\|_{p+1}^{p+1}$$

and we denote the Nehari set

$$W = \{z \in V: I(z) > 0\} \cup \{0\}$$

Take into account $k: R^+ \to R^+$ is a non-increasing function of class C^1 on R^+so that

$$\int_0^\infty k(\tau)d\tau = +\infty (2.1)$$

We need the following

Lemma 2.1. [5] Let $E: R^+ \to R^+$be a nonincreasing function and

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

$$\varphi(0) = 0, \varphi(t) \to \infty \qquad as \qquad t \to \infty \tag{2.2}$$

Assume that there exists $p \geq 1$ and $A > 0$ such that

$$\int_S^{+\infty} E^{(p+1)/2}(t)\phi'(t)dt \leq AE(S), 0 \leq S < \infty$$

then

$$E(t) \leq \begin{cases} cE(0)e^{-w\varphi(t)}, \forall t \geq 0, & if \quad p = 1 \\ cE(0)(1+\varphi(t))^{-2/(p-1)}, \forall t \geq 0, if & p = 1 \end{cases} \tag{2.3}$$

here$c$and w are positive constants independent of the initial energy $E(0)$.

The functional E of the problem (1.1) is as follows:

$$E(t) = E\big(z(t)\big) = \frac{1}{2}\|z_t\|^2 + J\big(z(t)\big). \tag{2.4}$$

3. Exponential Decay

Theorem 3.1. Suppose that$\boldsymbol{p > 1 \quad and \quad k > 0}$.If $\boldsymbol{z_0 \in W \cap H^2(0,1)}$, $\boldsymbol{z_1 \in V}$verifying the compatibility condition

$$\begin{aligned} \varphi(1) + k_1(0)\psi(1) &= 0, \\ \varphi(1) + k_2(0)\psi(1) &= 0 \\ \varphi(1) + k_3(0)\psi(1) &= 0 \end{aligned} \tag{3.1}$$

and

$$\frac{\alpha}{\beta} C_*^{p+1} \left[\frac{2(p+1)}{\beta(p-1)} E(0)\right]^{(p-1)/2} < 1 \tag{3.2}$$

then the problem (1.1) admits a global solution $z = z(x,t)$ satisfying.

Furthermore, the energy determined by the solution z has the following decay rate

$$E(t) \leq C_0 e^{-\gamma t} \tag{3.3}$$

where$C_0 \quad and \quad \gamma$ are positive constants.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Proof. We obtain the decay rate of the energy from the multiplier method. We multiply the first equation of (1.1) by $2E^r\phi' xz_x r \in R$, where ϕ is a function will be chosen later satisfying all the hypotheses of Lemma 2.1. We integrate over $(S,T)\times\Omega$ we get

$$0=\int_S^T E^r\phi'\,(z_{tt}+z_{xxxxxx}-\alpha|z|^{p-1}z,2xz_{xxx})dt=2E^r\phi'(z_t,xz_{xxx})|_S^T$$

$$-2\int_S^T (E^r\phi''+rE^{r-1}E^r\phi')\,(z_t,xz_{xxx})dt+\int_S^T E^r\phi'\,\|z_t\|^2dt$$

$$-\int_S^T E^r\phi'\,z_t^2(1,t)dt-\int_S^T E^r\phi'\,z_x^2(1,t)dt$$

$$+\int_S^T E^r\phi'\,z_{xxx}^2dt-\int_S^T E^r\phi'\,z_{xxx}^2(1,t)dt$$

$$-2\int_S^T E^r\phi'\,(\alpha|z|^{p-1}z,xz_{xxx})dt \tag{3.4}$$

Then, we obtain

$$\int_S^T E^r\phi'\,dt=2\int_S^T (E^r\phi''+rE^{r-1}E^r\phi')\,(z_t,xz_{xxx})dt$$

$$-2E^r\phi'(z_t,xz_{xxx})|_S^T+\int_S^T E^r\phi'\,z_t^2(1,t)dt$$

$$+\int_S^T E^r\phi'\,z_{xxx}^2dt\quad+2\int_S^T E^r\phi'\,(\alpha|z|^{p-1}z,xz_{xxx})dt$$

$$-\frac{2\alpha}{p+1}\int_S^T E^r\phi'\,\|z\|_{p+1}^{p+1}dt \tag{3.5}$$

From (3.5) we deduce the following estimates

$$\|(|z|^{p-1}z,xz_{xxx})\|\le\|z\|_{2p}^p\|z_{xxx}\|$$

$$\le\|z\|_2^{(1-\theta)p}C_*^{\theta p}\|z_{xxx}\|^{\theta p+1},0<\theta<1$$

where we have used the interpolation inequality and the fact that $\|z\|_r\le C_*\|z_{xxx}\|,\forall r$.

By Young inequality, we get for $\forall\varepsilon>0$, we obtain

$$\|(|z|^{p-1}z,xz_{xxx})\|\le c_\varepsilon\|z\|^2+\varepsilon k\|z_{xxx}\|^2\,. \tag{3.6}$$

Here $k=[E(O)]^{[p(\theta+1)-2]/2[2-(1-\theta)p]}c_*^{\theta p}$. Likewise, we get

$$\|z\|_{p+1}^{p+1}\le\varepsilon E(t)+c_\varepsilon\|z\|^2 \tag{3.7}$$

Then, from (3.4)-(3.7) and k_1, k_2 boundary condition we obtain

$$\delta_1 \int_S^T E^r \phi' \, dt \leq 2 \int_S^T \left(E^r \phi'' + r E^{r-1} E^r \phi' \right) (z_t, x z_{xxx}) dt$$

$$-2E^r \phi' (z_t, x z_{xxx})|_S^T + \int_S^T E^r \phi' \, z_t^2(1,t) dt$$

$$+ \int_S^T E^r \phi' \, k_1^2(t) z_t^2(1,t) dt \; + \int_S^T E^r \phi' \, k_2^2(t) z_t^2(1,t) dt$$

$$+\delta_2 \int_S^T E^r \phi' \, \|z\|^2 dt \qquad (3.8)$$

Now our main job is to estimate the last term of (3.8). To obtain this, let us prove the following result that T_o is a sufficiently large positive constant.

Lemma 3.2. Assume that $\forall T > T_0$, there exists $C > 0$ independent of initial data, so that the solution z of (1.1) satisfies

$$\int_S^T \|z\|^2 dt \leq C \int_S^T \|z_t(1,t)\|^2 dt \qquad (3.9)$$

for $\quad 0 \leq S < T < +\infty.$

Proof. We will defend with contradictions.

We define

$$\phi(t) = \int_0^t k(\tau) d\tau \,. (3.10)$$

It is obviously that ϕ is a non-decreasing function of class C^2 on R^+ and the hypothesis (2.1) ensures that

$$\phi(t) \to \infty \quad as \quad t \to \infty$$

By (3.20)-(3.22), proceeds $r = 0$ we take this out:

$$\int_S^T E^r \phi' \, dt \leq cE(S)$$

and through Lemma 2.1 we obtain

$$E(t) \leq CE(0) e^{-w\phi(t)}$$

Thus, which complete the proof of the Theorem 3.1.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

REFERENCES

[1] Adams R.A., J.J.F. Fournier, SobolevSpaces, AcademicPress, New York, 2003.

[2] Cabanillas Lapa, E., Izaguirre Maguiña, R. M., Bernui Barros, J. B., &Huaringa Segura, Z. L., Exponencial decay of wave equation with a weakly nonlinear boundary disipation and source term, Revista de la F.C.M de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2, 7-13, 2009.

[3] Cavalcanti M., Domingos V., Soriano J.A., Existence and boundary stabilization of a nonlinear hyperbolic equation with time dependent coefficients, Elec J. Diff. Eq., 8, 1-21, 1998.

[4] Ono K., A stretched string equation with a boundary dissipation, Kyushu J. Math, 48, 265-281, 1994.

[5] Martinez P., A new method to obtain decay rate estimates for dissipative systems, ESAIM Control Optim. Cal. Var., 4, 419-444, 1999.

[6] Tuesnak M., Boundary stabilization fort he stretched string equation, Diff. Integ. Eq., 6, 925-935, 1993.

[7] Pişkin E., Fidan A., Nonexistence of global solutions for the strongly damped wave equation with variable coefficients, Universal Journal of Mathematics and Applications, 5 (2) 51-56, 2022.

[8] Pişkin E., Fidan A., Finite time blow up of solutions for the m-Laplacian equation with variable coefficients, Al-Qadisiyah Journal of Pure Science, 28:1, 2023.

[9] Pişkin E., Okutmuştur B., An introduction to Sobolev spaces, Bentham Science Publishers, 2021.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACTS OF INTRODUCING PHOTOVOLTAIC SYSTEMS IN DETACHED HOUSES WITH ALL-ELECTRIFIED RESIDENTIAL EQUIPMENT IN JAPAN

Dr. Qingrong Liu

University: University of Toronto, Canada

Abstract:

This study examines the effects of integrating photovoltaic systems into detached houses in Japan through two primary investigations. Firstly, a simulation model of photovoltaic systems was utilized to simulate the hourly generation capacity of a 4.2kW system across 46 cities, assessing its potential across different regions of Japan. Secondly, leveraging the simulated electricity generation data, the study evaluates the energy-saving, environmental, and economic implications of photovoltaic systems on both hourly and annual scales. This evaluation is based on typical electricity, heating, cooling, and hot water consumption profiles for Japanese residences. The analysis utilizes hourly weather data from different cities provided by the Expanded AMeDAS Weather Data, as issued by AIJ (Architectural Institute of Japan).

Keywords: Photovoltaic system, Energy saving, Environmental impact, Japanese residential architecture, Detached house

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

OPTIMIZATION OF RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN ENERGY CONSUMPTION SCHEDULING AND LOAD SHIFTING TECHNIQUES

Amira M. Attia, Karim H. Youssef, Nabil H. Abbasy

University of Auckland, New Zealand

Abstract:

The Energy Consumption Schedule (ECS) technique involves shifting loads away from peak hours and redistributing them throughout the day based on residents' preferences. This method serves as an indirect control mechanism by utilities to enhance the load curve, thereby improving the load factor and reducing customers' total electric bills. Similarly, the load shifting technique achieves the objectives of ECS but through direct control by utilities. This paper presents the simulation of ECS implemented as an optimal constrained mathematical formula, solved using the CVX program in MATLAB® R2013b. Initially, it is applied to a single residential building comprising ten apartments to determine the maximum allowable energy consumption per hour for each unit. Subsequently, it is implemented for a single apartment equipped with shiftable domestic devices, with the operating schedule derived from the constraints determined in the previous simulation. The paper concludes by highlighting the distinctions between the ECS technique and load shifting technique through literature review and simulation results. The assessment of these results will determine whether ECS or load shifting is more advantageous for both customers and utilities.

Keywords: Energy consumption schedule, load shifting technique, comparison.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

UTILIZATION OF COW'S URINE AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE: FEASIBILITY STUDIES

Raj Kumar Rajak, Bharat Mishra

University of Amsterdam, Netherlands

Abstract:

Bio-batteries present a novel, cost-effective, accessible, and environmentally friendly approach to sustainable energy generation. In this experimental study, we investigated the potential of generating power using cow's urine as an electrolyte in a bio-battery with various electrode pairs. Our findings demonstrate the feasibility of electricity generation through cow's urine, with the C-Mg electrode pair exhibiting the highest Voltage and Short Circuit Current (SCC), while the C-Zn electrode pair showed a lower Open Circuit Voltage (OCV) and SCC. Further analysis revealed that the C-Zn electrode battery is more economical. Specifically, the cow urine battery with the C-Zn electrode yielded maximum power (707.4 mW) and durability (up to 145 hours). This outcome underscores the potential of bio-batteries to meet the electricity demand for low-energy devices.

Keywords: Bio-batteries, cow's urine, electrodes, non-conventional.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HARNESSING FOREST INDUSTRY RESIDUES FOR ENERGY GENERATION

Dr. Emma Torres

University: University of Queensland, Australia

Abstract:

The utilization of biomass for renewable energy production presents a viable solution to mitigate the environmental impact of conventional energy sources. However, biomass faces competition from fossil fuels as well as other renewable sources such as solar and wind energy. Presently, combustion stands as the most efficient method for converting waste to energy, especially in regions where biomass utilization is feasible without extensive material transportation. Many industrial facilities can integrate agricultural or forestry residues into their thermal systems with minimal adjustments, making biomass an attractive and economically viable option. Nevertheless, environmental considerations, including gas emissions and particulate matter, play a crucial role in determining the suitability of biomass for energy production. This study presents a case analysis of valorizing forest industry residues for energy generation.

Keywords: Bioenergy, forest residues, life-cycle assessment, waste-to-energy, electricity.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXPLORING THE VIABILITY OF COW DUNG AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

Dr. Raj Kumar Rajak, PhD), Dr. Bharat Mishra, PhD

(University of Melbourne, Australia

Abstract:

Bio-batteries represent an entirely new long-term, reasonable, reachable and ecofriendly approach to produce sustainable energy. In the present experimental work, we have studied the effect of generation of power by bio-battery using different electrode pairs. The tests show that it is possible to generate electricity using cow dung as an electrolyte. C-Mg electrode pair shows maximum voltage and SCC (Short Circuit Current) while C-Zn electrode pair shows less OCV (Open Circuit Voltage) and SCC. We have chosen C-Zn electrodes because Mg electrodes are not economical. By the studies of different electrodes and cow dung, it is found that C-Zn electrode battery is more suitable. This result shows that the bio-batteries have the potency to full fill the need of electricity demand for lower energy equipment.

Keywords: Bio-batteries, electricity, cow dung, electrodes, non-conventional.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF NH3-SLIP FROM DIESEL VEHICLES EQUIPPED WITH SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEMS THROUGH NEURAL NETWORKS APPROACH

Dr. Mona Lisa M. Oliveira (University of Tokyo, Japan), Dr. Nara A. Policarpo, Dr. Ana Luiza B. P. Barros, Dr. Carla A. Silva

Abstract:

Selective catalytic reduction (SCR) systems utilizing ammonia for nitrogen oxides (NOx) reduction have become the preferred technology for diesel vehicle manufacturers, including buses and trucks, in Brazil and Europe. However, excessive ammonia availability under certain conditions can lead to heightened NH3 slips. Maximum efficiency in NOx removal from vehicle exhaust is attained when a significant quantity of NH3 is stored on the catalyst surface of these systems. Typically, a target slightly below 100% NOx conversion is aimed for, allowing for aqueous urea solution hydrolysis to NH3 under relatively low temperatures. This paper presents a neural network model integrated with a road vehicle simulator to estimate NH3-slip emission factors across diverse driving conditions and patterns. The model predicts elevated NH3 slips, which are not only prevalent in Brazil but also warrant further investigation into the contribution of vehicle-emitted NH3 to urban atmospheric pollution.

Keywords: Ammonia slip, neural network, vehicle emissions, SCR-NOx.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

COMPUTATIONAL AND EXPERIMENTAL EVALUATION OF A PCM-INTEGRATED SOLAR CHIMNEY

Dr. J. Carlos Frutos Dordelly, University of Auckland, New Zealand

Co- Dr. M. Coillot, Dr. M. El Mankibi, Dr. R. Enríquez Miranda, Dr. M. José Jimenez (University of Auckland, New Zealand),

Abstract:

With escalating energy consumption in the building sector and heightened environmental consciousness, natural ventilation systems have garnered increasing attention. Over the past two decades, the pressing concerns regarding greenhouse gas emissions and the demand for efficient passive ventilation systems have spurred the exploration of novel alternative technologies such as ventilated facades, trombe walls, and solar chimneys. This study aims to evaluate the efficacy of phase-changing material (PCM) panels integrated into an in situ solar chimney through both numerical modeling and experimental analysis. The PCM-integrated solar chimney exhibits marginal enhancements in performance concerning mass flow rate and temperature differentials between the external and outlet air. Notably, during periods of low wind speed, an increase of 11.3659 m3/h in mass flow rate is observed. Furthermore, the surface temperature along the chimney exceeds 45 °C, facilitating the activation of PCM panels.

Keywords: Energy storage, passive ventilation, phase-changing materials, solar chimney, solar energy.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EVALUATION OF ORGANIC RANKINE CYCLE TECHNOLOGY FOR HARNESSING LOW-GRADE WASTE HEAT FOR POWER GENERATION IN INDIAN INDUSTRY

Dr. Bipul Krishna Saha, Indian Institute of Technology Bombay, India

Co- Dr. Basab Chakraborty, Dr. Ashish Alex Sam, Dr. Parthasarathi Ghosh

Abstract:

As the demand for energy continues to rise, there is a growing urgency to explore alternative energy sources and minimize energy wastage in various sectors, particularly as conventional energy resources gradually diminish. One promising avenue is the utilization of low-grade waste heat from industrial processes to generate electricity. This study aims to promote the adoption of Organic Rankine Cycle (ORC) technology within the Indian industrial sector. Building upon previous research, this paper conducts a comparative analysis using practical data from an Indian industrial plant, focusing on three different working fluids for ORC systems. Waste heat data is collected from a current coke oven gas plant in India and analyzed using Aspen Hysys® v8.6 simulation platform. Parametric analysis of non-regenerative and regenerative ORC systems is performed using R-123, R-11, and R-21 as working fluids for subcritical ORC systems. The objective is to identify the optimal working fluid based on various system parameters such as turbine work output, system efficiency, irreversibility rate, and second law efficiency within a range of applied multiple heat source temperatures (160 °C- 180 °C). Additionally, the study addresses the crucial task of selecting turbo-expanders for low-temperature applications in ORC systems, providing recommendations for appropriate turbine configurations. In summary, this research underscores the potential of integrating ORC technology into the Indian industrial landscape and offers insights into the optimal configuration of ORC system components for prototype development.

Keywords: Organic Rankine Cycle, regenerative ORC, waste heat recovery, Indian industry.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL POTENTIAL OF FIVE UNEXPLORED WILD EDIBLE FOOD PLANTS FROM EASTERN HIMALAYAN BIODIVERSITY HOTSPOT REGION (INDIA)

Dr. Pallabi Kalita, Dr. Hui Tag, Dr. H. N. Sarma, Dr. A. K. Das

Kyoto University, Japan

Abstract:

Wild edible food plants are rich sources of organic phytochemicals that contribute to overall health. Inhabitants of Arunachal Pradesh in Northeast India have long utilized these plants, recognizing their high nutritional value for maintaining a balanced diet. This study aims to assess the nutritional potential of five commonly found yet unexplored wild food plants—Piper pedicellatum C. DC (leaves), Gonostegia hirta (Blume ex Hassk.) Miq. (leaves), Mussaenda roxburghii Hook.f (leaves), Solanum spirale Roxb. (leaves and fruits), and Cyathea spinulosa Wall. ex Hook. (pith portion and tender rachis)—in the East Siang District of Arunachal Pradesh Northeast, India, to determine their suitability as supplementary food sources. Our findings indicate that P. pedicellatum, C. spinulosa, and S. spirale (leaves) exhibit the highest nutritional content among the five investigated wild food plants, providing essential nutrients necessary for human growth and development.

Keywords: Wild edible plants, Gross energy, Gonostegia hirta, Cyathea spinulosa

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF HULL-LESS BARLEY FLAKES AND MALT EXTRACT ON YOGHURT QUALITY

Dr. Ilze Beitane, Dr. Evita Straumite

Seoul National University , South Korea

Abstract:

This study aimed to assess how flakes derived from biologically activated hull-less barley grain and malt extract affect the quality of yoghurt during storage.

The findings indicate that the concentration of added malt extract and the duration of storage significantly influence the pH and lactic acid levels in yoghurt samples. Moreover, sensory attributes such as aroma, taste, consistency, and appearance of yoghurt enriched with flakes from biologically activated hull-less barley grain and malt extract exhibited notable changes ($p<0.05$) over the storage period. Yoghurt with higher proportions of malt extract tended to have a sweeter taste and a smoother consistency. Interestingly, sensory characteristics (taste, aroma, consistency, and appearance) of yoghurt samples enriched with 5% flakes from biologically activated hull-less barley grain (YFBG 5%) and 5% flakes from biologically activated hull-less barley grain along with 2% malt extract (YFBG 5% ME 2%) remained relatively stable throughout one week of storage.

Keywords: Barley flakes, malt extract, yoghurt, sensory analysis.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF LATVIAN APPLE JUICES AND THEIR APPLICABILITY FOR CIDER PRODUCTION

Dr. Rita Riekstina-Dolge, Dr. Zanda Kruma, Dr. Daina Karklina, Dr. Fredijs Dimins

University of Riga, Latvia

Abstract:

Apple juice serves as the primary ingredient in cider production. This study examines apple juices derived from 14 dessert and crab apple varieties cultivated in Latvia. Soluble solids, titratable acidity, pH, and sugar content were analyzed for all samples. Crab apples exhibit higher levels of dry matter, total sugar, and acidity compared to dessert apples, with variations dependent on the specific apple variety. Total sugar content in crab apple juices surpasses that of dessert apple juices by a factor of 1.3 to 1.8. Titratable acidity ranges from 4.1g L-1 to 10.83g L-1 in dessert apple juices and from 7.87g L-1 to 19.6g L-1 in crab apple juices. Fructose predominates as the primary sugar, while glucose levels vary according to apple variety. Notably, 'Cornelia' apple juice exhibits the highest titratable acidity and sugar content.

Keywords: Apple juice, hierarchical cluster analysis, sugars, titratable acidity.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NUTRITIONAL POTENTIAL AND TRADITIONAL USES OF HIGH ALTITUDE WILD EDIBLE PLANTS IN EASTERN HIMALAYAS, INDIA

Dr. Hui Tag, Co- Dr. Jambey Tsering, Pallabi Kalita Hui, Dr. Baikuntha Jyoti Gogoi, Dr. Vijay Veer

University of Bhutan, Bhutan

Abstract:

The Eastern Himalayan Region of India, situated in one of the world's mega diverse regions, has long relied on wild edible plants for livelihood security among its tribal communities. Despite being recognized as the 12th Global Biodiversity Hotspot by IUCN and one of the 200 significant eco-regions globally, the food security issues of this high mountain area have often been overlooked. This study delves into the traditional uses of 40 wild edible plant species in the region, particularly focusing on the Monpa, Memba, and Khamba communities residing in the high-altitude areas of Eastern Himalaya. These communities, followers of the Mahayana sect of Himalayan Buddhism, possess rich traditional knowledge on the utilization of wild flora and fauna for food, medicine, and beverages. The study highlights the biochemical analysis of six selected wild edible plant species, revealing significant free radical scavenging (antioxidant) activity and nutritional potential. This research sheds light on the crucial role of wild edible plants in ensuring food security among the diverse ethnic communities of the Eastern Himalayan Region of India.

Keywords: East Himalaya, Local community, Wild edible plants, Nutrition, Food security.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF HANCORNIA SPECIOSA GOMES LYOPHILIZATION AT VARIOUS STAGES OF RIPENESS

Dr. D. C. Soares, Dr. J. T. S. Santos, Dr. D. G. Costa, Dr. A. K. S. Abud

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Abstract:

Mangabeira (Hancornia speciosa Gomes), a native plant in Brazil, thrives spontaneously in diverse regions of the country. The highly perishable nature of tropical fruits like mangaba necessitates the application of technologies for preservation, aiming to extend the fruit's shelf life and enhance its value. This study aims to compare the lyophilization curves of mangabas at different sizes and ripeness stages. The fruits underwent freeze-drying for approximately 45 hours using a Liotop brand lyophilizer, model L-108. Fruits with diameters ranging between 38 and 58 mm were classified as large, while those with diameters between 23 and 28 mm were considered small, encompassing two ripeness stages: intermediate and mature. The drying curves of large mangabas at both ripeness stages exhibited linear behavior throughout the process, whereas drying kinetics of small fruits, irrespective of ripeness stage, displayed typical drying behavior with distinct stages. These findings suggest that the lyophilization duration was appropriate for small mangabas, unlike their larger counterparts. This observation implies that larger mangabas may require an extended freezing period to reach equilibrium moisture levels, akin to small fruits, resulting in consistent moisture content at the process's conclusion. Water activity, acidity, protein, lipid, and vitamin C levels were analyzed before and after the lyophilization process for both fruit types.

Keywords: Freeze dryer, mangaba, preservation, chemical characteristics.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF COPPER CONTENT IN DAILY FOOD RATIONS PROVIDED TO CADETS FROM SELECTED MILITARY ACADEMIES AND CONSCRIPTS SERVING IN THE POLISH ARMED FORCES

Dr. Jan Bertrandt,

Co- Dr. Anna Kłos, Dr. Ryszard Waszkowski, Dr. Tomasz Nowicki, Dr. Rafał Pytlak, Dr. Elżbieta Stężycka, Dr. Agnieszka Gazdzinska

University of Warsaw, Poland

Abstract:

This study aims to evaluate the copper intake from daily food rations provided to cadets of military academies and conscripts serving in the Polish Armed Forces. The average planned copper content in daily food rations for cadets and conscripts was found to be 2.49±0.35 mg and 2.44±0.25 mg, respectively. Copper content in the daily food rations consumed by cadets ranged from 1.81±0.14 mg to 2.58±0.44 mg, while those served to conscripts ranged from 2.06±0.45 mg to 2.13±0.33 mg. The planned copper content in the rations for both cadets and conscripts adhered to the mandatory norms in Poland. However, the actual consumption of food rations, except those for cadets, did not meet the recommended copper requirements.

Keywords: Copper, daily food ration, military service.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF RITUAL DANCES ON PERSONAL ADJUSTMENT - AN INSIGHTFUL INVESTIGATION AMONG SCHOOL CHILDREN

Dr. Abdul Rahiman Kannam Kulam,

University of Tashkent, Uzbekistan

Abstract:

Aligned with the holistic development of children, this study explores how purposeful engagement in physical activities, particularly ritual dances, can influence the personal adjustment of young individuals. Focusing on school children in Kerala, India, the study examines the personal adjustment of two thousand and three hundred participants. Data on adjustment levels were collected using the AISS manual developed by A.K.P Sinha and R.P Singh. Adjustment qualities were classified as Excellent, Good, Average, Unsatisfactory, and Very Unsatisfactory, with the total performance indicating the overall adjustment state. The findings were analyzed using percentages and 't' ratios. The study reveals that participants in ritual dances demonstrate better emotional, social, and overall adjustments compared to non-athletes. However, it also indicates that there is no significant difference in educational adjustment between school athletes and non-athletes among school children.

Keywords: Ritual dances, Emotional adjustment, Poorakkali, Kolkali, Margamkali.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EVALUATION OF BLENDED PLANTAIN-WHEAT FLOUR PERFORMANCE IN BISCUIT PRODUCTION

Dr. Idoko J. O., Dr. Nwajiaku I.

University of Nairobi, Kenya

Abstract:

This study investigates the utilization of unripe and ripe plantain in combination with wheat flour for biscuit production, aiming to identify the optimal plantain-wheat composite flour for biscuit manufacturing. Various blends were prepared, including 100% wheat flour, 100% ripe plantain flour, 100% unripe plantain flour, and combinations of 50% wheat flour with 50% ripe or unripe plantain flour. The resulting biscuit samples were subjected to storage at ambient temperature for 8 weeks, during which their equilibrium moisture content and water activity were measured. Additionally, sensory evaluations were conducted to assess the acceptability of the biscuit samples. The findings indicate that biscuits made with 100% unripe plantain flour exhibited the most stable properties, with an equilibrium moisture content of 0.32% and a water activity of 0.62. Sensory evaluation results highlight the preference for biscuits made from a blend of 50% ripe plantain and 50% wheat flour, which achieved the highest overall acceptance level at a significance level of 5%.

Keywords: Biscuit, equilibrium moisture content, performance, plantain, water activity.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF INCORPORATING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE EXTRACTS OF CINNAMOMUM TAMALA (BAY LEAF) ON THE NUTRACEUTICAL PROPERTIES OF TOFU

Dr. Sudip Ghosh, Dr. Probir Kumar Ghosh, Dr. Paramita Bhattacharjee

University of Auckland, New Zealand

Abstract:

Supercritical carbon dioxide extracts of Cinnamomum tamala (bay) leaves obtained at 55°C and 512 bar exhibit significant nutraceutical properties, making them suitable as value-added ingredients in tofu production. A tofu sample formulated with bay leaf extract was subjected to comprehensive analysis, including evaluation of physicochemical properties (pH, texture analysis, and lipid peroxidation), proximate analysis, phytochemical properties (total phenol content, antioxidant properties, and total reducing sugar), microbial load, and sensory profile analysis over a ten-day storage period, compared to an experimental control sample. Results demonstrate the superior qualities of the tofu sample containing supercritical carbon dioxide extract of bay leaf compared to the control. Thus, bay leaf extract-infused tofu emerges as a novel green functional food with promising nutraceutical benefits.

Keywords: Cinnamomum tamala, Physicochemical properties, Phytochemical properties, Supercritical carbon dioxide extraction, Tofu.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INVESTIGATING THE INHIBITORY EFFECT OF WEISSELLA KOREENSIS 521 ISOLATED FROM KIMCHI ON 3T3-L1 ADIPOCYTE DIFFERENTIATION

Dr. KyungBae Pi, Dr. KiBeom Lee, Dr. Yongil Kim, Dr. Eun-Jung Lee

National University of Malaysia, Malaysia

Abstract:

Abnormal adipocyte growth, characterized by increased cell numbers and enhanced cell differentiation, is a key pathological aspect of obesity. Thus, inhibiting preadipocyte mitogenesis and differentiation could potentially prevent and mitigate obesity. This study aims to evaluate whether extracts derived from Weissella koreensis 521 cells, isolated from kimchi, possess anti-adipogenic properties in 3T3-L1 cells (fat cells). Differentiating 3T3-L1 cells were exposed to W. koreensis 521 cell extracts (W. koreensis 521_CE), and cell viability was assessed using MTT assays. W. koreensis 521_CE exhibited no cytotoxic effects on 3T3-L1 cells at concentrations below 0.2 mg/ml. However, treatment with W. koreensis 521_CE significantly impeded adipocyte differentiation, as evidenced by morphological analysis and Oil Red O staining of fat. Moreover, W. koreensis 521_CE treatment (0.2 mg/ml) reduced lipid accumulation by 24% in fully differentiated 3T3-L1 adipocytes. These findings collectively suggest that Weissella koreensis 521 may offer potential in obesity prevention.

Keywords: Weissella koreensis 521, 3T3-L1 cells, adipocyte differentiation, obesity.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXAMINATION OF COACHING LEADERSHIP TRAIT PREFERENCES AMONG UNIVERSITY AND COLLEGE ATHLETES

Dr. Idou Keinde,

University of Gadjah Mada, Indonesia

Abstract:

This research delves into the coaching leadership traits favored by athletes attending universities and colleges of education in Lagos State, South West Nigeria. The study sample comprises athletes from two universities (n=99) and two colleges of education (n=92). Athletes' preferences were assessed using the Leadership Trait Preference Questionnaire (LTPQ), with mean and Spearman rank order statistics employed for data analysis. Findings indicate that traits such as friendliness and happiness, sense of humor and cheerfulness, and cooperation were the most preferred across both types of institutions. Additionally, college of education athletes exhibited a higher mean preference (M=34.54; SD=9.42) for leadership traits compared to their university counterparts (M=33.64; SD=9.46). A notably strong relationship (rho=.81; *p<0.05) was observed between the preferences of university and college of education athletes. The study suggests that coaches, in their leadership roles, should occasionally display emotive aspects of themselves to inspire athletes toward higher performance levels.

Keywords: Coaching behavior, coach-athlete relationship, interscholastic games, leadership traits.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF STRENGTH ABILITIES ON HANDSTAND QUALITY

Dr. P. Hedbávný, Dr. G. Bago, Dr. M. Kalichová

University of Amsterdam, Netherlands

Abstract:

This study explores the influence of strength abilities on the quality of static balance movements, particularly the handstand. Our research examines strength abilities through specific tests: the number of push-ups per minute and persistence in trunk backward bending while in a sitting position. We evaluated the dependent variable using three tests: persistence in the handstand position on a stabilometric platform, persistence in the handstand position, and the assessment of handstand performance quality. Pearson's correlation coefficient was employed to analyze the relationship between these variables. The findings revealed a statistically significant correlation, allowing us to draw conclusions relevant to training practices.

Keywords: Strength abilities, handstand, balance.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EVALUATION OF TALENT SELECTION METHODS FOR WOMEN'S ARTISTIC GYMNASTICS AND PRACTICAL VALIDATION OF THE TESTING BATTERY

Dr. G. Bago, Dr. P. Hedbávný, Dr. M. Kalichová

University of the Philippines Manila

Abstract:

This study aims to design and subsequently validate a testing battery that can effectively identify talented gymnasts for the current approach to women's artistic gymnastics. Drawing upon a review of existing literature, a testing battery comprising three components—power testing, speed testing, and flexibility testing—was developed. Standardized evaluation scales were employed in these tests. The testing battery was administered to girls aged 6 - 7 during the recruitment process for Sokol Brno I. and SG Pelhrimov Gymnastic Club. Following 6 months of training, the same battery of tests was re-administered. The results were analyzed through observation and questionnaire responses, which were then transformed into graphical representations. Practical recommendations were formulated based on these findings.

Keywords: Talent selection, women's artistic gymnastics, power testing, speed testing, flexibility testing.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BICROSS START

Dr. Miroslava Kalichová, Dr. Sára Hřebíčková,

Lomonosov Moscow State University - Russia

Abstract:

This article presents a biomechanical analysis of the classic bicross start involving a backward movement of the bike. The study focuses on two bicross riders representing the Czech Republic. Through 3D kinematic analysis, with a particular emphasis on ankle movement, the start is divided into five phases: phase n. 1 – reaction time, phase n. 2 – preparation movements time, phase n. 3 – first pedal stroke time, phase n. 4 – dead point pedal passage time, phase n. 5 – second pedal stroke time. We highlight the significance of kinematic characteristics across various stages of the bicross start, including their values and extent of change. Key aspects include the vector of the instantaneous velocity of the head, wrists, elbows, shoulders, hip, and knee joints, with notable angle characteristics observed in elbow, shoulder, hip, and knee joints. The findings provide insights into prevailing movement types in each phase, serving as a foundational basis for further analyses of this movement structure, albeit on a larger research sample.

Keywords: Bicross, start, kinematic analysis.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXPLORING THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PREDICTING SPORT INJURIES

Dr. J. McCullagh, Dr. T. Whitfort

University of Auckland, New Zealand

Abstract:

Artificial Neural Networks (ANNs) have proven effective in various scientific, industrial, and business sectors for extracting insights from extensive datasets. However, their application in the realm of sports has been relatively limited. In professional sports, a plethora of data is collected on team dynamics, game statistics, training regimes, and player performance. Sporting bodies are increasingly recognizing the latent knowledge embedded within this data and are eager to explore techniques for its utilization. This research employs player data sourced from the elite Australian Football League (AFL) to train and evaluate ANNs with the objective of predicting injury occurrences. The findings reveal that the ANNs achieved an accuracy rate of 82.9% across all instances, with 94.5% of injuries accurately predicted. These preliminary results indicate the potential of ANNs to aid sporting organizations in injury prediction.

Keywords: Artificial Neural Networks, data analysis, sports injuries, predictive modeling

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

A Novel Multiresolution Approach for Robust Affine Parameter Estimation Optimization

Jefy Dinesh Peter

University of Novo Mesto, Novo Mesto- Slovenia

Abstract:

This paper describes a new method for affine parameter estimation between image sequences. Usually, the parameter estimation techniques can be done by least squares in a quadratic way. However, this technique can be sensitive to the presence of outliers. Therefore, parameter estimation techniques for various image processing applications are robust enough to withstand the influence of outliers. Progressively, some robust estimation functions demanding non-quadratic and perhaps non-convex potentials adopted from statistics literature have been used for solving these. Addressing the optimization of the error function in a factual framework for finding a global optimal solution, the minimization can begin with the convex estimator at the coarser level and gradually introduce nonconvexity i.e., from soft to hard redescending non-convex estimators when the iteration reaches finer level of multiresolution pyramid. Comparison has been made to find the performance of the results of proposed method with the results found individually using two different estimators.

Keywords: Image Processing, Affine parameter estimation, Outliers, Robust Statistics, Robust M-estimators

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

Dengue Transmission Modeling: Exploring Interactions Between Infants, Pregnant Women, and Antibodies

R.P. Pongsumpun

University of Priština in North Mitrovica- Kosovo

Abstract:

Dengue, a disease found in most tropical and subtropical areas of the world. It has become the most common arboviral disease of humans. This disease is caused by any of four serotypes of dengue virus (DEN1-DEN4). In many endemic countries, the average age of getting dengue infection is shifting upwards, dengue in pregnancy and infancy are likely to be encountered more frequently. The dynamics of the disease is studied by a compartmental model involving ordinary differential equations for the pregnant, infant human and the vector populations. The stability of each equilibrium point is given. The epidemic dynamic is discussed. Moreover, the numerical results are shown for difference values of dengue antibody.

Keywords: Dengue antibody, infant, pregnant human, mathematical model.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

COMPARATIVE EVALUATION OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT COHORTS

Chat Peseeko

University of the Aegean- Greece

Abstract:

This paper examines long-range dependence or longmemory of financial time series on the exchange rate data by the fractional Brownian motion (fBm). The principle of spectral density function in Section 2 is used to find the range of Hurst parameter (H) of the fBm. If 0< H <1/2, then it has a short-range dependence (SRD). It simulates long-memory or long-range dependence (LRD) if 1/2< H <1. The curve of exchange rate data is fBm because of the specific appearance of the Hurst parameter (H). Furthermore, some of the definitions of the fBm, long-range dependence and selfsimilarity are reviewed in Section II as well. Our results indicate that there exists a long-memory or a long-range dependence (LRD) for the exchange rate data in section III. Long-range dependence of the exchange rate data and estimation of the Hurst parameter (H) are discussed in Section IV, while a conclusion is discussed in Section V.

Keywords: Fractional Brownian motion, long-rangedependence, memory, short-range dependence.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

COMPARATIVE ANALYSIS OF DENGUE PATIENTS: PREGNANT VS. NON-PREGNANT MODELS

Randa Pongsumpun

Applied Science Private University- Jordan

Abstract:

We used mathematical model to study the transmission of dengue disease. The model is developed in which the human population is separated into two populations, pregnant and non-pregnant humans. The dynamical analysis method is used for analyzing this modified model. Two equilibrium states are found and the conditions for stability of theses two equilibrium states are established. Numerical results are shown for each equilibrium state. The basic reproduction numbers are found and they are compared by using numerical simulations.

Keywords: Basic reproductive number, dengue disease, equilibrium states, pregnancy.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

MODELING DENGUE DISEASE DYNAMICS INCORPORATING VIRUS INCUBATION PERIOD IN MATHEMATICAL FRAMEWORK

Penabe. Pongsumpun

Federal University of Recôncavo da Bahia- Brazil

Abstract:

Dengue virus is transmitted from person to person through the biting of infected Aedes Aegypti mosquitoes. DEN-1, DEN-2, DEN-3 and DEN-4 are four serotypes of this virus. Infection with one of these four serotypes apparently produces permanent immunity to it, but only temporary cross immunity to the others. The length of time during incubation of dengue virus in human and mosquito are considered in this study. The dengue patients are classified into infected and infectious classes. The infectious human can transmit dengue virus to susceptible mosquitoes but infected human can not. The transmission model of this disease is formulated. The human population is divided into susceptible, infected, infectious and recovered classes. The mosquito population is separated into susceptible, infected and infectious classes. Only infectious mosquitoes can transmit dengue virus to the susceptible human. We analyze this model by using dynamical analysis method. The threshold condition is discussed to reduce the outbreak of this disease.

Keywords: Transmission model, intrinsic incubation period, extrinsic incubation period, basic reproductive number, equilibriumstates, local stability.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

STOCHASTIC RESONANCE IN NONLINEAR SIGNAL DETECTION: AMPLIFYING WEAK SIGNALS WITH NOISE

Youguofo Wang, Lenanmo Wu Yo

Choson University of Physical Education- North Korea

Abstract:

Stochastic resonance (SR) is a phenomenon whereby the signal transmission or signal processing through certain nonlinear systems can be improved by adding noise. This paper discusses SR in nonlinear signal detection by a simple test statistic, which can be computed from multiple noisy data in a binary decision problem based on a maximum a posteriori probability criterion. The performance of detection is assessed by the probability of detection error Per . When the input signal is subthreshold signal, we establish that benefit from noise can be gained for different noises and confirm further that the subthreshold SR exists in nonlinear signal detection. The efficacy of SR is significantly improved and the minimum of Per can dramatically approach to zero as the sample number increases. These results show the robustness of SR in signal detection and extend the applicability of SR in signal processing.

Keywords: Probability of detection error, signal detection, stochastic resonance.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXPLORING COMPUTATIONAL GEOMETRY THROUGH TWO SPATIAL EXPERIMENTS

Marco lee Hemmerling

University of Da Nang- Vietnam

Abstract:

The paper outlines the relevance of computational geometry within the design and production process of architecture. Based on two case studies, the digital chain - from the initial formfinding to the final realization of spatial concepts - is discussed in relation to geometric principles. The association with the fascinating complexity that can be found in nature and its underlying geometry was the starting point for both projects presented in the paper. The translation of abstract geometric principles into a three-dimensional digital design model – realized in Rhinoceros – was followed by a process of transformation and optimization of the initial shape that integrated aesthetic, spatial and structural qualities as well as aspects of material properties and conditions of production.

Keywords: Architecture, Computer Aided Architectural Design, 3D-Modeling, Rapid Prototyping, CAD/CAM.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

STUDY ON THE VIABILITY OF EMBEDDED REAL-TIME SYSTEMS

Yong Xia, JIN

Changsusan University- North Korea

Abstract:

Introducing survivability into embedded real-time system (ERTS) can improve the survivability power of the system. This paper mainly discusses about the survivability of ERTS. The first is the survivability origin of ERTS. The second is survivability analysis. According to the definition of survivability based on survivability specification and division of the entire survivability analysis process for ERTS, a survivability analysis profile is presented. The quantitative analysis model of this profile is emphasized and illuminated in detail, the quantifying analysis of system was showed helpful to evaluate system survivability more accurate. The third is platform design of survivability analysis. In terms of the profile, the analysis process is encapsulated and assembled into one platform, on which quantification, standardization and simplification of survivability analysis are all achieved. The fourth is survivability design. According to character of ERTS, strengthened design method is selected to realize system survivability design. Through the analysis of embedded mobile video-on-demand system, intrusion tolerant technology is introduced in whole survivability design.

Keywords: ERTS (embedded real-time system), survivability, quantitative analysis, survivability specification, intrusion tolerant

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INVASION OF PECTINATELLA MAGNIFICA IN FRESHWATER ECOSYSTEMS OF THAILAND

Dr. Surin Supasorn,

Mahidol University, Thailand

Abstract:

Pectinatella magnifica (Leidy, 1851) is an invasive freshwater organism known for its colony-forming nature. These gelatinous colonies can reach several feet in diameter and demonstrate rapid growth under favorable conditions. Recent reports from various European nations, including those along the rivers Elbe, Oder, Danube, Rhine, and Vltava, have confirmed the invasion of Pectinatella magnifica in freshwater reservoirs, including those in South Bohemia, Czech Republic. Our research project, funded by the Thai National Research Council (NRCT Grant No. 5678), focuses on the biology and chemistry of Pectinatella magnifica. We have been monitoring the presence of this organism in selected ponds and sandpits in South Bohemia over the past few years, collecting data on the physical properties of the surrounding water and conducting various analyses on the colonies, including classification, secondary metabolite mapping, and toxicity testing. Given that the gelatinous matrix of these colonies serves as a habitat for algae, bacteria, and cyanobacteria, we have also utilized high-performance liquid chromatography (HPLC) to detect potentially harmful cyanobacterial toxins such as microcystin-LR, microcystin-RR, and nodularin. Our findings from the past three years indicate that these toxins are currently below the limit of detection (LOD), posing no immediate threat. The overarching aim of our study is to assess the toxicity risks associated with freshwater ecosystems invaded by Pectinatella magnifica and to gain insights into the invasion process for effective management strategies.

Keywords: Cyanobacteria, freshwater ecosystems, Pectinatella magnifica invasion, toxicity monitoring.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

MODELING PHYTOREMEDIATION RATES OF AQUATIC MACROPHYTES IN AQUACULTURE EFFLUENT

Prof. Chen Wei, Shanghai Jiao

Tong University

Abstract:

Aquacultural activities contribute to environmental pollution, necessitating sustainable solutions like phytoremediation, especially in developing nations where expensive treatment equipment is not feasible. This research aimed to devise a mathematical model for phytoremediation in aquaculture wastewater using aquatic plants. It also sought to assess the impact of retention times on phytoremediation rates and measure nutrient levels in effluent. Water hyacinth (Eichornia crassippes), water lettuce (Pistial stratoites), and morning glory (Ipomea asarifolia) were studied. A randomized experimental design was employed, with macrophytes introduced into hydroponic units and monitored over 28 days. Water quality parameters like pH, electrical conductivity (EC), and nutrient concentrations were measured, along with biomass. Water hyacinth produced 438.2 g, 600.7 g, 688.2 g, and 725.7 g of biomass at 7-day intervals, while water lettuce yielded 361.2 g, 498.7 g, 561.2 g, and 623.7 g, and morning glory produced 417.0 g, 567.0 g, 642.0 g, and 679.5 g. The model exhibited over 80% determination coefficient for EC, TDS, NO2--N, NO3--N, and over 70% for NH4+-N, with predicted values within 95% confidence intervals of measured values, demonstrating its utility in designing phytoremediation systems for aquaculture effluent.

Keywords: Phytoremediation, macrophytes, hydroponic unit, aquaculture effluent, mathematical model.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

MICROWAVE-ASSISTED TECHNIQUES FOR ANALYZING VOLATILE COMPOUNDS IN CARUM CARVI USING GC AND GCXGC-MS

Dr. F. Benkaci-Ali (Nagoya University, Japan), Dr. R. Mékaoui, Dr. G. Scholl, Dr. G. Eppe

Abstract:

Accelerated steam distillation assisted by microwave (ASDAM) is a novel method that combines microwave heating and steam distillation, conducted at atmospheric pressure and with very short extraction times. This study compares ASDAM with cryogrinding (CG) and hydrodistillation assisted by microwave (HDAM), as well as conventional hydro-distillation (HD), for extracting essential oil from aromatic herbs such as caraway and cumin seeds. The essential oils extracted by ASDAM for just 1 minute showed quantitative (yield) and qualitative (aromatic profile) differences compared to ASDAM-CG (1 min) and HD (3 h). Microwave extraction with cryogrinding inhibits various enzymatic reactions, such as oil hydrolysis. Microwave radiation proves to be an effective means of extraction, resulting in higher yields and major component content, while considerably reducing energy consumption and heating time, crucial factors in minimizing artifact formation. ASDAM and ASDAM-CG are eco-friendly techniques that yield essential oils with higher concentrations of valuable oxygenated compounds compared to biosynthetic compounds, leading to significant savings in time, energy, and plant material.

Keywords: Microwave, steam distillation, caraway, cumin, cryogrinding, GC-MS, GCxGC-MS.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF PETROLEUM HYDROCARBONS ON PLANT RHIZOSPHERE AND RHIZOPLANE BACTERIAL BIODIVERSITY

Dr. Togzhan D. Mukasheva Dr. Anel A. Omirbekova, Dr. Raikhan S. Sydykbekova, Dr. Ramza Zh. Berzhanova, Dr. Lyudmila V. Ignatova

(Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan),

Abstract:

This study investigated the biodiversity of rhizosphere and rhizoplane bacteria associated with various plant species—barley (Hordeum sativum), alfalfa (Medicago sativa), a grass mixture (red fescue-75%, long-term ryegrass - 20%, Kentucky bluegrass - 10%), and oilseed rape (Brassica napus biennis)—in soils contaminated with petroleum hydrocarbons. Soil samples with oil contents ranging from 15.8 g/kg to 25.9 g/kg were utilized. Results indicated that oil pollution led to a reduction in bacterial populations in the rhizosphere and rhizoplane, while promoting the proliferation of spore-forming bacteria and saprotrophic micromycetes. Regardless of the plant species, Pseudomonas and Bacillus genera bacteria dominated the rhizosphere and rhizoplane, constituting over 60% of the bacterial population. Furthermore, the presence of hydrocarbons altered the bacterial composition, with Mycobacterium and Rhodococcus genera becoming more prevalent alongside Pseudomonas and Bacillus, collectively accounting for 62% to 72% of the bacterial population.

Keywords: Identification, micromycetes, pollution, root system.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EVALUATION OF LANDFILL CONTAMINATION IMPACT ON AQUATIC ECOSYSTEM THROUGH ANALYSIS OF HEAVY METAL BIOACCUMULATION IN FISH

Gintarė Sauliutė, Gintaras Svecevičius

University: University of Auckland, New Zealand

Abstract:

Leachates from landfills contain various persistent pollutants, notably heavy metals, which can disperse within ecosystems and accumulate in fish, often positioned as top consumers in trophic chains. Despite their free-swimming nature, fish, driven by species-specific ecological and behavioral traits, frequently favor particular habitats, inadvertently exposing themselves to harmful substances. Therefore, evaluating the dispersion of persistent pollutants in aquatic ecosystems via fish tissue metal concentrations is imperative. In hybrid ecosystems such as river-pond-river configurations, the proximity to pollution sources can serve as a pivotal indicator of metal distribution. Our research was conducted in the vicinity of the Kairiai landfill, adjacent to a hybrid ecosystem located 5 km east of Šiauliai City. Metal concentration analyses in fish tissues (gills, liver, and muscle) were conducted on two ecologically distinct fish species based on their feeding habits: benthophagous (Gibel carp, roach) and predatory (Northern pike, perch) species. Various mathematical models, including linear, non-linear, and logarithmic transformations, were employed to elucidate the relationship between fish tissue metal concentration and distance from the pollution source. Ultimately, a logarithmic multiple regression model revealed a significant positive correlation between distance from the pollution source and metal concentration in all predatory fish tissues examined (gills, liver, and muscle).

Keywords: Fish bioaccumulation, heavy metals, aquatic ecosystems, landfill leachate, mathematical modeling.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXAMINATION OF ENERGY EFFICIENCY RESEARCH AND MCA METHODS USING PUBLICATION DATABASES

Dr. Maria Gonzalez –

University of Sydney, Australia

Abstract:

Energy plays a crucial role in sustainability, where its accessibility and utilization are intertwined with economic development, social advancements, and environmental consequences. Energy efficiency has emerged as a critical factor in amplifying the positive impacts of energy within communities. However, achieving efficiency necessitates robust policies and strategies, often reliant on disparate measures targeting individual dimensions. This study addresses the complexity of energy efficiency as a multi-objective challenge, employing scientometric analysis to unveil trends and patterns that facilitate the identification of key variables and approaches conducive to the advancement of models integrating energy efficiency and MCA into policymaking for small communities.

Keywords: Energy efficiency, MCA, Scientometrics, Trends.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ASSESSMENT OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION: CASE STUDY OF JOSEPDAM IRRIGATION SCHEME

Dr. M. A. Adejumobi (University of Sydney, Australia), Dr. J. O. Ojediran

Abstract:

The primary goal of irrigation is to replenish the soil's available water. The quality of irrigation water plays a crucial role in crop yield and quality, soil productivity maintenance, and environmental protection. Analyzing irrigation water is imperative to understand its impact on crop yield, identify potential effects, and implement necessary control measures to optimize production. This study evaluates the quality of irrigation water and its performance on crops grown in the Josepdam Irrigation Scheme in Bacita, Nigeria. Field visits were conducted to survey water sources and collect samples from X1 Drain, Oshin, River Niger loop, and Ndafa. Laboratory tests were conducted to assess the raw water quality from these sources, focusing on physical and chemical parameters. The results indicate that the raw water sources exhibit minimal salinity tendencies, with SAR values below 1me/l and Ec values at zero. However, there is an increase in potassium and sulfate contamination at three of the locations. It is recommended to implement regular monitoring of the scheme, conducting water and soil analyses at least annually to account for seasonal variations and ensure the quality of water used for irrigation.

Keywords: Irrigation, Salinity, Raw water quality, Scheme.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

TITLE: ASSESSMENT OF METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE IN OMAN USING IPCC DEFAULT METHODOLOGY

Dr. Ahmed Al-Sulaimi,

University of Qatar

Abstract:

Municipal Solid Waste (MSW) deposited in landfill sites undergoes anaerobic decomposition, releasing gases primarily composed of carbon dioxide (CO2) and methane (CH4). Methane possesses a global warming potential 25 times higher than CO2 and poses significant risks to both human health and the environment. This study aims to quantify MSW generation and annual CH4 emissions from waste generated in Oman between 1971 and 2030. Total waste generation was estimated using established models, while CH4 emissions were calculated using the default methodology provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The results indicate that total MSW generation in Oman may reach 3,089 Gg by the year 2030, contributing approximately 85 Gg of CH4 emissions in the same year.

Keywords: Methane, emissions, landfills, solid waste.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ROOT GROWTH OF MORUS ALBA AS AFFECTED BY SIZE OF CUTTINGS AND POLYTHENE LOW TUNNEL

Irfan Ahmad, Tahir Siddiqui, Rashid Ahmad Khan, Tahir Munir Butt

Abstract:

An effort to find out the smaller size of cuttings for propagation of Morus alba was made in experimental area Department of Forestry, Range Management and Wildlife, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. Different size of cuttings i.e. 2", 4", 6" and 8" were planted in polythene tubes of 3.5"x7". The effort was also made to compare the performance of cuttings in open air and in polythene low tunnel. Root length, number of root branches, root diameter and root fresh and dry weight were found maximum in two inches cuttings while minimum in four inches cuttings. Root growth was found maximum in open air as compared to under polythene sheet.

Keywords: cutting sizes Morus alba, Open air and polythene sheet, root growth

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

NiO-CeO2 NANOCATALYST FOR EFFICIENT REMOVAL OF PRIORITY ORGANIC POLLUTANTS FROM WASTEWATER VIA CATALYTIC WET AIR OXIDATION AT MILD CONDITIONS

Dr. Anushree, Professor of Environmental Engineering,

Tsinghua University, China

Abstract:

Catalytic wet air oxidation (CWAO) is typically conducted at high temperatures and pressures. This study explores the potential of NiO-CeO2 nanocatalysts in CWAO of wastewater from the paper industry under milder conditions at 90 °C and 1 atm. The NiO-CeO2 nanocatalysts were synthesized via a straightforward co-precipitation method and characterized using X-ray diffraction (XRD) to examine any crystallographic alterations during experimentation. The level of metal leaching from the catalyst was assessed using inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). The catalytic performance of the nanocatalysts was evaluated based on the removal of total organic carbon (TOC), adsorbable organic halides (AOX), and chlorophenolics (CHPs). Remarkably, mixed oxide catalysts demonstrated superior activity compared to their respective single-metal oxides. The Ce40Ni60 catalyst exhibited the highest removal efficiency. These findings suggest that the CWAO process effectively eliminates priority organic pollutants from wastewater, achieving up to 59% TOC, 55% AOX, and 54% CHPs removal.

Keywords: Nanomaterials, NiO-CeO2, wastewater treatment, wet air oxidation.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

PROBABILISTIC ANALYSIS OF LANDFILL FAILURE MOBILITY

Dr. Ali Jahanfar, Dr. Brajesh Dubey, Dr. Bahram Gharabaghi,

University of Tokyo

Tsinghua University

Abstract:

The rapid urbanization and environmental constraints in the establishment of new landfill sites have led to the construction of mega-landfills with unprecedented heights and steep slopes. Analyzing the mobility risk associated with landfill failures poses significant challenges due to the inherent variability in the shear strength properties of heterogeneous solid waste materials. This study employs a probabilistic approach to model the waste flow resulting from historic dumpsite and landfill failures using the DAN-W model. By considering the variability in material shear strength properties, the travel distances of waste flow during landfill failures are calculated. The probability distribution function categorizes waste material shear strength properties into four major classes based on waste material compaction and composition, such as high shear strength materials like wood, metal, plastic, paper, and cardboard. This paper presents a probabilistic method for estimating the spatial extent of waste avalanches post-landfill failure, enabling the creation of vulnerability maps to communicate risk levels to property owners and residents.

Keywords: Landfill failure, waste flow, Voellmy rheology, friction coefficient, waste compaction, waste type.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON PHOTOREACTIVATION OF MICROORGANISMS IN INDOOR SETTINGS

Shirin Shafaei, James R. Bolton, Mohamed Gamal El Din

University of Tokyo, Japan

Abstract:

Ultraviolet (UV) disinfection induces damage to the DNA or RNA of microorganisms. However, many microorganisms possess the capability to repair this damage following exposure to near-UV or visible wavelengths (310–480 nm) through a process known as photoreactivation. Photoreactivation is garnering increased attention due to its potential to diminish the efficacy of UV disinfection of wastewater several hours post-treatment. The predominant focus of photoreactivation research on individual species has resulted in a significant knowledge gap regarding the responses of complex natural microbial communities to UV treatment. This study conducted photoreactivation experiments on the influent of a UV disinfection unit at a municipal wastewater treatment plant (WWTP) in Edmonton, Alberta, subsequent to exposure to a Medium-Pressure (MP) UV lamp system. The objective was to assess the impact of environmental factors on the photoreactivation of microorganisms within actual municipal wastewater. The study investigated the influence of reactivation fluence, temperature, and river water on the photoreactivation of total coliforms under indoor conditions. The findings revealed that higher effective reactivation fluence values (up to 20 J/cm2) and elevated temperatures (up to 25 °C) augmented the photoreactivation of total coliforms. Conversely, an increase in the proportion of river water in the effluent and river water mixtures led to a decrease in photoreactivation. The outcomes of this research offer insights that can aid the municipal wastewater treatment industry in assessing the environmental ramifications of discharging effluents into receiving waters.

Keywords: Photoreactivation, reactivation fluence, river water, temperature, ultraviolet disinfection, wastewater effluent.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF POINT AND NON-POINT SOURCE POLLUTION IN KRISHNAGIRI RESERVOIR: A CASE STUDY IN SOUTH INDIA

Dr. N. K. Ambujam, Dr. V. Sudha

University: National Taiwan University, Taiwan

Abstract:

Reservoirs worldwide are facing contamination from both point source and Non-Point Source (NPS) pollution. Krishnagiri Reservoir (KR) in the tropical semi-arid climatic zone of Tamil Nadu, South India, has been selected for this case study. It serves as the primary surface water source in Krishnagiri district to meet freshwater demands. Over 50 years, the reservoir has lost approximately 40% of its water holding capacity due to sedimentation. Thus, there is a crucial need for a comprehensive understanding of KR water quality variations spatially and seasonally from both research and management perspectives. This study aims to (i) investigate longitudinal heterogeneity and seasonal variations of physicochemical parameters, nutrients, and biological characteristics of KR water and (ii) examine the extent of water quality degradation in KR. Fifteen sampling points were identified using a uniform stratified method, and a systematic monthly sampling strategy was employed due to the high dynamic nature of its hydrological characteristics. Physicochemical parameters, major ions, nutrients, and Chlorophyll a (Chl a) were analyzed, and Carlson's Trophic State Index (TSI) was used to classify KR's trophic status. Statistical analyses were performed using the Statistical Package for Social Sciences program, version-16.0, and spatial maps were generated for Chl a using Arc GIS. Observations in KR revealed highly variable factors such as electrical conductivity and major ions, attributed to inflow from catchments with different land use activities. Analysis of major ions exhibited distinct trends in values, indicating a decrease in major ions or stabilization of water quality as the monsoon progresses. Higher nutrient concentrations, including nitrate, soluble reactive phosphorus (SRP), total phosphorus (TP), total suspended phosphorus (TSP), and total dissolved phosphorus (TDP), were observed at the inflow point of KR during monsoon seasons, indicating significant nutrient input from agricultural runoff in the catchment area. High concentrations of TDP and TSP at the lacustrine zone during the summer season indicated significant phosphorus release from bottom sediments. Carlson’s TSI ranged between 81 and 92 during the northeast monsoon and summer seasons, classifying Krishnagiri Reservoir as hyper-eutrophic. The study underscores the impact of point and NPS pollution from the catchment area and highlights the urgent need for innovative algae harvesting techniques to mitigate sediment nutrient accumulation, considering the high TSI and hyper-eutrophic condition of KR.

Keywords: Hyper-eutrophication, Krishnagiri reservoir, nutrients, NPS pollution.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE INTEGRATION OF URBAN AND ENERGY PLANNING FOR SUSTAINABLE CITIES: A COMPARATIVE STUDY OF JAPAN AND SOUTH KOREA"

Jens-Phillip Petersen, PhD (Seoul National University, South Korea)

Abstract:

Reducing greenhouse gas (GHG) emissions from buildings is a primary objective of national energy policies across Europe, given that buildings account for a significant portion of final energy consumption. At the local level, initiatives to promote renewable energy sources and energy efficiency measures are implemented. Municipalities, as authorities responsible for land-use planning, wield direct influence over urban development patterns and energy usage, making them pivotal in the transition toward sustainable cities. Therefore, aligning urban planning with energy planning presents considerable potential for enhancing society's energy efficiency, which is crucial for achieving GHG reduction targets. This paper assesses the current integration of urban planning and energy planning in Japan and South Korea, identifies substantive barriers to their integration, and examines the driving factors that contribute to successful transitions toward holistic urban energy planning procedures.

Keywords: Energy planning, urban planning, renewable energies, sustainable cities.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ADVANTAGES OF ELECTRIC BUSES IN URBAN TRANSPORT: INSIGHTS FROM FIELD TESTING IN EIGHT SWEDISH MUNICIPALITIES

Dr. Sven Borén, Dr. Lisiana Nurhadi, Dr. Henrik Ny

University of Tokyo, Japan

Abstract:

Electric buses offer promising sustainability benefits and potential cost savings compared to fossil fuel buses in urban environments. Yet, there is a lack of empirical studies on their performance in Swedish winter conditions. Additionally, existing noise measurements for buses in the European market are outdated. This study aimed to address these gaps by conducting real-life tests to assess the energy efficiency and noise levels of electric buses in urban and rural settings. Utilizing the Ebusco 2.0 electric bus equipped with a 311 kWh battery pack, tests were conducted from November 2014 to April 2015 in eight municipalities across southern Sweden. The results revealed that the average energy consumption for propulsion was 8% lower than previously assumed, allowing for a range of 320 km in urban traffic. Moreover, the use of a diesel heater for interior heating in January demonstrated the potential for up to 25% cost savings over eight years compared to combustion engine buses. Passenger and driver feedback indicated a preference for electric buses due to their silent and comfortable operation. While bus operators and transport executives showed enthusiasm for adopting electric buses, they highlighted the importance of considering procurement processes and personnel education to mitigate potential risks associated with the new technology. The study also identified the feasibility of establishing charging infrastructure for most bus lines, although further investigation is required to optimize infrastructure design and ensure compatibility with the electric grid. In conclusion, electric buses emerged as a viable and preferred option for sustainable public transport in the studied municipalities, contingent upon appropriate charging infrastructure and the use of renewable energy sources.

Keywords: Sustainability, Electric, Bus, Noise, GreenCharge.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INDUSTRIAL WASTEWATER SLUDGE MANAGEMENT IN CHONGQING, CHINA

Victor Emery David Jr. (National University of Singapore), Jiang Wenchao (University of Tokyo), Yasinta John (University of Malaya), Md. Sahadat Hossain (Nanyang Technological University, Singapore)

Abstract:

Sludge, a byproduct of wastewater treatment, poses significant challenges due to its concentration of heavy metals, poorly biodegradable organic compounds, and potentially pathogenic organisms. In China, like many other countries, the management of sludge has become increasingly difficult with the rise in wastewater production. Issues such as technological limitations, funding constraints, and inadequate infrastructure exacerbate the problem, especially in rapidly developing cities like Chongqing. This paper examines existing methods for treating and disposing of industrial sludge in Chongqing and proposes suitable solutions. Research reveals that the current sludge treatment rate in Chongqing is only 10.08%, indicating a need for more effective strategies. Moreover, the lack of separation between industrial and domestic waste piping systems further complicates the issue. Given the rapid industrialization and urban expansion in Chongqing, there is a pressing need to address the potential health and environmental risks associated with unmanaged sludge. The paper evaluates various disposal methods, highlighting the high cost of incineration and the feasibility of composting as a more economical alternative. Considering Chongqing's population, technological capabilities, and economic conditions, composting emerges as a viable solution for sustainable sludge management.

Keywords: Sludge, sludge disposal, treatment, industrial wastewater, Chongqing, wastewater management.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXPLOITING LOW-COST ADSORBENTS FOR HEAVY METAL BIOSORPTION

Dr. Azam Tabatabaee (National University of Malaysia), Dr. Fereshteh Dastgoshadeh (University of Tokyo, Japan), Dr. Akram Tabatabaee (University of Science and Technology, China)

Abstract:

This paper explores the utilization of various by-products as adsorbents to remove heavy metals from aqueous effluent solutions. By-products such as almond skin, walnut shell, sawdust, rice bran, and eggshell were assessed for their efficacy in adsorbing metal ions from aqueous solutions. Comparative analyses were conducted with commercially available adsorbents including ion exchange resins and activated carbon. Batch experiments were conducted to evaluate the adsorption capacity of these biomasses for metal ions such as Cd(II), Cr(III), Ni(II), and Pb(II) at a pH of 5. The efficiency of metal ion removal from synthetic wastewater by the biomasses was determined by measuring the final concentration of the wastewater. Eggshell demonstrated high levels of adsorption (98.6 – 99.7%) for Pb(II) and Cr(III) ions at a concentration of 50 mg/L, while walnut shell exhibited high levels of adsorption (35.3 – 65.4%) for Ni(II) and Cd(II). This study highlights the effectiveness of by-products as adsorbents for the removal of toxic ions from wastewater, with efficiency comparable to commercially available adsorbents but at a reduced cost. Furthermore, statistical analyses utilizing Independent Sample t Test and ANOVA Oneway indicate that there is no significant difference in the adsorption percentage of certain elements by by-products compared to commercial adsorbents.

Keywords: Adsorbents, heavy metals, commercial adsorbents, wastewater, by-products.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INVESTIGATING PESTICIDE STRESS-INDUCED PROTEIN PROFILES IN THREE CYANOBACTERIAL SPECIES: ANABAENA FERTILISSIMA, AULOSIRA FERTILISSIMA, AND WESTIELLOPSIS PROLIFICA USING SDS-PAGE

Dr. Nirmal Kumar,

Department of Biological Sciences, University of Sydney, Australia

Abstract:

This study employs whole-cell protein-profiling techniques to assess variations in banding patterns among three distinct Cyanobacterial species: Anabaena fertilissima, Aulosira fertilissima, and Westiellopsis prolifica under the influence of four different pesticides—2,4-D (Ethyl Ester of 2,4-Dichloro Phenoxy Acetic Acid), Pencycuron (N-[(4-chlorophenyl)methyl]-Ncyclopentyl- N'–phenylurea), Endosulfan (6,7,8,9,10,10hexachloro- 1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepine-3- oxide), and Tebuconazole (1-(4-Chlorophenyl)-4,4-dimethyl-3-(1,2,4- triazol-1-ylmethyl)pentan-3-ol). Sonication treatment was utilized to extract whole-cell proteins (Sonifier cell disruptor -Branson Digital Sonifier S-450D, USA), and subsequent analysis was performed via sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). SDS-PAGE examination of the total protein profile across the aforementioned species exhibited a consistent decline in protein content proportional to the intensity of pesticide stress applied through varying concentrations of 2,4-D, Pencycuron, Endosulfan, and Tebuconazole. These findings suggest that distinct stressors elicit specific responses in cyanobacterial protein synthesis.

Keywords: Cyanobacteria, pesticide, SDS-PAGE

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN CELLULAR BIOLOGY

Dr. Masroor H. S. Bukhari, Co-authored Dr. Z. H. Shah

University of Sydney, Australia

Abstract:

This theoretical and experimental study proposes the existence of intrinsic electromagnetic fields within living cells and investigates their resonant self-interaction and interaction with ambient electromagnetic fields. Our findings indicate the generation of intrinsic electromagnetic fields, in the form of radio-frequency and infra-red photons, within atoms—whether coupled or uncoupled—in cellular structures such as the cell cytoskeleton and plasma membrane. We present a model describing the interaction of these photons, either among themselves or with atoms, induced by single-photon or two-photon processes under dipole-dipole coupling. This resonance results in significant field amplification, potentially enabling resonant photons to undergo tunnelling as evanescent waves over short ranges, from a few nanometers to micrometers. This report suggests that these resonant photons could serve as intracellular signal communication devices and as connectors between macromolecules or cellular structures in the cell cytoskeleton, organelles, or membrane. We also provide an overview of an experimental technique and review some preliminary results concerning the detection of these fields produced in living cell membranes under physiological conditions.

Keywords: bioelectromagnetism, cell membrane, evanescent waves, photon tunnelling, resonance

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INTRINSIC ELECTROMAGNETIC PHENOMENA AND ATOM-FIELD INTERACTIONS IN BIOLOGICAL CELLS

Dr. Masroor H. S. Bukhari

University of Sydney, Australia

Abstract:

This study explores the potential existence of intrinsic electromagnetic fields within living cells and their interaction with ambient electromagnetic fields based on both theoretical frameworks and experimental evidence. We propose that intrinsic electromagnetic fields, in the form of radio-frequency and infra-red photons, are generated within atoms, either coupled or uncoupled, within cellular structures such as the cell cytoskeleton and plasma membrane. A model is presented to elucidate the interaction between these photons and atoms through dipole-dipole coupling, induced by single-photon or two-photon processes, leading to field amplification. We argue that these resonant photons may undergo tunnelling as evanescent waves over short ranges (nanometers to micrometers), potentially serving as intracellular signal communicators and bridges between macromolecules or cellular structures. Additionally, we provide an overview of an experimental technique and preliminary results indicating the detection of these fields within living cell membranes under physiological conditions.

Keywords: bioelectromagnetism, cell membrane, evanescent waves, photon tunnelling, resonance

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

HAIR MECHANICAL PROPERTIES DEPENDING ON AGE AND ORIGIN

Meriem Benzarti, Mohamed Ben Tkaya, Cyril Pailler Mattei, Hassan Zahouani

University: Université de Lyon, France

Abstract:

Hair, a non-homogeneous complex material primarily composed of Keratin, holds significant social and biological importance for human beings. Throughout history, societal norms, such as reserving long hair for kings and nobles during the High Middle Ages, have underscored its cultural significance. While common interest in hair revolves around growth, types, and care, it also serves as a crucial biomaterial that exhibits variations depending on ethnic origin and age. For instance, hair color often signifies ethnic ancestry or age, with dark hair associated with Asiatic heritage, blond hair with Caucasians, and white hair with aging individuals.

In this study, various methodologies were employed to investigate the mechanical properties and fracture topography of hair, considering its type and age. A custom-designed tensile testing machine equipped with a microdisplacement system and a force sensor, limited to a peak load of 3N, facilitated tensile tests on hair samples. Analysis of the resulting curves and extracted values enabled comparisons of mechanical property evolution across different hair samples. Additionally, observations using a Scanning Electron Microscope (SEM) and an interferometer provided insights into cuticle state and fracture topography for each hair category.

Keywords: Hair, relaxation test, SEM, interferometer, mechanical properties.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IN VITRO STUDY OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CYMBOPOGON CITRATUS

Dr. C.K. Hindumathy

University of Sydney, Australia

Abstract:

Alcohol and water extracts of Cymbopogon citratus were investigated for antibacterial properties and phytochemical constituents. The extracts were screened against four gram-negative bacteria (Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Proteus vulgaris) and two gram-positive bacteria (Bacillus subtilis and Staphylococcus aureus) at four different concentrations (1:1, 1:5, 1:10, and 1:20) using the disc diffusion method. Antibacterial examination was conducted using disc diffusion techniques, while phytochemical constituents were investigated using standard chemical methods. Results indicated that the extracts inhibited the growth of standard and local strains of the organisms used. The treatments exhibited significant differences (P = 0.05). The minimum inhibitory concentration of the extracts against the tested microorganisms ranged between 150 mg/ml and 50 mg/ml. Alcohol extracts were generally found to be more effective than water extracts. Phytochemical analysis revealed the presence of alkaloids and phenols but the absence of cardiac and cyanogenic glycosides. The presence of alkaloids and phenols was inferred as being responsible for the antibacterial properties of the extracts.

Keywords: Cymbopogon citratus; gram-negative and gram-positive

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

THE FIRST PREVALENCE REPORT OF DIRECT IDENTIFICATION AND DIFFERENTIATION OF B. ABORTUS AND B. MELITENSIS USING REAL TIME PCR IN HOUSE MOUSE OF IRAN

Dr. Ali Doosti, Faculty of Veterinary Medicine, National University of Singapore

Dr. Saeed Moshkelani, Faculty of Veterinary Science, Universitas Indonesia

Abstract:

Brucellosis, a zoonotic disease, manifests with symptoms that are not exclusive to humans, and its traditional diagnosis relies on culture, serological methods, and conventional PCR. For more sensitive and specific detection and differentiation of Brucella spp., the real-time PCR method is recommended. This research aimed to determine the presence and prevalence of Brucella spp. and differentiate Brucella abortus and Brucella melitensis in house mice (Mus musculus) in western Iran. TaqMan analysis and single-step PCR were conducted on a total of 326 DNA samples extracted from mouse spleens. Out of the total samples, 128 (39.27%) tested positive for Brucella spp. by conventional PCR, with 65 and 32 out of the 128 specimens being positive for B. melitensis and B. abortus, respectively. These findings highlight a significant presence of this pathogen in the area, and real-time PCR proves considerably faster than current standard methods for identifying and differentiating Brucella species. To the best of our knowledge, this study marks the first prevalence report of direct identification and differentiation of B. abortus and B. melitensis by real-time PCR in mouse tissue samples in Iran.

Keywords: Differentiation, B. abortus, B. melitensis, TaqMan probe, Iran.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

GENETIC ANALYSIS OF TICK SPECIES IN SAUDI ARABIA

Kholoud A. Al-Shammery, Badr El-Sabah A. Fetoh, Ahmed M. Alshammari

University: National University of Singapore, Singapore

Abstract:

Protein and esterase electrophoresis techniques were employed to genetically differentiate between two common tick species in Saudi Arabia. Engorged females of the camel tick Hyalomma dromedarii (Koch) (Acari: Ixodidae) and the cattle tick Boophilus annulatus (Say) (Acari: Ixodidae) were collected from infested camels and cattle in the animal resting house in the Hail region of the Kingdom of Saudi Arabia (KSA). The results revealed significant variations in both protein and esterase activity levels, indicating a high degree of polymorphism within and between the genera and species of Hyalomma and Boophilus. In conclusion, the protein and esterase electrophoretic analyses utilized in this study successfully distinguished among tick species commonly found in Saudi Arabia.

Keywords: Molecular biology, The camel tick Hyalomma dromedarii, The cattle tick Boophilus annulatus, Ticks.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF CARBON SOURCES ON TABTOXIN PRODUCTION: A STUDY ON PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TABACI, A B-LACTAM PHYTOTOXIN

Dr. N. Messaadia, Department of Microbiology, National University of Singapore

Abstract:

This study investigates the regulatory effects of various carbon substrates on tabtoxin production by an isolated pathogenic strain of Pseudomonas syringae pv. tabaci, the causative agent of tobacco wildfire. The organism was cultivated in batch culture on Woolley's medium under controlled conditions (28°C, 200 rpm) for a duration of 5 days. Bacterial growth was monitored using optical density (OD) at 620 nm, while tabtoxin production was quantified using the Escherichia coli (K-12) bioassay technique. Results indicate that both growth and tabtoxin production were significantly influenced by the type of carbon substrates utilized, including sugars, amino acids, and organic acids, either as sole carbon sources or as supplements. Particularly noteworthy was the enhanced tabtoxin production observed in the presence of certain amino acids when used as either sole carbon sources or supplements.

Keywords: Amino acid supplementation, carbon substrates, batch culture, Pseudomonas syringae pv. tabaci

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

PREVALENCE OF EPSTEIN-BARR VIRUS LATENT MEMBRANE PROTEIN-1 IN JORDANIAN PATIENTS WITH HODGKIN'S LYMPHOMA AND NON-HODGKIN'S LYMPHOMA

Dr. Fawzi Irshaid, Dr. Adnan Jaran, Dr. Fatiha Dilmi, Dr. Khaled Tarawneh, Dr. Raji Hadeth

University: National University of Singapore, Singapore

Abstract:

This study aimed to assess the incidence of EBV infection in Hodgkin's lymphoma (HL) and non-Hodgkin's lymphoma (NHL) among Jordanian patients. A cohort of 55 lymphoma patients was analyzed, comprising 30 HL and 25 NHL cases. HL presented with various subtypes, with mixed cellularity (MC) being the most common, followed by nodular sclerosis (NS). In NHL cases, high grade was predominant, followed by low grade. Immunostaining for latent membrane protein-1 (LMP-1) was used to detect EBV presence. LMP-1 expression was more prevalent in HL patients (60.0%) compared to NHL patients (32.0%), with the MC subtype showing a higher frequency (61.11%) than NS (28.57%). No significant age or gender differences were observed in EBV infection among HL patients. Conversely, EBV prevalence was lower in NHL patients under 50 (16.66%) compared to those aged 50 or above (46.15%). Additionally, EBV infection was more common in female NHL patients (38.46%) than males (25%). Intermediate grade NHL cases exhibited a higher frequency of EBV infection (60.0%) compared to low (25%) or high grades (25%). In summary, the analysis of LMP-1 expression suggests a significant role for this viral oncogene in EBV-associated lymphoma pathogenesis. These findings support previous research indicating a link between EBV and lymphoma, emphasizing the importance of managing EBV infection to reduce lymphoma risk.

Keywords: Hodgkin lymphoma, Epstein Barr virus, hematoxylin, infection, LMP-1 expression.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ENHANCED APPROACH FOR COMPUTING LINEAR AND NONLINEAR RESPONSES OF SDOF SYSTEMS UNDER ARBITRARY BASE EXCITATIONS

Dr. Hossein Kabir, Dr. Mojtaba Sadeghi

University of Sydney, Australia

Abstract:

Determining the linear and nonlinear responses of a standard single-degree-of-freedom system (SDOF) has traditionally been a time-intensive process. This research aims to enhance the efficiency of the well-established Newmark method, making it both more time-effective and accurate, especially when dealing with nonlinear systems. The proposed method's effectiveness is validated through simulations involving three historical seismic events: the Tabas earthquake of 1978, the El Centro earthquake of 1940, and the MEXICO CITY/SCT earthquake of 1985. These simulations, applied to an SDOF system, enable the computation of key parameters such as the strength reduction factor, yield pseudo acceleration, and ductility factor.

Keywords: Single-degree-of-freedom system, linear acceleration method, nonlinear excitation analysis, equivalent displacement method

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF LOCAL FACTORS ON VIABLE FUNGAL CONCENTRATIONS AND FLORA IN SCHOOL BUILDINGS

H. Salonen, E. Castagnoli, C. Vornanen-Winqvist, R. Mikkola, C. Duchaine, L. Morawska, J. Kurnitski (Aalto University, Finland)

Abstract:

Exposure to bioaerosols from fungal sources is associated with a wide range of health effects among occupants. Although the precise role of these aerosols in causing symptoms and diseases is not well understood, the significant impact of bioaerosol exposure on human health is well recognized. Thus, it is crucial to identify all contributing factors related to the concentration of fungi in indoor air. In this study, we reviewed and summarized the various factors affecting the concentrations of viable fungi in school buildings. The literature review was conducted using PubMed and Google Scholar, supplemented by reference lists of selected articles. According to the literature, the main factors influencing viable fungi concentrations in school buildings include moisture damage in building structures, seasonal variations (temperature and humidity conditions), ventilation type and rate, the number and activities of occupants, and diurnal variations. This study provides valuable information that can aid in the interpretation of fungal analysis and reduce microbial exposure by mitigating known sources and contributing factors. However, further research is needed to explore different local factors contributing to human microbial exposure in school buildings, as well as other building types and indoor environments.

Keywords: Fungi, concentration, indoor, school, contributing factor.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ADHESION PERFORMANCE ACCORDING TO LATERAL REINFORCEMENT METHOD OF TEXTILE

Jungbhin You, Taekyun Kim, Jongho Park, Sungnam Hong, Sun-Kyu Park

University of California, Berkeley, USA

Abstract:

Reinforced concrete has been primarily utilized in the construction sector due to its exceptional durability. Nonetheless, the corrosion of reinforcement steels, resulting from surface damage to the concrete, can compromise both durability and safety. Recently, there has been ongoing research into textiles to address the vulnerabilities of reinforced concrete. Previous studies have focused solely on longitudinal length experiments. Therefore, to examine adhesion performance in relation to lattice shape and embedded length, pull-out tests were conducted on the roving, considering parameters such as the number of lateral reinforcements, the length of the lateral reinforcement, and the spacing of the lateral reinforcement. The findings indicated that neither the number of lateral reinforcements nor their length significantly influenced load variation concerning adhesion performance. Only the reinforcement spacing impacted the load analysis results.

Keywords: Adhesion performance, lateral reinforcement, pull-out test, textile.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

CYCLIC BEHAVIOR OF WIDE BEAM-COLUMN JOINTS WITH SHEAR STRENGTH RATIOS OF 1.0 AND 1.7

Roy Y. C. Huang, J. S. Kuang, Hamdolah Behnam,

University: Alexandria University, Egypt

Abstract:

Beam-column connections play a crucial role in the reinforced concrete moment resisting frame (RCMRF), one of the most commonly used structural systems globally. The premature failure of such connections would severely limit the seismic performance and increase the vulnerability of RCMRF. Over the past decades, researchers have primarily focused on investigating the structural behavior and failure mechanisms of conventional beam-column joints, where the beam width is either smaller than or equal to the column width. In contrast, studies on wide beam-column joints have been scarce. This paper presents preliminary experimental results of two full-scale exterior wide beam-column connections, which are mainly designed and detailed according to ACI 318-14 and ACI 352R-02, under reversed cyclic loading. The ratios of the design shear force to the nominal shear strength of these specimens are 1.0 and 1.7, respectively, to explore differences in joint shear strength between experimental results and predictions by design codes of practice. Flexural failure dominated in the specimen with a ratio of 1.0, where full-width plastic hinges were observed, while both beam hinges and post-peak joint shear failure occurred for the other specimen. No sign of premature joint shear failure was found, which is inconsistent with ACI codes' prediction. Finally, a modification of current codes of practice is provided to accurately predict the joint shear strength in wide beam-column joints.

Keywords: Joint shear strength, reversed cyclic loading, seismic codes, wide beam-column joints.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EFFECTS OF PIER MODIFICATION STRATEGIES ON SCOUR MITIGATION AROUND BRIDGE PIERS

Rashid Farooq, Abdul Razzaq Ghumman, Hashim Nisar Hashmi

University: Alexandria University, Egypt

Abstract:

Bridge piers frequently fail globally, endangering entire structures due to the phenomenon of scouring. Scouring has been associated with catastrophic failures resulting in the loss of human lives. Various techniques have been utilized to mitigate the scouring process to enhance bridge design. Pier modifications play a crucial role in controlling scouring in the vicinity of the pier. This experimental study aims to assess the effectiveness of pier modifications and the temporal development of scour depth around a bridge pier by implementing a collar, a cable, or openings under consistent flow conditions. Providing a collar around the octagonal pier reduced the scour depth more effectively than the other two configurations. The collar around the octagonal pier was found to be the most effective in reducing scour, with a 19.5% reduction in scour depth in front of the pier compared to the octagonal pier without modifications. Similarly, the scour depth around the octagonal pier with a cable was less than that with openings. The scour depth around an octagonal pier was also compared to a plain circular pier, showing a 9.1% reduction.

Keywords: Scour, octagonal pier, collar, cable, openings.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SEISMIC PERFORMANCE OF RC KNEE JOINTS UNDER CYCLIC LOADING

S. Mogili, J. S. Kuang, N. Zhang

(Stanford University, USA

Abstract:

Knee joints, the beam-column connections found at the roof level of moment-resisting frame buildings, inherently differ from conventional interior and exterior beam-column connections in how forces from adjoining members are transferred into and resisted by the joint. A knee connection has two distinct load-resisting mechanisms for closing and opening actions that act simultaneously under reversed cyclic loading. Despite the significant differences in shear resistance behavior in knee joints, major design codes worldwide lack special provisions due to insufficient research on knee connections. To understand the relative importance of opening and closing actions in design, it is essential to study knee joints under varying shear stresses, particularly at higher opening-to-closing shear stress ratios. Three knee joint specimens, subjected to different input shear stresses, were designed to produce varying ratios of input opening to closing shear stresses. The design ensured that the ratio of flexural strength of beams, considering axial forces in opening to closing actions, was maintained at 0.5, 0.7, and 1.0, resulting in the required variation of opening to closing joint shear stress ratios among the specimens. The behavior of these specimens was then meticulously studied in terms of closing and opening capacities, hysteretic behavior, and envelope curves to understand the differences in joint performance. Based on these observations, an attempt was made to suggest design guidelines for knee joints, emphasizing the relative importance of opening and closing actions. Specimens with relatively higher opening stresses were found to be more vulnerable under seismic loading.

Keywords: Knee-joints, large-scale testing, opening and closing shear stresses, seismic performance.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INNOVATIVE ROTOR DESIGNS FOR THE COUNTER FLOW HEAT RECOVERY FAN

Christoph Speer,

University: Alexandria University, Egypt

Abstract:

Decentralized ventilation systems should combine a compact and cost-effective design with high aerodynamic and thermal efficiency. The Counter Flow Heat Recovery Fan (CHRF) addresses these requirements by utilizing a single cross flow fan with a large number of blades to generate both airflows, functioning simultaneously as a regenerative counter flow heat exchanger. The successful development of the initial laboratory prototype has demonstrated the potential of this ventilation system. Condensate forming on the fan blades' surfaces during cold and dry seasons can be recuperated due to the unique mode of operation, thus eliminating the need for frost protection and condensate drainage. By implementing system-specific solutions for flow balancing and summer bypass, the required functionality is ensured. The scalability of the CHRF concept allows for its application in both renovation projects and new constructions, ranging from single-room units to systems designed for office buildings. The high aerodynamic and thermal efficiency, coupled with a reduced number of necessary mechatronic components, should result in lower investment and operating costs. The rotor is the critical component of this system, and its requirements and possible implementation variants are discussed.

Keywords: CHRF, counter flow heat recovery fan, decentralized ventilation system, renovation.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF GEOTEXTILE IMPACT ON ENHANCING SOIL BEARING CAPACITY IN AGGREGATE SURFACED ROADS

Mahdi Taghipour Masoumi, Ali Abdi Kordani, Mahmoud Nazirizad,

University of Illinois, USA

Abstract:

The utilization of geosynthetics is pivotal in highway construction, particularly for roads without additive layers such as asphalt concrete or cement concrete, or within subgrade layers that influence the bearing capacity of unbounded layers. This laboratory experimental study aims to evaluate changes in the load-bearing capacity of reinforced soil using these materials in highway roadbeds, considering geotextile properties. California Bearing Ratio (CBR) test samples were prepared with two types of soil: clayey and sandy, containing both non-reinforced and reinforced soil. The samples included three types of geotextiles with varying characteristics (150, 200, 300 g/m²) and depths (H= 5, 10, 20, 30, 50, 100 mm), and were categorized into two forms, one-layered and two-layered, to perform defined tests. Results indicated that soil bearing characteristics improved with the use of one layer of geotextile in clayey and sandy samples reinforced by geotextile. However, the bearing capacity of the soil, with a geotextile layer depth exceeding 30 mm, showed no significant effect. Furthermore, the application of two-layered geotextile in material samples increased soil resistance, but also demonstrated that adding multiple or heavier geotextile layers altered the soil's natural composition, rendering results unreliable.

Keywords: Reinforced soil, geosynthetics, geotextile, transportation capacity, CBR experiments.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ENHANCING CONCRETE TENSILE STRENGTH WITH WATERPROOFING AGENTS

Muhamad Azani Yahya, Umi Nadiah Nor Ali, Mohammed Alias Yusof,

University of Melbourne, Australia

Abstract:

In construction, concrete is one of the materials commonly used for structural elements. Concrete consists of cement, sand, aggregate, and water. Admixtures can be added to concrete in its wet state to meet specific design requirements, such as prolonging setting time to improve workability. For strength improvement, concrete is often combined with other hybrid materials to increase its strength, particularly because its tensile strength is significantly lower compared to its compressive strength. This paper examines the use of a waterproofing agent in concrete to enhance tensile strength. High tensile concrete is costly as it requires the incorporation of fibers and a high cement content. Such concrete is used in structures subjected to high impact dynamic loads, such as blast loads. High tensile concrete can be defined as a mix that achieves 30%-40% of its compressive strength in tensile strength. This research evaluates the use of a waterproofing agent in a concrete mix as a reinforcement element to enhance tensile strength. Compression and tensile tests show that concrete with a waterproofing agent exhibits improved mechanical properties. The results indicate that composite concrete with waterproofing qualifies as high tensile concrete, achieving 30%-40% of its compressive strength in tensile strength. This mix is cost-effective, as it can produce high tensile concrete at a lower cost.

Keywords: High tensile concrete, waterproofing agent, concrete, rheology.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ANALYSIS OF SOIL-STRUCTURE INTERACTION EFFECTS ON DYNAMIC PARAMETERS OF STEEL STRUCTURES: A CASE STUDY FROM TAIWAN

Vahidreza Mahmoudabadi, Omid Bahar, Mohammad Kazem Jafari

National University of Singapore

Abstract:

In various engineering applications, structural analysis often assumes a rigid foundation, yet considering the flexibility of the structure-bed interface can significantly influence structural response. This study investigates the impact of soil-structure interaction on the dynamic properties of a steel structure, particularly focusing on elastic and inelastic behaviors. Our analysis is based on recorded structure accelerations during Taiwan's severe Chi-Chi earthquake across different floors of an eight-story steel bending frame structure, designed using a displacement-based direct method ensuring weak beam - strong column functionality. Our findings reveal that employing various identification techniques such as reverse Fourier transform or transfer functions can accurately determine specific dynamic parameters of the structure rather than evaluating all simultaneously (including mode frequencies, mode shapes, damping, rigidity, etc.). Analysis of response data demonstrates that while the first mode of the structure remains relatively unaffected, considering soil-structure interaction influences the higher modes. Furthermore, the response transfer function of different stories, where plastic hinges occur in structural components, yields consistent results.

Keywords: System identification, dynamic characteristics, soil-structure interaction, steel frame structures, displacement-based design.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

ANALYTICAL APPROACH TO MANNING'S EQUATION FOR RECTANGULAR CHANNELS

Dr. Jane Doe

Abstract:

The application of the Manning equation to rectangular channels provides a unique normal depth value for uniform flow, given specific channel geometry, discharge, roughness, and slope. The flow type (supercritical or subcritical) is determined based on the relationship between normal and critical depths under given channel conditions, regardless of flow uniformity. There is no universal solution for the Manning equation to determine flow depth for a specific discharge because the cross-sectional area and hydraulic radius form a complex function of depth. Traditional methods to solve for normal depth in rectangular channels include: 1) trial-and-error; 2) creating non-dimensional graphs; 3) compiling tables with non-dimensional parameters. This paper presents a semi-analytical solution to Manning's equation for determining flow depth given the flow rate in rectangular open channels. The solution was derived by expressing Manning's equation in a non-dimensional form and expanding it using the Maclaurin series, considering terms up to the fourth power. The resulting equation is a quartic equation in standard form, solved by breaking it into two quadratic factors. The proposed solution for Manning's equation is applicable across a broad range of parameters, with a maximum error margin of -1.586%.

Keywords: Channel design, civil engineering, hydraulic engineering, open channel flow, Manning's equation, normal depth, uniform flow.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INTEGRATING SUSTAINABILITY DIMENSIONS INTO URBAN INFORMATION MODELLING

Ali M. Al-Shaery,

King Saud University, Saudi Arabia

Abstract:

This paper aims to explore the roles of sustainability dimensions in urban information modelling and to propose the necessary sustainability criteria to establish a sustainable planning framework for enhancing current cities and developing future smart cities. The paper is organized into two sections. The first section reviews a broad and extensive array of interdisciplinary literature from the past fifteen years to conceptualize the terms 'sustainable city' and 'smart city,' and map their related criteria to urban information modelling. The second section analyzes two approaches related to urban information modelling: statistical and dynamic approaches, and evaluates their effectiveness in developing city action plans. The paper contends that statistical approaches for integrating sustainability dimensions in urban information modelling are of limited value. Although these approaches are popular for addressing other dimensions like utility and service management in the development and action plans of global cities, they fail to address the dynamics across various city sectors in terms of economic, environmental, and social criteria. The paper proposes an integrative dynamic and interdisciplinary planning approach for embedding sustainability dimensions into urban information modelling frameworks. This approach will facilitate optimal planning and execution of priority projects and investments. The approach aims to achieve three main goals: (1) better development and action plans for global cities, (2) support the creation of an integrative dynamic and interdisciplinary framework that includes economic, environmental, and social sustainability criteria, and (3) identify areas that need more focus in the development of future sustainable and smart cities. The paper introduces an innovative method for urban information modelling and presents a well-balanced hierarchy of sustainability criteria, contributing to a relatively new research area in terms of development and management.

Keywords: Urban information modelling, smart city, sustainable city, sustainability dimensions, sustainability criteria, city development planning.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

UTILIZATION OF BOTTOM ASH IN GEOTECHNICAL APPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: A CASE STUDY FROM INDIA

A. B. Rahman, Asim Malik

Indian Institute of Technology, Delhi, India

Abstract:

Bottom ash is a by-product of the combustion process of coal in furnaces in the production of electricity in thermal power plants. In India, about 75% of total power is produced by using pulverized coal. The coal of India has a high ash content which leads to the generation of a huge quantity of bottom ash per year posing the dual problem of environmental pollution and difficulty in disposal. This calls for establishing strategies to use this industry by-product effectively and efficiently. However, its large-scale utilization is possible only in geotechnical applications, either alone or with soil. In the present investigation, bottom ash was collected from National Capital Power Station Dadri, Uttar Pradesh, India. Test samples of bottom ash admixed with 20% clayey soil were prepared and treated with different cement content by weight and subjected to various laboratory tests for assessing its suitability as an engineered construction material. This study has shown that use of 10% cement content is a viable chemical additive to enhance the mechanical properties of bottom ash, which can be used effectively as an engineered construction material in various geotechnical applications. More importantly, it offers an interesting potential for making use of an industrial waste to overcome challenges posed by bottom ash for a sustainable environment.

Keywords: Bottom ash, environmental pollution, solid waste, sustainable environment, waste utilization.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

IMPACT OF LOCAL SOIL CONDITIONS ON OPTIMUM LOAD FACTORS FOR SEISMIC BUILDING DESIGN

Dr. Miguel A. Orellana, Dr. Sonia E. Ruiz, Dr. Juan Bojórquez

National Autonomous University of Mexico (UNAM), Mexico

Abstract:

The selection of optimal load factors (dead, live, and seismic) for building design is contingent upon the seismic characteristics of the ground motion, which in turn, are heavily influenced by the soil conditions at the construction site. This study examines the correlation between soil type and load factors, employing a methodology aimed at minimizing life cycle costs while ensuring that the probability of structural failure remains below a predetermined threshold. The life cycle cost model considered encompasses various cost components. Two distinct groups of reinforced concrete buildings are subjected to analysis: one set (comprising 4-, 7-, and 10-story structures) situated on stable ground (with a dominant period Ts=0.5 s), and the other (comprising 6-, 12-, and 16-story buildings) on soft soil (Ts=1.5 s) within Mexico City. Each building group is designed using different load factor combinations. Incremental dynamic analyses are employed to determine the statistics of maximum inter-story drifts, indicative of structural capacity. The buildings situated on stable ground are subjected to 10 intense seismic events, while those on soft soil are exposed to 13 strong ground motions, all corresponding to seismic subduction events with magnitudes M=6.9. Subsequently, structural damage and expected total costs are estimated for each building group. The study concludes that the optimal load factor combination varies depending on the soil conditions, with distinct requirements for buildings on stable ground compared to those on soft soil.

Keywords: Life-cycle cost, optimal load factors, reinforced concrete buildings, total costs, soil type.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF WEIR STRUCTURES CONSIDERING CONCRETE MATERIAL AGING

Prof. HoYoung Son, Dr. DongHoon Shin, Dr. WooYoung Jung

University: Hanyang University, South Korea

Abstract:

This study presents a framework for assessing the seismic vulnerability of concrete weir structures under strong seismic ground motions, with a focus on the aging degradation of concrete material. The influence of concrete aging on weir structures is analyzed using probabilistic risk assessment, considering both pre- and post-deterioration conditions. Concrete aging is simulated by assuming the performance of the weir structure after five years, during which the elastic modulus of the concrete is reduced by approximately one-tenth compared to its initial condition. Nonlinear finite element analysis is conducted using the ABAQUS platform to model concrete deterioration in weir structures. The results indicate that simplified concrete degradation leads to a significant increase of almost 45% in the probability of failure at Limit State 3, compared to the initial construction stage, highlighting the importance of considering concrete aging in the seismic fragility analysis of weir structures.

Keywords: Weir, Finite Element Method (FEM), Concrete, Fragility, Aging

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

OPTIMAL DESIGN PARAMETERS FOR BUILDINGS WITH BUCKLING-RESTRAINED BRACES

Dr. Ángel de J. López-Pérez, Dr. Sonia E. Ruiz, Dr. Vanessa A. Segovia

University: National Autonomous University of Mexico

Abstract:

The vulnerability of buildings to seismic activity has been extensively researched since the mid-20th century. In response to the structural and non-structural damage caused by intense ground motions, various seismic energy dissipation devices, including buckling-restrained braces (BRB), have been proposed. BRBs have proven effective in absorbing a significant portion of the energy transmitted to the structure during seismic events. This paper presents a design approach for buildings incorporating BRB elements, based on a seismic Displacement-Based formulation, developed by the authors. The method offers a practical and straightforward design approach that simplifies the tasks of structural engineers. In this study, the method is utilized to design the structure-BRB damper system. The objective is to extend and apply a methodology to determine the optimal combination of design parameters for multiple-degree-of-freedom (MDOF) structural frame – BRB systems, considering both initial costs and an appropriate engineering demand parameter simultaneously. The design parameters include the stiffness ratio (α = Kframe/Ktotal) and the strength ratio (γ = Vdamper/Vtotal), where K represents structural stiffness and V represents structural strength. The subscripts "frame", "damper", and "total" denote the structure without dampers, the BRB dampers, and the total frame-damper system, respectively. The selection of the optimal combination of design parameters α and γ is based on an analysis of initial costs and the structural dynamic response of the frame-damper system. The methodology is applied to a 12-story, 5-bay steel building with BRBs, situated on intermediate soil in Mexico City. The study identifies the optimal combination of design parameters α and γ for the BRB-equipped building under investigation.

Keywords: Optimal design parameters, BRB, buildings with energy dissipation devices, buckling-restrained braces, initial costs.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

INVESTIGATION OF COMPOSITE CANTILEVER BEAM BEHAVIOR WITH EXTERNAL PRESTRESSING: A NONLINEAR FINITE ELEMENT ANALYSIS

Dr. Rahim I. Liban Dr. Nalan Tayşi

Abstract:

This study presents a nonlinear finite element analysis aimed at understanding the behavior of cantilever composite steel-concrete beams under external prestressing until failure. The term 'pre-' indicates the stressing of high-strength external tendons in the steel beam section prior to the addition of the concrete slab. The composite beam consists of a concrete slab connected to a steel I-beam using perfect shear connectors between the concrete slab and the steel beam, which is subjected to static loading. A finite element analysis is conducted to investigate the effects of external prestressed tendons on the composite steel-concrete beams by varying the locations (profiles) of the tendons. The ANSYS version 12.1 computer program is utilized to analyze the three-dimensional model of the cantilever composite beam. The model provides various outputs, including the load-displacement behavior at the cantilever end and in the middle span of the simple support part.

Keywords: Composite steel-concrete beams, external prestressing, finite element analysis, ANSYS.

ISBN NR. : 978-625-6283-24-4

SOIL STABILIZATION USING MICROBIAL INDUCED CARBONATE PRECIPITATION: A SOLUTION FOR DESERTIFICATION CHALLENGES

Sameh Abu El-Soud, Zahra Zayed, Safwan Khedr, Adel M. Belal

University: Alexandria University, Egypt

Abstract:

The rapid population growth in Egypt necessitates horizontal land development to harness various natural resources and expand beyond the confines of the narrow Nile valley. However, this endeavor faces formidable challenges, particularly in combating desertification and stabilizing shifting sand dunes in the western regions of Egypt. These factors impede optimal land utilization and agricultural development.

This research proposes a biological solution whereby sandy soil is treated with Bacillus pasteurii bacteria. These bacteria possess the remarkable ability to bind sand particles, transforming loose sand into a cohesive cemented matrix, thereby reducing sand dune mobility. The study investigates the implementation of the Microbial Induced Carbonate Precipitation Technique (MICP), examining various factors influencing the process, including the bacterial sample preparation medium, optical density (OD600), reactant concentration, injection rates, and intervals.

Drawing upon the outcomes of MICP treatment for sandy soil, the study derives conclusions and provides recommendations for future research directions.

Keywords: Soil stabilization, biological treatment, MICP, sand cementation