



MAS

14TH INTERNATIONAL
EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING,
NATURAL & MEDICAL SCIENCES

Széchenyi István University, Hungary

March 26-28, 2021

IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE

PROCEEDINGS BOOK

www.MASJOURNAL.co.uk

ISBN: 978-605-74616-1-2

MAS 14th INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL&MEDICAL SCIENCES

March 26-28, 2021/Széchenyi István University/HUNGARY



PROCEEDINGS BOOK

Edited by

**Prof. Dr. László VASA
Dr. Ragif Huseynov**

by

IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE

**All rights of this book belong to IKSAD GLOBAL Publishing House
Authors are responsible both ethically and juridically**

IKSAD GLOBAL Publications – 2021©

Issued: 12.04.2021

ISBN: 978-605-74616-1-2

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

MAS 14th INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON MATHEMATICS, ENGINEERING,
NATURAL & MEDICAL SCIENCES

DATE and PLACE

March 26-28, 2021/ HUNGARY

ORGANIZATION

SZÉCHENYI ISTVÁN UNIVERSITY
IKSAD INTERNATIONAL

ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Bálint FILEP

Chairman of the Board of Trustees of Széchenyi István University

Dr. Zsolt KOVÁCS

Rector of Széchenyi István University

Dr. Firoz Ozbek KARIMI

Faryab University

Dr. Almaz AHMETOV

Ministry of Health, Azerbaijan

Dr. Eszter LUKÁCS

Vice-Chancellor of Széchenyi István University

Dr. Nasima SAWLAT

Faryab University

Dr. Pink SILK AL

Karadeniz Technical University

Dr. Huseyin ERIS

Harran University

Dr. Havva MEHTIEVA

Moscow State Hospital

Dr. Ragif HUSEYNOV

Tomori Pall College

COORDINATOR

Aygul AGAYEVA

NUMBER of ACCEPTED PAPERS

130

NUMBER of REJECTED PAPERS

23

TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPERS

Hungary (4), Turkey (64), Morocco (27), Azerbaijan (11), Nigeria (3), Afghanistan (1), Iraq (7),
Algeria (2), India (7), Pakistan (2), China (1), Philippine (1)

PRESENTATION

Oral presentation

**Double blinded evaluation process*

SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE

Prof. Dr. György Wersényi

Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, Széchenyi István University

Assoc. Prof. Dr. Sándor Nagy

Faculty of Health and Sport Sciences, Széchenyi István University

Research Prof. Dr. Tamás Tóth

Faculty of Agricultural and Food Sciences, Széchenyi István University

Assoc. Prof. Dr. Éva Szalka

Faculty of Agricultural and Food Sciences, Széchenyi István University

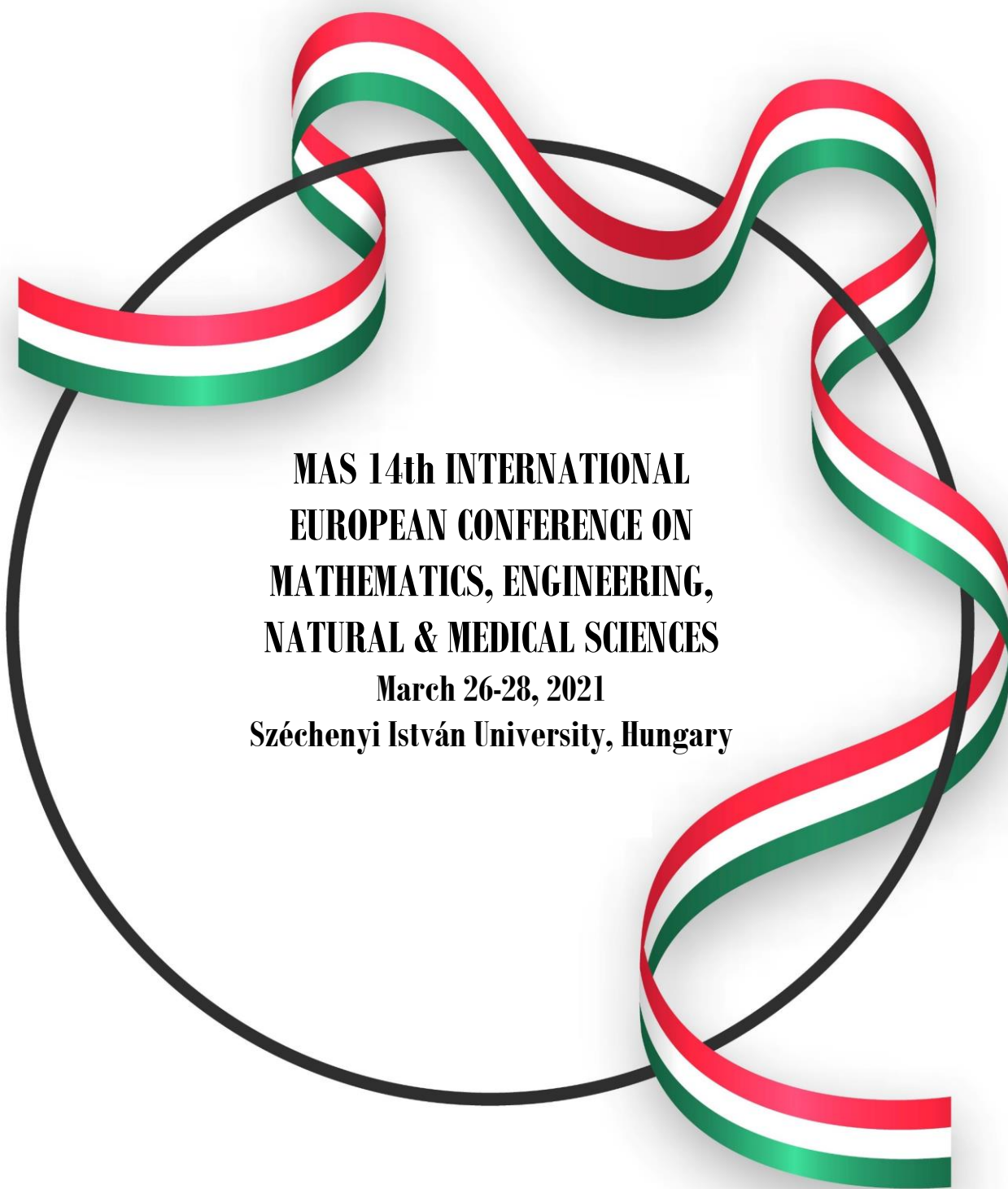
Assist. Prof. Dr. István Drotár

Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, Széchenyi István University

Assoc. Prof. Dr. Péter Böröcz

Audi Hungaria Faculty of Automotive Engineering Széchenyi István University

Conference Program



**MAS 14th INTERNATIONAL
EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING,
NATURAL & MEDICAL SCIENCES**

March 26-28, 2021

Széchenyi István University, Hungary



**SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM**



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

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

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ✚ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ✚ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ✚ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ✚ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.
- ✚ Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number exp. **H-1, Hamidullah TANI**

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

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

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ✚ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ✚ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ✚ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ✚ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir

OPENING SPEECH

26.03.2021

BUDAPEST TIME: 07³⁰–08⁰⁰

ANKARA TIME: 09³⁰–10⁰⁰

Dr. Mustafa LATIF EMEK

Chairman of the Institute of Economic Development and Social Researches (IKSAD)

Dr. Ragif Huseynov

Khazar Educational Center, Ganja, Azerbaijan
Cordinator of IKSAD to Hungary

Dr. Alan LIBERT

University of Newcastle, Callaghan

ID: 879 4966 9335		Date: 26.03.2021	SESSION-1
PASSWORD: 030303		Budapest Time: 08 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Ankara Time: 10 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	HALL-1
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK			
Dr. Özgür ÖZDİLLİ Assoc. Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK		Hitit University	PRODUCTION OF A HEAT SINK AND ITS PERFORMANCE ANALYSIS WITH DEEP DRAWING METHOD
Assoc. Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK Dr. Özgür ÖZDİLLİ		Hitit University	NUMERICAL INVESTIGATION ON THE HEAT DISSIPATION PERFORMANCE OF A ZIPPER-FIN HEAT SINK FOR ELECTRONIC COMPONENTS
Orhan ATİLA Prof. Dr. Abdulkadir ŞENGÜR		Firat University	AUTOMATIC SPEECH EMOTION RECOGNITION USING MACHINE LEARNING AND ITERATIVE NEIGHBORHOOD COMPONENT ANALYSIS
Serkan DIŞLİTAŞ Murat Alparslan GÜNGÖR		Hitit University	DESIGN OF MICROCONTROLLER-BASED CIRCULAR FLOWMETER CALIBRATION SYSTEM
Taiwo Abayomi GBENGA Eleyowo Israel OLUSEGUN Ibikunle OLAJIDE		Moshood Abiola Polytechnic The Gateway (ICT) Polytechnic	QUALITY ASSESSMENT OF RIVERS AND WELLS WATER USED FOR LOCUST BEANS 'IRU' (PAKIA BIGLOBOSA) PROCESSING IN ABEOKUTA METROPOLIS, NIGERIA
Hamidullah TANI		İzmir Institute of Technology	METEOROLOGICAL DROUGHT ANALYSIS USING DIFFERENT DROUGHT INDEXES IN THE KABUL RIVER BASIN, AFGHANISTAN
Abdellah El AİSSOUQ Oussama CHEDADİ Mohammed BOUACHRİNE Abdelkrim OUAMMOU Fouad KHALİL		Sidi Mohamed Ben Abdellah University	DISCOVERY OF NOVEL 2-(4-ARYL-2-METHYLPIPERAZIN-1-YL)-PYRIMIDIN-4-ONE DERIVATIVES FOR ALZHEIMER'S DISEASE TREATMENT: STRUCTURE AND LIGAND BASED DRUG DESIGN APPROACHES
Kadir SAĞIR Aysu AYDINOĞLU Afife Binnaz Hazar YORUÇ		Turkish-German University Yildiz Technical University	INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF PRODUCTION METHODS ON HYDROXYAPATITE MORPHOLOGY AND ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF DENTAL COMPOSITES
ANUPMA KUMARI		MAGADH UNIVERSITY	SEAWEED AS A SOURCE OF SUSTAINABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS, WEST BENGAL

ID: 879 4966 9335		Date: 26.03.2021	SESSION-1
PASSWORD: 030303	Budapest Time: 08 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Ankara Time: 10 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰		HALL-2
MODERATOR: Dr. Ragif Huseynov			
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK Dr. Müslüme Sevba ÇOLAK Prof. Dr. Halit APAYDIN Fatma AKÇAKOCA	Ankara University	MACHINES USED IN INSTALLATION OF AGRICULTURAL DRAINAGE SYSTEMS	
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK Dr. Müslüme Sevba ÇOLAK	Ankara University	MODEL USED IN DETERMINING THE EVAPOTRANSPIRATION: CROPWAT EXAMPLE	
M.Sc. Arunkumar R M.Sc. Balamurugan V M.Sc. S. Arunkumar	Annamalai University	WOMEN EMPOWERMENT- Dr. B. R. AMBEDKAR AND HIS ROLE	
Atman ADIBA Jamal CHARAFI Abdelmajid HADDIOUI Anas HAMDANI Rachid RAZOUK	National Agricultural Research Institute University of Sultan Moulay Slimane	SUSTAINED DEFICIT IRRIGATION STRATEGIES FOR DIFFERENT POMEGRANATE (PUNICA GRANARUM. L) CULTIVARS UNDER CONTINENTAL MOROCCAN CONDITIONS	
HAMDAOUI NORA MOUNCIF Mohamed OMARI Abdeloudoude MEZIANE Mustapha	University Mohammed I	LIPOLYTIC AND PROTEOLYTIC ACTIVITIES OF TWO GENERA OF LACTIC ACID BACTERIA (LACTOBACILLUS AND LACTOCOCCUS)	
Assist. Prof. Sukran UYGUN	Gaziantep University	GAUSSIAN BI-PERIODIC FIBONACCI AND GAUSSIAN BI-PERIODIC LUCAS SEQUENCES	
İnş. Yük. Müh. Salih YILMAZ	Malatya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	İÇMESUYU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE İDARİ KAYIPLAR NASIL ÖNLENİR?	
Serap AKDEMİR	Tekirdag Namik Kemal University	AMBIENT TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY DISTRIBUTION IN EMPTY COLD STORE WITH CHILLER	
Serap AKDEMİR	Tekirdag Namik Kemal University	CFD MODELLING OF AMBIENT FACTORS FOR A CONVENTIONAL COLD STORAGE	
Faik GÖKALP	Kırıkkale University	A THEORETICAL RESEARCH ON THE ANTICANCER PROPERTIES OF VİTAMİN E	

ID: 879 4966 9335

Date: 26.03.2021

SESSION-2

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 10³⁰ – 12³⁰Ankara Time: 12³⁰ – 14³⁰

HALL-1

MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Onur ARAZ

Tayfun UYGUNOĞLU Fatma Merve KILÇIK	Afyon Kocatepe Üniversitesi	NESNELERİN İNTERNETİ TABANLI SENSÖRLERLE BETONUN İÇ SICAKLIK VE NEM ÖLÇÜMÜNÜN İZLENMESİ
Tayfun UYGUNOĞLU Yaser AL-TURKI	Afyon Kocatepe Üniversitesi	CAM LİFLE TARASLANMIŞ ÇİMENTOLU KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİ İNCELENMESİ
Yunus Emre ACAR Okan ERKAYMAZ	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	KNN VE LOJİSTİK REGRESYON KULLANILARAK EOG TABANLI DUYGU ANALİZİ
Asst. Prof. Dr. Arzu ÇAĞLAR Asst. Prof. Dr. Hakan ÇAĞLAR Asst. Prof. Dr. Adem AHISKALI Selçuk ÇİMEN	Ahi Evran Üniversitesi Kastamonu Üniversitesi Bayburt Üniversitesi	HARMAN TUĞLASININ ISIL ÖZELLİKLERİNE PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN ETKİSİ
Ziad Shakeeb Al SARRAF Majied Medhat SAEED	University of Mosul	MODAL ANALYSIS FOR SOLID AND HOLLOW POWER ULTRASONIC HORN USING FEM
Assoc. Prof. Dr. Ercan ŞENYİĞİT İpek Ayça TAŞDELEN Dr. Selçuk MUTLU	Erciyes Üniversitesi	ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE İLETİM GENİŞLEME PLANLAMASI PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ
Assoc. Prof. Dr. Ercan ŞENYİĞİT Elif KARATAŞ Dr. Selçuk MUTLU	Erciyes Üniversitesi	MAKİNE ÖĞRENMESİ VE YAPAY ZEKA İLE TAM KAN SAYIMINDAN COVID-19 ENFEKSİYONUNUN TAHMİNİ
Yasin Onuralp ÖZKILIÇ	Necmettin Erbakan University	EXPERİMENTAL INVESTİGATION OF A NOVEL REPLACEABLE REDUCED BEAM SECTION WITH WEAK BEAM SPLICE
Asst. Prof. Dr. Onur ARAZ	Gümüşhane University	PERFORMANCE OF THREE-ELEMENT TUNED MASS DAMPER FOR DAMPED MAIN STRUCTURES DUE TO DIFFERENT EARTHQUAKE MOTIONS
Lect. Alperen ÖBEK Assoc. Prof. Dr. Tacettin GEÇKİL, Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ Ceren Beyza İNCE	Munzur Üniversitesi İnönü Üniversitesi Fırat Üniversitesi İnönü Üniversitesi	ATIK POLİPROPİLENDEN SENTEZLENEN KOPOLİMERİN ASFALT KAPLAMALARIN DEFORMASYON DİRENCİNE ETKİSİ

ID: 879 4966 9335

Date: 26.03.2021

SESSION-2

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 10³⁰ – 12³⁰Ankara Time: 12³⁰ – 14³⁰

HALL-2

MODERATOR: Assist. Prof. Hüseyin Fatih SEZER

Dr. Esra Kurt CANPOLAT	Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi	SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET (Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği)
Asst. Prof. Dr. Emine Gülçeri GÜLEÇ PEKER	Giresun Üniversitesi	LAUROCERASUS OFFICINALIS (TAFLAN) PEKMEZİNİN KARBON TETRAKLORÜR TOKSİSİTESİNDE SERUM OKSİDATİF PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Dr. Semih CANPOLAT	Adıyaman Gerger Devlet Hastanesi	TRAVMA SONRASI İYİLEŞMEYEN YUMUŞAK DOKU ENFEKSİYONU İLE ÇOCUK POLİKLİNİĞİNE GETİRİLEN HASTA: 1 OLGUNUN SUNUMU
Asst. Prof. Dr. Reyhan SARIÇİÇEK İzzet DEMİR	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi	KAMU HASTANELERİNDE FİNANSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
Aykut ELİÇORA	Kocaeli Üniversitesi	ALIŞILMADIK METALİK CİSİMLER İLE OLUŞAN TORAKS YARALANMASI: 2 OLGU
Dr. Günel BAYRAMLI Dr. Aytən ABDURAHMANOVA Prof. Dr. Eldar ƏLİYEV	Azərbaycan Tibb Universiteti	LİPOSAKSİYA ƏMƏLİYYATI ZAMANI RAST GƏLİNƏN AĞIRLAŞMALAR, PROFİLAKTİKASI VƏ MÜƏLİCƏSİ
Asst. Prof. Dr. Erdiñ TÜRK	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	HATAY İLİNDEN TOPLANAN TAVUKLARDA YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFİ KULLANILARAK DOKSİSİKLİN KALINTISININ ARAŞTIRILMASI
Assoc. Prof. Dr. Ahmet Ali BERBER Dr. Nihan AKINCI KENANOĞLU Dr. İbrahim UYSAL Prof. Dr. Hüseyin AKSOY	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sakarya Üniversitesi	İNSAN LENFOSİTLERİNDE POLİSTREN NANOPLASTİKLERİNİN (40nm) GENOTOKSİK HASAR FREKANSINA ETKİLERİ
Assist. Prof. Hüseyin Fatih SEZER	Kocaeli University	THE SURGERY TREATMENT OF PULMONARY SEQUESTRATIONS: SINGLE CENTER EXPERIENCE
Mesude AÇIKBAŞ Prof. Dr. Ercan KESKİN	Selçuk Üniversitesi	HOMEOPATİ, İYİLEŞME SÜREÇLERİ VE FARKLI GÖRÜŞLER

ID: 879 4966 9335

Date: 26.03.2021

SESSION-3

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 13⁰⁰ – 15⁰⁰Ankara Time: 15⁰⁰ – 17⁰⁰

HALL-1

MODERATOR: Prof. Dr. Sedat İLHAN

ŞAHBAZOVA Qahirə Lələ qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	HILBERT FƏZASINDA YÜKSƏK TƏRTİBLİ OPERATOR DİFERENSİAL VƏ BİHARMONİK TƏNLİKLƏRİN MƏXSUSİ ƏDƏDLƏRİ HAQQINDA
Asst. Prof. Dr. Orhan GÖÇÜR	Bilecik Seyh Edebali University	SOME PROPERTIES OF PAS TOPOLOGY
Mohamed-AMİNE CHADİ Hajar MOUSANNİF	FSSM, Cadi Ayyad University	MAKING SENSE OF THE CURRENT COVID 19 SITUATION AND SUGGESTING A TAILORED RELEASE STRATEGY THROUGH MODELING AND SIMULATION CASE STUDY: CASABLANCA, MOROCCO
Lect. Dr. Güven KAYA Assoc. Prof. Dr. Şenol KARTAL	Bingöl Üniversitesi Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	DYNAMICAL BEHAVIORS OF A CONFORMABLE FRACTIONAL ORDER LOGISTIC MODEL
Prof. Dr. Sedat İLHAN	Dicle University	ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS
Prof. Dr. Sedat İLHAN	Dicle University	SOME RESULTS ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS
Доц. ФАРЗАЛИЕВ Эльсевар БАЯЛИЕВА Зиба	Азербайджанский Государственный Экономический Университет Азербайджанский Университет Кооперации	БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА
BASSIR YOUSSEF K. KARTOUNI	University Hassan II of Casablanca	NEW APPROACH FOR THE EVALUATION OF THE RELIABILITY AND DAMAGE OF THE LIFTING WIRE ROPE
Heba YÜKSEL	Boğaziçi University	SIGNAL JAMMING ANALYSIS IN OPTICAL FIBER COMMUNICATION LINKS
Assist. Prof. Büşra YAPRAK BAYRAK	Kocaeli University	THE IMPORTANCE OF HISTOPATHOLOGICAL EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF SJOGREN'S SYNDROME

ID: 879 4966 9335

Date: 26.03.2021

SESSION-3

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 13⁰⁰ – 15⁰⁰Ankara Time: 15⁰⁰ – 17⁰⁰

HALL-2

MODERATOR: Prof. Dr. Şebnem ASLAN

Seda BEYAZ
Res. Assist. Ozlem GOK
Gozde PARLAK
Assoc. Prof. Abdullah ASLAN

Firat University

THE EFFECT OF ROYAL JELLY ON
CASPASE-9, NF- κ B, TNF-ALPHA, COX-2,
AKT AND ERK GENE EXPRESSIONS
AGAINST BRAIN DAMAGE INDUCED BY
FLUORIDE

Assit. Prof. Dr. Yılmaz KOÇAK

*Van Yuzuncu Yil University
Nestle*

EVALUATION OF SOME BIOLOGICAL
ACTIVITIES OF RUMEX CRISPUS L.
(EVELİK) PLANT

Assist. Prof. Dr. Murat KIRANŞAN

Gümüşhane University

REMOVAL OF THE ORGANIC PESTICIDE
WASTES FROM INDUSTRIAL
WASTEWATER BY APPLYING HYBRID
SONOCATALYTIC-OZONATION
PROCESSES

Feyza TOSYA
Asst. Prof. Dr. Sibel BÖLEK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi

FONKSİYONEL YUMURTA ÜRETİMİ İÇİN
OMEGA-3 YAĞ ASİTLERİNİN
KULLANIM OLANAKLARININ YUMURTA
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Jülide Hazal TÜRKCAN
Afife Binnaz YORUÇ HAZAR

Yıldız Technical University

EXAMINATION OF CITRIC ACID EFFECT
ON PHASE STABILITY OF INJECTABLE
BONE GRAFT AND DETERMINATION OF
OPTIMUM GEL/POWDER RATIOS

Latife Ceyda İRKİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

KANSER KÖK HÜCRESİ VE KANSER
TEDAVİSİNDEKİ ÖNEMİ

Noureddine BOUTERAA

University of Oran

EXISTENCE AND STABILITY OF
SOLUTIONS FOR NONLINEAR
STOCHASTIC FRACTIONAL BOUNDARY
VALUE PROBLEM

Prof. Dr. Şebnem ASLAN
Havva Nur ATALAY

Selçuk Üniversitesi

KİŞİSEL SAĞLIK VERİLERİ PAYLAŞIMINDA
GİZLİLİK HESABI TEORİSİ

Prof. Dr. Şebnem ASLAN
Muhammed Yusuf AYDAMAK

Selçuk Üniversitesi

TÜRKİYE'DE GÖÇMENLERE YÖNELİK
SAĞLIK POLİTİKASI

ID: 879 4966 9335	Date: 27.03.2021	SESSION-1
PASSWORD: 030303	Budapest Time: 08 ⁰⁰ – 10 ⁰⁰ Ankara Time: 10 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	HALL-1
MODERATOR: Dogan KAYA		
Aysu SARI ÇETİN Cansu SARI TEKİN	Başkent Üniversitesi	NANOTEKNOLOJİ VE NANOMİMARLIK
G. Alula GEBRESAS Tamas SZABO	University of Miskolc	CROSS-LINKING OF THERMOPLASTIC STARCH FOR IMPROVING ITS WATER RESISTANT AND PHYSICAL PROPERTIES
Res. Assist. Merve TEMİZ Assoc. Prof. Dr. Alper SAĞLIK	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	KENTLERİN DOĞALLAŞMA SÜRECİ VE TASARIM YAKLAŞIMLARI
Asst. Prof. Dr. Arzu ÇAĞLAR	Ahi Evran Üniversitesi	PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN HARMAN TUĞLASININ DONMA-ÇÖZÜLME DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİ
Dogan KAYA	Cukurova University	STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF PTPDCO NANOPARTICLES
AKARNİ Hasna EL AARABİ Laila MORDANE Soumia	University Hassan II	ANALYTICAL AND NUMERICAL STUDY OF THE WAVE-CURRENT INTERACTION
Abderrahim El Moussaouy M'Hammed Ziane	Mohammed First University	STRONGLY HOPFIAN AND STRONGLY CO-HOPFIAN MODULES
Jamal KARMOUA Béla KOVÁCS	University of Miskolc	STRUCTURED LIGHT SENSING FOR WELDING ROBOT
Assist. Prof. Dr. Buket PALA MUTLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi	İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONLU HASTANIN KAMUFLAJ TEDAVİSİ: VAKA RAPORU

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-2

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 10³⁰ – 12³⁰Ankara Time: 12³⁰ – 14³⁰

HALL-1

MODERATOR: Dr. FROILAN D. MOBO

Saleha BİBİ Dr. Amna KHALİD	Army Special Education Academy Fatima Jinnah Women University	IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON OCCUPATIONAL ABILITY: A MINI REVIEW
Adnan KHALİQ Saleha BİBİ	Saidu medical college Army Special Education Academy	THE LINK BETWEEN EPILEPSY AND AUTISM
Umar HAMİSU Abdulgaffar MUHAMMAD Bilkisu ABDULMUMİN Usman Yusuf ATOKO Dr. Abbas HAMİSU Ameen Abubakar ADEYİ Dr. Bashir JAMOH Aliyu Aimal NURU Nurudeen Modibbo NURU Abdullahi Ismail KURAYE	Ahmadu Bello University National open university of Nigeria Federal College of Education Nigerian Institute of Transport Technology Nigerian Maritime Administration and Safety Agency	ECONOMIC IMPLICATION OF EFFECTIVE RAIL TRANSPORTATION SYSTEM IN NIGERIA: A CASE OF ABUJA-KADUNA NETWORK
Umar HAMİSU Abdulgaffar MUHAMMAD Bilkisu ABDULMUMİN Usman Yusuf ATOKO Dr. Abbas HAMİSU Ameen Abubakar ADEYİ Dr. Bashir JAMOH Aliyu Aimal NURU Nurudeen Modibbo NURU Abdullahi Ismail KURAYE	Ahmadu Bello University National open university of Nigeria Federal College of Education Nigerian Institute of Transport Technology Nigerian Maritime Administration and Safety Agency	IMPACT OF MANAGERIAL DECISIONS ON ORGANIZATIONAL PRODUCTIVITY IN KADUNA STATE FACILITIES MANAGEMENT AGENCY (KADFAMA)
DR. FROILAN D. MOBO	Philippine Merchant Marine Academy	ECONOMICS SECTOR STRATEGIC APPROACH AMIDST THE NEW NORMAL
Abdelouahed EI GHARRAK Younes ESSAMLALİ Mohamed ZAHOUILY	Université Hassan II, Mohammedia	DEVELOPMENT OF A NEW FORMULATION OF PU FOR COATING FERTILIZERS
Maan S. AL- DABBAGH Ziad Sh. AL SARRAF Rana FARHAT Zaha KRESHAT	University of Mosul	INVESTIGATION OF COMPRESSED AIR LOSSES ON PRODUCTION COST FOR MOSUL DAIRY FACTORY
MONA AFANGA Prof. Dr. YUNBO RAO	University of Electronic Science and Technology of China	RECOGNITION OF ARABIC SIGN LANGUAGE ALPHABETS AND NUMBERS USING TWO LEAP MOTION CONTROLLERS
Dr. Alaoui KARİMA Prof. Chafik ZOUHEİR Dr. Amine KHOULATİ Prof. Saalaoui ENNOUAMANE Prof. Kharmach EZ-ZAHRA	Mohammed Premier University	A LITERATURE REVIEW ON HISTORY AND BIOLOGY OF POTATO LATE BLIGHT AND ITS EPIDEMIOLOGICAL EFFECT ON THE CROP IN EASTERN OF MOROCCO
Dr. Alaoui KARİMA Prof. Chafik ZOUHEİR Dr. Amine KHOULATİ Prof. Saalaoui ENNOUAMANE Prof. Kharmach EZ-ZAHRA	Mohammed Premier University	HISTORY AND BIOLOGY OF POTATO LATE BLIGHT AND ITS EPIDEMIOLOGICAL EFFECT ON THE CROP IN EASTERN OF MOROCCO

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-3

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 13⁰⁰ – 15⁰⁰Ankara Time: 15⁰⁰ – 17⁰⁰

HALL-1

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ümit Muhammet KOÇYİĞİT

Assoc. Prof. Dr. Ümit Muhammet KOÇYİĞİT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

KARBONİK ANHİDRAZ I ve II
İZOENZİM AKTİVİTELERİ ÜZERİNE
YEŞİLÇAYLARIN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASIF. E. Nassih
A. Wahid
F. Sabah
A. Kartouni
H. Chakir
M. ElghorbaNational Higher School of Electricity and
MechanicsFAILURE ANALYSIS OF ACRYLONITRILE
BUTADIENE STYRENE (ABS) MATERIALS
DAMAGED ARTIFICIALLY AND SUBJECTED
TO UNIAXIAL LOADINGHanane BOUGDAOUA
Pr Nouredine ELMTILI

Université Abdelmalek Essaadi

IN VITRO REGENERATION OF TWO
NORTHERN MOROCCAN OPUNTIA FICUS-
INDICA (L.) MILL. GENOTYPES

Dr. Öğr. Üyesi Nurver KARSLI

Karadeniz Teknik Üniversitesi

ANGLE SINIF II DİVİZYON 1
MALOKLUZYONA SAHİP HASTANIN
ORTODONTİK TEDAVİSİ: VAKA SUNUMUDr. Öğr. Üyesi Mustafa Hilmi PEKALP
Dr. Gültaç Eroğlu İNAN
Prof. Dr. Halil AYDOĞDU

Ankara Üniversitesi

DOUBLY GEOMETRIC PROCESS with
GAMMA INTERARRIVAL TIMESBüşra YAZICILAR
İsmail BEZİRGANOĞLU

Erzurum Technical University

ASSESSMENT OF GENETIC DIVERSITY
AMONG VICIA SATIVA L. CULTIVARS BY
TOTAL PROTEIN PROFILE, CYTOLOGICAL
ANALYSIS AND MOLECULAR
CHARACTERIZATIONEsra ERDEM
Münevver YILDIRIM YILMAZ

Fırat Üniversitesi

R⁴ 'DE TİP-2 KUATERNİYONİK ÇATIYA
GÖRE KUATERNİYONİK ÖZEL EĞRİLERResul KARA
A. Talha KABAKUŞ
F. Betül KARA

Düzce Üniversitesi

İLİŞKİSEL VERİTABANLARINDAN NOSQL
VERİTABANLARINA VERİ GÖÇÜ İÇİN
PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Resul KARA

Düzce Üniversitesi

ÇEVİRİMİÇİ SINAV SORU BANKASI
VERİTABANININ GÜVENLİĞİNİN
SİMETRİK VE ASİMETRİK KRİPTOLAMA İLE
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİNevra Pelin CESUR
Nelisa TÜRKOĞLU LAÇİN

Yıldız Teknik Üniversitesi

BAKTERİYEL SELÜLOZUN BİYOKİMEYİK VE
BİYO BASKI STRATEJİSİNDEKİ YERİ

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-1

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 08⁰⁰ – 10⁰⁰Ankara Time: 10⁰⁰ – 12⁰⁰

HALL-2

MODERATOR: Prof. KHLIFI YAMINA

A. GUERINIK F. TAYEBOUN	<i>Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbes</i>	SENSITIVITY ENHANCEMENT OF A BIOSENSOR USING SURFACE PLASMON RESONANCE
Tahar BACHIRI Abdellatif KHAMLIHI Gamil ALSHARAH Mohammed BEZZAZI Ahmed FAÏZE	<i>University Abdelmalek Essaadi Mohammed First University</i>	NUMERICAL MODELING OF REINFORCEMENT CORROSION IN BRIDGE DECK USING GPR DATA
Anas HAMDANI Said BOUDA Jamal CHARAFI Rachid RAZOUK	<i>National Agricultural Research Institute University of Sultan Moulay Slimane</i>	YIELD AND PHYSIO-BIOCHEMICAL SCREENING OF AN EX-SITU PLUM (PRUNUS DOMESTICA L.) COLLECTION FOR WATER STRESS TOLERANCE
Fatima EN-NAHLI Halima HAJJI Abdellah EL AISSOUQ Fouad KHALIL Mohammed Aziz AJANA Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	<i>Moulay Ismail University Sidi Mohammed Ben Abdellah University Sultane Moulay Sliman University,</i>	MECHANISM OF INHIBITION OF ESCHERICHIA COLI BY USING MOLECULAR DOCKING TECHNIQS AND ADMET STUDIES
HALI AISSA Prof. KHLIFI YAMINA	<i>Mohammed First University</i>	EVOLUTION OF PHOTOVOLTAIC PANEL PARAMETERS AS A FUNCTION OF TEMPERATURE AND IRRADIATION LEVEL
Lahoucine. Brini Khalihana. H'maida Yassin. Naciri Prof. Dr. M.Fekhaoui	<i>Mohammed V University Ibn Zohr University</i>	"SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MODIFIED HELIOTROPE LEAVES WITH SUPERIOR CLEAN-UP ABILITY FOR CRISTAL VIOLET DYE FROM AQUEOUS MEDIA"
Vignesh K Meenatchi S B. Tamilselvan	<i>Annamalai University</i>	EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO
N. SOULO B. LYOUSSI Z. BENZIANE OUARTINI	<i>Sidi Mohamed Ben Abdellah University</i>	PHYTOCHEMICAL STUDY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APIUM GRAVEOLENS ESSENTIAL OIL FROM TWO DIFFERENT REGIONS (SETTAT, FEZ)
Ghizlane AZIZI Mustapha AKODAD Mostafa LAYACHI Mourad BAGHOUR Ali SKALLI Hicham GUEDARRI Hanane AIT HMEID Abdelmajid MOUMEN	<i>Mohamed 1st University Regional Center of the National Institute for Fisheries Research,</i>	SEASONAL VARIATIONS OF THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF THE SEAWATER OF CALA IRIS-AL HOCEIMA (NORTH OF MOROCCO)

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-2

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 10³⁰ – 12³⁰Ankara Time: 12³⁰ – 14³⁰

HALL-2

MODERATOR: NADİROVA Aytac ORUC

Mohammed TİHTİH Jamal F. M. İBRAHİM Emese KUROVICS László A. GÖMZE	University of Miskolc	BaTiO ₃ –SrTiO ₃ PEROVSKITE CERAMIC MATERIALS FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS
HÜMBƏTOVA Natəvan Şamil qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	HƏNDƏSİ YERLƏR ÜSULU İLƏ FƏZADƏ QURMALARIN TƏDRİSİ TEKNOLOGİYASINA DAİR
NADİROVA Aytac ORUC	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	RİYAZİYYAT TƏMAYÜLLÜ MƏKTƏBLƏRDƏ DİFERENSIAL TƏNLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ TEKNOLOGİYASI
QƏLƏNDƏROVA Pərvin Abbas qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	RİYAZİYYAT VƏ MƏNTİQ MƏSƏLƏLƏRİNİN ƏLAQƏLİ TƏDRİS TEKNOLOGİYASI
ŞƏMMƏDLİ Fidan Mirzə qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	ÜSTLÜ VƏ LOQARİFMİK BƏRABƏRSİZLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ TEKNOLOGİYASI
ŞEREFXANOVA Əskinaz	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	TRİQONOMETRİK İFADƏLƏRİN ÇEVİRİLMƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ TEKNOLOGİYALARI
SİRACOVA Aytən	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	ORTA İXTİSAS MƏKTƏBLƏRİNDƏ HƏNDƏSİSQRUMALARIN HƏLLİNDƏ DÖNMƏ ÜSULU
Assoc. Prof. Dr. Güzide ŞENEL	Amasya Üniversitesi	ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİNİN MATEMATİK ALANINDAKİ UYGULAMALARININ İNCELENMESİ
Assoc. Prof. Dr. Güzide ŞENEL	Amasya Üniversitesi	ALGEBRAIC APPLICATIONS OF OCTAHEDRON SETS
Şeyda ÖZEL Mehmet BEKTAŞ	Fırat Üniversitesi	BİR DÜZLEM EĞRİSİNİN COMFORMABLE YAY UZUNLUĞU VE FRENET ÇATISI

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-3

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 13⁰⁰ – 15⁰⁰Ankara Time: 15⁰⁰ – 17⁰⁰

HALL-2

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Tuğrul OKTAY

PhD, Res. Assist. Banu TAŞKAN	Firat University	THE PERFORMANCE OF MEMBRANE-LESS MICROBIAL FUEL CELL USING HAZAR LAKE WATER (Elazığ, TURKEY) AS A BIOCATODE
Res.Asst. Tanık GÜNEŞ Assist. Prof. Dr. Uğur TURHAN Assist. Prof. Dr. Birsen AÇIKEL	Eskisehir Technical University	EVALUATION OF AIRCRAFT MAINTENANCE DOCUMENTS WITHIN THE SCOPE OF SUITABILITY FOR ERGONOMIC CONDITIONS AND MAINTENANCE OPERATIONS
Assoc. Prof. Dr. Abdurrahman KÖSEMAN Prof. Dr. Fatih AKDEMİR Dr. Nuray ÜREMİŞ Prof. Dr. İbrahim ŞEKER Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ	Malatya Turgut Özal University İnönü University Firat University	EFFECTS OF ALCHEMILLA VULGARIS ON HAEMATOLOGY AND ANTIOXIDANT STATUS OF HEAT- STRESSED QUAIL DURING THE LATE LAYING PERIOD
Assoc. Prof. Dr. Tuğrul OKTAY Lect. Enes ÖZEN	Erciyes Üniversitesi İstanbul Gelişim Üniversitesi	KAPALI ORTAMLARDA ARAMA KURTARMA GÖREVİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ŞEKİL DEĞİŞTİREBİLEN QUADCOPTERİN SİSTEM MODELLEMESİ VE TASARIMI
H. AİT HMEİD M. AKODAD M. AALAOUL M. BAGHOUR A. MOUMEN A. SKALLİ H. GUEDDARI G. AZİZİ L. DAOUDİ	Mohamed 1st University	CLAY MINERALOGY, CHEMICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERİZATİON OF BENTONITE FROM BENI BOU IFROUR MASSIF (THE EASTERN RIF, MOROCCO)
Halil Ibrahim BAYAT Mursel ONDER	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	DERİN ÖĞRENME İLE SESLİ-SESSİZ HARF TANIMI VE HECE ÖLÇÜSÜNDE SES- METİN SENKRONİZASYONU
Dalia ABDUL-JABBAR	University of Maysan	SPATIAL VARIATION OF DEATHS IN IRAQ DUE TO CORONA DISEASE IN 2020
Dr. S. Bhuvaneswari	Guru Nanak College	PHYTOCHEMICAL PROFILING AND INVIVO STUDY OF BIOACTIVE COMPONENTS FROM COSTUS SPICATUS- AN ANTI DIABETIC HERB
Ghizlane ENNAKHLI Achraf WAHİD Sara LASFAR Soumia MORDANE Hamid CHAKİR Mohamed ELGHORBA	Université Hassan II Université de Nouackott Al-Aasriya	ESTIMATION OF THE RELIABILITY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM UNDER THE INFLUENCE OF DUST DEPOSIT

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-1

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 08⁰⁰ – 10⁰⁰Ankara Time: 10⁰⁰ – 12⁰⁰

HALL-3

MODERATOR: Prof. Dr. Jameel KADUİM ABED

Pramod K SINGH	Sharda University	APPLICATION OF LOW VISCOSITY IONIC LIQUID IN DEVELOPING ENERGY DEVICES
Hayder HASHİM	University of Debrecen	MARKOFF-TYPE EQUATIONS AND LUCAS SEQUENCES
Saad Ali AHMED	University of Baghdad	BUILDING OPERATIONAL SEQUENCE OF FIRE TUBE BOILERS USING LADDER LOGIC WITH ZELIOSOFT SMART RELAY
Suad Kh. AHMED Bushra M.J.ALWASH Mohammed A. ABDALLAH	University of Baghdad Ministry of Agriculture	EFFECT OF IN OVO INJECTION WITH NANO-STEROIDAL EXTRACT OF BACOPA MONNIERA L. ON BLOOD CELLULAR AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BROILER BREEDER EMBRYO
Prof. Dr. Jameel KADUİM ABED	Middle Technical University	DESIGN AND PERFORMANCE OF A 25-LEVEL CASCADED HYBRID MULTILEVEL INVERTER FOR DIFFERENT LOADING ENVIRONMENT
Richa Tomar Pramod K. SINGH	Sharda University	HIGHLY CONDUCTING PVP-NH 4 I and PEO-KI BASED POLYMER ELECTROLYTES FOR SUPERCAPACITORS
Nadia Ibrahim NİFE Marwah NİHAD	University of Kirkuk	FORECASTING WITH DATA MINING ALGORITHMS
RADI SOUHAIL AMAL SAFI NABIL ABOUCHOAIB	University Hassan II Regional Research and Analysis Laboratory	THE EMERGENCE OF TYLCV SHAPED BY MOLECULAR AND GENETIC DYNAMICS
Ahmed Y. MOHAMMED	University of Mosul	EFFECT OF BED ROUGHNESS DISTRIBUTION AND CHANNEL SLOPE ON RECTANGULAR FREE OVERFALL

ID: 879 4966 9335

Date: 27.03.2021

SESSION-2

PASSWORD: 030303

Budapest Time: 10³⁰ – 12³⁰Ankara Time: 12³⁰ – 14³⁰

HALL-3

MODERATOR: Dr. Abood Mohammed JAMEEL

Afsana NIZAR Assoc. Prof. Dr. Betty Rani ISAAC	Lords Hospital St.Teresa's College	QUALITY OF LIFE AMONG HEAD AND NECK CANCER PATIENTS USING UW-QOL
Sukaina RAHMAN NEAMAH Alaa METHQAL NASSAR Younus JASİM ABDULLAH	General Directorate of Education in Thi-Qar	SPATIAL-TEMPORAL DISTRIBUTION OF COVID-19 IN IRAQ
Dr. Abood Mohammed JAMEEL	Cihan University	STATISTICAL MODEL FOR UNBALANCED INCOMPLETE PAIRED COMPARISONS DESIGN
Zakaria MENNANE Jamal Abrini Noureddine ELMTILI	Université Abdelmalek Essaidi	EVALUATION OF HYGIENIC QUALITY , IDENTIFICATION AND SENSIBILITY OF ENTEROBACTERIACEAE EXTRACTED FROM TABLE OLIVES IN TETOUAN REGION
Adel H. Omran ALKHAYATT Raad Hussein GHALĪ AL-KĪLABĪ Ali Hassan RESSEN	University of Kufa- Najaf- Iraq university of Al-Mustansiriyah- Baghdad- Iraq	IMPACT OF CDS NANOPARTICLES CONTENT ON THE STRUCTURAL AND OPTICAL CHARACTERISTICS OF POLYANILINE-CDS NANOCOMPOSITES
F. Gugouch S. Sandabad N. Mouhib M. Barakat M. Elghorba	Hassan II University	CONTROL OF MAINTENANCE PLANS FOR CPVC PIPES USING BURST TESTS
Diae NEBBACH Fatima AGDA Tahar LAKHLIFI Mohammed AZİZ AJANA Mohammed BOUACHRINE	Moulay Ismail University	NEW ORGANIC MATERIALS FOR SOLAR CELL APPLICATIONS: A COMPUTATIONAL STUDY
Khalil EL KHATABĪ Reda EL-MERNISSĪ Halima HAJJĪ Ilham AANOZ Mohammed AZİZ AJANA Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	University Moulay Ismail Sultan Moulay Sliman University	COMPUTATIONAL MODELING OF ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS IN ALZHEIMER'S DISEASE
Sheetal RAJPAL Virendra KUMAR Manoj AGARWAL Naveen KUMAR	University of Delhi	BIOMARKER GENE IDENTIFICATION FOR BREAST CANCER CLASSIFICATION
Khalil El khatabi Ayoub Khaldan Larbi Elmchichi Mohammed Aziz Ajana Tahar Lakhlifi Mohammed Bouachrine	Moulay Ismail University	3D-QSAR, ADMET, AND DOCKING STUDIES FOR DESIGNING NEW 1,3,5- TRIAZINE DERIVATIVES AS ANTICANCER AGENTS

PHOTO GALLERY

Hall-2 Zoom Meeting

You are viewing H-2, Hanane AIT HMEID's screen

View Options

Recording...

Conference Program

14th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES

March 26-28, 2021

Széchenyi István University, Hungary

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University, Oujda-Morocco

Clay mineralogy, chemical and geotechnical characterization of bentonite from Beni Bou Ifrou Massif (the Eastern Rif, Morocco)

By: **Hanane Ait Hmeid**

Co-authors: M. Akodad, M. Aalaoui, M. Baghour, A. Moumen, A. Skalli, A. Anjar, P. Conti, A. Sfalanga, F. Ryazi Khyabani, S. Minucci, H. Gueddari, G. Azizi and L. Daoudi.

H-2, Tark Gunes

H-2, Banu TAŞKAN

Kaldyguł Adilbekova

H-2, Halil Ibrahim Bayat

H-2, nes ÖZEN

H-2, Abdurrahman Köseman

H-2, Hanane AIT HMEID

Mute Start Video

Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions

Aramak için buraya yazın

Bağlantılar 15:16 27.03.2021

Hall-2 Zoom Meeting

You are viewing H-2, S-1 GUERINIK AMINE's screen

View Options

Recording...

CONTENTS

- Introduction
- Theoretical background
- Results and Discussion
- Conclusion

Hall-2 Observer...

H-2, S-1 GUERINIK AMINE

H-2, Tahar BACHIRI

H-2, Prof. KHILL

6 unassigned participants

Windows'u kapatın

Windows'u kapatın

Moderator: H-2, Prof. KHILL

Unmute Start Video

Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions

Leave Room

Zoom Meeting

Hall-2 Observer... H-2 S-1 GUERI... Moderator-H2,... H-2, HALI AISSA Fatima EN-NAHLI

Recording...

Introduction Methodology Results and Discussions Conclusions

Modelling reflection traces of the antennas

samples were prepared

The bridge deck model in FDTD simulation consists of 3 layers which physical parameters are as follows:

- The thicknesses of the corrosion layers taken in this study are: $x_1 = 0$ mm (without corrosion), $x_2 = 2$ mm, $x_3 = 5$ mm, $x_4 = 7$ mm and $x_5 = 12$ mm. The different thicknesses simulated different levels of corrosion rate;
- The GPR Tx and Rx antennas were placed in line on the bridge deck surface separated by a distance of 0,05 m. the central frequencies of Tx $f_1 = 1$ GHz; $f_2 = 1,2$ GHz; $f_3 = 1,5$ GHz; $f_4 = 1,75$ GHz; $f_5 = 2$ GHz were studied.

Parameter for FDTD simulation

```
#domain : 0.6 0.3
#dx, dy : 0.0025 0.0025
#time_window : 8.0e-9
#line_source : 1.0 1500e6 ricker MyLineSource
#analysis : 41 e3 out b
#tx : 0.075 0.2525 MyLineSource 0.0 8.0e-9
#rx : 0.125 0.2525
#tx_stops : 0.01 0.0
#rx_steps : 0.01 0.0
```

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Aramak için buraya yazın

10:30
27.03.2021

Zoom Meeting - Hall-1

You are viewing H1-MODERATOR - DR. FROILAN D. MOBO's screen View Options

Hall-1 Observer... S2-H1-mona af... H1-MODERATOR...

Recording...

MAS 14th INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES
March 26-28, 2021
Széchenyi István University, Hungary

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

ECONOMICS SECTOR STRATEGIC APPROACH AMIDST THE NEW NORMAL

AMBASSADOR DR. FROILAN D. MOBO
Assistant Director, Department of Research and Development
Philippine Merchant Marine Academy
Ambassador at Large, International Human Rights Movement
Philippines

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions

Aramak için buraya yazın

12:50
27.03.2021

Zoom Meeting

Hall-2 Observer... Moderator-H2,... Fatima EN-NAHLI Hali H-2, Tahar BA... Mohammed TL...

Recording...

EVOLUTION OF PHOTOVOLTAIC PANEL PARAMETERS AS A FUNCTION OF TEMPERATURE AND IRRADIATION LEVEL

Hali Aissa and Khelifi Yamina

Laboratory of Renewable Energy, Embedded Systems and Data Processing, National School of Applied Sciences, Mohammed First University, Oujda, Morocco

Hali Aissa and Khelifi Yamina ESAI21 1/13

Aramak için buraya yazın

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

11:00
27.03.2021

Zoom Meeting

Hall-2 Observer... H-2, Tahar BA... Moderator-H2,... Anas HAMDA... Fatima EN-NAHLI H-2 S-1 GUERI...

Recording...

MECHANISM OF INHIBITION OF ESCHERICHIA COLI BY USING MOLECULAR DOCKING TECHNIQS AND ADMET STUDIES

Fatima EN-NAHLI¹, Halima HAJJI¹, Abdellah EL AISSOUQ³, Fouad KHALIL³, Mohammed Aziz AJANA¹, Tahar LAKHLIFI¹, Mohammed BOUACHRINE^{1,2*}

¹MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco
²EST Khenifra, Sultane Moulay Sliman University, Khenifra, Morocco
³LPME Laboratory of Processes, Materials and Environment, Faculty of Science and Technology, Sidi Mohammed Ben Abdellah University, Fez, Morocco

MAS 14th INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL&MEDICAL SCIENCES
March 26-28, 2021
Széchenyi István University, HUNGARY

Aramak için buraya yazın

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

10:52
27.03.2021

Zoom Meeting - Hall-2

You are viewing Anas HAMDANI's screen

View Options

Hall-2 Observer...

H-2, Tahar BACHLI...

H-2 S-1 GUERI...

Moderator-H2,...

Anas HAMDANI

H-2, HALI AISSA

Introduction

Recording...

Windows'u Etkinleştir

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

Unmute

Start Video

Participants

Chat

Share Screen

Pause/Stop Recording

Breakout Rooms

Reactions

Leave Room

Aramak için buraya yazın

10:43

27.03.2021

➤ The **Saïs** region is among the regions most affected by this abiotic stress, having experienced a decline or even disappearance of a number of tree species such as **apple**, **cherry** and **pear**.

➤ The vulnerability of fruit trees in this region to water stress is giving rise to reflections on the adoption of sustainable adaptation strategies and the search for other species adapted to the new conditions in the region.



CONTENT

CONGRESS ID	i
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	ii
PROGRAM	iii
PHOTO GALLERY	iv
CONTENT	v
Author & Title	No
Özgür ÖZDİLLİ Seyfi ŞEVİK PRODUCTION OF A HEAT SINK AND ITS PERFORMANCE ANALYSIS WITH DEEP DRAWING METHOD	1
Seyfi ŞEVİK Özgür ÖZDİLLİ NUMERICAL INVESTIGATION ON THE HEAT DISSIPATION PERFORMANCE OF A ZIPPER-FIN HEAT SINK FOR ELECTRONIC COMPONENTS	9
Orhan ATİLA Abdulkadir ŞENGÜR AUTOMATIC SPEECH EMOTION RECOGNITION USING MACHINE LEARNING AND ITERATIVE NEIGHBORHOOD COMPONENT ANALYSIS	19
Serkan DİŞLİTAŞ Murat Alparslan GÜNGÖR DESIGN OF MICROCONTROLLER-BASED CIRCULAR FLOWMETER CALIBRATION SYSTEM	27
Hamidullah TANI METEOROLOGICAL DROUGHT ANALYSIS USING DIFFERENT DROUGHT INDEXES IN THE KABUL RIVER BASIN, AFGHANISTAN	28
Abdellah El AİSSOUQ Oussama CHEDADİ Mohammed BOUACHRİNE Abdelkrim OUAMMOU Fouad KHALİL DISCOVERY OF NOVEL 2-(4-ARYL-2-METHYLPYPERAZIN-1-YL)-PYRIMIDIN-4-ONE DERIVATIVES FOR ALZHEIMER'S DİSEASE TREATMENT: STRUCTURE AND LIGAND BASED DRUG DESIGN APPROACHES	43
Kadir SAĞIR Aysu AYDINOĞLU Afife Binnaz Hazar YORUÇ INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF PRODUCTION METHODS ON HYDROXYAPATITE MORPHOLOGY AND ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF DENTAL COMPOSITES	44
Ahmet ÖZTÜRK Müslüme Sevba ÇOLAK Halit APAYDIN Fatma AKÇAKOCA MACHINES USED IN INSTALLATION OF AGRICULTURAL DRAINAGE SYSTEMS	50
Ahmet ÖZTÜRK Müslüme Sevba ÇOLAK MODEL USED IN DETERMINING THE EVAPOTRANSPIRATION: CROPWAT EXAMPLE	60
Atman ADIBA Jamal CHARAFİ Abdelmajid HADDIOUI Anas HAMDANI Rachid RAZOUK SUSTAINED DEFICIT IRRIGATION STRATEGIES FOR DIFFERENT POMEGRANATE (PUNICA GRANARUM. L) CULTIVARS UNDER CONTINENTAL MOROCCAN CONDITIONS	68

Sukran UYGUN GAUSSIAN BI-PERİODİK FIBONACCİ AND GAUSSIAN BI-PERİODİK LUCAS SEQUENCES	69
Serap AKDEMİR AMBIENT TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY DISTRIBUTION IN EMPTY COLD STORE WITH CHILLER	80
Serap AKDEMİR CFD MODELLING OF AMBIENT FACTORS FOR A CONVENTIONAL COLD STORAGE	89
Faik GÖKALP A THEORETICAL RESEARCH ON THE ANTICANCER PROPERTIES OF VİTAMİN E	99
Tayfun UYGUNOĞLU Fatma Merve KILÇIK NESNELERİN İNTERNETİ TABANLI SENSÖRLERLE BETONUN İÇ SICAKLIK VE NEM ÖLÇÜMÜNÜN İZLENMESİ	102
Tayfun UYGUNOĞLU Yaser AL-TURKI CAM LİFLE TARASLANMIŞ ÇİMENTOLU KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİ İNCELENMESİ	110
Yunus Emre ACAR Okan ERKAYMAZ KNN VE LOJİSTİK REGRESYON KULLANILARAK EOG TABANLI DUYGU ANALİZİ	117
Arzu ÇAĞLAR Hakan ÇAĞLAR Adem AHISKALI Selçuk ÇİMEN HARMAN TUĞLASININ ISIL ÖZELLİKLERİNE PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN ETKİSİ	126
Arzu ÇAĞLAR PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN HARMAN TUĞLASININ DONMA-ÇÖZÜLME DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİ	132
Ercan ŞENYİĞİT İpek Ayça TAŞDELEN Selçuk MUTLU ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE İLETİM GENİŞLEME PLANLAMASI PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ	139
Ercan ŞENYİĞİT Elif KARATAŞ Selçuk MUTLU MAKİNE ÖĞRENMESİ VE YAPAY ZEKA İLE TAM KAN SAYIMINDAN COVID-19 ENFEKSİYONUNUN TAHMİNİ	145
Yasin Onuralp ÖZKILIÇ EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF A NOVEL REPLACEABLE REDUCED BEAM SECTION WITH WEAK BEAM SPLICE	150
Onur ARAZ PERFORMANCE OF THREE-ELEMENT TUNED MASS DAMPER FOR DAMPED MAIN STRUCTURES DUE TO DIFFERENT EARTHQUAKE MOTIONS	157
Alperen ÖBEK Tacettin GEÇKİL Kadir DEMİRELLİ Ceren Beyza İNCE ATIK POLİPROPİLENDEN SENTEZLENEN KOPOLİMERİN ASFALT KAPLAMALARIN DEFORMASYON DİRENCİNE ETKİSİ	163
Esra Kurt CANPOLAT SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET (Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği)	172
Emine Gülçeri GÜLEÇ PEKER LAUROCERASUS OFFICINALIS (TAFLAN) PEKMEZİNİN KARBON TETRAKLORÜR TOKSİSİTESİNDE SERUM OKSİDATİF PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	174

Semih CANPOLAT TRAVMA SONRASI İYİLEŞMEYEN YUMUŞAK DOKU ENFEKSİYONU İLE ÇOCUK POLİKLİNİĞİNE GETİRİLEN HASTA: 1 OLGUNUN SUNUMU	175
Reyhan SARIÇİÇEK İzzet DEMİR KAMU HASTANELERİNDE FİNANSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	177
Aykut ELİÇORA ALIŞILMADIK METALİK CİSİMLER İLE OLUŞAN TORAKS YARALANMASI: 2 OLGU	188
Günel BAYRAMLI Aytən ABDURAHMANOVA Eldar ƏLİYEV LİPOSAKSİYA ƏMƏLİYYATI ZAMANI RAST GƏLİNƏN AĞIRLAŞMALAR, PROFİLAKTİKASI VƏ MÜALİCƏSİ	194
Erdoğan TÜRK HATAY İLİNDEN TOPLANAN TAVUKLARDA YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFI KULLANILARAK DOKSİSİKLİN KALINTISININ ARAŞTIRILMASI	196
Ahmet Ali BERBER Nihan AKINCI KENANOĞLU İbrahim UYSAL Hüseyin AKSOY İNSAN LENFOSİTLERİNDE POLİSTREN NANOPLASTİKLERİNİN (40nm) GENOTOKSİK HASAR FREKANSINA ETKİLERİ	198
Hüseyin Fatih SEZER THE SURGERY TREATMENT OF PULMONARY SEQUESTRATIONS: SINGLE CENTER EXPERIENCE	206
Mesude AÇIKBAŞ Ercan KESKİN HOMEOPATİ, İYİLEŞME SÜREÇLERİ VE FARKLI GÖRÜŞLER	208
ŞAHBAZOVA Qahirə Lələ qızı HİLBERT FƏZASINDA YÜKSƏK TƏRTİBLİ OPERATOR DİFERENSİAL VƏ BİHARMONİK TƏNLİKLƏRİN MƏXSUSİ ƏDƏDLƏRİ HAQQINDA	217
Orhan GÖÇÜR SOME PROPERTIES OF PAS TOPOLOGY	225
Güven KAYA Şenol KARTAL DYNAMICAL BEHAVIORS OF A CONFORMABLE FRACTIONAL ORDER LOGISTIC MODEL	226
Sedat İLHAN ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS	227
Sedat İLHAN SOME RESULTS ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS	232
ФАРЗАЛИЕВ Эльсевар БАЯЛИЕВА Зибә БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА	238
Heba YÜKSEL SIGNAL JAMMING ANALYSIS IN OPTICAL FIBER COMMUNICATION LINKS	244
Büşra YAPRAK BAYRAK THE IMPORTANCE OF HISTOPATHOLOGICAL EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF SJOGREN'S SYNDROME	245
Seda BEYAZ Ozlem GOK Gozde PARLAK Abdullah ASLAN THE EFFECT OF ROYAL JELLY ON CASPASE-9, NF-κB, TNF-ALPHA, COX-2, AKT AND ERK GENE EXPRESSIONS AGAINST BRAIN DAMAGE INDUCED BY FLUORIDE	249
Yılmaz KOÇAK EVALUATION OF SOME BIOLOGICAL ACTIVITIES OF RUMEX CRISPUS L. (EVELİK) PLANT	251

Murat KIRANŞAN REMOVAL OF THE ORGANIC PESTICIDE WASTES FROM INDUSTRIAL WASTEWATER BY APPLYING HYBRID SONOCATALYTIC-OZONATION PROCESSES	253
Feyza TOSYA Sibel BÖLEK FONKSİYONEL YUMURTA ÜRETİMİ İÇİN OMEGA-3 YAĞ ASİTLERİNİN KULLANIM OLANAKLARININ YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	258
Jülide Hazal TÜRKCAN Afife Binnaz YORUÇ HAZAR EXAMINATION OF CITRIC ACID EFFECT ON PHASE STABILITY OF INJECTABLE BONE GRAFT AND DETERMINATION OF OPTIMUM GEL/POWDER RATIOS	259
Latife Ceyda İRKİN KANSER KÖK HÜCRESİ VE KANSER TEDAVİSİNDEKİ ÖNEMİ	265
Şebnem ASLAN Havva Nur ATALAY KİŞİSEL SAĞLIK VERİLERİ PAYLAŞIMINDA GİZLİLİK HESABI TEORİSİ	271
Şebnem ASLAN Muhammed Yusuf AYDAMAK TÜRKİYE'DE GÖÇMENLERE YÖNELİK SAĞLIK POLİTİKASI	279
Cansu SARI TEKİN Aysu SARI ÇETİN NANOTEKNOLOJİ VE NANOMİMARLIK	287
G. Alula GEBRESAS Tamas SZABO CROSS-LINKING OF THERMOPLASTIC STARCH FOR IMPROVING ITS WATER RESISTANT AND PHYSICAL PROPERTIES	292
Merve TEMİZ Alper SAĞLIK KENTLERİN DOĞALLAŞMA SÜRECİ VE TASARIM YAKLAŞIMLARI	293
Dogan KAYA STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF PTPDCO NANOPARTICLES	301
AKARNİ Hasna EL AARABİ Laila MORDANE Soumia ANALYTICAL AND NUMERICAL STUDY OF THE WAVE-CURRENT INTERACTION	302
Abderrahim El MOUSSAOUY M'Hammed ZIANE STRONGLY HOPFİAN AND STRONGLY CO-HOPFİAN MODULES	303
Jamal KARMOUA Béla KOVÁCS STRUCTURED LIGHT SENSING FOR WELDING ROBOT	304
Buket PALA MUTLU İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONLU HASTANIN KAMUFLAJ TEDAVİSİ: VAKA RAPORU	312
Saleha BİBİ Amna KHALİD IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON OCCUPATIONAL ABILITY: A MINI REVIEW	313
Adnan KHALİQ Saleha BİBİ THE LINK BETWEEN EPILEPSY AND AUTISM	314
Umar HAMİSU Abdulgaffar MUHAMMAD Bilkisu ABDULMUMİN Usman Yusuf ATOKO Dr. Abbas HAMİSU Ameen Abubakar ADEYİ Dr. Bashir JAMOH Aliyu Aimal NURU Nurudeen Modibbo NURU	315

Abdullahi Ismail KURAYE ECONOMIC IMPLICATION OF EFFECTIVE RAIL TRANSPORTATION SYSTEM IN NIGERIA: A CASE OF ABUJA-KADUNA NETWORK	
Umar HAMİSU Abdulgaſſar MUHAMMAD Bilkisu ABDULMUMİN Usman Yusuf ATOKO Abbas HAMİSU Ameen Abubakar ADEYİ Bashir JAMOH Aliyu Aimal NURU Nurudeen Modibbo NURU Abdullahi Ismail KURAYE IMPACT OF MANAGERIAL DECISIONS ON ORGANIZATIONAL PRODUCTIVITY IN KADUNA STATE FACILITIES MANAGEMENT AGENCY (KADFAMA)	323
FROILAN D. MOBO ECONOMİCS SECTOR STRATEGİC APPROACH AMİDST THE NEW NORMAL	332
MONA AFANGA YUNBO RAO RECOGNITION OF ARABIC SIGN LANGUAGE ALPHABETS AND NUMBERS USING TWO LEAP MOTION CONTROLLERS	333
Ümit Muhammet KOÇYİĞİT KARBONİK ANHİDRAZ I ve II İZOENZİM AKTİVİTELERİ ÜZERİNE YEŞİLÇAYLARIN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	334
Hanane BOUGDAOUA Pr Nouredine ELMTILI IN VITRO REGENERATION OF TWO NORTHERN MOROCCAN OPUNTIA FICUS-INDICA (L.) MILL. GENOTYPES	339
Nurver KARSLI ANGLE SINIF II DİVİZYON 1 MALOKLUZYONA SAHİP HASTANIN ORTODONTİK TEDAVİSİ: VAKA SUNUMU	340
Mustafa Hilmi PEKALP Gültaç Eroğlu İNAN Halil AYDOĞDU DOUBLY GEOMETRIC PROCESS with GAMMA INTERARRIVAL TIMES	342
Büşra YAZICILAR İsmail BEZİRGANOĞLU ASSESSMENT OF GENETİC DİVERSİTY AMONG VİCİA SATİVA L. CULTİVARs BY TOTAL PROTEİN PROFİLE, CYTOLOGICAL ANALYSİS AND MOLECULAR CHARACTERİZATİON	343
Esra ERDEM Münevver YILDIRIM YILMAZ $\mathbb{R}^4$ 'DE TİP-2 KUATERNİYONİK ÇATIYA GÖRE KUATERNİYONİK ÖZEL EĞRİLER	349
Resul KARA A. Talha KABAKUŞ F. Betül KARA İLİŞKİSEL VERİTABANLARINDAN NOSQL VERİTABANLARINA VERİ GÖÇÜ İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ	350
Resul KARA ÇEVİRİMİÇİ SINAV SORU BANKASI VERİTABANININ GÜVENLİĞİNİN SİMETRİK VE ASİMETRİK KRİPTOLAMA İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ	357
Nevra Pelin CESUR Nelisa TÜRKOĞLU LAÇİN BAKTERİYEL SELÜLOZUN BİYOKİM VE BİYOKİM BASKI STRATEJİSİNDEKİ YERİ	362
A. GUERİNİK F. TAYEBOUN SENSITIVITY ENHANCEMENT OF A BIOSENSOR USING SURFACE PLASMON RESONANCE	363

Tahar BACHİRİ Abdellatif KHAMLIÇİ Gamil ALSHARAHİ Mohammed BEZZAZİ Ahmed FAİZE	364
NUMERICAL MODELING OF REINFORCEMENT CORROSION IN BRIDGE DECK USING GPR DATA	
Anas HAMDANI Said BOUDA Jamal CHARAFI Rachid RAZOUK	365
YIELD AND PHYSIO-BIOCHEMICAL SCREENING OF AN EX-SITU PLUM (PRUNUS DOMESTICA L.) COLLECTION FOR WATER STRESS TOLERANCE	
Fatima EN-NAHLI Halima HAJJI Abdellah EL AISSOUQ Fouad KHALIL Mohammed Aziz AJANA Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	366
MECHANISM OF INHIBITION OF ESCHERICHIA COLI BY USING MOLECULAR DOCKING TECHNIQS AND ADMET STUDIES	
HALI AISSA KHLIFI YAMINA	367
EVOLUTION OF PHOTOVOLTAIC PANEL PARAMETERS AS A FUNCTION OF TEMPERATURE AND IRRADIATION LEVEL	
Lahoucine. BRINI Khalihana. H'MAIDA Yassin. NACIRI M.FEKHAOUI	368
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MODIFIED HELIOTROPE LEAVES WITH SUPERIOR CLEAN-UP ABILITY FOR CRISTAL VIOLET DYE FROM AQUEOUS MEDIA	
Ghizlane AZÍZİ Mustapha AKODAD Mostafa LAYACHİ Mourad BAGHOUR Ali SKALLİ Hicham GUEDARRİ Hanane AİT HMEİD Abdelmajid MOUMEN	369
SEASONAL VARIATIONS OF THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF THE SEAWATER OF CALA IRIS-AL HOCEIMA (NORTH OF MOROCCO)	
Mohammed TİHTİH Jamal F. M. IBRAHİM Emese KUROVICS László A. GÖMZE	370
BaTiO 3 –SrTiO 3 PEROVSKITE CERAMIC MATERIALS FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS	
HÜMBƏTOVA Natəvan Şamil qızı	371
HƏNDƏSİ YERLƏR ÜSULU İLƏ FƏZADƏ QURMALARIN TƏDRİSİ TEXNOLOGİYASINA DAİR	
NADİROVA Aytac Oruc	376
RİYAZİYYAT TƏMAYÜLLÜ MƏKTƏBLƏRDƏ DİFERENSİAL TƏNLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI	
QƏLƏNDƏROVA Pərvin Abbas qızı	379
RİYAZİYYAT VƏ MƏNTİQ MƏSƏLƏLƏRİNİN ƏLAQƏLİ TƏDRİS TEXNOLOGİYASI	
ŞƏMMƏDLİ Fidan Mirzə qızı	382
ÜSTLÜ VƏ LOQARİFMİK BƏRABƏRSİZLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI	
ŞEREFXANOVA Əskinaz	385
TRİQONOMETRİK İFADƏLƏRİN ÇEVİRİLMƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ TEXNOLOGİYALARI	

SİRACOVA Aytən ORTA İXTİSAS MƏKTƏBLƏRİNDƏ HƏNDƏSİSQURMALARIN HƏLLİNDƏ DÖNMƏ ÜSULU	391
Şeyda ÖZEL Mehmet BEKTAŞ BİR DÜZLEM EĞRİSİNİN COMFORMABLE YAY UZUNLUĞU VE FRENET ÇATISI	398
Banu TAŞKAN THE PERFORMANCE OF MEMBRANE-LESS MICROBIAL FUEL CELL USING HAZAR LAKE WATER (Elazığ, TURKEY) AS A BIOCATODE	400
Tarık GÜNEŞ Uğur TURHAN Birsən AÇIKEL EVALUATION OF AIRCRAFT MAINTENANCE DOCUMENTS WITHIN THE SCOPE OF SUITABILITY FOR ERGONOMIC CONDITIONS AND MAINTENANCE OPERATIONS	406
Abdurrahman KÖSEMAN Fatih AKDEMİR Nuray ÜREMİŞ İbrahim ŞEKER Yusuf TÜRKÖZ EFFECTS OF ALCHEMILLA VULGARIS ON HAEMATOLOGY AND ANTIOXIDANT STATUS OF HEAT- STRESSED QUAIL DURING THE LATE LAYING PERIOD	411
Tuğrul OKTAY Enes ÖZEN KAPALI ORTAMLARDA ARAMA KURTARMA GÖREVİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ŞEKİL DEĞİŞTİREBİLEN QUADCOPTERİN SİSTEM MODELLEMESİ VE TASARIMI	412
H. AİT HMEİD M. AKODAD M. AALAOUL M. BAGHOUR A. MOUMEN A. SKALLİ H. GUEDDARİ G. AZİZİ L. DAOUDİ CLAY MINERALOGY, CHEMICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERİZATİON OF BENTONITE FROM BENI BOU IFROUR MASSIF (THE EASTERN RIF, MOROCCO)	421
Halil İbrahim BAYAT Mursel ONDER DERİN ÖĞRENME İLE SESLİ-SESSİZ HARF TANIMI VE HECE ÖLÇÜSÜNDE SES- METİN SENKRONİZASYONU	422
Pramod K SİNGH APPLICATION OF LOW VISCOSITY IONIC LIQUID IN DEVELOPING ENERGY DEVICES	423
Hayder HASHİM MARKOFF-TYPE EQUATIONS AND LUCAS SEQUENCES	424
Sukaina RAHMAN NEAMAH Alaa METHQAL NASSAR Younus JASİM ABDULLAH SPATIAL-TEMPORAL DISTRIBUTION OF COVID-19 IN IRAQ	425
Zakaria MENNANE Jamal Abrini Noureddine ELMTILI EVALUATION OF HYGIENIC QUALITY , IDENTIFICATION AND SENSIBILITY OF ENTEROBACTERIACEAE EXTRACTED FROM TABLE OLIVES IN TETOUAN REGION	432
Adel H. Omran ALKHAYATT Raad Hussein GHALİ AL-KİLABİ Ali Hassan RESSEN IMPACT OF CDS NANOPARTICLES CONTENT ON THE STRUCTURAL AND OPTICAL CHARACTERISTICS OF POLYANILINE-CDS NANOCOMPOSITES	433

F. Gugouch S. Sandabad N. Mouhib M. Barakat M. Elghorba	434
CONTROL OF MAINTENANCE PLANS FOR CPVC PIPES USING BURST TESTS	
Diae NEBBACH Fatima AGDA Tahar LAKHLIFI Mohammed AZIZ AJANA Mohammed BOUACHRINE	435
NEW ORGANIC MATERIALS FOR SOLAR CELL APPLICATIONS: A COMPUTATIONAL STUDY	
Khalil EL KHATABI Reda EL-MERNISSI Halima HAJJI Ilham AANOUS Mohammed AZIZ AJANA Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	436
COMPUTATIONAL MODELING OF ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS IN ALZHEIMER'S DISEASE	
Sheetal RAJPAL Virendra KUMAR Manoj AGARWAL Naveen KUMAR	437
BIOMARKER GENE IDENTIFICATION FOR BREAST CANCER CLASSIFICATION	
Saad Ali AHMED	438
BUILDING OPERATIONAL SEQUENCE OF FIRE TUBE BOILERS USING LADDER LOGIC WITH ZELIOSOFT SMART RELAY	
Suad Kh. AHMED Bushra M.J.ALWASH Mohammed A. ABDALLAH	439
EFFECT OF IN OVO INJECTION WITH NANO-STEROIDAL EXTRACT OF BACOPA MONNIERA L. ON BLOOD CELLULAR AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BROILER BREEDER EMBRYO	
Jameel KADUIM ABED	440
DESIGN AND PERFORMANCE OF A 25-LEVEL CASCADED HYBRID MULTILEVEL INVERTER FOR DIFFERENT LOADING ENVIRONMENT	
Richa Tomar Pramod K. SINGH	441
HIGHLY CONDUCTING PVP-NH4I and PEO-KI BASED POLYMER ELECTROLYTES FOR SUPERCAPACITORS	
Nadia Ibrahim NIFE Marwah NIHAD	442
FORECASTING WITH DATA MINING ALGORITHMS	
RADI SOUHAIL AMAL SAFI NABIL ABOUCHOAIB	448
THE EMERGENCE OF TYLCV SHAPED BY MOLECULAR AND GENETIC DYNAMICS	
Ahmed Y. MOHAMMED	
EFFECT OF BED ROUGHNESS DISTRIBUTION AND CHANNEL SLOPE ON RECTANGULAR FREE OVERFALL	449
Afsana NIZAR Betty Rani ISAAC	450
QUALITY OF LIFE AMONG HEAD AND NECK CANCER PATIENTS USING UW-QOL	
Khalil EL KHATABI Ayoub KHALDAN Larbi ELMCHICHI Mohammed Aziz AJANA	

Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE 3D-QSAR, ADMET, AND DOCKING STUDIES FOR DESIGNING NEW 1,3,5-TRIAZINE DERIVATIVES AS ANTICANCER AGENTS	451
Taiwo Abayomi GBENGA Eleyowo Israel OLUSEGUN Ibikunle OLAJIDE QUALITY ASSESSMENT OF RIVERS AND WELLS WATER USED FOR LOCUST BEANS 'TRU' (PAKIA BIGLOBOSA) PROCESSING IN ABEOKUTA METROPOLIS, NIGERIA	452
Arunkumar R Balamurugan V S. Arunkumar WOMEN EMPOWERMENT- Dr. B. R. AMBEDKAR AND HIS ROLE	453
HAMDAOUI NORA MOUNCIF Mohamed OMARI Abdeloudoude MEZIANE Mustapha LIPOLYTIC AND PROTEOLYTIC ACTIVITIES OF TWO GENERA OF LACTIC ACID BACTERIA (LACTOBACILLUS AND LACTOCOCCUS)	454
Mohamed-AMINE CHADI Hajar MOUSANNIF MAKING SENSE OF THE CURRENT COVID 19 SITUATION AND SUGGESTING A TAILORED RELEASE STRATEGY THROUGH MODELING AND SIMULATION CASE STUDY: CASABLANCA, MOROCCO	455
BASSIR YOUSSEF K. KARTOUNI NEW APPROACH FOR THE EVALUATION OF THE RELIABILITY AND DAMAGE OF THE LIFTING WIRE ROPE	456
Noureddine BOUTERAA EXISTENCE AND STABILITY OF SOLUTIONS FOR NONLINEAR STOCHASTIC FRACTIONAL BOUNDARY VALUE PROBLEM	457
Abdelouahed El GHARRAK Younes ESSAMLALI Mohamed ZAHOUILY DEVELOPMENT OF A NEW FORMULATION OF PU FOR COATING FERTILIZERS	458
Alaoui KARIMA Chafik ZOUHEIR Amine KHOULATI Saalaoui ENNOUAMANE Kharmach EZ-ZAHRA A LITERATURE REVIEW ON HISTORY AND BIOLOGY OF POTATO LATE BLIGHT AND ITS EPIDEMIOLOGICAL EFFECT ON THE CROP IN EASTERN OF MOROCCO	459
Dalia ABDUL-JABBAR SPATIAL VARIATION OF DEATHS IN IRAQ DUE TO CORONA DISEASE IN 2020	460
S. Bhuvaneswari PHYTOCHEMICAL PROFILING AND INVIVO STUDY OF BIOACTIVE COMPONENTS FROM COSTUS SPICATUS- AN ANTI DIABETIC HERB	461
Ghizlane ENNAKHLI Achraf WAHID Sara LASFAR Soumia MORDANE Hamid CHAKIR Mohamed ELGHORBA ESTIMATION OF THE RELIABILITY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM UNDER THE INFLUENCE OF DUST DEPOSIT	462
N. SOULO	

B. LYOUSSI Z. BENZIANE OUARITINI	463
PHYTOCHEMICAL STUDY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APIUM GRAVEOLENS ESSENTIAL OIL FROM TWO DIFFERENT REGIONS (SETTAT, FEZ)	
Vignesh K Meenatchi S B. Tamilselvan	464
EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO	
F. E. Nassih A. Wahid F. Sabah A. Kartouni H. Chakir M. Elghorba	470
FAILURE ANALYSIS OF ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS) MATERIALS DAMAGED ARTIFICIALLY AND SUBJECTED TO UNIAXIAL LOADING	
Anupma KUMARI	471
SEAWEED AS A SOURCE OF SUSTAINABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS, WEST BENGAL	
Abood Mohammed JAMEEL	472
STATISTICAL MODEL FOR UNBALANCED INCOMPLETE PAIRED COMPARISONS DESIGN	
Güzide ŞENEL	473
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİNİN MATEMATİK ALANINDAKİ UYGULAMALARININ İNCELENMESİ	
Güzide ŞENEL	479
ALGEBRAIC APPLICATIONS OF OCTAHEDRON SETS	

**PRODUCTION OF A HEAT SINK AND ITS PERFORMANCE ANALYSIS WITH DEEP
DRAWING METHOD**

DERİN ÇEKME YÖNTEMİYLE BİR ISI ALICISI ÜRETİMİ VE ONUN PERFORMANS ANALİZİ

Özgür ÖZDİLLİ

Dr., Hitit University, Vocational School of Technical Sciences, Machinery and Metal Tech.,

ORCID: 0000-0002-9861-4793

Seyfi ŞEVİK

Assoc. Prof. Dr., Hitit University, Vocational School of Technical Sciences, Electrical and Energy,

ORCID: 0000-0003-4063-0456

ABSTRACT

The rapid developments in electronic technology are required the electronic components to be produced with higher performance. However, the increase in the performance of electronic components causes excessive heat generation. The sustainability of electronic packages is possible with heat sinks that allow the heat to be removed efficiently and quickly. On the other hand, deep drawing is an effective method for plastic forming commonly used metal sheets. This study aims to investigate the usability as a heat sink of an aluminum part produced by the deep drawing method to effectively dissipate heat from electronic components. For this purpose, a capsule-shaped mold was prepared and the deep drawing method was performed. 5W, 10W, and 15W heat power were applied to the heat sink made of the aluminum sheet using SolidWorks Flow Simulation computational fluid dynamics software. When 15 W of heat power was applied, the maximum temperature was reached, which was 111.77 °C. When 5 W of heat power was applied, the maximum temperature reached 55.54 °C. It has been observed that the deep drawing method, which allows products to be produced simply and quickly, can be used in cooling applications of low power components.

Keywords: Deep drawing, heat sink, numerical analysis, thermal analysis

ÖZET

Elektronik teknolojisindeki hızlı gelişmeler, elektronik bileşenlerin daha yüksek performansla üretilmesini gerektirmektedir. Ancak elektronik bileşenlerin performansındaki artış, aşırı ısı oluşumuna neden olur. Elektronik paketlerin sürdürülebilirliği, ısının verimli ve hızlı bir şekilde alınmasını sağlayan ısı alıcıları ile mümkündür. Öte yandan, derin çekme, yaygın olarak kullanılan metal levhaları plastik şekillendirme için etkili bir yöntemdir. Bu çalışma, ısıyı elektronik bileşenlerden etkili bir şekilde dağıtmak için derin çekme yöntemiyle üretilen bir alüminyum parçanın soğutucu olarak kullanılabilirliğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, kapsül şeklinde bir kalıp hazırlanmış ve derin çekme yöntemi uygulanmıştır. Alüminyum levhadan yapılmış soğutucuya SolidWorks Flow Simulation hesaplamalı akışkanlar dinamiği yazılımı kullanılarak 5W, 10W ve 15W ısı gücü uygulanmıştır. 15 W ısı gücü uygulandığında 111.77 °C olan maksimum sıcaklığa ulaşıldı. 5 W ısı gücü uygulandığında maksimum sıcaklık 55.54 °C'ye ulaştı. Ürünlerin basit ve hızlı üretilmesini sağlayan derin çekme yönteminin düşük güçlü bileşenlerin soğutma uygulamalarında kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Derin çekme, ısı alıcı, sayısal analiz, termal analiz

INTRODUCTION

Deep drawing is a method of plastic forming commonly used metal sheets. Products such as plane bodies, train

bodies, and automobile bodies, pressure vessels, white goods, and kitchen sinks are produced by the deep drawing method [1]. The production of these products by the deep drawing method instead of welding or machining methods significantly protects from the negative effects of waste metal shavings and waste gases on the environment [2]. In the studies, it has been determined that parameters such as punch and spacer force, lubricant type, deep drawing speed, rolling radius have serious effects on product thickness distribution and shrinkage ratio ($\beta=D/d$) [3]. With the selection of inappropriate parameters, defects such as wrinkling, tearing, separation, and flaking may occur in the product [4]. On the other hand, in order for electronic components to perform their tasks in the desired manner and time, the heat generated on them must be removed efficiently and quickly. Heat sinks are used to perform this process most appropriately. In developing technology, small components emit high heat. Therefore, electronic packages require more effective cooling. However, extended heat sinks are needed but their manufacturing costs are also high [5]. With the optimization efforts in heat sinks, costs are reduced and heat distribution performances are increased. Many studies have been done on optimization [6,7] thermal performance [8] and orientation [9].

In the developing technology, the increase in temperature in electronic devices, the decrease in the service life of the devices, and their inefficient operation can be improved by heat sinks. While reducing production costs, it is of great importance to develop and produce heat sink designs [10]. Heat sinks are produced in different geometries from materials with high heat conduction coefficients such as aluminum and copper [11]. Different geometries have been studied to increase the performance of heat sinks [12]. Plate-fin and pin-fin heat sinks are frequently encountered in studies, they have various advantages and disadvantages in terms of usage areas and locations [13].

Generally, 6000 series aluminum is used in heat sink production. However, since this study focuses on manufacturability and testability, a 1 mm thick aluminum sheet (1050-H14 DIN Al99.5), which is an easily available and inexpensive product in the market, was selected for deep drawing. Studies on the production of the heat sink with the deep drawing method are limited [14]. In the study, a heat sink was produced by giving a geometric form to an aluminum sheet by the deep drawing method. Then, the thermal dissipation on the final product was analyzed.

MATERIAL AND METHOD

Material

Deep drawing is the molding technology commonly used in its industry. Metal sheets are widely used in many sectors, especially in the production of white goods and automotive body parts by plastic deformation method. Deep drawing molding consists of a punch that pushes a die sheet used to support the metal sheet to the mold and a blank holder to control the flow [15]. Hydraulic press and parts used in deep drawing are shown in Fig. 1. It is thought that the continuous production of products with the deep drawing method will provide an advantage to their use as a heat sink.

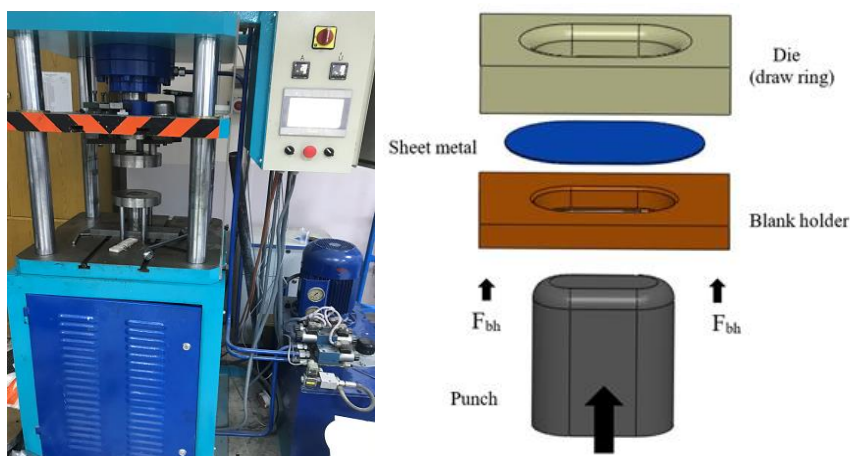


Fig. 1. Hydraulic press and parts used in deep drawing

A 1 mm thick aluminum sheet (1050-H14 DIN Al99.5) was used for deep drawing. The physical and chemical properties of the aluminum sheet are given in Table 1. Aluminum material type is widely used in deep drawing production, and it is the most widely used material in heat sink production due to its high heat conduction coefficient.

Table 1. 1050-H14 (DIN Al99.5) aluminum sheet material properties [16].

Component Elements Properties		Mechanical Properties		Thermal Properties	
Aluminum, Al	>= 99.50 %	Hardness, brinell	30	Heat of fusion	390 J/g
Copper, Cu	<= 0.05 %	Tensile strength, ultimate	110 MPa	Specific heat capacity	0.900 J/g °C
Iron, Fe	<= 0.40 %	Tensile strength, yield	103 MPa	Thermal conductivity	227 W/m K
Magnesium, Mg	<= 0.05 %	Elongation at break	10 %	Melting point	646 - 657 °C
Manganese, Mn	<= 0.05 %	Tensile modulus	69.0 GPa	Physical properties	Density 2.7 g/cc
Silicon, Si	<= 0.25 %	Poissons ratio	0.33		
Titanium, Ti	<= 0.03 %	Shear modulus	26.0 GPa		
Other, each	<= 0.13 %	Shear strength	69.0 MPa		

Method

Firstly, a heat sink was produced by giving a geometric form to an aluminum sheet by the deep drawing method. Then, the thermal behavior of the heat sink produced by the deep drawing method was analyzed numerically. The product shown in Fig. 2 was obtained in a hydraulic press with a capacity of 50 tons by using a deep drawing die set. Fig. 2a shows the simulation image of the deep-drawn aluminum product and Fig. 2b shows the real photograph of the deep-drawn aluminum product.



a) Simulation image of deep drawn aluminum product



b) Real photograph of deep drawn aluminum product

Fig. 2. Deep drawn aluminum product

The deep drawing process was carried out in 20 mm depth by using the parameters given in Table 2. Mechanical tests were performed in a numerical analysis program called Simufact.forming. It was observed that deep drawing defects such as cracking, scratching, and tearing did not occur in the product.

Table 2. Deep drawing parameters

Deep drawing ratio (β)	Blank holder pressure (kN)	Press speed (mm/s)	Average force (kN)	Depth (mm)	Sheet thickness (mm)
1.5	60	3	110	3.2	1

Experimentally, it is often difficult and costly to accurately measure the internal heat dissipation of a heat sink with different geometries; however, it can be easily found by finite element analysis [17]. Therefore, finite element software (SolidWorks Flow Simulation) was used in this study. The numerical analysis method reduces the test costs and allows to reach results easily and quickly during the design of the product. The product drawn in the SolidWorks program was analyzed using the Flow Simulation add-in.

Continuity equation;

$$\nabla(\rho \vec{V}) = 0 \quad (1)$$

The momentum equations are:

$$\nabla(\rho u \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \nabla^2 u \quad (2)$$

$$\nabla(\rho v \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu \nabla^2 v \quad (3)$$

$$\nabla(\rho w \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu \nabla^2 w - \rho g \quad (4)$$

The energy equation is:

$$\nabla(\rho \vec{V} T) = -\frac{k}{c_p} + \nabla^2 T + S \quad (5)$$

$$\nabla^2 T = 0 \quad (6)$$

5 W, 10 W, and 15 W powers were used as a heat source by using the appropriate mesh number. Ambient temperature has been selected as 20 °C. Fig. 3 shows the mesh image of the heat sink in the simulation. Network models were created to ensure the accuracy of the simulation. During the analysis of the heat sink, a total of 100731 cells were used, with the fluid cell number 92838 and the solid cell number 7893.

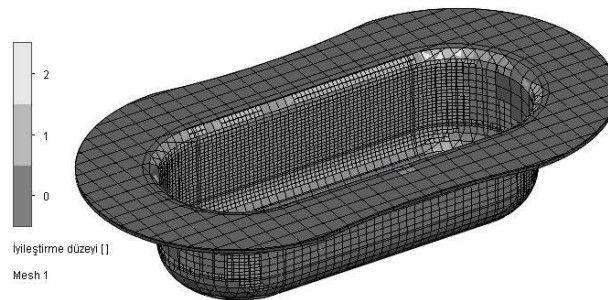


Fig. 3. The mesh images of each heat sink

RESULT AND DISCUSSION

In this section, data on deep drawing and heat dissipation are evaluated. Fig. 4 shows the formation of the part form in the mold set created in the simufact.forming program. The strain values are given in the bar on the left. According to this indicator, the maximum strain value up to 0.35 occurs in the right and left stress zones.

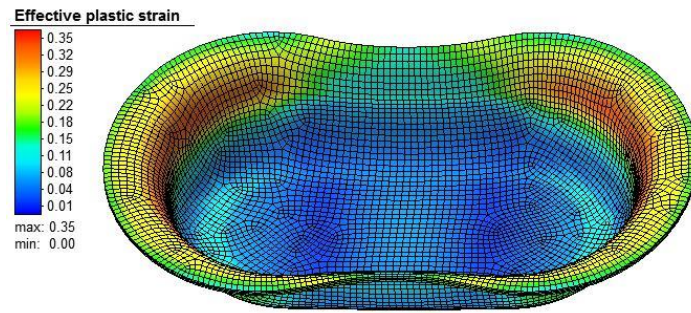


Fig. 4. Effective plastic strain

Molding force is one of the most important factors during the deep drawing process. The sum of punch and platen force constitutes the molding force. The punch force was determined to be approximately 50 kN during deep drawing. Fig. 5a shows the thickness measurement points at important points after the deep drawing process of the aluminum sheet with 1mm standard thickness. It is seen that the thinning is quite high at certain points of the product applied deep drawing, but it does not change at some points. Fig. 5b shows the values of the thickness gradients of the deep drawing product. According to this, it was observed that the greatest thinning occurred at the base radius, which is 0.87 mm. While the sheet is being pushed into the mold, thickening has occurred on the skirts with the flow of material. These values were taken into account during the simulation.

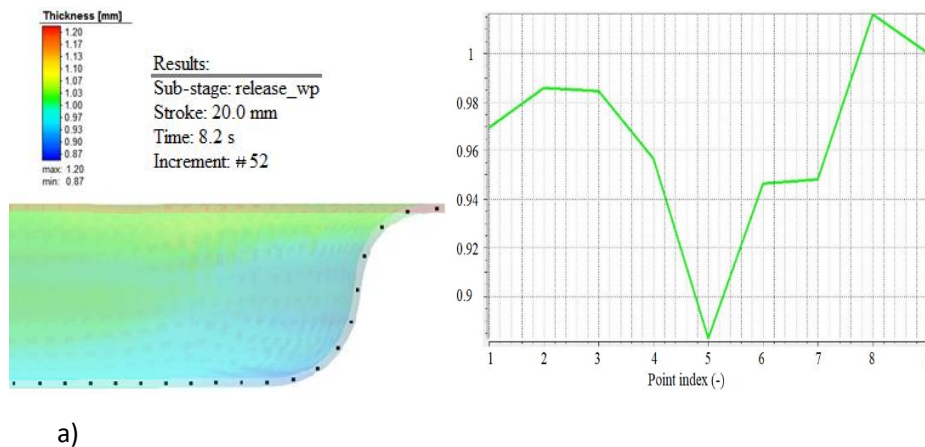


Fig. 5. Thicknesses formed in deep drawing

Figs. 6, 7, and 8 illustrate the temperature and velocity counters for three different heat powers applied from the bottom. The highest temperature occurred when 15 W heat power was applied. The highest temperature occurred when 15 W of heat power was applied, which was 111 °C. The aforementioned temperature value is set for each heat power for visual comparison. The air velocity flowing through the product ranged from 0.04 to 0.5 m/s. There is both air and heat flow from the wings into the hull. In addition, temperature rises are observed in thinning areas and the center of the heat sink.

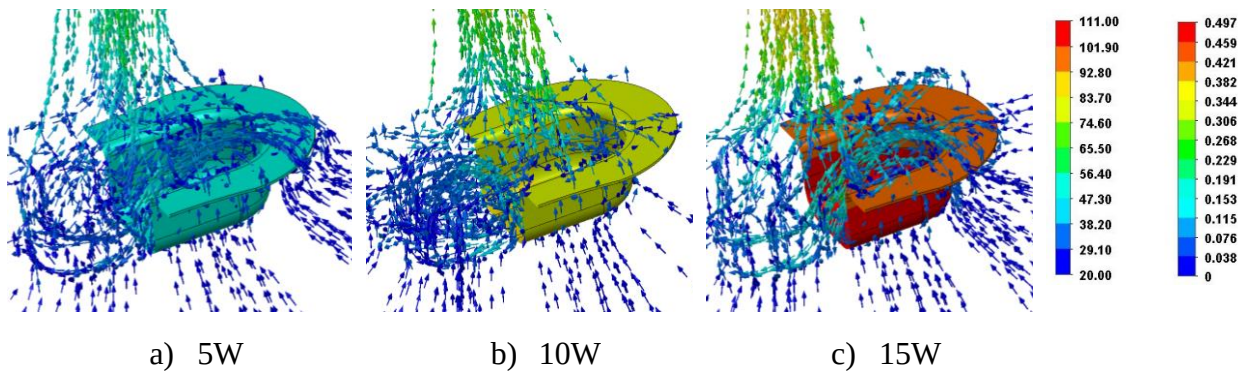


Fig. 6. Half-section view of the temperature and velocity contours for three different heat powers

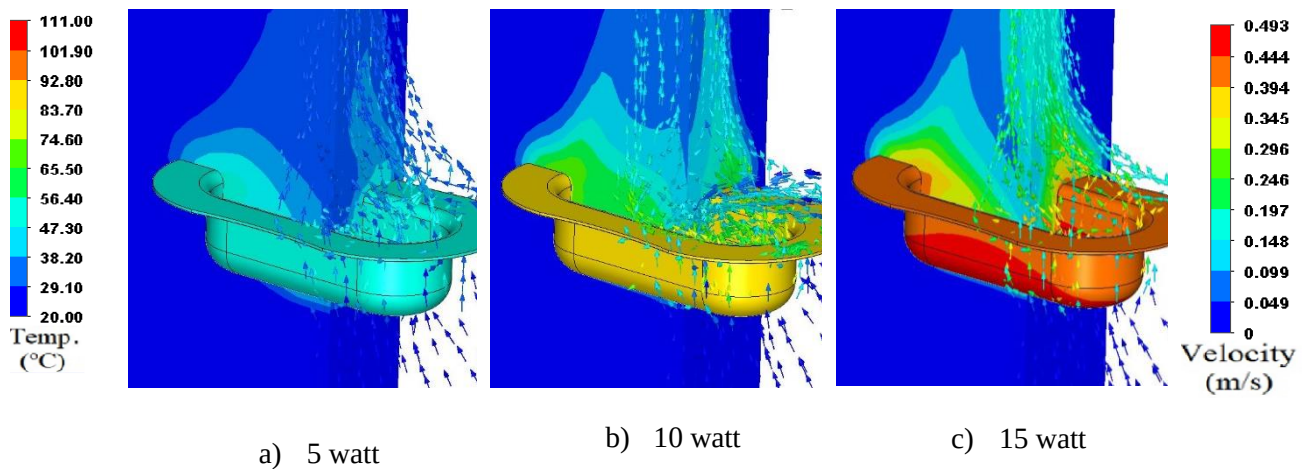


Fig. 7. 3D view of the temperature and velocity contours for three different heat powers

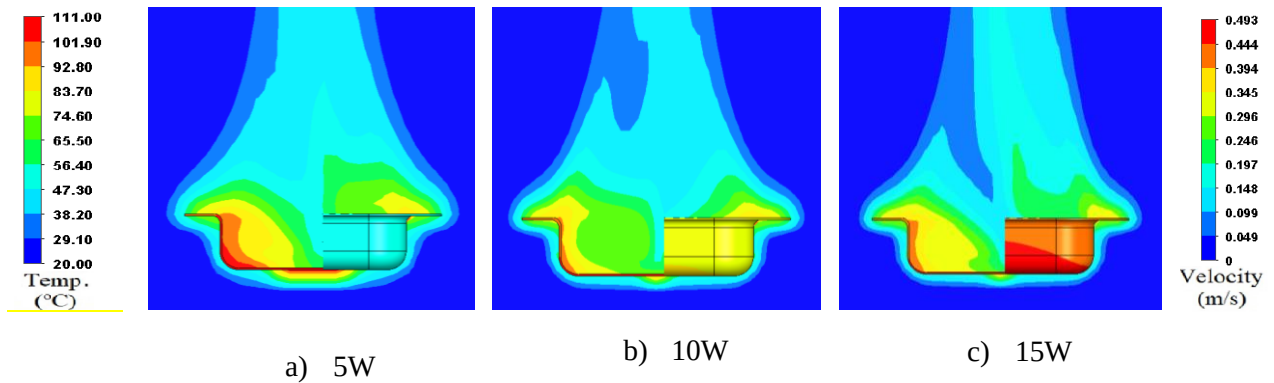


Fig. 8. Three-quarters section view of the temperature and velocity contours for three different heat powers

Table 3 shows the numeric analysis results of the aluminum heat sink produced by the deep drawing method. As expected, the maximum temperature was 111.77 °C when 15 W of heat power was applied. The lowest temperature was found to be 55.54 °C when 5 W was applied.

Table 3. Numeric analysis results

	5W	10W	15W
Maximum velocity (m/s)	0.28	0.41	0.49
Average heat flux (W/m ²)	290.85	176.74	1101.96
Average solid temperature (°C)	52.77	81.23	102.08
Maximum solid temperature (°C)	55.54	87.76	111.77

CONCLUSION

In this study, a heat sink was designed to increase heat dissipation in electronic components, produced, simulated by deep drawing method, and also analyzed thermally at different heat powers (5W, 10W, and 15W). The product was first examined in the plastic deformation analysis program called Simufact. Then, the thickness changes and stresses in the material during deep drawing of the designed and manufactured heat sink were investigated. Finally, temperature distributions at different heat powers are investigated. With this study, both experimental and simulation results have shown that the designed product can be produced. Besides, it has been determined by thermal modeling that this product can be used as a heat sink. As a result, it has been seen that the deep drawing method, which has not been studied much in heat sink production, is applicable. It should be noted that it has to be tested experimentally for different forms and detailed thermal results.

Nomenclature

A	heat transfer area (m ²)	t	time (s)
c_p	heat capacity of the material (J/KgK)	u	velocity (m/s)
g	gravitational acceleration (m/s ²)	ρ	material density (kg/m ³)
q	heat power applied to the baseplate (heat input) (W)	$\vec{V}$	total velocity (m/s)
R_{th}	thermal resistance (°C/W)	x, y, z	co-ordinate axes
T	temperature (°C)	β	deep drawing ratio
T_a	ambient temperature (°C)	D	primitive diameter (mm)
T_b	heat sink base temperature (°C)	d	punch diameter (mm)

REFERENCES

- [1] Groover, M.P. (2016) Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 926p.
- [2] Ozdilli, O., Erdin, M.E., Erdogan, M. (2019). Investigation of effects of variable blank holder force on deep drawing process of 6082 aluminum alloy. Fresenius Environ. Bull., 28(4A), 3324–3332.
- [3] Browne, M.T., Hillery, M.T. (2003). Optimising the variables when deep-drawing CR1 cups. J Mater Process Tech. 136, 64–71.
- [4] Chengzhi, S., Guanlong, C., Zhongqin, L. (2005). Determining the optimum variable blank-holder forces using adaptive response surface methodology (ARSM). Int J Adv Manuf Tech. 26, 23–29.
- [5] Park, S.J., Jang, D., Lee, K.S. (2015). Thermal performance improvement of a radial heat sink with a hollow cylinder for LED downlight applications. International Journal of Heat and Mass Transfer, 89, 1184–1189.
- [6] Sam Sukumar, R.S., Sriharsha, G., Arun, S.B., Kumar, P.D., Naidu, C.S. (2013). Modelling and analysis of heat sink with rectangular fins having through holes. Journal of Engineering Research and Applications, 3(2), 1557–1561.
- [7] Yu, S.H., Lee, K.S., Yook, S.J. (2011). Optimum design of a radial heat sink under natural convection. International Journal of Heat and Mass Transfer, 54(11-12), 2499-2505.

- [8] Costa, V.A., Lopes, A.M. (2014). Improved radial heat sink for led lamp cooling. *Applied Thermal Engineering*, 70(1), 131–138.
- [9] Baby, R., Balaji, C. (2013). Experimental investigations on thermal performance enhancement and effect of orientation on porous matrix filled PCM based heat sink. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 46, 27–30.
- [10] Lee, S. (1995). Optimum design and selection of heat sinks. *IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology: Part A*, 18(4), 812–817.
- [11] Mengjun, W., Chunlei, G., Xinyu, Li. (2005). Deformation behavior of 6063 aluminum alloy during high speed compression. *J. Wuhan Uni. Technol. Mater. Sci. Ed.*, 20, 40–43.
- [12] Bar-Cohen, A., Rohsenow, W.M. (1984). Thermally optimum spacing of vertical, natural convection cooled, parallel plates. *Journal of Heat Transfer*, 106, 116–123.
- [13] Joo, Y., Kim, J.S.J. (2015). Comparison of thermal performance between plate-fin and pin-fin heat sink in natural convection. *Int. J. Heat and Mass Transfer*, 83, 345–356.
- [14] Dziubińska, A., Gontarz, A. (2014). A New Method for Producing Finned Heat Sinks for Electronic Applications. *Przegląd Elektrotechniczny*, R. 90 NR 4, 74–77.
- [15] Erdin, M.E., Özdilli, O. (2019). Deep drawing of polymer coated metal sheets. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 33(11), 5383–5392.
- [16] <http://www.matweb.com/index.aspx>.
- [17] Özdilli, Ö., Şevik, S. (2021). Performance analysis of a wavy pin-fin heat sink. *Tokyo Summit-3, 3rd International Conference on Innovative Studies of Contemporary Sciences*, February 19–21, 2021, 477–486, Tokyo, Japan.

NUMERICAL INVESTIGATION ON THE HEAT DISSIPATION PERFORMANCE OF A ZIPPER-FIN HEAT SINK FOR ELECTRONIC COMPONENTS

ELEKTRONİK BİLEŞENLER İÇİN FERMUAR KANATLI BİR ISI EMİCİNİN ISI DAĞILIMI
PERFORMANSI ÜZERİNE SAYISAL ARAŞTIRMA

Seyfi ŞEVİK

Assoc. Prof. Dr., Hitit University, Vocational School of Technical Sciences, Electrical and Energy,

ORCID: 0000-0003-4063-0456

Özgür ÖZDİLLİ

Dr., Hitit University, Vocational School of Technical Sciences, Machinery and Metal Tech.,

ORCID: 0000-0002-9861-4793

ABSTRACT

This paper investigates heat dissipation and thermal resistance phenomena over a heat sink with zipper-fins. Geometrical and heat power parameters affecting the thermal resistance in natural and forced conditions have been discussed. The heat dissipation performance of the zipper pin-fin heat sink (ZPFHS) was investigated using computational fluid dynamics software. The heat dissipation impact of a ZPFHS was analyzed with heat power levels ranging from 3 W to 16 W corresponding to heat flux from 1027 W/m² to 5479 W/m². As expected, the highest base temperature carried out in the natural convection of the heat sink at a heat flux of 5479 W/m², which is 96.84 °C. With a novel ZPFHS, an improvement in maximum base temperature has been achieved up to 55.68% in natural convection and 31.56% in forced convection at 5479 W/m² heat flux compared to 1027 W/m². In the same conditions, the reduction in thermal resistance was 59.06% and 3.48%, respectively. The results showed that the maximum base temperature was considerably affected by convection conditions.

Keywords: Pin-fin heat sink, numerical analysis, heat dissipation, zipper geometry

ÖZET

Bu makale, fermuar kanatlı bir soğutucu üzerindeki ısı yayılımını ve ısı direnç olaylarını araştırmaktadır. Doğal ve zorlanmış durumda ısı direnci etkileyen geometrik ve ısı gücü parametreleri tartışılmıştır. Fermuar pim-kanatlı bir ısı emicinin (FPKİE) ısı yayma performansı, hesaplamalı akışkanlar dinamiği yazılımı kullanılarak araştırılmıştır. Bir FPKİE'nin ısı yayma etkisi, 1027 W/m² ile 5479 W/m²'lik bir ısı akısı aralığına karşılık gelen 3 W ile 16 W arasında değişen ısı gücü seviyelerinde analiz edildi. Beklendiği gibi, en yüksek bağlantı sıcaklığı ısı alıcısının doğal konveksiyonunda 5479 W/m² ısı akısında gerçekleşmiştir, ki bu da 96.84 °C. Yeni bir FPKİE ile maksimum taban sıcaklığında 1027 W/m²'ye kıyasla 5479 W/m² ısı akısında doğal konveksiyonda % 55.68'e ve zorlamalı konveksiyonda % 31.56'ya varan bir gelişme sağlanmıştır. Aynı koşullarda, termal dirençteki azalma sırasıyla % 59.06 ve % 3.48 idi. Sonuçlar, maksimum taban sıcaklığının konveksiyon koşullarından önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Pim-kanat ısı emici, sayısal analiz, ısı dağılımı, fermuar geometri

INTRODUCTION

Heat sinks (HSs) provide fast and efficient removal of heat from electronic components, which directly affects performance. The use of electronic components without a HS has become almost impossible due to developing chip technology, reduced product sizes, users' desire for higher performance, etc. Researches conducted on pin-fin HSs focus on thermal performance (Sun and Xu, 2015; Yadav and Pandey, 2018), different configurations (Elshafei, 2010; Al-Damook et al., 2015; Effendi and Kim (2017); Gaur et al. 2019; Choudhary

et al., 2019; Şevik and Özdilli, 2020; Özdilli and Şevik, 2021), modeling (Khan et al., 2008; Yang and Peng, 2008), phase change material (PCM) application (Baby and Balaji, 2012; Arshad et al., 2017;). Yadav and Pandey (2018) analyzed the different pin-fin types such as elliptical, kite, sprocket, channeled, and triangular. They stated that the elliptical and kite type had a more prominent impact compared with the others on thermal performance. Elshafei (2010) designed a HS with a hollow-perforated circular pin-fin and found that the heat transfer performance of the novel design was better than that with the conventional pin-fin HS under the natural convection. Al-Damook et al. (2015) studied thermal performance on a HS with multiple perforations. An increase of 11% was achieved in the Nu number using pin-fin with five perforations. Effendi and Kim (2017) analyzed the orientation effect comparatively a similarly-sized pin-fin, a solid hybrid pin-fin and a hollow hybrid pin-fin in natural convection. Gaur et al. (2019) worked on improving the performance of pin-fins with cylindrical protrusions, no protrusions, triangular protrusions, cuboidal protrusions, and hemispherical protrusions. They noted that the cubic and cylindrical protrusions had better heat transfer than others. Choudhary et al. (2019) have produced and tested a HS by adding wings to cylindrical pin fins that can be placed in-line and staggered. They determined that when the wing size is increased, the Nu number decreases with the increase of friction losses. Şevik and Özdilli (2020) analyzed the HSs in different geometries (trapezoidal, trapezoidal-groove, groove, and groove-trapezoidal) and two different fin heights for two different heat power. They pointed out that as the power increases, the base temperature increases, whereas when the fin height is increased, the maximum base temperature decreases. They also stated that the fin height is more effective than power and geometry and the trapezoidal-fin geometry is one step ahead in terms of performance. Özdilli and Şevik (2021) comparatively analyzed the heat dissipation of conventional pin-fin heat sink (CPFHS) and wavy pin-fin heat sink (WPFHS), which has same number of fins and weights at three different heat power. WPFHS improved the base-plate temperature up to 11.58% in natural convection and 8.27% in forced convection. They also stated that the maximum base-plate temperature is highly affected by the convection conditions.

Khan et al. (2008) stated that pressure drop and heat transfer increased with air velocity, pin diameter, pin number, and pin height. In the inline arrangement, the thermal resistance was obtained higher than in the staggered arrangement. Yang and Peng (2008) have numerically investigated four different types of the HS with unequal square pin fin height. They noted that the junction temperature of the HS could be decreased by increasing the pin-fin height in the center. Baby and Balaji (2012) applied a heat flux range of 1590 to 3170 W/m² to a HS with 33, 72, and 120 pin-fins, 2 mm thick pin-fins, and PCM. They reported that the heat transfer was highly impacted by the PCM amount and an improvement factor of 21 was achieved for the 72-pins finned HS. Arshad et al. (2017) designed a pin-fin HS with PCM for passive cooling of electronic components and applied the uniform heat flux to HSs with and without fin. When fin thicknesses (1, 2, and 3 mm) are compared, the maximum thermal performance was obtained for a 2 mm thick pin-fin.

As in the work of Özdilli and Şevik (2021), this study's motivation is to design a HS to improve the cooling performance of electronic components by increasing the surface area compared to a conventional cross-cut pin-fin HS. In this context, in the study, a novel cross-cut fin HS is proposed for natural and forced convective heat transfer enhancement by zipper geometry. Numerical simulations are carried out considering both natural and forced convection for cooling electronic components.

MATERIAL AND METHOD

It is often difficult to accurately measure from many points the internal heat distribution of designed HSs in the experimental methods, however; internal temperature distributions can be easily estimated using finite element analysis (Özdilli and Şevik, 2021). Therefore, the software was used in this study. A zipper pin-fin heat sink (ZPFHS) was designed, and the heat dissipation was analyzed numerically. The number of fins of aluminum ZPFHS in a sequential arrangement is 49, as shown in Fig. 1. The ZPFHS were analyzed under natural and forced conditions, as shown in Fig. 1. Forced conditions occurred by a fan in a duct. First, the solid drawing of ZPFHS was made. Then, thermal analysis of ZPFHS was performed by determining the boundary conditions.

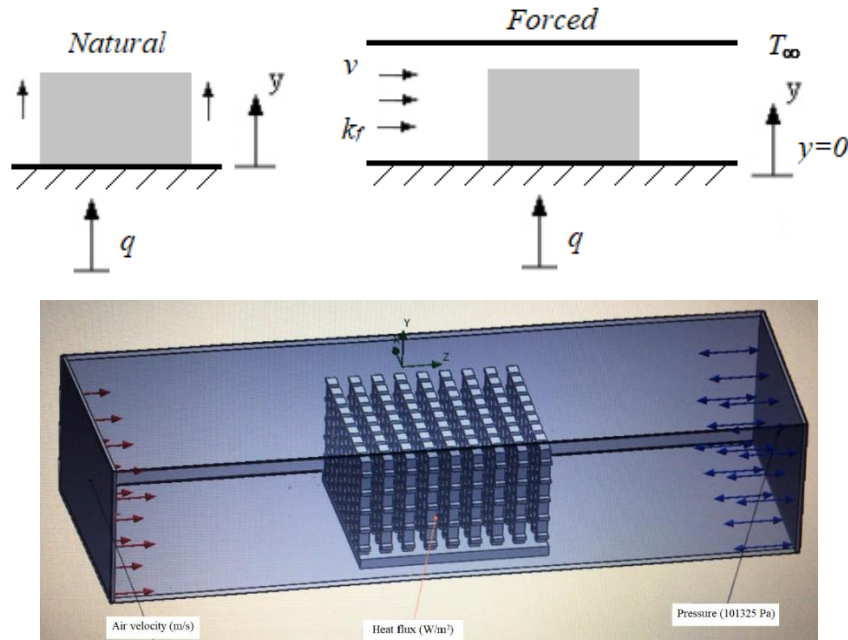


Fig. 1. Schematic diagram of natural condition, forced condition, and the ZPFHS.

THEORETICAL ANALYSIS

This section is about calculating the thermal performance of ZPFHS based on numerical results.

The continuity equation is:

$$\nabla(\rho \vec{V}) = 0 \quad (1)$$

The momentum equations are:

$$\nabla(\rho u \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \nabla^2 u \quad (2)$$

$$\nabla(\rho v \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu \nabla^2 v \quad (3)$$

$$\nabla(\rho w \vec{V}) = -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu \nabla^2 w - \rho g \quad (4)$$

The energy equation is:

$$\nabla(\rho \vec{V} T) = -\frac{k}{c_p} + \nabla^2 T + S \quad (5)$$

$$\nabla^2 T = 0 \quad (6)$$

Fourier's heat conduction law is

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \dot{q} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} \quad (7)$$

Fourier's law for dimensional flux is:

$$q_x = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dx} \quad (8)$$

The heat transfer equation is;

$$q = hA\Delta T \quad (9)$$

$$q = \frac{T_{max} - T_a}{R_{th}} \quad (10)$$

The heat flux is

$$\dot{Q} = h(T_{max} - T_a) \quad (11)$$

The heat transfer coefficient (h) is calculated is

$$h = \frac{q}{A(T_{max} - T_a)} \quad (12)$$

The thermal resistance (R_{th}) is calculated as follows (Wits et al., 2019):

$$R_{th} = \frac{T_{max} - T_a}{q} \quad (13)$$

Network models are created to ensure the accuracy of the simulation. Fig. 2 shows mesh images of ZPFHS in the simulation. The total number of cells is 139550, including fluid cell 84974 and solid cell 54576.

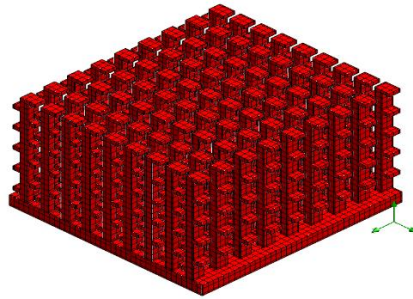


Fig. 2. The mesh images of ZPFHS.

RESULT AND DISCUSSION

This study aims to investigate the thermal dissipation of ZPFHS. Fig. 3 shows the temperature and velocity contour for ZPFHS in natural convection. The solid temperatures increase towards the center and the base. Solid temperatures were set to the highest base temperature achieved in natural convection for 5479 W/m² heat flux. The maximum temperature of the ZPFHS was 96.84 °C. Similarly, the air velocities are set to the highest air velocity in natural convection and it is reached when 5479 W/m² heat flux is applied.

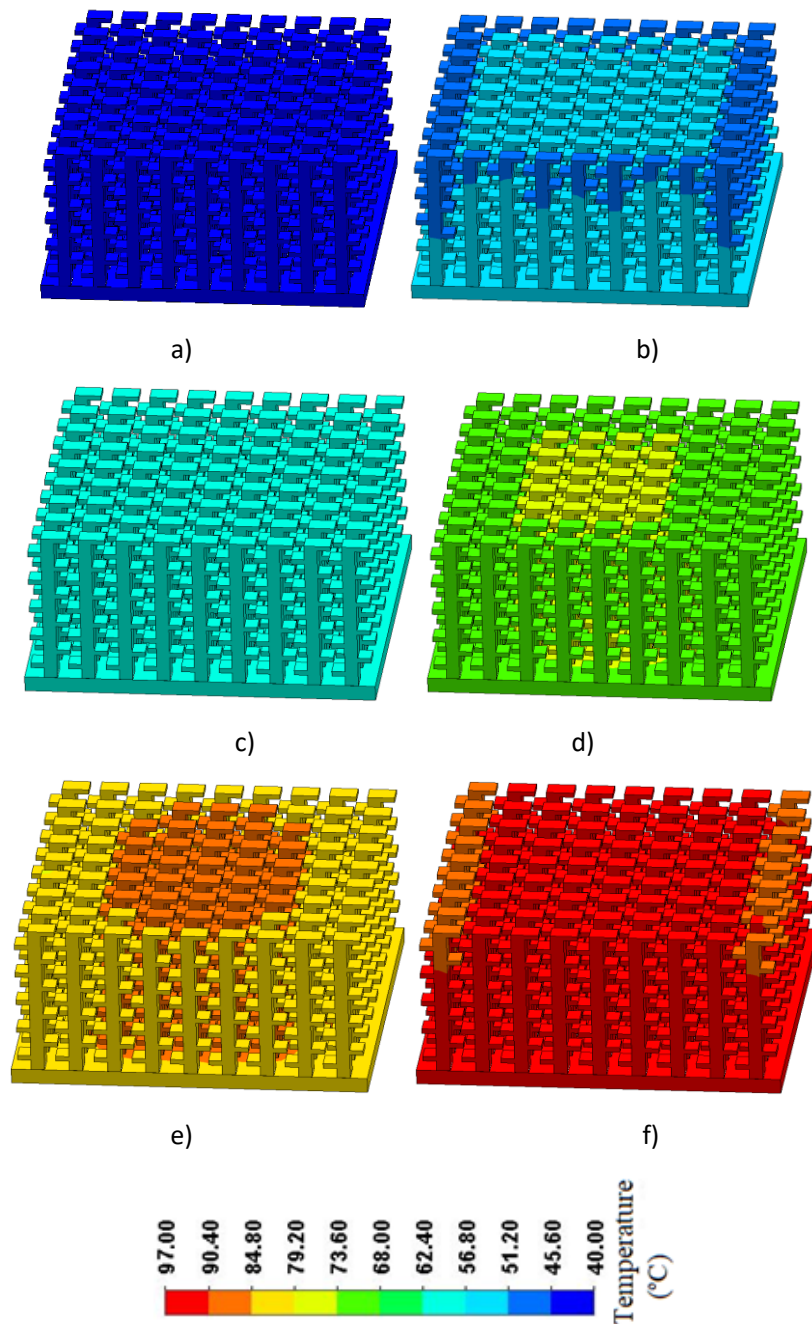
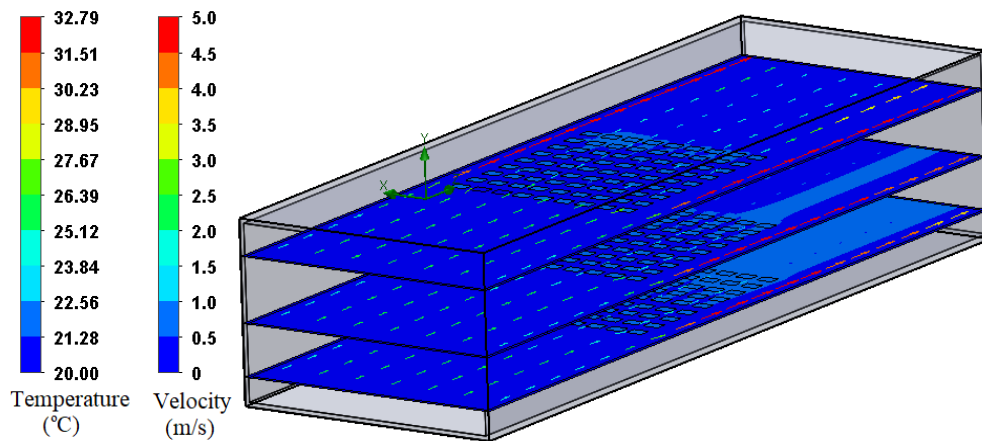
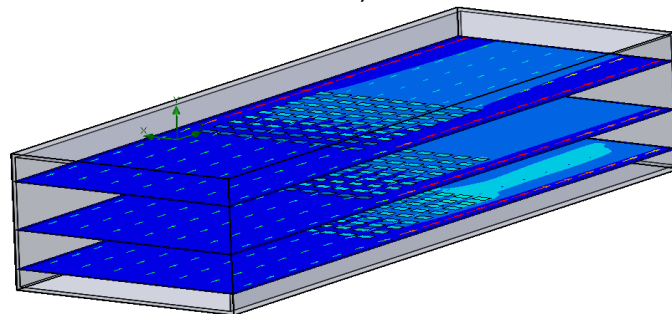


Fig. 3. Temperature and velocity contour for ZPFHS in natural convection. a) 1027 W/m², b) 1712 W/m², c) 2397 W/m², d) 3424 W/m², e) 4452 W/m², f) 5479 W/m².

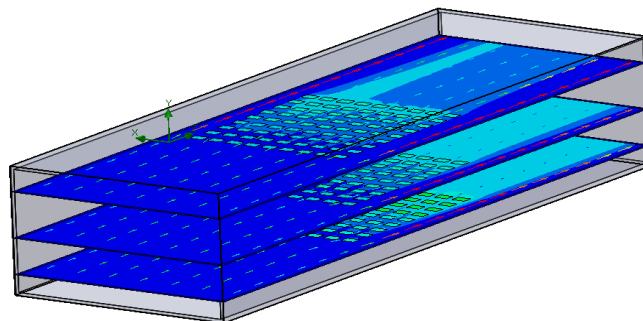
ZPFHS has been analyzed at three different air velocities and five different heat fluxes. The temperature and velocity contour for ZPFHS in forced convection is given in Fig. 4. As expected, the maximum temperatures of ZPFHS decreased significantly in forced convection. In forced convection, the maximum base temperature occurred in 5479 W/m² heat flux and 2 m/s, which was 32.79 °C. As expected, when 1027 W/m² heat flux was applied, the lowest base temperature was 21.45 °C. The maximum temperature difference between base temperature and ambient temperature occurred at ZPFHS in natural convection, which was 76.84 °C. The maximum temperature difference between base temperature and ambient temperature occurred at ZPFHS in forced convection at 2 m/s and 5479 W/m² heat flux, which was 12.79 °C.



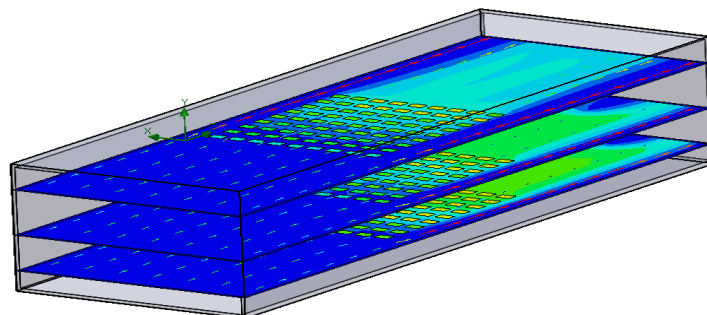
a)



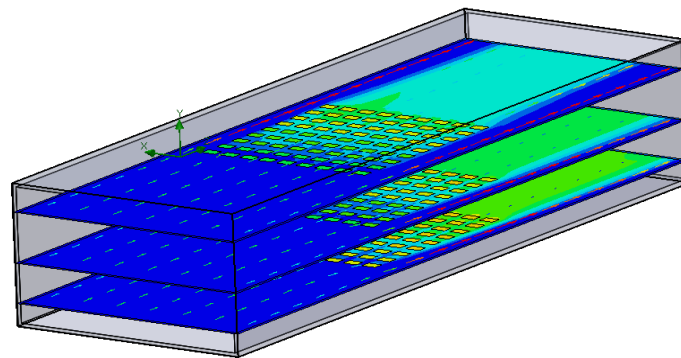
b)



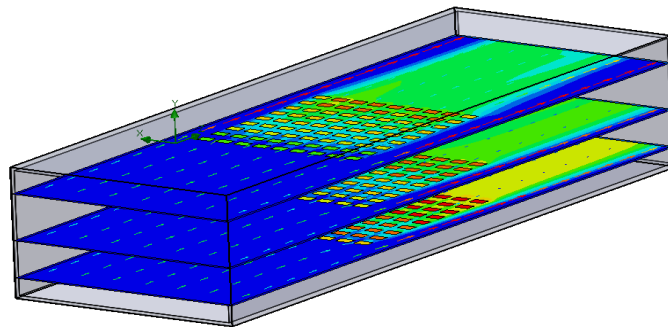
c)



d)



e)



f)

Fig. 4. Temperature and velocity contour in ZPFHS for 2 m/s. a) 1027 W/m², b) 1712 W/m², c) 2397 W/m², d) 3424 W/m², e) 4452 W/m², f) 5479 W/m².

Fig. 5 shows the comparison of data for thermal resistance and maximum temperature for different heat fluxes. In natural convection, as the heat flux increases, the thermal resistance has decreased significantly. As the heat flux increased in forced convection, the thermal resistance decreased slightly. As the heat flux was increased, the Rth was decreased. Rth was considerably reduced by 5479 W/m² heat flux. Rth in ZPFHS (Natural) decreased from 7.64 °C/W to 4.8 °C/W, while Rth in forced convection decreased from 0.81 °C/W to 0.47 °C/W. Rth in ZPFHS was obtained as 0.8 °C/W at 2 m/s, 0.57 °C/W at 4 m/s and 0.47 °C/W at 6 m/s from 1027 W/m² to 5479 W/m².

Fig. 6 shows the rates of improvement in the maximum base temperature and thermal resistance provided by natural and forced convection in the HS. With the novel HS, an improvement in maximum temperature has been achieved up to 55.68% in natural convection and 31.56% in forced convection (at 2 m/s) for 5479 W/m² compared to 1027 W/m². Heat dissipation performance was improved by increasing the air velocity; however, this performance increase was limited to a certain velocity. Similarly, an improvement in maximum Rth was achieved up to 59.06% in natural convection and 3.48% in forced convection (at 6 m/s) for 5479 W/m² compared to 1027 W/m².

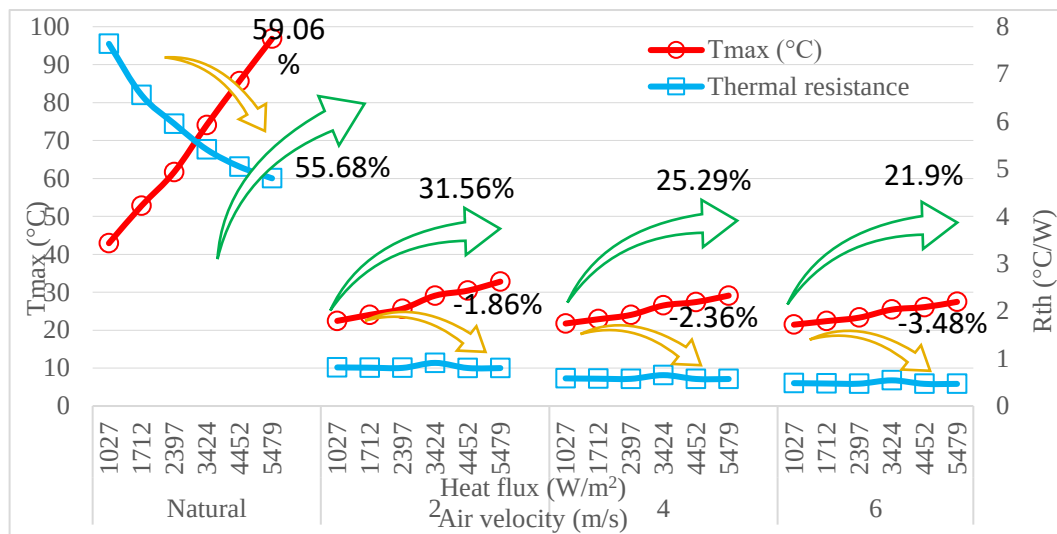


Fig. 5. Thermal resistance variation with heat flux

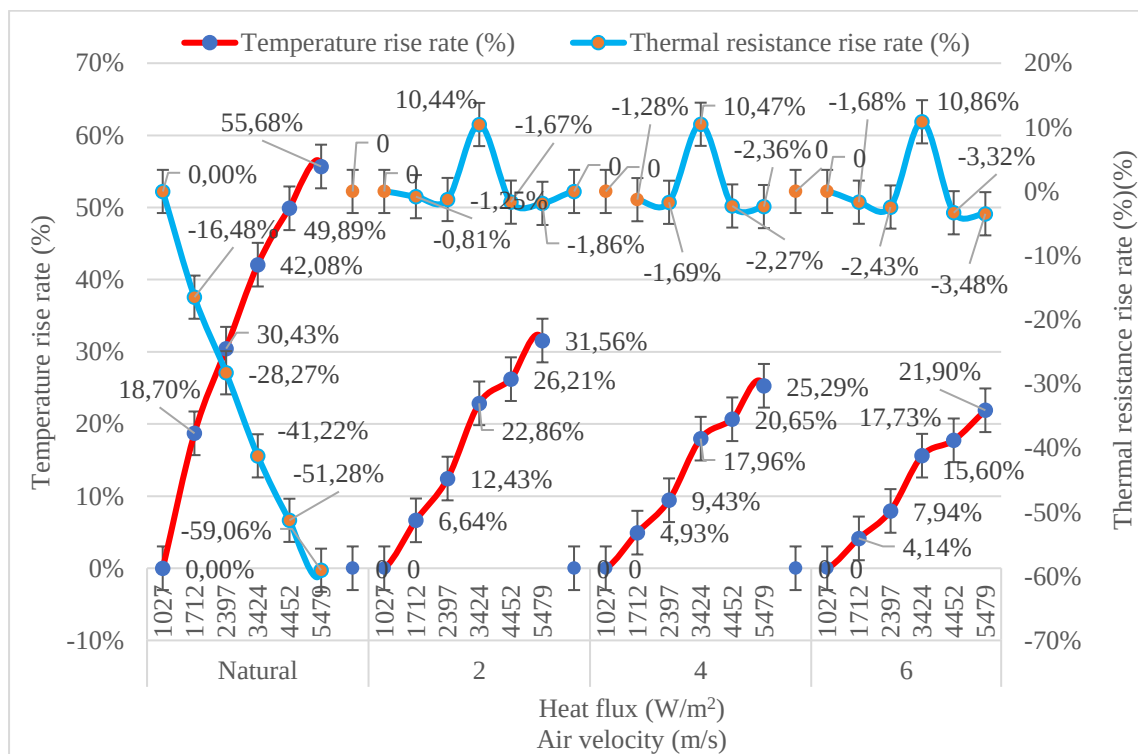


Fig. 6. Temperature rise rates (%) and thermal resistance rise rates (%) according to heat flux 1027 W/m².

CONCLUSION

In the study, a ZPFHS was designed to increase heat dissipation and simulated with different heat fluxes. Numerical results showed that the novel design could be used for heat dissipation at the mentioned heat fluxes. At 5479 W/m² heat flux of natural convection, the ZPFHS provides a 55.68% and 59.06% reduction in the maximum temperature and thermal resistance compared to 1027 W/m², respectively. Similarly, in forced convection, the ZPFHS provides a 31.56% and 3.48% reduction in the maximum temperature and thermal resistance compared to 1027 W/m², respectively. The fins in the center of the HS work more than the fins at

the edges, therefore, the fins on the edge can be shortened by keeping the fins in the center long, thus the heat dissipation rate will increase. A novel cross-cut fin HS with zipper geometry is proposed for natural and forced convective heat transfer enhancement as a heat sink.

Nomenclature

A	heat transfer area (m^2)	T	temperature ($^{\circ}\text{C}$)
c_p	heat capacity of the material (J/KgK)	T_a	ambient temperature ($^{\circ}\text{C}$)
g	gravitational acceleration (m/s^2)	$T_{\max}$	maximum temperature ($^{\circ}\text{C}$)
h	heat transfer coefficient ($\text{W/m}^2\text{K}$)	t	time (s)
k	thermal conductivity (W/mK)	u	velocity (m/s)
q	heat power applied to the baseplate (heat input) (W)	ρ	material density (kg/m^3)
$\dot{q}$	internal heat generation (W/m^3)	$\vec{V}$	total velocity (m/s)
q_x	heat flux in the x -direction (W)	x, y, z	co-ordinate axes
R_{th}	thermal resistance ($^{\circ}\text{C/W}$)		

REFERENCES

- Al-Damook, A., Kapur, N., Summers, J.L., Thompson H.M. (2015). An experimental and computational investigation of thermal air flows through perforated pin heat sinks. *Applied Thermal Engineering* 89, 365–376.
- Arshad, A., Ali, H.M., Ali, M., Manzoor, S. (2017). Thermal performance of phase change material (PCM) based pin-finned heat sinks for electronics devices: Effect of pin thickness and PCM volume fraction. *Applied Thermal Engineering* 112, 143–155.
- Baby, R., Balaji, C. (2012). Thermal management of electronics using phase change material based pin fin heat sinks. 6th European Thermal Sciences Conference (Eurotherm 2012), *Journal of Physics: Conference Series* 395, 012134.
- Choudhary, V., Kumar, M., Patil, A.K. (2019). Experimental investigation of enhanced performance of pin fin heat sink with wings. *Applied Thermal Engineering* 155, 546–562.
- Effendi, N.S., Kim, K.J. (2017). Orientation effects on natural convective performance of hybrid fin heat sinks. *Applied Thermal Engineering* 123, 527–536.
- Elshafei, E.A.M. (2010). Natural convection heat transfer from a heat sink with hollow/perforated circular pin fins. *Energy* 35(7), 2870–2877.
- Gaur, H., Lal, P., Sharma, P., Parvez, Y. (2019). Thermal analysis and experimental validation of pin fins with peripheral protrusions. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 691, 012065.
- Khan, W.A., Richard Culham, J., Michael Yovanovich, M. (2008). Modeling of cylindrical pin-fin heat sinks for electronic packaging. *IEEE Transactions on Components and Packaging Technologies* 31(3), 536–545.
- Özdilli, Ö., Şevik, S. (2021). Performance analysis of a wavy pin-fin heat sink. Tokyo Summit-3, 3rd International Conference on Innovative Studies of Contemporary Sciences, February 19–21, 2021, 477–486, Tokyo, Japan.
- Sun, Y-S., Xu, J-L. (2015). Thermal performance of continuously moving radiative–convective fin of complex cross-section with multiple nonlinearities. *International Communications in Heat and Mass Transfer* 63, 23–34.
- Şevik, S., Özdilli, Ö. (2020). Study of the effect of fin geometry on the performance of a plate-fin heat sink, 2nd International African Conference on Current Studies of Science, Technology Social Sciences, October 17-18, 2020, 315-328, Abuja, Nigeria.
- Wits, W.W., Jeggels, Y., Engelberts, N. (2019). Pin Fin Heat Sink Optimization for Natural-Convection Cooling. 25th International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems. *IEEE/Thermic*,

1–6.

Yadav, S., Pandey, KM. 2018. A comparative thermal analysis of pin fins for improved heat transfer in forced convection. *Materials Today: Proceedings* 5, 1711–1717.

Yang, Y-T., Peng, H-S. (2008). Numerical study of pin-fin heat sink with un-uniform fin height design. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 51, 4788–4796.

**AUTOMATIC SPEECH EMOTION RECOGNITION USING MACHINE LEARNING AND
ITERATIVE NEIGHBORHOOD COMPONENT ANALYSIS**

Orhan ATİLA

Technology Faculty, Electrical-Electronical Engineering Department, Firat University, ORCID: 0000-0001-7211-913X

Abdulkadir ŞENGÜR

Prof. Dr., Technology Faculty, Electrical-Electronical Engineering Department, Firat University,

ORCID: 0000-0003-1614-2639

ABSTRACT

Detecting human intentions and emotions plays an important role in human-machine interaction. Therefore, automatic emotion recognition (AEC) studies using human face, voice and biological signals are widely available in the literature. Depending on the emotional state of the human face, facial muscles, eyebrows shape, eye opening, mouth and lips structure, etc. some physical changes occur. Facial emotion recognition (FER) process is performed by extracting features from these changes on the human face. Similarly, changes occur in the tone of voice, sound level, speed of speech and sound frequency in the human voice according to the emotional state. Speech emotion recognition (SER) process is performed by extracting features from these changes in the speech signals. In this study, automatic speech emotion classification was made using machine learning and iterative neighborhood component analysis (INCA) technique for feature selection. K-Nearest Neighbors (KNN) and Support Vector Machines (SVM) were used together as classifiers in this study. The performance of these classifiers was evaluated with Majority Voting algorithm. Acoustic, spectral and statistical properties were used in the proposed study, and this study was performed by using these three different audio-visual data sets (Ravdess, Rml, Savee) which containing Angry, Disgusted, Calm, Fearful, Happy, Neutral, Sad, Surprised 8 different emotions respectively. In addition, these three different data sets a new mixture data set was obtained by combining it. The obtained results were compared with other feature based studies in the literature. It was observed that iterative neighborhood component analysis technique and Majority Voting algorithm increased the classification performance of speech emotion recognition.

Keywords- Automatic Emotion Recognition, Machine Learning, Iterative Neighborhood Component Analysis, KNN, SVM, Majority Voting

1.INTRODUCTION

The importance of emotion recognition systems which are used in human-machine interaction is increasing with the new developments in technology. Moreover, Automatic Emotion Recognition (AER) can be used in a number of different fields, so the number of studies made in this topic has increased, too. AER systems can emotionally detect the participants' cares towards lessons in virtual classes and distance education applications. It can be used to detect drivers' fatigue in the field of automotive and in emotions analysis in the fields of health and psychiatry. Also by being integrated into the security systems and detecting the emotions such as extreme anxiety and worry, AER systems can support such systems too. Furthermore, it can be used in the detection of actions such as violence and aggression shared in the contents of social media. These systems named as automatic emotion recognition classify the biological signals such as face images, speech voice signals, textual contents and electroencephalogram (EEG) signals by using them separately or together.

Some changes occur human body depending on their emotional situation. Pulse, blood pressure, facial expressions, body movements, brain waves and voice features can be examples of these changes. Special tools and detectors are needed for emotion recognition from biological signals such as pulse, blood pressure and brain waves. For ease of both having material and available data potential, automatic emotion recognition studies made by using facial expressions and speech voice signals take most part in literature. The most used data after face images is speech voice signals along with this [1]. Different researches have been lately made on speech emotion recognition. In the literature, hand craft features are used in most of these studies.

Additionally, the methods that extract features from spectrogram images and use deep learning are available in the literature. Especially transfer learning is the most widely used among them. Machine learning and artificial neural networks are used as classifiers [2].

Miton A. et al. [3] used Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) feature and Support Vector Machine (SVM) in order to classify emotions from speech signals. The authors applied the proposed method on Berlin, Enterface and RAVDESS datasets and obtained 73.64% classification accuracy for Berlin datasets. Issa et al. [4] proposed a new method of feature extraction by combining five different spectral representations. For this purpose, the authors used chromagram, melfrequency cepstral, coefficients, melscale spectrogram, Tonnetz representation, and spectral contrast to extract features. In the proposed method, 1D CNN was used to classify emotions from speech signals. The proposed framework obtained 71.61%, 86.1%, and 64.3% accuracy for RAVDESS, EMO-DB, IEMOCAP datasets, respectively. Demir et al. [5] used MFCC coefficients and spectral features which are commonly used for feature extraction from speech signals. The obtained features classified by using deep learning-based LSTM algorithm. The proposed algorithm is evaluated by using three different audio data sets which are SAVEE, RAVADES and RML. The authors obtained 72.13%, 68.8%, 70.35% of accuracy respectively for six emotion class.

Jalal et al. [6] proposed a novel temporal modelling framework for robust emotion classification by using bidirectional long short-term memory network (BLSTM), CNN and Capsule networks. The authors applied this method to FAU-Aibo and RAVDESS datasets. The proposed method achieved 77.6% and 56.2% accuracy for FAU-Aibo and RAVDESS datasets, respectively. Mustaqem et al. [7] proposed a new method based on finding the key sequence segment by using KNN and Radial Basis Functions (RBF). The authors obtained the spectrogram of the selected key sequence with STFT transform and CNN for feature extraction. These properties obtained from CNN are normalized and classified by using BLSTM. The proposed approach was applied on different data sets including EMO-DB, RAVDESS and IEMOCAP, and 85.57%, 77.02% and 72.25% of accuracy was obtained respectively. Nguyena et al. [8] proposed a method based on transfer learning to extract feature. SVM was used as a classifier in this study. With the proposed method, 69%, and 89% classification accuracy was obtained for SAVVE and EMOB data sets, respectively.

The aim of this study is to offer an automatic emotion recognition system using speech voice signals. For this purpose, the data sets and features used in this study, the algorithms used in the process of signal preprocessing, feature extraction and feature selection are explained in section 2. Then the classifiers used to classify the emotions obtained from these features are explained. The proposed system is applied for three different data sets and a forth data set obtained by the mixture of these sets. Classification performances on these data sets are shown by giving the confusion matrix and accuracy (%) in section 3. Finally, in section 4, the obtained results are evaluated.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1 Datasets

Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS) [9], Surrey Audio-Visual Expressed Emotion (SAVEE) [10] and Ryerson Multimedia Laboratory (RML) [11] data sets are used in this study. RAVDESS data set is formed by 1440 audio files vocalized in English by 12 male and 12 female speakers. It consists of eight different emotions which are anger, calm, happy, surprised, fearful, disgusted, sad and neutral. SAVEE data set is formed by 480 videos vocalized in English by 4 male speakers. It consists of seven different emotions which are anger, neutral, happy, surprised, fearful, disgusted and sad. RML data set is formed by 720 videos vocalized in English, Italian, Urdu, Chinese, Punjabi and Persian. The speeches consist of 6 different feelings which are anger, happy, surprised, fearful, disgusted and sad. Moreover, a new data set is obtained by mixing these three mentioned data sets and used in this study. Emotions in each dataset and their numbers are given in **Table 1**.

Table 1. Number of emotions for each datasets

Name	Angry	Calm	Disgusted	Fearful	Happy	Neutral	Sad	Surprised
RAVDESS	192	192	192	192	192	96	192	192
SAVEE	60	-	60	60	60	120	60	60
RML	120	-	120	120	120	-	120	120
MIXED ALL	372	192	372	372	372	216	372	372

2.2 Pre-processing

Since the speech signals found in the data sets that are used in this study have different sampling frequencies, all the signals are resampled as 22.05 KHz first. Then Voice Activity Detection (VAD) algorithm was used to separate just the speech parts in voice signals from the all signals. Thus, all signals are prepared for feature extraction.

2.3 Feature Extraction

In this study, to extract feature from the speech signals Mel frequency cepstral coefficients (MFCCs), Log filter bank energies (LFEs), Spectral Subband Centroids (SSCs), Linear prediction coefficients (LPCs), Linear prediction cepstral coefficients (LPCCs), Line spectral frequencies (LSFs), Log area ratios (LARs), reflection coefficients (RCs), Zero crossing rate histogram (ZCRh), standard deviation, mean, kurtosis and skewness of Tunable Q-Factor Wavelet Transform (TQWT) are used.

After the average values of all features are taken, a 1x203 dimensional feature vector which is 1x13 MFCCs, 1x26 LFEs, 1x26 SSCs, 1x12 LPCs, 1x12 LPCCs, 1x12 LSFs, 1x12 LAR, 1x12 RCs, 1x10 ZCRh, 1x17 standard deviation, 1x17 mean, 1x17 kurtosis, 1x17 skewness of TQWT is obtained in total. The frequency numbers as TQWT parameters are determined as follows; J=16, Q-factor=1, redundancy value r=3. Hamming window of with 512 samples and overlap 400 samples is used to signal segmentation. The equation of Hamming window is given below.

$$W_n = 0.54 + 0.46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \quad (1)$$

2.4 Feature Selection

Non-parametric which is used to increase the performance in NCA classification problems is a distance based feature selection algorithm [12]. In this study, 203 dimensional feature vector obtained in the process of feature extraction is normalized as in the given below first.

$$X_i = X_i - \frac{\min(X)}{\max(X) - \min(X)} + eps \quad i = 1, 2, \dots, 203 \quad (2)$$

The main purpose of INCA method is to be able to select feature vector in the optimum number automatically. Feature vectors are select iteratively in this method, and misclassification rate for each feature vector is calculated. Optimum feature vector is obtained by selecting the minimum one among the calculated rates. Tuncer et al. [13] uses just one classifier to calculate the misclassification rate in INCA method. Two classifiers were used to calculate the error rate in this method. These classifiers are kNN and SVM. The process of selecting optimal feature vector was performed by applying majority voting to the obtained values. The steps of proposed improved iterative method (IINCA) are as follows.

Step 1: Load the feature vector

Step 2: Apply NCA to feature vector and calculate sorted indexes.

Step 3: Select features iteratively.

$$f^{i-9}(d, i) = X(d, i), i \in \{10, 11, \dots, 203\} \quad (3)$$

where d is dimension of the dataset, f^i is i^{th} feature vector selected.

Step 4: Calculate misclassification using kNN and SVM with 10-fold cross-validation.

$$m^1(i) = kNN(f^j), j \in \{1, 2, \dots, 194\} \quad (4)$$

$$m^2(i) = SVM(f^j) \quad (5)$$

Step 5: Select the minimum loss value (it is majority voting step).

$$m(i) = \min(m^1, m^2) \quad (6)$$

Step 6: Calculate the index of the minimum value (m).

$$ind = \min(m) \quad (7)$$

Step 7: Select optimal feature vector using the index calculated.

$$X_n = X(ind) \quad (8)$$

Feature vector lengths obtained with proposed method was given for all datasets in **Table 2**. Also misclassification rate depending on selected feature number of proposed method was given as an example in **Figure 1** for RAVDESS dataset.

Table 2. Number of selected features
for each dataset.

Dataset Name	Feature vector length
SAVEE	55
RML	74
RAVDESS	59
ALL	45

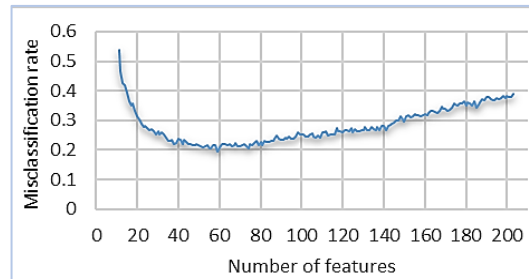


Figure 1. IINCA's feature selection for the
RAVDESS dataset

2.5 Classification

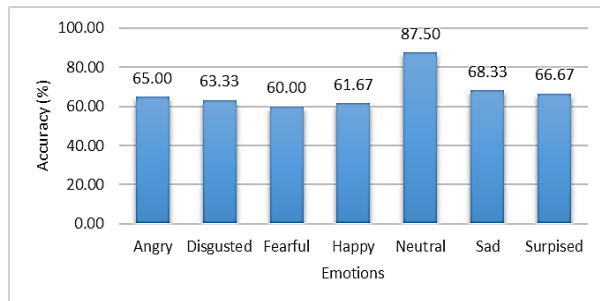
The new feature vector obtained after feature selection process is classified by using majority vote. SVM having second-order kernel, SVM having third-order kernel, cubic kNN whose number of neighbors is set to 7 and fine kNN whose number of neighbors is set to 1 were used.

$$y = \text{mode}\{C_1(X_n), C_2(X_n), C_3(X_n), C_4(X_n)\} \quad (9)$$

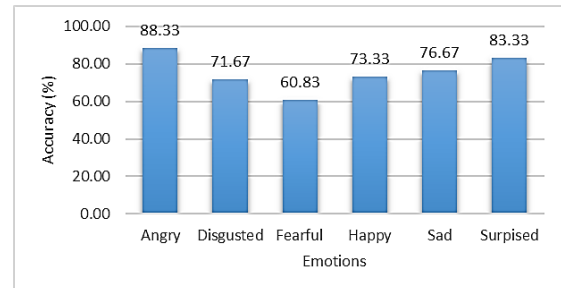
3. EXPERIMENTAL RESULTS AND DISCUSSIONS

The classification performance of the proposed method was evaluated by using three speech emotion datasets and a dataset which is formed by the mixture of these datasets. The feature numbers giving the best performance for each dataset are shown in **Table 2**.

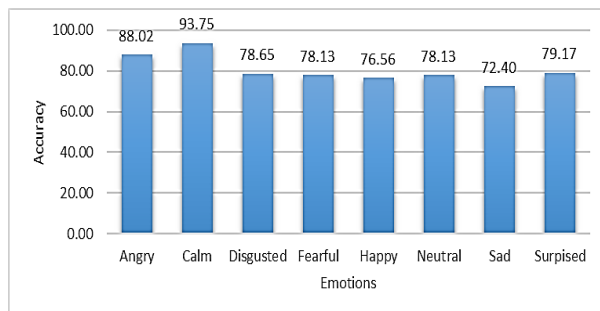
Selected feature vectors were classified by using Majority Vote classifier. 10-fold CV strategy was used to train and test the model. Classification accuracies (%) of each emotion are given in **Figure 2** for each dataset. **Figure 3** shows the confusion matrixes for SAVEE, RML, RAVDESS, MIXED ALL datasets respectively.



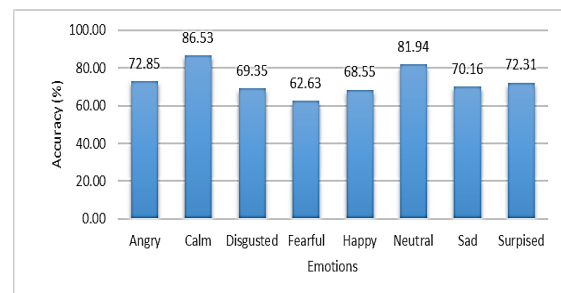
(a) SAVEE



(b) RML



(c) RAVDESS



(d) MIXED ALL

Figure 2. Accuracy (%) of datasets (a) SAVEE, (b) RML, (c) RAVDESS, (d) MIXED ALL

When all the obtained results are examined, it is seen that the most correctly predicted emotions are Angry, Calm, Neutral and Surprised, and the most confused emotion is Fearful.

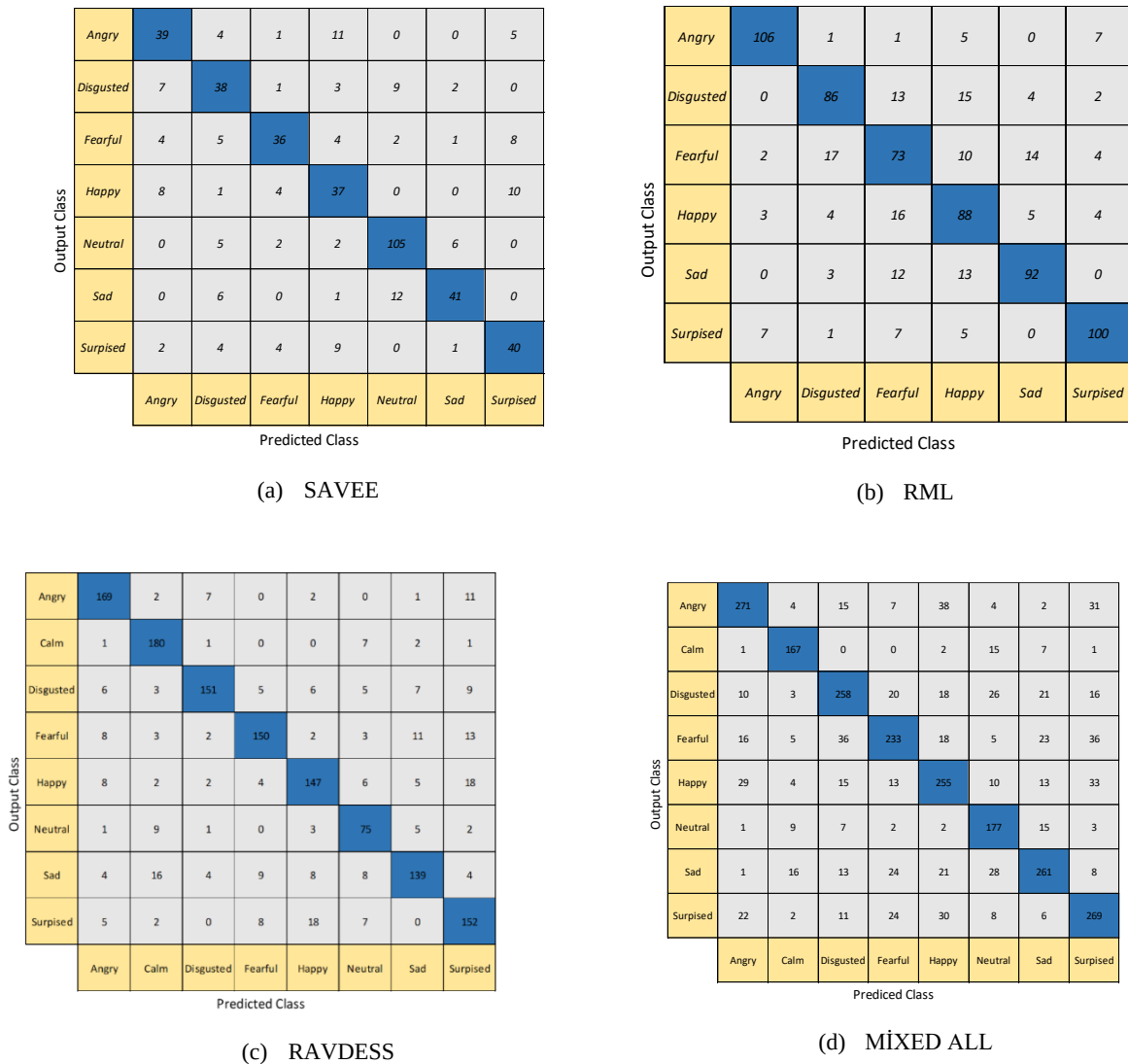


Figure 3. Confusion matrix of datasets (a) SAVEE, (b) RML, (c) RAVDESS, (d) MIXED ALL

Figure 4 shows the average accuracy obtained with IINCA and without IINCA by using proposed model for all three datasets and mixed dataset. Classification accuracy is increased as 12.1 % for RAVDESS dataset, 6.6 % for RML dataset and 6 % for SAVEE dataset with IINCA based proposed method.

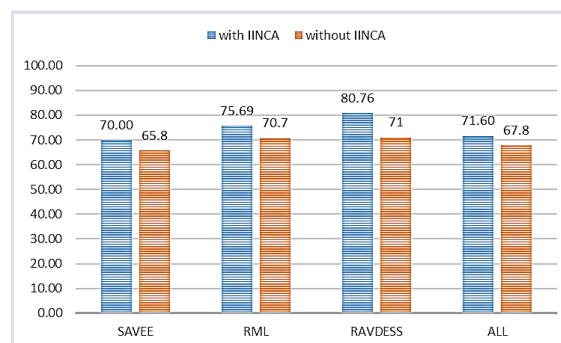


Figure 4. Average classification accuracy with and without IINCA method

The performance of proposed method is compared with the previous studies. It's seen in the Table 3 that the proposed method is superior to many latest studies in literature especially for RAVDESS dataset.

Table 3. Summary of accuracies (%) obtained by various authors.

Authors	Datasets	Year	Accuracy(%)
Jalal et al. [6]	RAVDESS	2019	77.02
Issa et al. [4]	RAVDESS	2020	71.61
Mustaqem et al. [7]	RAVDESS	2020	77.02
Our method	RAVDESS	2021	80.76
Choudhury et al. [15]	SAVEE	2018	55.3
Mekruksavanich et al.[14]	SAVEE	2020	65.83
Nguyen et al [8]	SAVEE	2020	69.0
Our method	SAVEE	2021	70.0
Demir et al. [5]	RML	2019	70.35
Avots et al [16]	RML	2019	69.3
Aouani et al [17]	RML	2020	74.07
Our method	RML	2021	75.69

4. CONCLUSION

Speech voice signals include distinctive features that characterize different emotions. After these features are detected by using signal processing methods, they are classified by using machine learning algorithms. A model based on improvement iterative neighborhood component analysis and majority voting is proposed for emotion classification in this study. It was seen that the most successful results were obtained for RAVDESS dataset when obtained results were evaluated. The reasons of this situation can be said that RAVDESS dataset has enough samples for each emotion class, its dataset has been prepared professionally and it's monolingual. The most important reason of SAVEE dataset's low performance is that the dataset doesn't have enough samples. Having much noise in some samples of the RML dataset and multilingual structure of it decrease the performance of this dataset when compared to the RAVDESS dataset. Additionally, missing emotion classes cause emotional gaps in the datasets. Also for this situation causes confusion between emotions, it decreases classification performance. However, it can be said that a remarkable performance is obtained for this dataset. When all the datasets are observed together, it is seen that the most well-predicted emotions are calm and neutral while the most confused emotion is fear. In the future studies, we are planning to improve an audio-visual emotion recognition system by using both audial and visual features together in these audio-visual datasets that we chose on purpose.

REFERENCES

- [1] Polat, G., & Altun, H. Ses Öznetelik Vektörlerinin Duygusal Durum Sınıflandırılmasında Kullanımı.Eleco.,2006
- [2] Akçay, Mehmet Berkehan, and Kaya Oğuz. "Speech emotion recognition: Emotional models, databases, features, preprocessing methods, supporting modalities, and classifiers." *Speech Communication* 116 (2020): 56-76.
- [3] MILTON, A. "CROSS CORPUS Speech emotion recognition." 2019 International Conference on Recent Advances in Energy-efficient Computing and Communication (ICRAECC). IEEE, 2019.
- [4] Issa, Dias, M. Fatih Demirci, and Adnan Yazici. "Speech emotion recognition with deep convolutional neural networks." *Biomedical Signal Processing and Control* 59 (2020): 101894.
- [5] Demir, Aslı, Orhan Atila, and Abdulkadir Şengür. "Deep Learning and Audio Based Emotion Recognition." 2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP). IEEE, 2019.
- [6] Jalal, Md Asif, et al. "Learning temporal clusters using capsule routing for speech emotion recognition." *Proceedings of Interspeech 2019*. ISCA, 2019.

- [7] Sajjad, Muhammad, and Soonil Kwon. "Clustering-based speech emotion recognition by incorporating learned features and deep BiLSTM." *IEEE Access* 8 (2020): 79861-79875.
- [8] Nguyen, Dung, et al. "Joint Deep Cross-Domain Transfer Learning for Emotion Recognition." *arXiv preprint arXiv:2003.11136* (2020).
- [9] Livingstone, Steven R., and Frank A. Russo. "The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS): A dynamic, multimodal set of facial and vocal expressions in North American English." *PloS one* 13.5 (2018): e0196391.
- [10] Haq, Sanaul, and Philip JB Jackson. "Multimodal emotion recognition." *Machine audition: principles, algorithms and systems*. IGI Global, 2011. 398-423.
- [11] Wang, Yongjin, Ling Guan, and Anastasios N. Venetsanopoulos. "Kernel cross-modal factor analysis for information fusion with application to bimodal emotion recognition." *IEEE Transactions on Multimedia* 14.3 (2012): 597-607.
- [12] Goldberger, Jacob, et al. "Neighbourhood components analysis." *Advances in neural information processing systems* 17 (2004): 513-520.]
- [13] Tuncer, Turker, Sengul Dogan, and U. Rajendra Acharya. "Automated accurate speech emotion recognition system using twine shuffle pattern and iterative neighborhood component analysis techniques." *Knowledge-Based Systems* 211 (2021): 106547.
- [14] Mekruksavanich, Sakorn, Anuchit Jitpattanakul, and Narit Hnoohom. "Negative Emotion Recognition using Deep Learning for Thai Language." *2020 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON)*. IEEE, 2020.
- [15] Choudhury, Akash Roy, et al. "Emotion Recognition from Speech Signals using Excitation Source and Spectral Features." *2018 IEEE Applied Signal Processing Conference (ASPCON)*. IEEE, 2018.
- [16] Avots, Egils, et al. "Audiovisual emotion recognition in wild." *Machine Vision and Applications* 30.5 (2019): 975-985.
- [17] Aouani, Hadhami, and Yassine Ben Ayed. "Speech Emotion Recognition with deep learning." *Procedia Computer Science* 176 (2020): 251-260.

**DESIGN OF MICROCONTROLLER-BASED CIRCULAR FLOWMETER CALIBRATION
SYSTEM**

Serkan DİŞLİTAŞ

Hitit University, Department of Computer Engineering, ORCID: 0000-0001-8293-6598

Murat Alparslan GÜNGÖR

Hitit University, Department of Electrical and Electronics Engineering, ORCID:0000-0001-7446-7808

ABSTRACT

In industry, flow measurements are made to determine the velocity and quantity of fluids transported through pipes. There are different types of flowmeters designed for this purpose, such as vortex, magnetic and ultrasonic. The accuracy of flowmeters is improved using calibration systems. In flowmeter calibration methods, the actual weight of the fluid passing through the pipe is found by either weighing (kg) or measuring its volume (m³). In the traditional method, the actual fluid flow rate can be found by weighing the tank after filling with the fluid for a certain time and dividing the amount of fluid weighed by the time. Then, the calibration of the flowmeter is performed by comparing the actual fluid flow rate obtained as a result of the measurement with values obtained from the flowmeter. In the design of flowmeter calibration systems, features such as pipe diameter and length, pump circulation velocity, tank capacity and the fluid amount should be determined well. In this study, a microcontroller-based calibration system is designed to perform fluid flow calibration cyclically. The designed system consists of data acquisition and control unit, weighing unit, touch screen, circulation pump, tank, valve and DN25 pipe. 32-bit Arduino M0 Pro modular card with ARM architecture is used for data acquisition and control in the system. Four 200 kg flat type load cells connected in parallel to each other are used for the weighing unit. Two tanks with a capacity of 1000 L are used in the system, one for weighing and the other for storage. When the calibration process starts, fluid flow is controlled by the circulation pump and valves. When the determined amount of fluid is filled into the “weighing tank”, the fluid flow is stopped. The calibration process is performed by comparing the results obtained from the “weighing tank” and the flowmeter. The fluid in the “weighing tank” is emptied into the “storage tank” and the same fluid is used for calibration again. Thanks to this design, the fluid used is recycled to increase the number of calibration tests so that minimizing the amount of measurement error.

This study has been supported by Hitit University Scientific Research Projects Unit (Project No: MUH19001.19.012)

Keywords: Flowmeter, Calibration System, Circular Design

**METEOROLOGICAL DROUGHT ANALYSIS USING DIFFERENT DROUGHT INDEXES IN
THE KABUL RIVER BASIN, AFGHANISTAN**

Hamidullah TANI

İzmir Institute of Technology, Dept. of Civil Engineering, ORCID: 0000-0003-4324-6791

ABSTRACT

Drought Indexes (DIs), such as length and severity, are widely used to measure the effects of drought. 35 years' rainfall data were collected from the Global Weather Database on monthly basis for Dakah, Pul-i-Ashawa, and Tang-i-Sayedan stations located in Kabul River Basin (KRB), and were used in this analysis to examine the characteristics of drought in KRB. KRB which is one of the socio-economic river basins of Afghanistan has been regularly faced with droughts. The main causes of droughts occurrence in the KRB could be due to less rainfall for several years, lack of vegetative cover, and the high population density in the region make this area highly vulnerable to droughts. In this study, four different DI namely Log-SPI, Gamma-SPI, Normal-SPI, and China-Z Index (CZI) were applied using the DrinC software in order to observe the correlation among the indices in the basin for drought and to see which method is suitable for drought monitoring in KRB. The DIs were analyzed for 3-, 6-, and 12-month time steps. Because of the concerns that the environment is changing and, in particular, the rapid snowmelt that contributes to 80 percent of Afghanistan's rainfall, it was important to carry out such a study to alert the country's relevant authority about proper management of the drought. In addition, the rapid growth in the population and the use of more water in the region for both drinking and agricultural purposes, with a potential decline in annual rainfall, make it important to conduct such a study. Finally, the results of this study indicates that KRB experienced more droughts from the late 1980s to the early 2000s, with extreme droughts in 2000 and 2005, confirming the worst droughts. It is noticed from the results of this study that in all three cases Log and Gamma SPI accurately identified historical extreme and severe drought cycles, whereas Normal-SPI and CZI displayed less and moderate drought conditions. It is therefore suggested that as drought assessment tools, the Log-SPI and Gamma-SPI methods could be applied to KRB and other parts of the country.

Key words: Kabul River Basin, Drought Analysis, Log-SPI, Gamma-SPI, Normal-SPI, China-Z Index (CZI)

1. Introduction

A drought is defined as a period of time when below-normal rainfall occurs in an area or region. The lack of sufficient rainfall, either precipitation or snow, may lead to decreased soil or groundwater humidity, decreased stream flow, land degradation, and a general scarcity of water. Droughts after hurricanes are the second-most expensive weather occurrences. It is also hard to identify when a drought has begun or when it has finished. Droughts impact people in a variety of ways. Access to clean drinking water is vital for all lives, and during a drought, water supplies can diminish. Afghanistan which is located under aridity or semi aridity climatic conditions has been face with several droughts in the recent decades. Afghanistan is a drought-prone country where severe drought in two sequential years would usually cause low amounts of rain in winter. The region's weather records indicate that low winter rainfall occurs at least once in every 10 to 15 years in two sequential years. The last under-average years ordered across the country were 1963-1964, 1966-1967, 1970-1972, 1999-2001, and partly 2002. Besides, many droughts have been recorded over the period from 2002 to 2011 that have had a major effect on the agriculture and livestock sector (Favre and Kamal 2004). The drought from 1999 to 2001 was the worst of the last 50 years. With the exception of a few places situated in the valleys of large seasonal rivers, almost all areas of the country have been affected by drought. The reports provided by Food and Agriculture Organization (FAO) indicated that drought has directly or indirectly impacted about half of the population, 3 to 4 million people were seriously affected and another 8 to 12 million were vulnerable and stranded by famine (Qureshi and Akhtar Asad 2014). The recent drought in the country occurred between October 2018 and April 2019, with 10.6 million people (about 30% of the population) facing extreme food shortages and urgent need for action and effected 22 provinces of the country (Foa 2018; Neal 2018). Of 10.6

million people, 2.6 million people were classified as facing emergency levels of food insecurity. According to the last nationwide nutritional survey, approximately 10% of children suffer from wasting (low weight for height) and approximately 41% suffer from stunting (low height for age) indicative of widespread chronic malnutrition (Neal 2018). The Kabul River Basin (KRB) which is one of the main agricultural regions in Afghanistan has been faced with droughts for a long period that effecting the socio-economic system of the country. From the total estimated population in 2020 (38 million), around 35 present (13 million) are located in KRB. The drainage area of this region is calculated to be around 72000km². Of 34, 13 provinces of the country are located in the KRB. The eastern part of KRB is mainly covered with forests, accounting for about 93% of the country's forest area (World Bank 2010). Of 1.56 million hectares of irrigated area in Afghanistan, 20 percent of irrigated regions are located in KRB. Recently this region is highly facing water shortages and droughts events. All these issues indicate the importance of some hydrological studies that must be carried out to analyze the droughts indices in order to prevent the region from future droughts. Numerous drought indices have been developed for monitoring meteorological droughts such as the Palmer Drought Severity Index (PDSI), Standardized, Precipitation Index (SPI), Drought Severity Index (DSIe), China-Z index (CZI), Reconnaissance, Drought Index (RDI), Percent of Normal Precipitation Index (PNPI), and Deciles Index (DI). Among these indices, most of the researchers applied SPI, CZI, and PDSI to estimate the drought situation of the regions. The aim of this study is to identify suitable drought index(s) for KRB region in Afghanistan that can be employed for drought assessment within the region. For this purpose, four methods are used, namely normal-SPI, Log-SPI, Gamma-SPI, and China-Z index (CZI) based on 3-, 6-, and 12-month time periods. The paper begins with a brief description of the study area and the data followed by the methods. The application is followed by the analysis of the results. The conclusion of the study is presented at the end of the paper. Finally, the suitable drought index from the results of this study will be applied in the other parts of the country in future studies.

2. Study area and Data collection

2.1 Study Area

The KRB located in the northeast quarter of Afghanistan lies between latitudes 33 ° N and 37 ° N, and longitudes 67 ° E and 74 ° E (Figure 1). It originates from the central upland at an average elevation of 5731m above mean sea level (msl) and extends to the eastern valley at an average elevation of 382m above msl (see Fig.2). The main source of water for KRB is the Kabul River, which has a total length of 700 km, of which 560 km is located in Afghanistan. The drainage area of the KRB is estimated at around 72000km² that emanates from the central part of the Hindu Kush Mountains located approximately 100 km in the west of Kabul (Qureshi 2002). The flow of this basin passes through Afghanistan, then joins the Indus River, and eventually reaches the Indian Ocean. The storage water capacity of KRB is measured to be 22 billion cubic meters. The KRB consists of seven sub-basins namely as Alingar, Kunar, Kabul, Shamal, Gomal, Ghorband Wa Panjsher, and Chak Wa Logar Rod (see Fig 3), that contains Laghman Alingar, Panjsher, Logar, and Kunar rivers and some small river tributaries that provide water to around 13 million people for their critical daily needs, as well as for agricultural and power generation purposes.

The climatic conditions of KRB range from arid to semi-arid with hot summer especially in the downstream regions and cold winter. In general, the KRB receives high rainfall during the winter season (November to February), while during the summer season the KRB receives less amount of rainfall. In 2018 the average annual rainfall at KRB was recorded to be around 530mm/year, and yearly maximum temperature at the upstream and downstream regions of the KRB was measured 20C° and 20C° respectively. Generally, the eastern and south-eastern border regions (downstream) receive monsoon showers in the months July-September influenced by the South Asian Himalayas (Akhtar 2017).

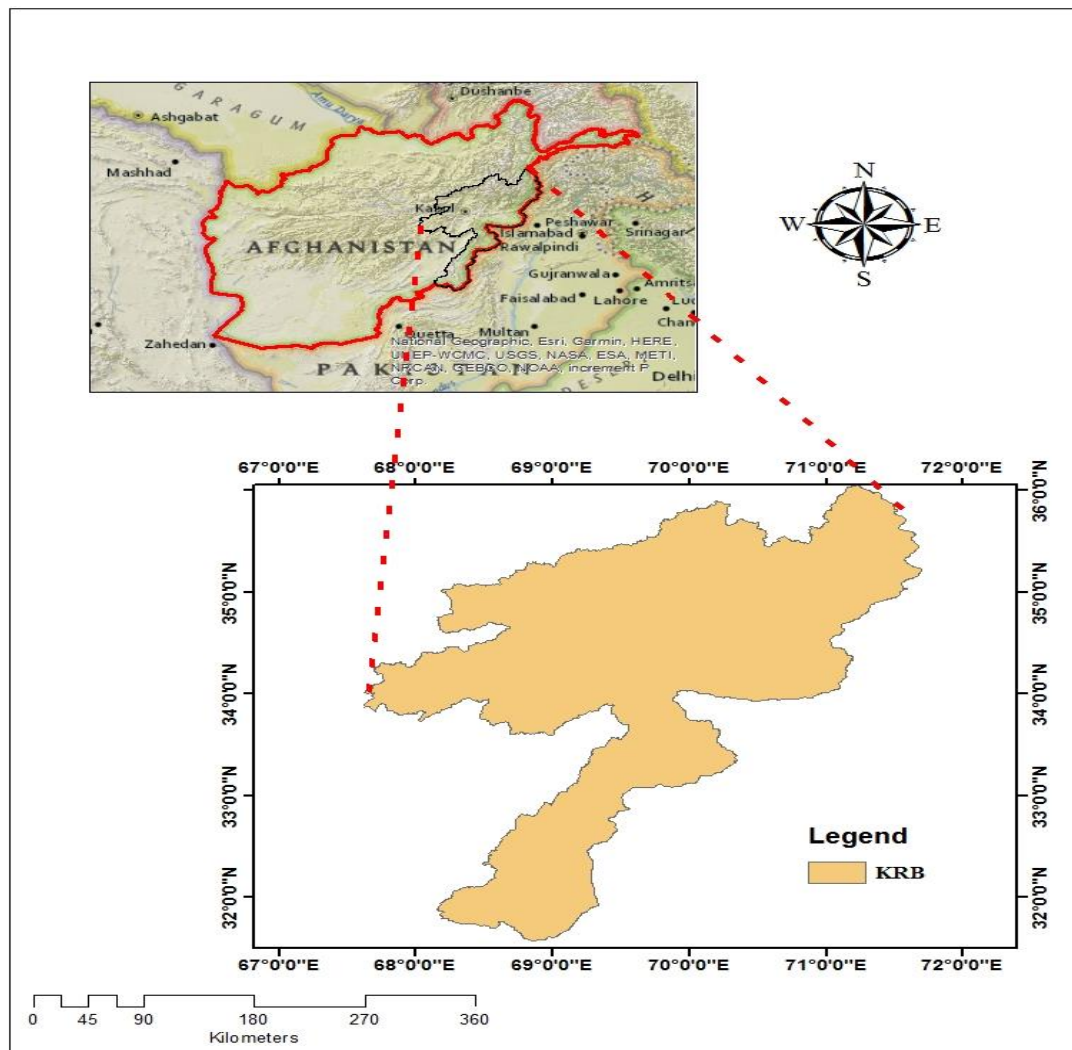


Figure 1. Location map of KRB

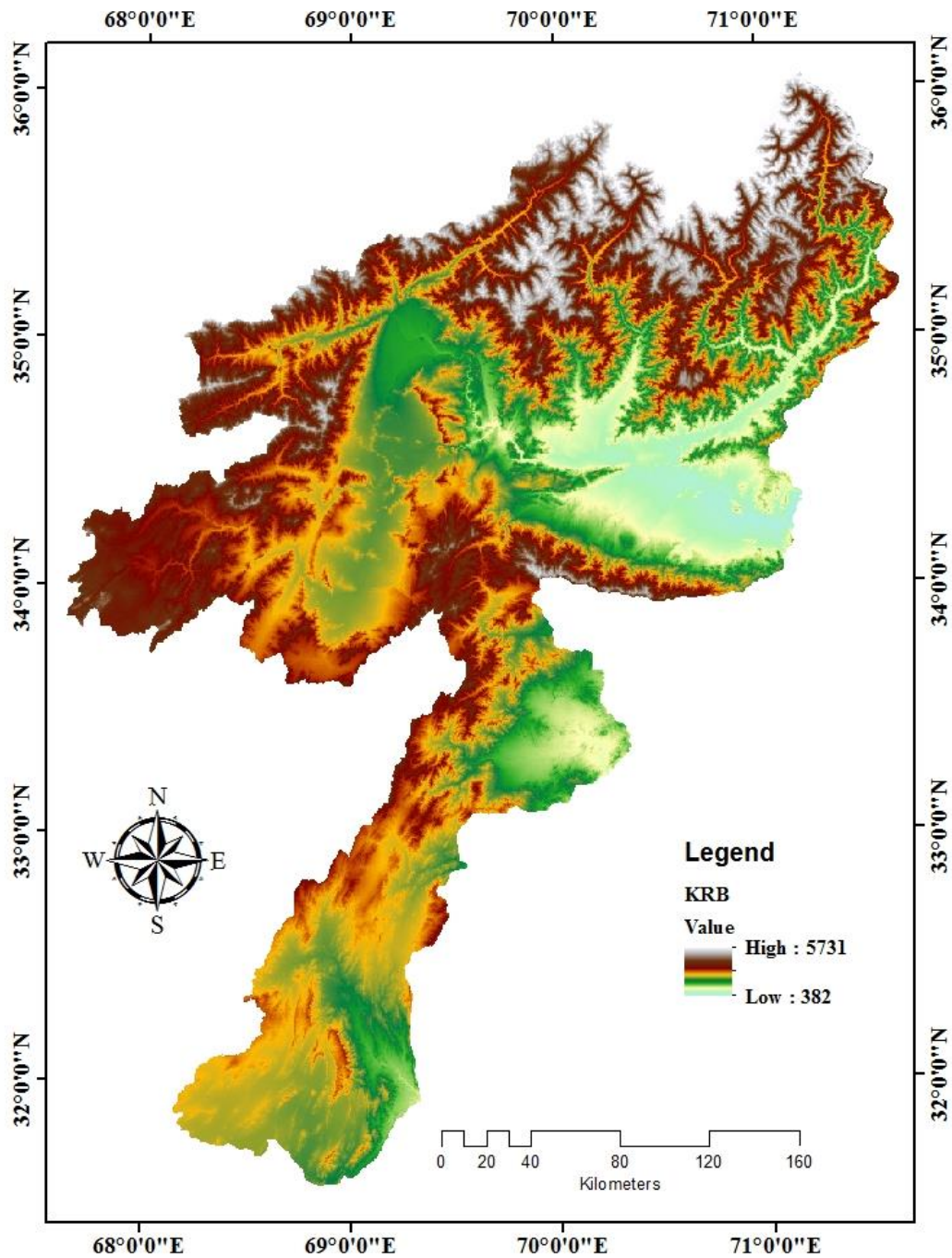


Figure 2. Digital Elevation Model (DEM) of the KRB

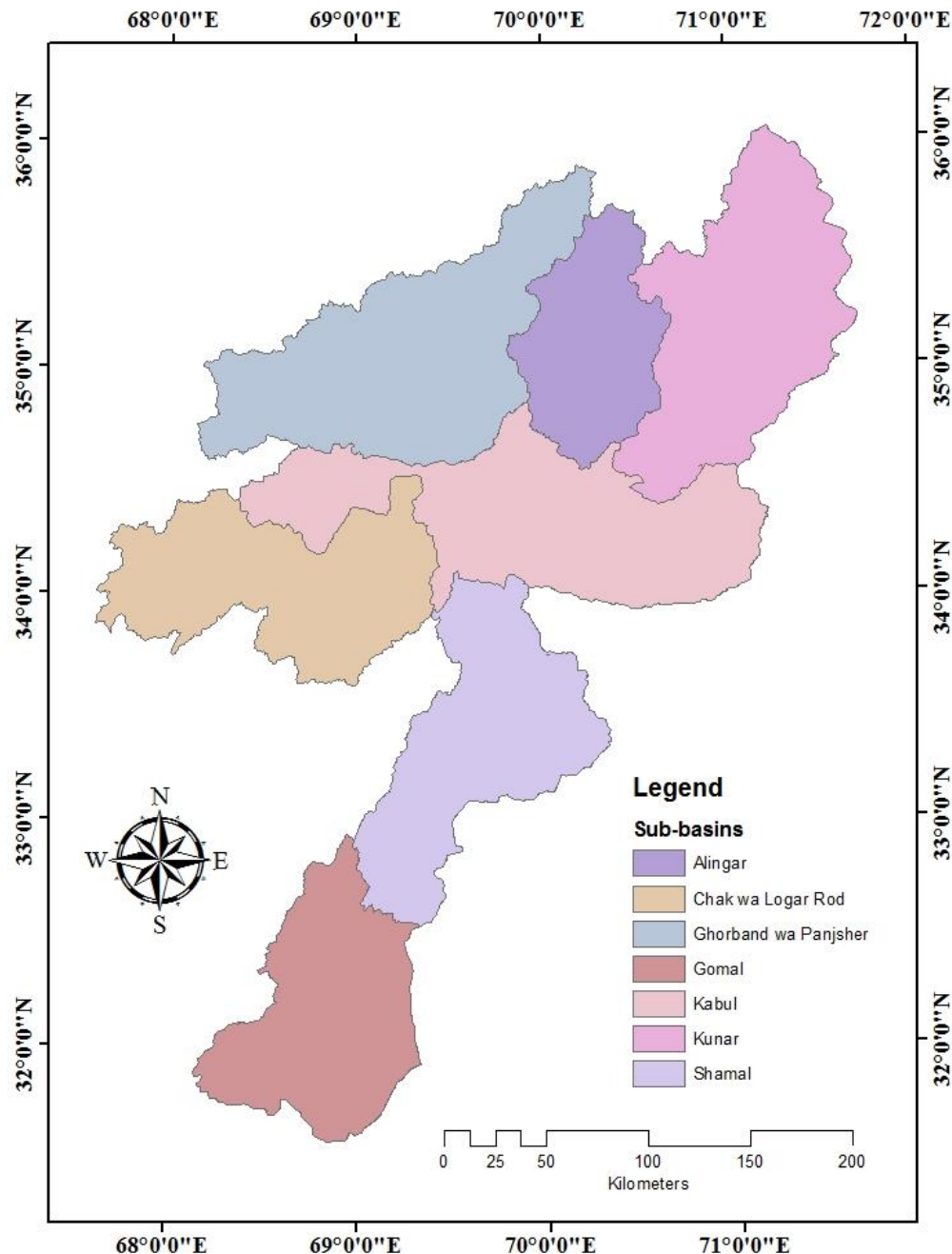


Figure 3. Sub – basins of the KRB

2.2 Data

For meteorological drought index analysis at least 30 years of daily or monthly data is required. The main problem with this study was to find the correct meteorological data of the KRB to obtain accurate results. The meteorological data provided by the Ministry of Energy and Water (MoEW) of Afghanistan from 1979 to 2009 is full of errors, and there are gaps in records due to instability and civil wars. In 2006, the Ministry of Energy and Water set up 31 weather stations along the Kabul River Basin with financial support from the World Bank, but most of them have technical problems that do not accurately record meteorological data (Bromand 2015). From the total meteorological stations located in the KRB, only eighteen stations in the basin recorded

meteorological data from 2009 to 2018. Due to lack of real observed meteorological data, data used in this study was collected from the Global Weather Database (<https://globalweather.tamu.edu/>) based on daily time scales for three different stations located within the KRB. Table 1 summarizes the latitude, longitude, altitude, and drainage area for each station. The annual precipitation data from 1979 to 2014 are used in this study. The employed rainfall data for each station are shown in Fig. 4. As seen, maximum annual rainfall reaches 1141.5 mm in 1982 and 772.6 mm in 2009 in Dakah and Pul-i-Ashawa stations, respectively while in Tang-i-Sayedan station maximum rainfall is 382mm in 1991. Table 2 summarizes rainfall characteristics for each station and Figure 5 shows the location of these stations in the KRB.

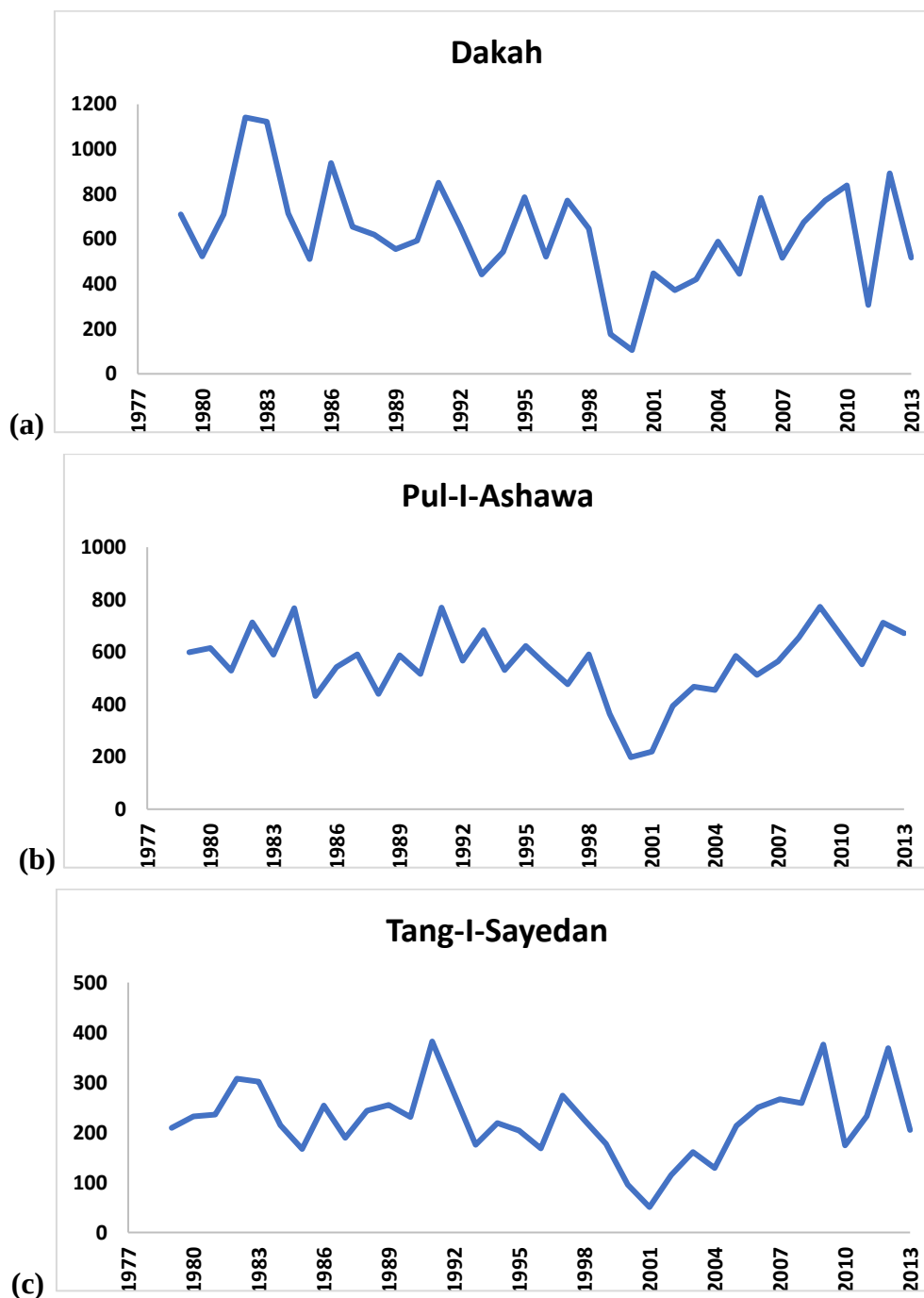


Figure 4. The rainfall in the 3 Stations (Dakah(a), Pul-i-Ashawa(b) and Tang-i-Sayedan(c))

Table 1 Location of the meteorological stations

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Drainage Area (Km ²)
Dakah	34.23	71	419	67370
Pul-i-Ashawa	35.08	69.14	1624	4020
Tang-i-Sayedan	34.40	69.10	1870	1625

Table 2 Precipitation statistics at gauging stations

Stations	Rainfall Statistics (1979-2013)			
	Max Rainfall (mm)	Min Rainfall (mm)	Mean Rainfall (mm)	Standard Deviation (mm)
Dakah	1141.5	105.60	625	223.45
Pul-i-Ashawa	772.61	198.41	557.1	132.64
Tang-i-Sayedan	382.22	50.71	224.12	71.94

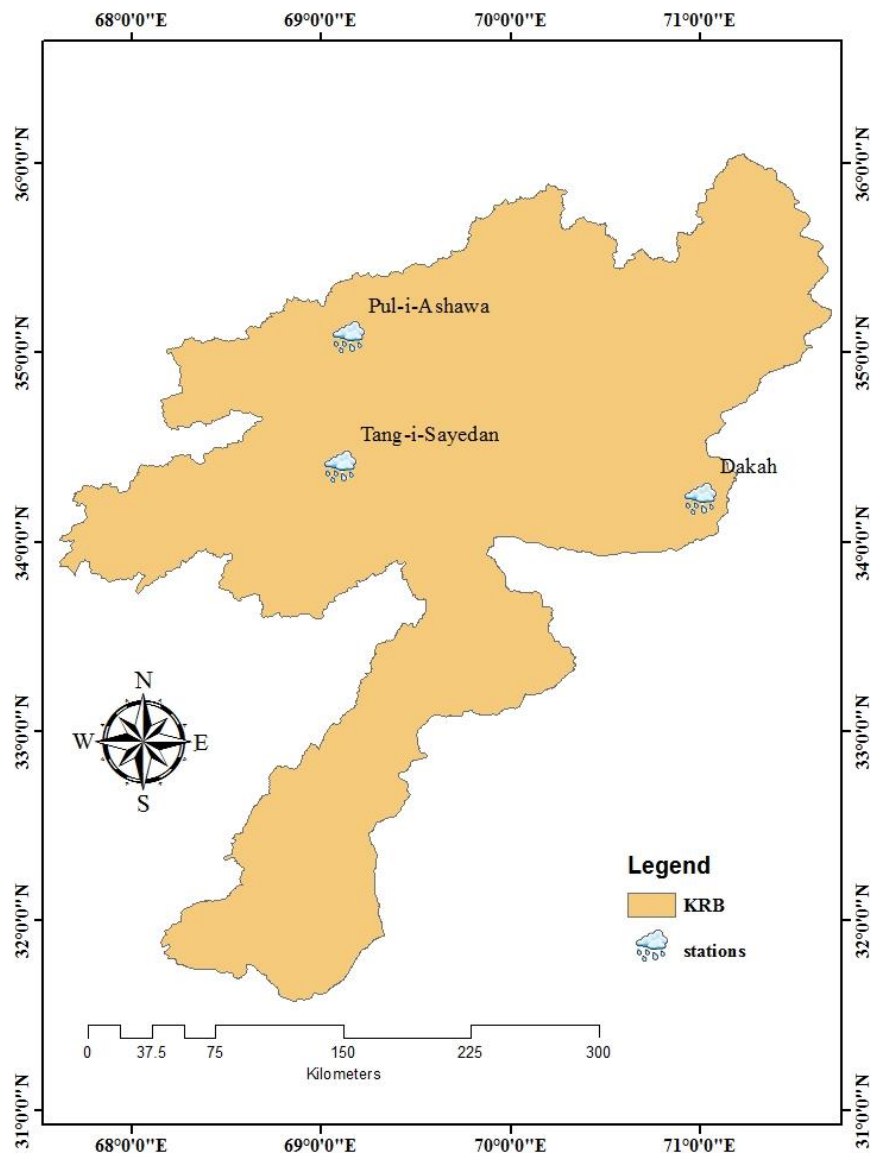


Figure 5. Location of stations in KRB

3. Methods

As mentioned before four different drought indices normal-SPI, Log-SPI, Gamma-SPI, and China-Z index (CZI) are used for the meteorological drought detection in KRB by using 35 years of monthly precipitation data from three stations in the basin. Each method is discussed below with more details and their mathematical expression.

3.1 Standardized Precipitation Index (SPI)

Drought Indices Calculator (DrinC) was used as a method for measuring the meteorological Standardized Precipitation Index (SPI). SPI is known to be better suited to drought studies as it only needed precipitation data and had great results to identify drought events in any area. Prior to the SPI estimation, the long-term monthly precipitation data was originally normalized using the DrinC software's gamma distribution function. The SPI was determined using the methodology of McKee et al. (1993), which calculates the value of standardized precipitation by splitting the difference between the mean seasonal precipitation and the mean long-term seasonal precipitation. McKee et al. (1993) suggested that a drought event takes place when the SPI values are consistently negative and the severity of the SPI values approaches -1.0 or less when the drought event comes to an end when the SPI values become positive. In this study, three different distributions of SPI namely normal-SPI, log-SPI, and Gama-SPI are calculated for 3-, 6-, and 12-month time periods.

3.1.1 Normal-SPI

The normal-SPI is the simplest and easy method for drought index analysis, where normal probability distribution rather than gamma distribution is needed. The standardization of data directly from a fitted normal distribution can often be more efficient at the computational level. The normal-SPI could be computed as follow:

$$Normal\_SPI = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

Where, x indicates the values of rainfall, μ and σ shows the sample estimates of the population average and standard deviation, respectively.

3.1.2 Log-SPI

The log-normal distribution is positively skewed and non-negative, in accordance with the gamma distribution. It benefits from its simplicity since it is just a logarithmic data transformation. The following equation is used to calculate log-SPI index for each time step (3-, 6-, and 12-month).

$$Log - SPI = \frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \quad (2)$$

3.1.3 Gamma-SPI

Thom (1958) found the gamma distribution to fit well to the climatological precipitation time series. The gamma distribution is defined by its frequency or probability density function (Tigkas et al. 2014):

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} \quad \text{for } x > 0 \quad (3)$$

Where, the α and β are the shape and scale parameters respectively, x is the rainfall amount and $\Gamma(a)$ is the gamma function. The α and β parameters could be calculated by applying the following equations for different time steps for each station.

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right), \beta = \frac{\bar{x}}{\alpha}, \text{ where } A = \ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(\bar{x})}{n} \quad (4)$$

Where n indicates the number of observations.

The resulting parameters are then used to find the cumulative probability of an observed precipitation event for the given month and time scale for the location in question. Since the gamma function is undefined for $x = 0$ and a precipitation distribution may contain zeros, the cumulative probability becomes:

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (5)$$

where q shows the probability of zero precipitation and $G(x)$ represents the incomplete probability of the gamma function. If m is the number of zeros in a precipitation time series, then q can be estimated by m/n . The cumulative probability $H(x)$, is then transformed to the standard normal random variable z with mean zero and variance of one which is the value of the SPI (Guenang and Kamga 2014). Table 3 summarizes the drought classification for SPI.

Table 3 Classification of SPI values (Gao et al. 2018)

SPI Classification	SPI values
Extremely dry	$SPI \leq -2$
Severely dry	$-2.0 < SPI \leq -1.5$
Moderately dry	$-1.5 < SPI \leq -1.0$
Near normal	$-1 < SPI < 1$
Moderately wet	$1 < SPI \leq 1.5$
Very wet	$1.5 < SPI \leq 2$
Extreme wet	$SPI > 2$

3.2 China-Z Index (CZI)

The CZI was developed in 1995 by the National Climate Centre of China. The CZI is similar to SPI and only precipitation data can be used to determine wet and dry periods assuming that the precipitation obeys a Pearson type III distribution. A statistical Z-score can be used to identify and monitor drought periods. This method worked on monthly time steps from 1 to 72 months given it the ability to identify droughts of various durations. The CZI is calculated as follow (Yacoub and Tayfur 2016):

$$Z_i = \frac{6}{C_{si}} \left(\frac{C_{si}}{2} \vartheta_i + 1 \right)^{\frac{1}{3}} - \frac{6}{C_{si}} + \frac{C_{si}}{6} \quad (6)$$

$$C_{si} = \frac{\sum_j^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^3}{n * \sigma_i^3} \quad (7)$$

$$\vartheta_i = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_i} \quad (8)$$

where Z_i is the CZI, i is the time scale interest, C_{si} is the coefficient of skewness and n is the total number of years in the record, ϑ_i is a standard deviation, x is a precipitation, $\bar{x}$ is the average and σ_i is the standard division.

4. Results and Discussions

As mentioned before four different drought indices (DIs) are applied within three stations located in KRB. Monthly meteorological data from 1979 to 2013 is utilized using DrinC software and DIs are calculated for 3-, 6-, and 12- month time steps. The result of each station is discussed below.

4.1 Dakah Station

Figure 6, 7, and 8 shows the SPI and ZCI for 3, 6, and 12-month time steps respectively for Dakah station located near to the main outlet of the KRB. Refer to Figures 6, 7, and 8 all methods provide almost the same result. It can be observed from Figures 6, 7, and 8 that these methods tend to make less drought and more wet conditions. The log-SPI, gamma-SPI, and CZI indicate extreme drought predations, like the once in 2001 and 2002 for all cases, wherein in 2011 and 2012 the log-SPI, gamma-SPI indicates near-normal drought predation, and normal – SPI and CZI shows moderately dry drought predation (see Fig 6). The similar results are obtained for the case of the 6-months period (Fig. 7) and the annual (12 months' period) drought predictions (Fig. 8). For the years 2011 and 2012 all four methods indicate moderately dry drought predation for 6 and 12-month time steps. The normal – SPI and CZI methods represent extremely wet drought predation for all cases consider to occur in 1982 and 1983, where log – SPI and gamma – SPI shows moderately dry drought predation for a 3-month time step. The log – SPI and gamma – SPI methods for 6-month and 12-month time step predicted moderately wet and very wet drought conditions (Fig 7 and 8). Figures 6, 7, and 8 show that extreme drought was detected in 2001 and 2002 while distinct drought events occurred in the years 1994, 2004, 2006, 2008, 2011, and 2012. The long dry periods were detected from 2000 to 2003.

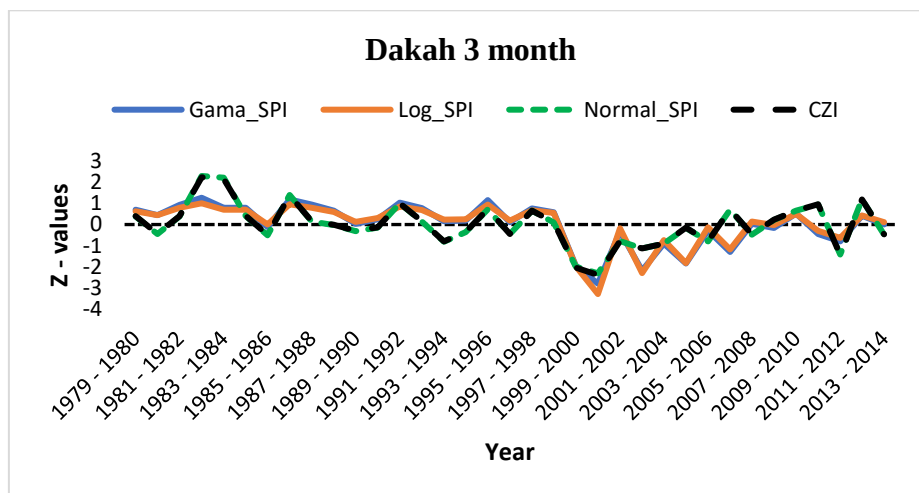


Figure 6 SPI and CZI results for 3-months period for Dakah station

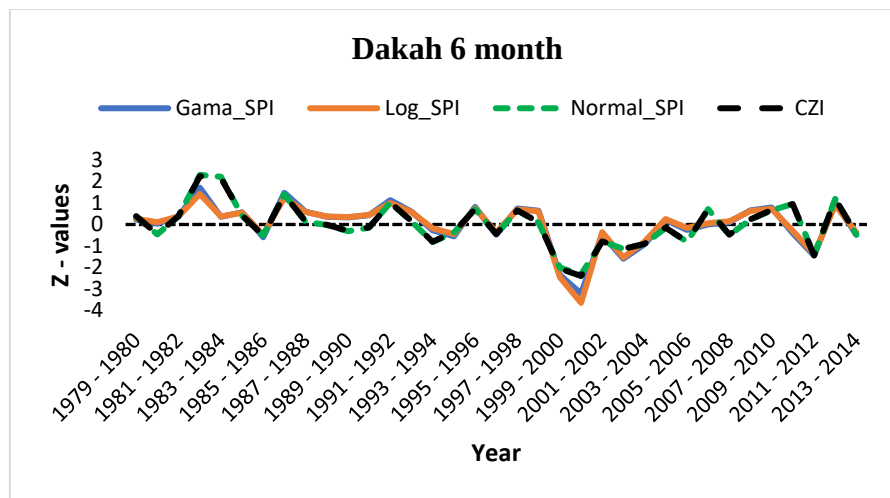


Figure 7 SPI and CZI results for 6-months period for Dakah station

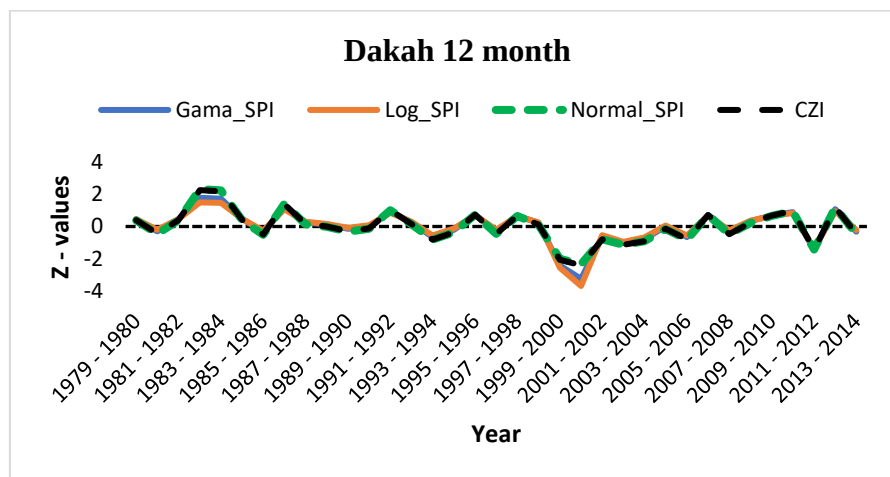


Figure 8 SPI and CZI results for 12-months period for Dakah station

4.2 Pul-i-Ashawa station

Figures 9, 10, and 11 present the log – SPI, gamma – SPI, normal – SPI, and CZI results for periods of 3, 6, and 12 months, respectively. The normal – SPI, and CZI for all time steps provides the same results indicates very wet drought predations for years 1986, 1993, and 2011, while in 1984, and 1995 moderately drought condition is predicted. The log – SPI and gamma – SPI presents moderately wet drought conditions for the years 1985, 1993, 2011, 2012, and 2014, respectively for 3 and 6-month time steps. In Figure 11 all methods almost show the same drought predation except in years 2001 and 2003, where log, gamma, and normal SPI predicted extremely dry and CZI present severely dry drought conditions. The gamma-SPI and the log-SPI make fewer droughts while the normal-SPI and the CZI make severe drought predictions. Figures 9, 10, and 11 show that drought appeared more frequently and intensity in this station, compared to the other stations during 35 years. The long dry periods in Pul – i – Ashawa station were noticed from 2000 to 2005.

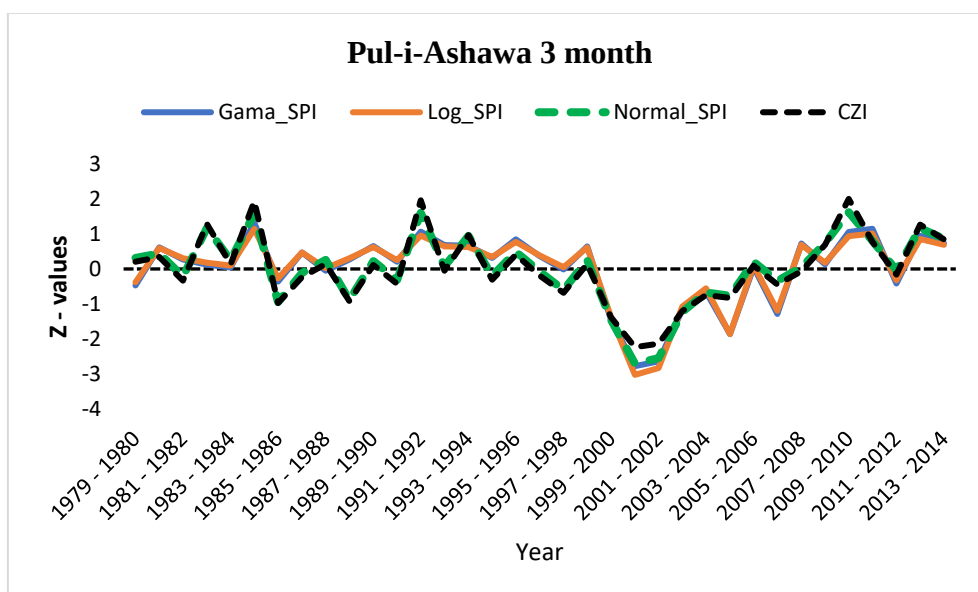


Figure 9 SPI and CZI results for 3-months period for Pul-i-Ashawa station

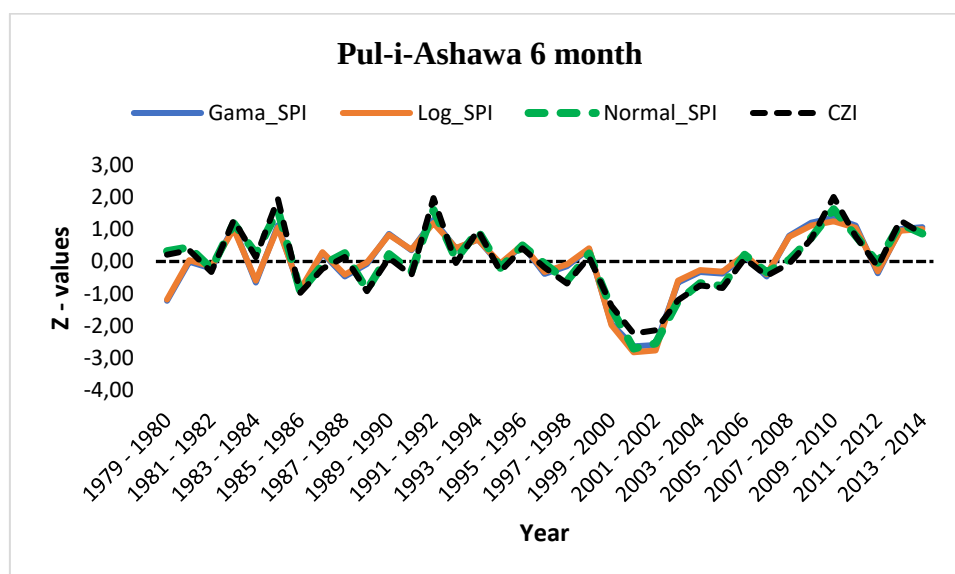


Figure 10 SPI and CZI results for 6-months period for Pul-i-Ashawa station

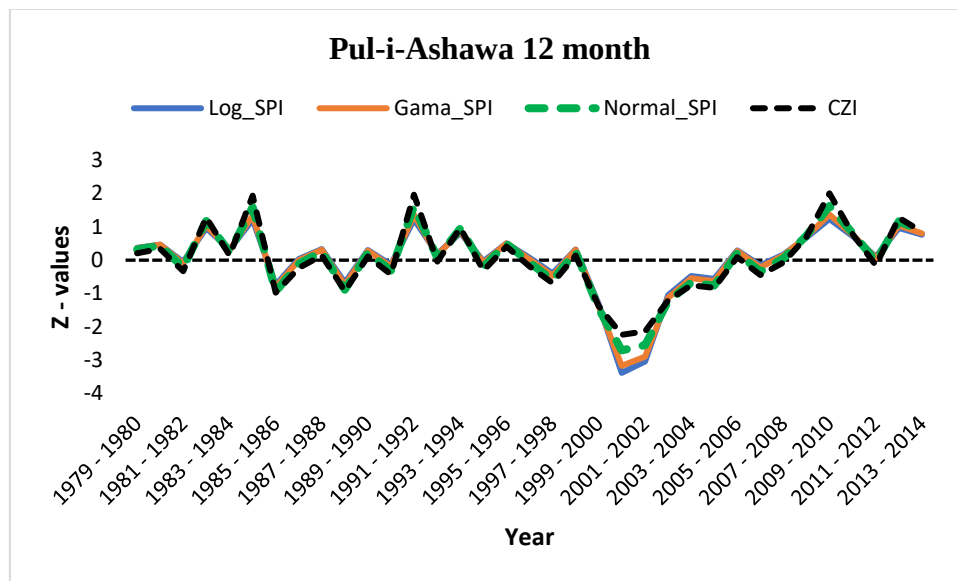


Figure 11 SPI and CZI results for 12-months period for Pul-i-Ashawa station

4.3 Tang-i-Sayedan station

Figures 12, 13, and 14 present the log – SPI, gamma – SPI, normal – SPI, and CZI results for periods of 3, 6, and 12 months, respectively for the Tang-i-Sayedan station. The log, gamma, and normal SPI for 3-month time step moderately wet drought predation for years 1981, 1990, 2008, 2011, and 2013 respectively, while near normally drought events are considering to occur in years 1983, 1994, 2000, and 2006 (Fig 12). The normal – SPI, and CZI show moderately wet predation for the year 1984, 1986, nearly drought for years 1988, 1998, 2008, and extremely wet predation for years 1992, 2010, and 2013 (Fig 12, and 13). As shown in Figures 12 and 13 severely dry droughts are considering to occur in the years 1987, 1998, and 2010, while extremely dry years are 2002 and 2004. For a 12-month time period, all methods provide the same results (Fig 14). Figures 12, 13, and 14 show that the most affected years by drought are from 2001 to 2004 (extremely drought).

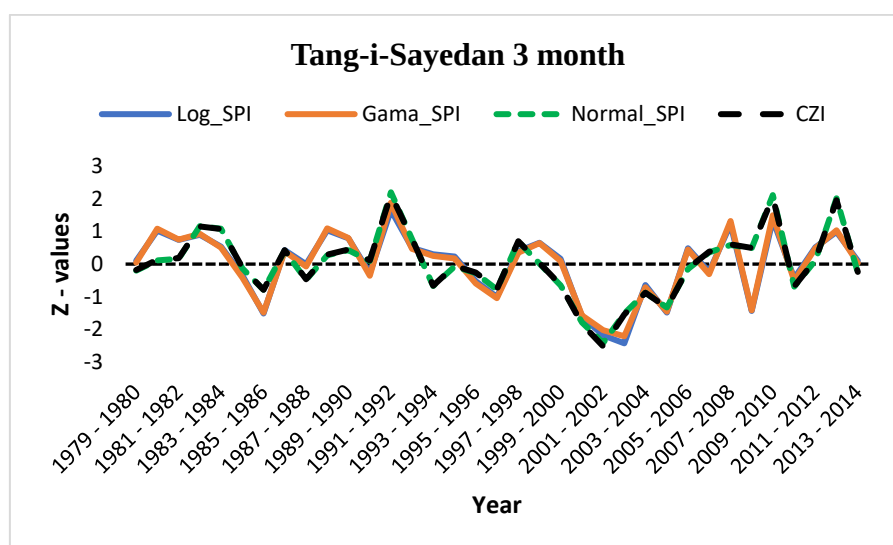


Figure 12 SPI and CZI results for 3-months period for Tang-i-Sayedan station

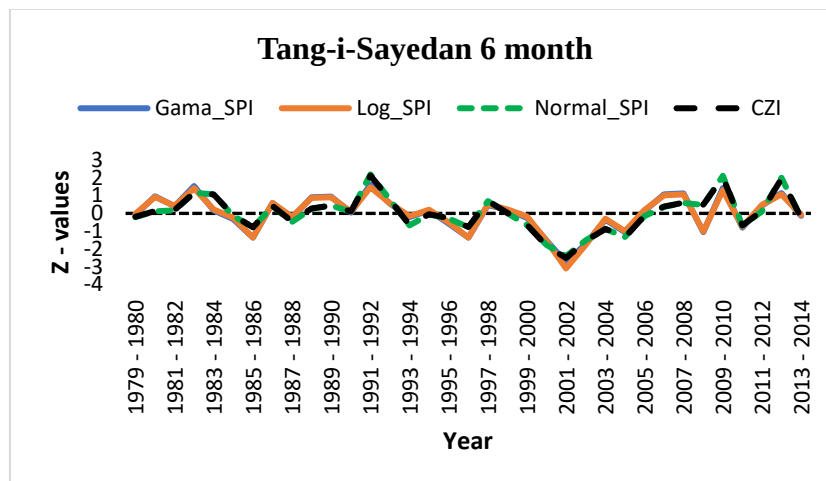


Figure 13 SPI and CZI results for 6-months period for Tang-i-Sayedan station

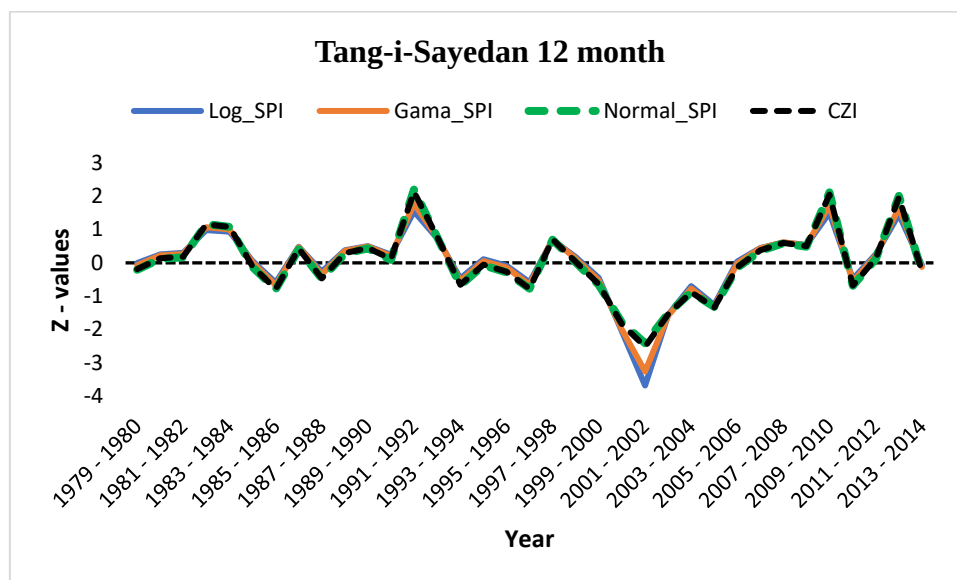


Figure 14 SPI and CZI results for 12-months period for Tang-i-Sayedan station

5. Conclusion

This study investigated the performance of four different drought indexes namely log – SPI, Gamma – SPI, Normal – SPI, and China-Z Index (CZI) for different time steps (3-, 6-, and 12- month). Three stations located in the KRB were selected and the collected data from the Global Weather Database for the time period of 35 years (1979 to 2014) was utilized in DrinC software to estimate drought indexes (DIs). The Kabul River Basin experienced more droughts from the late 1986s to the early 2004s, with extreme droughts in 2000 and 2005, confirming the worst droughts reported in the region. The results show that Log and Gamma SPI successfully captured historical extreme and severe drought periods, while Normal-SPI and China-ZI (CZI) showed less and moderate drought conditions. Therefore, it is recommended that the Log-SPI and Gamma-SPI methods could be applied to this region as drought assessment tools.

References

- Akhtar F.,2017. Water availability and demand analysis in the Kabul River Basin, Afghanistan. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, PHD, thesis
- Bromand M. T.,2015. Impact assessment of climate change on water resources in the Kabul river basin, Afghanistan, Master thesis, Ritsumeikan University, Shiga, Japan.
- Favre R., Kamal G. M.,2004. Watershed atlas of Afghanistan: Kabul, Afghanistan, Afghanistan Information Management Service. doi:http://aizon.org/watershed_atlas.htm
- Foa,2018. Afghanistan drought response doi:<http://www.fao.org/3/CA2268EN/ca2268en.pdf>
- Gao F., Zhang Y., Ren X., Yao Y., Hao Z., Cai W.,2018. Evaluation of CHIRPS and its application for drought monitoring over the Haihe River Basin, China. Natural Hazards 92:155-172 doi:10.1007/s11069-018-3196-0
- Guenang G. M., Kamga F. M.,2014. Computation of the Standardized Precipitation Index (SPI) and Its Use to Assess Drought Occurrences in Cameroon over Recent Decades. Journal of Applied Meteorology and Climatology 53:2310-2324 doi:10.1175/jamc-d-14-0032.1
- Mckee T. B., Doesken N. J., Kleist J.,1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology. American Meteorological Society Boston, MA, USA, 179–183
- Neal A.,2018. Afghanistan case study doi:https://knowledgeagainsthunger.org/wp-content/uploads/2019/02/Case-study-Afghanistan_-ACF_November-2018.pdf
- Qureshi A. S.,2002. Water Resources Management in Afghanistan: The Issues and Options.
- Qureshi M., Akhtar Asad S.,2014. A Survey of Drought Impacts and Coping Measures in Helmand and Kandahar Provinces of Afghanistan. doi:10.13140/2.1.3524.1769
- Tigkas D., Vangelis H., Tsakiris G.,2014. DrinC: a software for drought analysis based on drought indices. Earth Science Informatics 8:697-709 doi:10.1007/s12145-014-0178-y
- World Bank,2010. Scoping Strategic Options for Development of the Kabul River Basin, A multi sectoral Decision Support System Approach. Sustainable Development Department South Asia Region 52211, The world Bank.
- Yacoub E., Tayfur G.,2016. Evaluation and Assessment of Meteorological Drought by Different Methods in Trarza Region, Mauritania. Water Resources Management 31:825-845 doi:10.1007/s11269-016-1510-8

**DISCOVERY OF NOVEL 2-(4-ARYL-2-METHYLPYPERAZIN-1-YL)-PYRIMIDIN-4-ONE
DERIVATIVES FOR ALZHEIMER'S DISEASE TREATMENT: STRUCTURE AND LIGAND
BASED DRUG DESIGN APPROACHES**

Abdellah El AISSOUQ

Laboratory of Processes, Materials and Environment (LPME), Faculty of Science and Technology, Sidi Mohamed Ben
Abdellah University, ORCID: 0000-0001-6909-9828

Oussama CHEDADI

LIMOME Laboratory, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

Mohammed BOUACHRINE

MCNS Laboratory, Faculty of sciences, Moulay Ismail University

Abdelkrim OUAMMOU

LIMOME Laboratory, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

Fouad KHALIL

Laboratory of Processes, Materials and Environment (LPME), Faculty of Science and Technology, Sidi Mohamed Ben Abdellah
University

ABSTRACT

Glycogen synthase kinase-3 beta (GSK-3 β) is implicated in abnormal hyperphosphorylation of tau protein and its inhibition may expected to be a promising therapeutic approach for Alzheimer's disease treatment. Here, we have performed three-dimensional quantitative structure-activity relationship (3D-QSAR) method and molecular docking on a series of 2-(4-aryl-2-methylpiperazin-1-yl)-pyrimidin-4-one derivatives as GSK-3 β inhibitors. The 3D-QSAR models such as, comparative molecular field analysis (CoMFA) and comparative molecular similarity index analysis (CoMSIA) models were generated and validated using a data set of 26 compounds and a test set of 6 compounds, respectively. The best models of CoMFA and CoMSIA revealed non-cross validation coefficient (r^2_{ncv}) of 0.97 and 0.97, the leave one out cross-validation coefficients (r^2_{cv}) of 0.53 and 0.65, respectively. The CoMFA and CoMSIA predictive ability was determined using a test set of 6 compounds which gave predictive correlation coefficients ($pred\_r^2$) of 0.66 and 0.70, respectively, indicating good predicting ability. Based on the results of both models, hydrophobicity, steric and electrostatic fields are the main factors in controlling the activity of the molecules. we also applied molecular docking to confirm the results obtained by 3D-QSAR modeling and to procure more information that could be used to design new compounds with more potent GSK-3 β inhibitors activity. Based on those satisfactory results, a series of new compounds were designed and analyzed by *in silico* adsorption, distribution, metabolism, excretion, and toxicity (ADMET) prediction.

Keywords: Glycogen synthase kinase-3 beta; Alzheimer's disease; 3D-QSAR; molecular docking; ADMET prediction

**INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF PRODUCTION METHODS ON HYDROXYAPATITE
MORPHOLOGY AND ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF DENTAL COMPOSITES**

Kadir SAĞIR

Turkish-German University, Faculty of Science, Materials Science and Technology,

ORCID: 0000-0001-7306-4476

Aysu AYDINOĞLU

Yildiz Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Department of Metallurgical and Materials
Engineering, ORCID: 0000-0002-1875-2249

Afife Binnaz Hazar YORUÇ

Yildiz Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Department of Metallurgical and Materials
Engineering, ORCID: 0000-0001-7281-2305

ABSTRACT

Dental caries, which is one of the most common diseases in current age, occurs depending on gender, age, care habits and various parameters. The use of dental resin-based composites (RBC) in the treatment of dental caries has increased significantly in recent years, thanks to its ease of application, low cost and good aesthetic appearance. Besides their advantages, there are some disadvantages of the usage of RBC in dental restorations such as low mechanical property, polymerization shrinkage and secondary caries formation, which need to be improved. The particle size, shape and amount of inorganic phases in RBC are critical parameters that determine the physical and mechanical properties of the composite. For this reason, the researchers focused on the optimization of the morphological properties, particle sizes, loading ratio and production methods of inorganic phases used in RBCs. In this study, hydroxyapatite (HA), which is used as the inorganic phase of dental composites, was synthesized using different production methods. HA powders were synthesized by chemical precipitation, microwave irradiation, sonochemical and hydrothermal synthesis methods and added to the RBC structure at the same compositional ratio. The morphological, elemental and mechanical properties of the study groups containing HA powders synthesized by different production methods were examined and compared with each other. The morphology, chemical structure and particle sizes of HA powders belonging to different groups were determined by SEM-EDX analysis. Mechanical properties of RBCs containing HA powders produced by different synthesis methods were determined by Flexural Strength, Compression Strength and Vicker's Hardness tests. According to the results, it has been determined that HA powders produced by microwave irradiation synthesis method have homogeneously distributed nano-sized particles and improve the mechanical properties of RBC. Thus, optimizing different production methods and process parameters is promising to increase the performance of RBCs used in dental restorations.

Keywords: nanoparticle synthesis, filler systems, mechanical properties, dental composites

INTRODUCTION

Teeth are multifunctional organs. In addition to being directly involved in the nutritional and digestive systems, it is also important in terms of correct pronunciation and aesthetic appearance [1]. Therefore, dental and oral health directly affects the quality of life of the individual. According to the researches of the World Health Organization (WHO), almost half of the world population suffers from oral and dental diseases [2]. Dental caries is one of the most common diseases in the tooth and mouth environment. The formation of dental caries is a dynamic process and depends on many parameters such as the individual's genetic characteristics, hygiene and nutritional habits [3]. Dental composites are among the most commonly used materials in the treatment of caries. The type of caries, the restorative material and method used play an important role in achieving success in the treatment of dental caries. Dental composites are the most preferred restorative materials because of their many advantages compared to amalgam, glass ionomer and other similar filling materials used for dental filling [4]. Their aesthetic appearance, easy application and minimal loss of living tissue have led to an increase

in the use of dental composites [5]. Besides the advantages they have, secondary caries formation, polymerization shrinkage and relatively low mechanical strength are the main disadvantages of dental composites. In addition to the properties of the restorative materials to be used in order to ensure success in dental restorations, the determination of the tooth structure is one of the research topics that have gained importance recently [6]. Teeth are made of hard tissues in our body and consist of enamel, dentin, pulp and cementum parts. Dentin, which is harder than compact bone tissues, constitutes the majority of teeth and most of its inorganic composition consists of hydroxyapatite (HA) crystals with a chemical structure of $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ [7]. Dentin is a living tissue that contains many canals and odontoblast cells and is sensitive to heat and contact. After the formation of caries, especially dentine tissue is removed from the structure and restorative filling material is filled in its place for treatment [8]. For this purpose, it is vital to learn caries formation and dentin structure.

There are more than three hundred bacteria in the oral environment. The fermentation process of cariogenic bacteria begins with the introduction of especially carbohydrate-containing foods into the oral environment during nutrition [9]. At this stage, biofilm formation occurs when the oral environment remains below the critical pH value of 5.5 [10]. Thus, the self-defense mechanism of the tooth is activated and calcium (Ca) and phosphorus (P) ions are released from the tooth surface [11]. However, this situation may cause degradation in the natural structure of the tooth and trigger the formation of caries. For this reason, it is important that dental restoration materials to be used in the treatment of caries imitate the original defense mechanism of the tooth. In order for the dental composites used to be biocompatible and antibacterial to prevent biofilm formation in the oral environment, interest in the use of HA crystals and fluorine (F) releasing agents, which are also found in the natural structure of the tooth, is increasing [12]. However, researches show that Ca, P and F ions released from the dental composite structure lead to the formation of a porous structure and a decrease in mechanical properties over time [13]. The use of HA particles, which cause improvements in characteristics such as remineralization, radio opacity and wear resistance in dental composites, but do not yet have the desired level of mechanical properties, has become a critical process [14]. For this reason, researches have gained importance for the synthesis and use of nano-sized HA particles in the filler phase.

Traditional chemical precipitation method is one of the most preferred methods in HA synthesis. Thus, Ca and P solutions prepared in the desired volume are dissolved in each other under constant temperature and mixing conditions. In this method, the reduction rate, reaction temperature and pH value parameters need to be optimized. Microwave irradiation, sonochemical and hydrothermal synthesis methods are used for nanoscale particle synthesis [15-18]. Thus, with a large surface area / volume ratio, the ion release and similar reactions to be carried out on the surface and the mechanical properties can be increased.

In the mentioned study, it was aimed to synthesize HA particles with nano-sized and homogeneous distribution that support the remineralization mechanism and to load the dental composite into the filler phase. Thus, it is aimed to increase the biocompatibility and antibacterial properties of the restorative material and at the same time increase the mechanical properties by adding HA particles, which are not yet used in commercial composites, to the dental composite.

MATERIALS AND METHODS

Chemicals used in conducting experimental studies were not subjected to an extra purification process, and simulated body fluid (SBF) was used as solvent fluid to increase biocompatibility.

The equipment used was kept in hydrochloric acid (HCl) solution overnight for sterilization and washed several times with distilled water. During the study, HA synthesis was performed with 4 different methods and $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (Sigma-Aldrich) was used as a source of Ca, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (Sigma-Aldrich) as a source of P and ethylenediaminetetraacetic acid $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ (EDTA) (Sigma-Aldrich) as a nucleating agent.

In the chemical precipitation method, 1M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ and 1.2M $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ were dissolved in sufficient amount of SBF and mixed with each other. Then, ammonia (NH_3) solution was added to increase the pH value between 7-9. The solution, which is stirred for one hour, is aged at 37°C overnight and then subjected to vacuum filtration (EV 018, Nüve), grinding, sintering at 900°C (PLF160, Protherm).

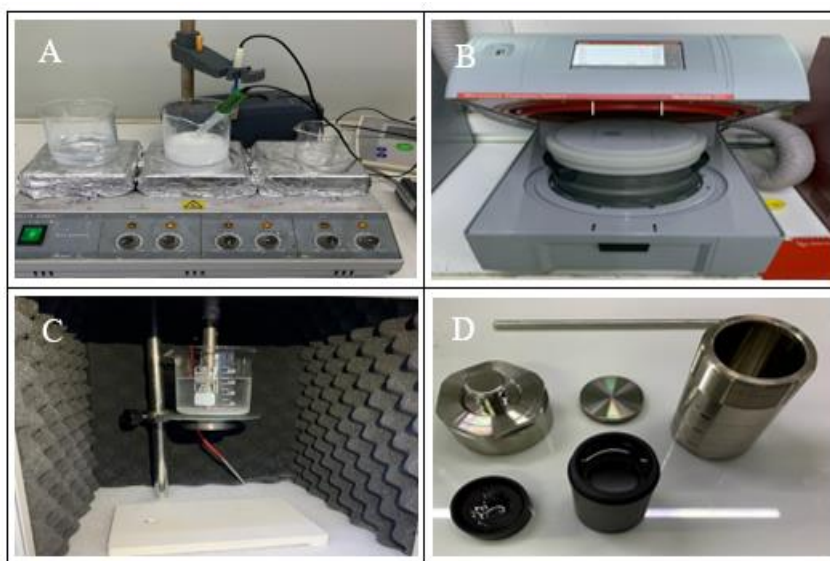


Fig.1 Experimental studies of working group; A: chemical precipitation; B: Microwave Irradiation, C: Sonochemical Syhenthesis and D: Hydrothermal Synthesis

In the synthesis of HA by microwave irradiation method, 50 ml of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (0.1 M) and EDTA (0.1 M) solution are prepared. It is then mixed with 50 ml of $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (0.06 M) solution and stirred at 500 rpm for 30 minutes. The pH value is increased between 9-13 with the addition of NaOH. The solution is then placed in a microwave irradiation device (Multivawe Go, Anton Paar Microvawe Digester). The reaction is carried out at 100°C for 1 hour, then the solution which has been reduced to room temperature is filtered under vacuum. HA powders dried in a vacuum oven at 70°C for two hours are sintered at 900°C for one hour.

In the sonochemical synthesis method, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (0.1 M) and EDTA (0.1 M) are dissolved in 50 ml of SBF liquid. Then $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (0.06 M) dissolved in 50 ml of SBF liquid is added dropwise to the first solution. After the obtained solution is mixed for 1 hour, the sonicator (CY-500 Homogeneizer, Ivymen System) is subjected to reaction at the specified power level for 40, 60 and 90 minutes. The solution obtained is vacuum filtered and dried at 60°C for 24 hours, then sintered at 900°C for 1 hour, and then ground in a mortar.

In the synthesis of HA by hydrothermal synthesis method (0.1 M) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ and (0.1 M) EDTA are mixed in 50 ml of SBF. Then (0.06 M) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ is mixed with 50 ml of SBF and added dropwise to the first solution and the pH value is adjusted between 9-13 by adding NaOH. The solution is stirred at 300 rpm for 10 minutes and then placed in a 100 ml hydrothermal reactor and kept at 180°C for 12 hours. The solution cooled to room temperature is washed several times with distilled water in vacuum filtration and the precipitates obtained are dried at 60°C for 24 hours.

HA powders synthesized by different methods are divided into groups and silanized to be added to the filler phase of the dental composite. In order to determine the effect of HA synthesis method on the mechanical properties of the dental composite such as flexural strength, compression strength and Hardness of Vicker's, four working groups with the same content are prepared. BisGMA and TEGDMA in sufficient amount were added to the organic phase of the prepared dental composite, silica (Si), zirconia (Zr), silanized HA as filler phase and camphorquinone (CQ), TPO and 4-EDMAB as photoinitiator were added to the filler phase. The determined amount of prepared organic phase, inorganic phase and photoinitiator components are mixed in a high speed mixer (DAC 150.1 FVZ-K, SpeedMixer TM) to ensure that they are mixed together for a sufficient time.

$$\sigma_f = \frac{3FL}{2bd^2} \quad \text{Equation I}$$

The composite obtained is placed in a 2x2x25 mm teflon mold for flexural strength (FS) test in accordance with ISO4049: 2019 standard and is cured on both sides for 20 seconds with the overlap method. The samples prepared for the flexural strength test are placed on 2 mm diameter and 20 mm distant bearings and a load is applied at a rate of 0.75 (± 0.25) mm/s. Equation I was used to determine the flexural strength of the specimens, where F is the load (force) at the fracture point, L is the length of the support (outer) span, b is width, d is thickness.

$$\sigma_c = \frac{4F}{\pi d^2} \quad \text{Equation II}$$

$$HV = 1.854 \frac{F}{D^2} \quad \text{Equation III}$$

In order to determine the compressive strength (CS) and Hardness of Vicker's (HV) values of dental composites, samples of 4x6 mm and 2x19 mm, respectively, were prepared in a Teflon mold and cured on both sides, similar to the FS process. For CS, the radius of the cylindrical specimens is measured with a digital caliper, and CS is measured from the force value at which the fracture occurs using Equation II, where where F is the load (force) at the fracture point, d is radius of sample in mm. Equation III is used to determine the HV value, F applied load (N) and D is the average of the diagonal dimensions (mm).

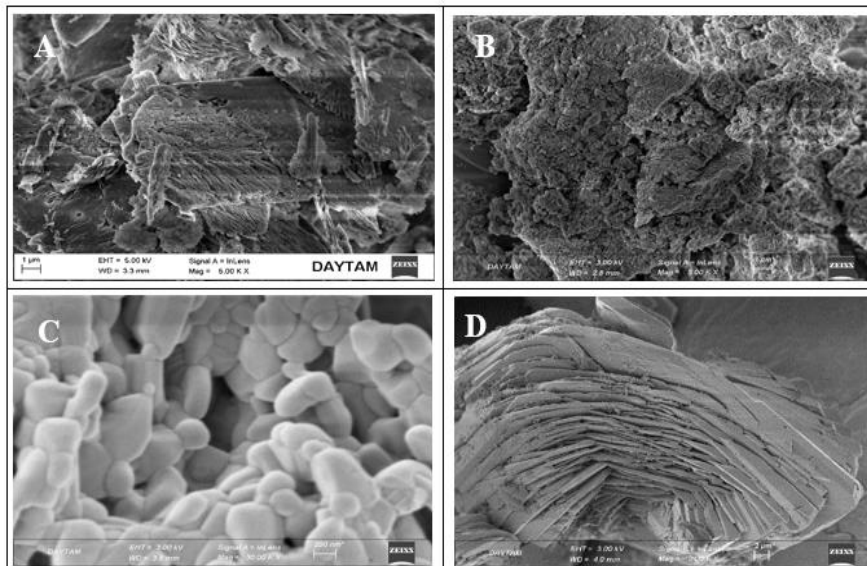


Figure 2 SEM images of HA particles; A: chemical precipitation method; B: microwave irradiation method, C: sonochemical syhenthesis method and D: hydrothermal synthesis method

RESULTS AND COCLUSION

Statistical studies of the results were carried out using Anova Post Hoc-Tukey Tests methods. Statistical analysis was shown that there was no significant difference ($p > 0.05$) between FS and CS values of working groups. On the other hand, it was determined that there is a significant difference ($p < 0.05$) between the groups in terms of HV values. According to the results, differences in microstructure and hardness values of HA powders produced by different synthesis methods were determined. Scanning electron microscopy (SEM, JEOL JSM-5410LV) images of each group are shown in Figure 2. According to the SEM images obtained, different synthesis methods directly affect the particle size, geometry and distribution of HA crystals.

Although the samples could not exceed 80 MPa, which is the minimum value specified in the ISO 4049 standard, it was predicted that the minimum value could be exceeded by using HA with different synthesis methods. Thus, the differences between the minimum and maximum values of the groups were determined. Although this is not a significant difference for FS and CS, it is important that there is a significant difference for HV. It is especially important to have high hardness values against chewing and abrasion movements in the mouth environment.

Table 1 Experimental results and istatistical analysis of each working group; Group 1 chemical precipitation, Group 2 microvawe irragation, Group 3 sonochemical synthesis, Group 4 hydrothermal synthesis

Flexural Strength (MPa)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Mean	66,2	72,7	64,0	67,5
Median	65,7	70,6	65,3	65,7
Std. Deviation	7,65	7,4	5,9	6,4
Minimum	54,9	65,0	55,2	61,8
Maximum	75,3	84,9	71,0	77,6

Compression Strength (MPa)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Mean	333,6	427,6	404,7	351,6
Median	339,4	473,5	395,6	357,2
Std. Deviation	31,1	105,8	54,2	49,8
Minimum	282,7	297,1	350,2	270,9
Maximum	367,5	520,1	491,7	403,6

Hardness of Vicker's	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Mean	30,0	39,2	35,4	30,3
Median	29,8	38,6	35,1	30,0
Std. Deviation	2,5	3,1	1,7	1,4
Minimum	25,0	35,6	32,4	28,1
Maximum	34,5	47,6	38,7	33,1

The microwave irradiation method caused higher hardness values in the composite. As a conclusion, the production of the HA with different synthesis methods and loading into the dental composites are promising searching areas. Thus, it will be possible in the near future to incorporate HA into the structure of dental composites by optimizing process parameters such as synthesis method, reduction rate, solvent type, temperature, pH and nucleating agent.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Yildiz Technical University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: FBA-2020-3992.

The experimental studies of this publication were carried out within the scope of the master's thesis named "Restoratif Dental Kompozitler İçin Nanoçiçek Yapılı Antibakteriyel Özellikli Destekleyici Faz Üretimi".

REFERENCES

[1] Chen Y-R, Lai P-L, Chien Y, Lee P-H, Lai Y-H, Ma H-I, et al. Improvement of Impaired Motor Functions by Human Dental Exfoliated Deciduous Teeth Stem Cell-Derived Factors in a Rat Model of Parkinson's Disease. International journal of molecular sciences 2020;21:3807.

- [2] Frencken JE, Giacaman RA, Leal SC. An assessment of three contemporary dental caries epidemiological instruments: a critical review. *British dental journal* 2020;228:25-31.
- [3] Kuter B, Atesci AA, Uzel İ. Evaluation of risk factors in caries formation in children. *Balkan Journal of Dental Medicine* 2020;24:45-8.
- [4] Sujith R, Yadav TG, Pitalia D, Babaji P, Apoorva K, Sharma A. Comparative Evaluation of Mechanical and Microleakage Properties of Cention-N, Composite, and Glass Ionomer Cement Restorative Materials. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2020;21:691-5.
- [5] Elmarakby AM. One Bulk Fill Composite Restorative Material: Advantages and Application Technique. *EC Dental Science* 2020;19.
- [6] Attar H, Ehtemam-Haghighi S, Soro N, Kent D, Dargusch MS. Additive manufacturing of low-cost porous titanium-based composites for biomedical applications: Advantages, challenges and opinion for future development. *Journal of Alloys and Compounds* 2020;827:154263.
- [7] Sabir M, Ali A, Siddiqui U, Muhammad N, Khan AS, Sharif F, et al. Synthesis and characterization of cellulose/hydroxyapatite based dental restorative composites. *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition* 2020;31:1806-19.
- [8] Kadambi P, Luniya P, Dhatrak P. Current advancements in polymer/polymer matrix composites for dental implants: A systematic review. *Materials Today: Proceedings* 2021.
- [9] Ricucci D, Bergenholtz G. Bacterial status in root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration and fracture or caries—a histobacteriological study of treated cases. *International Endodontic Journal* 2003;36:787-802.
- [10] Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *Journal of dental research* 2011;90:294-303.
- [11] Peters M, Bresciani E, Barata T, Fagundes T, Navarro R, Navarro M, et al. In vivo dentin remineralization by calcium-phosphate cement. *Journal of dental research* 2010;89:286-91.
- [12] Byeon SM, Lee MH, Bae TS. The effect of different fluoride application methods on the remineralization of initial carious lesions. *Restorative dentistry & endodontics* 2016;41:121.
- [13] Abou Neel EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, et al. Demineralization–remineralization dynamics in teeth and bone. *International journal of nanomedicine* 2016;11:4743.
- [14] Liu F, Jiang X, Zhang Q, Zhu M. Strong and bioactive dental resin composite containing poly (Bis-GMA) grafted hydroxyapatite whiskers and silica nanoparticles. *Composites science and technology* 2014;101:86-93.
- [15] Hendekhale NR, Mohammad-Khah A. A novel synthesis of Co₂ZrO₅ and m-ZrO₂ nanoparticles by sono-precipitation and hydrothermal methods and their application in UV/Visible-photocatalytic studies. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 2020;8:104065.
- [16] Szewczyk A, Skwira A, Ginter M, Tajer D, Prokopowicz M. Microwave-Assisted Fabrication of Mesoporous Silica-Calcium Phosphate Composites for Dental Application. *Polymers* 2021;13:53.
- [17] Potdar SB, Praveen B, Sonawane SH. Sonochemical approach for synthesis of zinc oxide-poly methyl methacrylate hybrid nanoparticles and its application in corrosion inhibition. *Ultrasonics Sonochemistry* 2020;68:105200.
- [18] Gurgenc T. Structural characterization and dielectrical properties of Ag-doped nano-strontium apatite particles produced by hydrothermal method. *Journal of Molecular Structure* 2021;1223:128990.

MACHINES USED IN INSTALLATION OF AGRICULTURAL DRAINAGE SYSTEMS
TARIMSAL DRENAJ SİSTEMLERİNİN TESİSİNDE KULLANILAN MAKİNALAR

Ahmet ÖZTÜRK

Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation,

Orcid: 0000-0003-0201-1726

Müslüme Sevba ÇOLAK

Dr., Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation,

Orcid: 0000-0003-4752-6491

Halit APAYDIN

Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation,

Orcid: 0000-0002-9875-7321

Fatma AKÇAKOCA

Ankara University, Department of Farm Structures and Irrigation PHD student, Orcid: 0000-0001-5190-7583

ABSTRACT

The presence of excess amount of water continuously as limit aeration of roots in the root zone is an indicator of a drainage problem. It is very important to remove this excess water in terms of profitability in agricultural activities. In some regions, the yield increase achieved by eliminating the drainage problem can be much more than that provided by irrigation. With the establishment of a drainage system, plant yield increases, the implementation of cultural activities becomes easier, and the living conditions and income levels of farmers can be increased.

Drainage systems can be installed not only to remove excess water, but also to remove salty drainage water after leaching salty soils. In some regions in our country, there are areas that cannot be entered and are out of agriculture because excess water accumulates on an impermeable layer and becomes a puddle or swamp. By providing these areas to agriculture by establishing drainage, full efficiency can be obtained from an area where no yield can be obtained. Therefore, the situation in most of the drainage areas is not an increase in productivity, but an expansion of agricultural land. Considering that the agricultural lands in our country are at the last limit, new agricultural areas cannot be opened and the production potential is gradually weakening; owing to drainage systems, it will be understood how important it is to provide non-agricultural lands to agriculture.

In this study, the utilities to be achieved by establishing of drainage systems are explained, and information is given about the types of drainage systems and the machinery and equipment used in installation these systems. The comparison of the drainage system types with each other has been made, and general information is given about the principles of which system should be preferred in which specific situations. The special conditions required for the application of each system were specified and the advantages and disadvantages of the systems were mentioned. Detailed information about excavators, trenchers, trenchless and mole plough used in the establishment of drainage systems are presented. A comparison was made by giving information about different models of these machines and equipment.

Keywords: Agricultural Drainage, Drainage Machines, Trenchless, Trencher

ÖZET

Bitkilerin kök bölgesinde, köklerin havalanmasını sınırlandıracak kadar aşırı miktarda süreklilik arz eden su bulunması drenaj probleminin göstergesidir. Tarımsal faaliyetlerde karlılık açısından bu aşırı suyun uzaklaştırılması çok önemlidir. Bazı bölgelerde drenaj probleminin ortadan kaldırılmasıyla sağlanan verim

artışı, sulama ile sağlanandan çok daha fazla olabilmektedir. Drenaj sistemi kurulmasıyla bitki verimi artmakta, kültürel faaliyetlerin uygulanması kolaylaşmakta, çiftçilerin yaşam koşulları ve gelir düzeylerinde artış sağlanabilmektedir.

Drenaj sistemleri sadece aşırı suyu uzaklaştırmak amacıyla değil, aynı zamanda tuzlu alanların yıkanması sonrasında tuzlu drenaj sularının uzaklaştırılması amacıyla da tesis edilebilmektedir. Ülkemizdeki bazı yörelerde fazla suyun bir geçirimsiz katman üzerinde biriktiği göllenmiş ya da bataklık haline geldiği için içine girilemeyen ve tarım dışı kalmış alanlar bulunmaktadır. Bu alanların drenaj ile tarıma kazandırılması sonucunda hiç verim alınamayan bir alandan tam verim alınabilir hale gelmektedir. Dolayısıyla drenaj alanlarının çoğunda durum bir verim artışı şeklinde değil, tarım arazilerinin genişletilmesi niteliğindedir. Ülkemizde tarım alanlarının son sınırına dayandığı, yeni tarım alanı açılmaması ve üretim potansiyelinin giderek zayıfladığı düşünülürse; drenaj sistemleri sayesinde tarım dışı arazilerin tarıma kazandırılmasının ne kadar önemli olduğu anlaşılabilecektir.

Bu çalışmada, drenaj sistemlerinin tesis edilmesiyle sağlanacak yararlar açıklanmış, drenaj sistem tipleri ve bu sistemleri tesis ederken kullanılan makine ve ekipmanlar hakkında bilgiler verilmiştir. Drenaj sistem tiplerinin birbirleriyle karşılaştırması yapılmış olup, hangi özel durumlarda hangi sistemin tercih edilmesi gerektiğine dair esaslar hakkında genel bilgiler verilmiştir. Her bir sistemin uygulanabilmesi için gerek duyulan özel şartlar belirtilmiş, sistemlerin avantaj ve dezavantajlarına değinilmiştir. Bu sistemlerin tesis edilmesinde kullanılan ekskavatör, trencher, trenchles ve mol pulluğu hakkında ayrıntılı bilgiler sunulmuştur. Bu makine ve ekipmanların farklı modelleri hakkında bilgiler verilerek karşılaştırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal drenaj, Drenaj makinaları, Trenchles, Trencher

1. GİRİŞ

Sucul bitkiler dışındaki tüm kültür bitkilerinin yetiştirme mevsimi boyunca kök bölgesinde havadar bir ortam oluşturmak, uygun kök gelişimi, toprak işleme ve diğer tarımsal faaliyetlerin kolaylaştırılması amacıyla, toprak yüzeyinde ya da içerisinde bulunan fazla suyun uzaklaştırılmasına drenaj denmektedir.

Yağış miktarının yüzeyde birikim oluşturacak kadar çok fazla meydana geldiği veya yer altı suyunun bir geçirimsiz katman üzerinde yükselerek bitki kök bölgesini sınırlandırdığı ya da aşırı tuzlu koşullardan dolayı sulama suyuna ilave yıkama suyu eklendiği koşullarda araziye drenaj tesis etmek bir zorunluluktur.

Kuzey Avrupa ülkeleri gibi aşırı yağışların fazla olduğu bölgelerde özellikle düz alanlarda yağış suları toprağın su alma hızının da düşük olduğu şartlarda ya da yüzeye yakın bir geçirimsiz tabaka bulunan ortamlarda, birikerek toprak yüzeyinde suyun göllenmesine sebep olabilmektedir. Suyun göllendiği bu alanlar tarım dışı kalmakta ve arazinin verimlilik potansiyelini önemli ölçüde azaltmaktadır.

Geçirimsiz tabakanın yüzeye yakın olduğu alanlarda toprak altına sızan sular bu geçirimsiz tabaka üzerinde yükselerek bitkilerin köklerini sınırlandırmakta ve bitki gelişimini etkilemektedir. Ayrıca bu şekilde oluşan tabansuyu dediğimiz sular toprak altında yüzeye yakın bir konumda bulunuyorlarsa, toprakların tuzlulaşmasına neden olacak tehlikeleri de ortaya çıkarmaktadırlar. Ülkemizde yüksek tabansuyu kaynaklı tuzluluğun görüldüğü birçok alan mevcuttur.

Bu çalışmada, tarımsal drenaj sistemlerinin sağlayacağı yararlar ve drenaj sistemlerinde kullanılan materyaller ve özellikle drenaj sistemlerinin tesisinde yararlanılan makinalar hakkında bilgi verilmiştir.

2. DRENAJ SİSTEMLERİNİN YARARLARI

Tarım alanlarında bitkinin ihtiyacı olan suyun yeterli olmaması sebebiyle, sulama amacıyla araziye getirilen su ne kadar önemliyse, bitkinin gelişimini engelleyecek düzeyde arazide aşırı miktarda bulunan su da o kadar önem arz etmektedir. Tarım alanlarındaki drenaj problemi sadece bitkinin gelişim ve verimi ile ilgili olmayıp, aynı zamanda hem toprakların daha kötü duruma dönüşmesine hem de yöre halkının yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilecek etkilere sahiptir.

Drenaj problemi olan bir alanda drenaj sistemi kurularak problemin ortadan kaldırılmasıyla şu faydalar sağlanır (Güngör vd., 2016);

1. Toprak gözeneklerindeki su ile dolu boşluklara hava gireceği için, bitki köklerinin havalanması sağlanır,
2. Toprak gözeneklerine yeterli hava gireceğinden toprağın ısınması kolaylaşır,
3. Bitki kökleri daha derinlere inebileceği için bitkilerin toprağa daha iyi tutunması sağlanacak, bununla beraber topraktan besin maddesi ve su alımı da artacaktır.
4. Arazi daha kuru şartlara kavuşacağı için toprak daha erken tava gelecek ve erken ekim dikim imkanına kavuşulacaktır. Bu durum bazı bölgelerimiz için tek mevsimde ikinci ürün yetiştirme şansı da verebilecektir.
5. Toprak yapısındaki düzelmeye bağlı olarak toprağın işlenmesi ve kültürel faaliyetlerin yürütülmesi kolaylaşacaktır.
6. Bitki verimlerinde artış olacağı için arazi kıymeti de yükselecektir.
7. Toprakta oluşma ihtimali yüksek olan tuzlulaşmanın önüne geçilebilecektir.
8. Toprakta optimum nem koşullarına kavuşulacağı için uygun mikroorganizma faaliyeti sağlanabilecek ve verimlilik potansiyeli yükseltilecektir.
9. Arazideki ıslak alanlar kurutulacağı için etrafta çoğalmış olan sivrisinek, kurbağa türü hayvanların çoğalması kontrol altına alınarak halkın sağlık koşulları daha iyi bir duruma getirilecektir.
10. Arazide mevcut olan yapılar ve yollar, arazinin kurutulması sonucu daha sağlıklı bir hale dönüşecektir.

Bazı bölgelerde uygulanacak olan drenaj projeleri ekonomik analiz sonucunda rantabl çıkmaya bile; eğer halkın büyük öneme sahip menfaati söz konusuysa uygulamaya konabilir. Örneğin bir köy civarında yer alan bir bataklık, eğer halkın yaşam kalitesini, güvenliğini, sağlık koşullarını tehdit ediyor ve köylünün hayvanları için tehlike oluşturuyorsa, bu bataklığın kurutulmasında ekonomikle bakılmaksızın projenin uygulanmasına karar verilebilir.

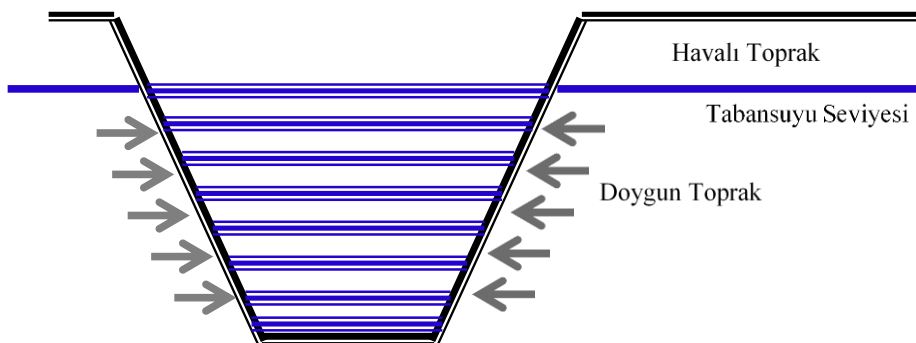
3. DRENAJ SİSTEM TİPLERİ

Tarımsal drenajda amaç; bazen sadece yüzey sularını uzaklaştırmak, bazen sadece toprak altında kök bölgesini tehdit eden suları uzaklaştırmak, bazen de her iki durumu birden sağlamak olabilir. Hangi tip drenaj sisteminin uygulanacağına, uzaklaştırılmak istenen suyun ortaya çıkış sebebi, arazi koşulları, toprak koşulları ve ekonomik koşullar etki eder.

3 tip tarımsal drenaj sistemi mevcuttur.

3.1. Yüzey Drenaj Sistemleri

Toprak yüzeyindeki ya da toprağın üst katmanlarındaki fazla suyun, belirli genişlik ve belirli derinlikteki hendekler yardımıyla uzaklaştırılmasına yüzey drenajı denir (şekil 1).



Şekil.1. Yüzey drenaj kanalı

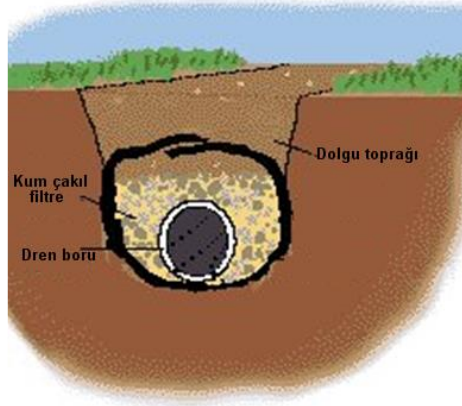
Bu tip drenajda yüzeyde birikmiş olan ya da yüzeyde akış halinde olan suyun toplanarak araziden uzaklaştırılması sağlanır. Eğer açık hendekler şeklindeki toprak kanallar derince açılırsa, bu durumda eğer varsa toprak altındaki taban suyunu da uzaklaştırmak mümkün olur. Bu durumda hendek derinliğinin tabansuyunun düşürülmesi istenen derinliğe kadar açılması gerekmektedir. Yüzey drenaj sistemleri özellikle,

- Geçirimsiz katmanın yüzeye yakın olduğu durumda,
- Geçirgenliği çok düşük killi toprak koşullarında,
- Yüzey akışlara maruz kalan arazilerde ve
- Toprakaltı drenajın uygun ve ekonomik olmadığı alanlarda uygulanır.

Sistemin en büyük avantajı ekonomik olmasıdır. Ayrıca drenaj sularını uzaklaştırmak için gerekli eğimin yetersiz olduğu alanlarda çok düşük eğimlerde açılabilmekte ve suyun uzaklaştırılmasını mümkün kılabilir. Buna karşılık araziye böldüğü için makinalı tarımda ulaşımı zorlaştırması en büyük dezavantajını oluşturur. Ayrıca kanalların otlanması nedeniyle ciddi bakım masrafları da söz konusudur.

3.2. Toprak Altı Drenaj Sistemleri

Topraktaki fazla suyun, toprak profili içerisine belirli bir eğimle yerleştirilmiş olan dren boruları aracılığıyla uzaklaştırıldığı sistemlere toprak altı drenajı ya da kapalı drenaj denir (şekil 2).

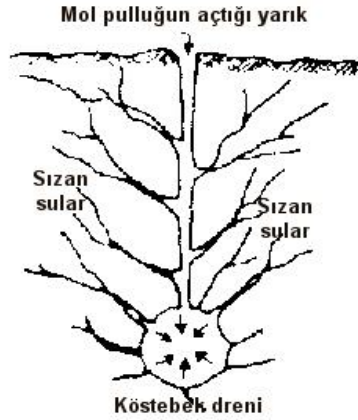


Şekil 2. Toprak altı drenaj sistemi

Toprak altı drenajı özellikle tarla içinde araziye bölmek için, traktörün arazide rahatça dolaşabilmesine imkan sağlayan bir sistemdir. Bu durum sistemin en büyük avantajını oluşturmaktadır. Ayrıca bu sistemde bakım maliyeti çok düşüktür. Sistemin en büyük dezavantajı ise çok ağır bünyeli toprakta drenlere yeterli akış oluşmaması nedeniyle drenaj etkinliğinin düşük olmasıdır. Önceki dönemlerde maliyet açısından yüzey drenaj sistemlerine göre dezavantajlıyken, günümüzde kullanılan gelişmiş drenaj makinalarıyla birim alan drenaj maliyetleri oldukça düşmüştür.

3.3 Mol Drenaj Sistemi

Toprak altına herhangi bir boru yerleştirmeksizin, özel ekipmanlarla toprağı şekillendirerek oluşturulan borucuklarla suların uzaklaştırıldığı sisteme mol drenajı denmektedir (şekil 3). Halk arasında bu sistem, oluşturulan drenin adı olan köstebek dreni olarak da anılmaktadır.



Şekil 3. Mol drenajı

Mol drenajının uygulama alanı diğer sistemlerden daha kısıtlıdır. Bunun en önemli nedeni mol dren derinliğinin 60 cm ye kadar açılabilmesi yani nispeten daha yüzeysel bir drenaj yapmaya uygun olmasıdır. Bu yüzden derin köklü bitkilerin drenajında çok etkili değildir. Özellikle çayır mera arazilerindeki drenaj için çok uygundur. Hatta bu sistemle kolay bir şekilde yağışlı bölgelerdeki düzlük arazilerde biriken suların uzaklaştırılarak o düzlüklerin de mera olarak kullanımına imkan sağlayabilme durumu söz konusudur.

Mol drenaj sisteminde toprak altına oluşturulan borucuk etrafında oluşan çatlaklardan borucuk içine sızan sular taban eğimi doğrultusunda akarak bir boşaltma ağzına ulaştırılmaktadır. Mol drenajda açılan borucuk çok dayanıklı olmayıp 2-3 ay gibi kısa sürelerde bile işlevini yitirecek duruma gelebilmektedir. Ancak sistemin tesis edilmesi çok kolay olduğundan, önceden açılmış ve bozulmuş hattın hemen yanından yeni bir hat tesis edilerek sistemin sürekliliği sağlanabilmektedir.

4. DRENAJ SİSTEMLERİNİN TESİS EDİLMESİNDE KULLANILAN MAKİNALAR

Drenaj sistemlerinin tesis edilmesinde hedeflenen amaca yönelik olarak özel işlevleri bulunan makinalar ve bazı ekipmanlar kullanılmaktadır. Kullanılan makinaların tek bir işi yürüten tipleri olduğu gibi birden fazla işi aynı anda yapan modelleri de bulunmaktadır.

4.1. Kazıma Yapararak Hendek ve Kanal Açan Makinalar

Bu makinaların bazıları kepçe şeklinde bir kazıcı ve kazıyıcıya sahipken bazıları bir disk ya da zincire bağlı bıçaklarla keserek kazıma yapar. Keserek kazıma yapan bıçaklı makinalar genellikle düz bir hat üzerinde düzgün dikdörtgen şekilli hendek açmak için kullanılır. Kepçeli olan kazıyıcılar ise kepçelerinin hareket kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı farklı şekillerde kazıma yapabilmektedirler.

4.1.1. Ekskavatörler

Toprak yüzey drenaj kanallarının açılmasında en çok kullanılan makinalardır. Özellikle kepçe ya da ters kepçe modelleri çok kullanılır (şekil 4). Drenaj amacıyla açılan kanaldan çıkan hafriyat kanalın iki tarafındaki seddelerin oluşturulmasında kullanılacağı için hem kanalı açma hem de seddelerin oluşturulmasında bu tip makinalar çok işlevseldir.



Şekil 4. Ters kepçeli ekskavatör (Anonim 2021a)

Ters kepçe ekskavatörler toprak altı drenaj hendeklerinin açılmasında da kullanılabilirler. Ancak bu iş için geliştirilmiş olan makineler kadar hızlı işlem yapamazlar. Küçük bir alan ya da bir veya birkaç işletmenin arazisinde drenaj çalışması yapılacaksa böyle alanlarda dren hendeklerinin açılmasında yararlanılabilir makinelerdir.

4.2.2. Trencherler

Trencherler arazide ya da yollar üzerinde içinden boru, elektrik veya su tesisatı gibi alt yapının geçebileceği farklı genişlikler ve farklı derinliklerde hendek açmak için kullanılan makinelerdir. Bazı tipleri bir disk etrafına yerleştirilmiş kovalı bıçaklara sahipken (Şekil 5.a) bazı tipleri zincirli bıçaklara sahiptir (şekil 5.b).



(a)



(b)

Şekil 5. Diskli (a) (Anonim 2021b) ve zincirli trencherler (b) (Anonim 2021c)

Drenaj sistemlerinde boruların yerleştirileceği hendekleri düzgün bir hat boyunca açmak için kullanılırlar. Eğer zemin sert ya da hendek derinse daha yüksek güç gerektiğinden genellikle paletli olanlar tercih edilirler. Yüksek çeki gücü gerekmiyorsa tekerlekli modeller de etkili kullanım sağlayabilmektedir. Ayrıca küçük

işlerde kullanılan ve traktöre monte edilebilen trencher ekipmanı da bulunmaktadır. Özellikle tarımsal işletmelerdeki küçük arazi işlerinde hareketi traktörün kuyruk milinden alan zincirli ekipmanlar kullanılabilmektedir (şekil 6).



Şekil 6. Traktöre monteli trencher ekipmanı (Anonim 2021d)

Trencherler kazıma işlemini yaparken, kazıdıkları toprağı ilerleme yönüne göre ya bir tarafa ya da her iki tarafa yığabilmektedir. Genellikle diskli kovalı trencherler kazıdıkları toprağı bir yürüyen bant yardımıyla tek tarafa yığarken, zincirli tipler kazı toprağını çoğunlukla her iki tarafa yığmaktadır.

Trencherlerin bazıları sadece hendek açarken bazı daha yeni modelleri aynı zamanda hendek içine filtre malzemesini ve drenaj borusunu da yerleştirebilir. Dolayısıyla bu tip trencherler işini bitirdiğinde geriye sadece hendeğin içinden kazınmış olan toprağın tekrar hendeğe doldurularak hendeğin kapatılması işlemi kalır. Bu işlem de traktör önüne takılan bir kepçe yardımıyla kolayca yapılabilir.

4.2. Kazıma Yapmadan Toprak Altına Boru yerleştiren Makinalar (Trenchles)

Toprakta herhangi bir hendek açmadan, hatta kazıma yapmaksızın, toprağı yararak bıçağı içinden geçen boruyu istenilen derinliğe yerleştiren makinalardır.



Şekil 7. Paletli trenchles (Anonim 2021e)

Genellikle sekonder kanaldan başlayarak yukarıya doğru ilerleyerek boruyu toprak altına yerleştirirler. Bazen iki emici hattın birleştiği ek yerlerinden başlayarak yukarıya doğru çalışmaları da söz konusu olabilir. Trenchleslerin gücü, bıçağın toprağı yarabilmesi gerektiğinden çok yüksektir. Bu yüzden çoğunlukla paletli modelleri mevcuttur. Toprağın daha yumuşak, dren derinliğinin yüzlek olduğu yerlerde, tekerlekli trenchlesler (şekil 8a) kullanılabildiği gibi, traktöre bağlanan trenchles ekipmanı da kullanılabilir (şekil 8b).



Şekil 8. Tekerlekli trenchles (a) ve trenchles ekipmanı (b)

Trenchlesler ilk üretildikleri dönemlerde toprakta daha geniş bir yarık açıp toprağa boruyu yerleştirirken kum-çakıl filtre malzemesini de boru etrafına sermekteydi. Ancak; günümüzde üzeri filtre malzemesi kaplı drenaj boruları yaygınlaştığında trenchlesler doğrudan üzeri kaplı boruları toprak altına yerleştirmektedir.

Trenchleslerin toprakta açtığı yarık çok ince olup ilk sulama yada ilk yağışla ortadan kaybolmaktadır. Son yıllarda toprakta neredeyse hiç iz oluşturmeyen V type denen bıçak şekli geliştirilmiş ve ters üçgen şeklinde kesilen toprağın kendi ağırlığıyla zemine oturması sağlanmakta ve toprakta hiçbir iz bırakmaksızın toprak altına dren borusunun yerleştirilmesi mümkün olmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. V type trenchles bıçağı (Anonim 2021f)

4.3. Mol Drenaj Makinaları

Mol drenlerinin açılmasını sağlayan aslında mol pulluğu denilen bir ekipmandır. Traktör yada kuvvetli bir çekiciye genellikle üç nokta askı sistemi bağlantısı ile bağlanan bir yada iki bıçağı olan bir ekipmandır (Şekil 10a,b,c).

Mol drenajı, arazi yüzeyinde su göllenmesini ve araziye su basmasını önlemek bununla beraber tabansuyunun seviyesini düşürmek amaçlarını yerine getirmek için uygulanan en düşük maliyetli drenaj yöntemidir. Mol pulluğu çiftçiler tarafından satın alınarak defalarca ve gerektiğinde kullanılabilecek bir ekipmandır. Mol pulluğu sadece mol drenaj sistemi tesis etmek amacıyla kullanılmayıp aynı zamanda sertleşmiş taban taşı yumuşatma ve gevşetme, zeminde gevşeterek havalandırma sağlama amaçlarıyla da kullanılmaktadır. Mol pulluğu drenaj

tesis etmek için kullanıldığında drenlerin açılmasına suyun boşaltılacağı yerden başlanarak yukarı doğru hareket edilir. Suyun boşaltılacağı çıkış ağzı bir dere ya da sekonder kanal olabildiği gibi emiş gücü yüksek bir boru sisteminin rögar bağlantısı da çıkış ağzı olarak kullanılabilir. Mol pulluğun bıçağı toprağı yarararak ilerlediği için bütün gücün randımanlı kullanılması gerekir. Bazen mera arazilerinde otların kökleri bıçağın ileri hareketini zorlaştırabilir. Otların kesilmesinde mol pulluğun bıçağı yeterli olamıyorsa, bıçağın önüne kesici bir disk monte edilerek yüzeye daha yakın kısımdaki otların pullukla beraber kesilmesi sağlanabilmektedir.

Her ne kadar mol pulluklar için gerekli güç trenchlesler için gerekli çeki gücü yanında çok düşük olsa da 80 beygir gücünden daha düşük güce sahip makinaların kullanılması uygun değildir. Mol pulluğun kullanılması 120 beygir gücü ideal bir değerdir. Ayrıca çeki gücünü oluşturacak makinanın tekerlek genişliği de mol drenajın sağlıklı tesis edilmesinde büyük önem taşımaktadır.



a



b



c

Şekil 10. Mol Pulluğu a, b, c (Anonim 2021g, h, ı)

KAYNAKLAR

Anonim 2021a. Şekil 4. Ters kepçeli ekskavatör https://www.freepik.com/premium-photo/excavator-picks-up-big-amount-soil-construction-irrigation-system-canal-countryside-watering_7360267.htm. 11.02.2021.

Anonim 2021b. Şekil 5.a diskli trencher <https://www.plowandtrencher.com/products/wolfe-man-8000-extreme-duty-wheel-trencher>. 12.02.2021.

Anonim 2021c. Şekil 5.b. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Ditch_Witch_HT330_Track_Trencher_Stationary.jpg. 12.02.2021.

Anonim 2021d. Şekil 6 traktöre monteli zincirli trencher https://www.concreteconstruction.net/products/general-construction-equipment/rt45-trencher-by-ditch-witch_c. 12.02.2021.

Anonim 2021e. Şekil 7. Paletli trencher <http://www.directindustry.com/prod/rwf-industries/self-propelled-drainage-plows-54871-498548.html>. 28.04.2014.

Anonim 2021f. Şekil 9 https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_5hfE8ReeiI. 16.02.2021.

Anonim 2021g. Şekil 10a mol pulluğu kırmızı <https://www.rataequipment.com/blog/quickleg-for-mole-ploughs>. 15.02.2021.

Anonim 2021h. Şekil 10 b mol pulluğu 2 li sarı <https://jamesengineering.co.nz/portfolio/heavy-duty-mole-plough/> 15.02.2021.

Anonim 2021ı. Şekil 10c mol pulluğu 2li sarı <https://www.agriculture-xprt.com/products/james-heavy-duty-dual-mole-plough-652294>. 15.02.2021.

Güngör, Y., Erözel, A. Z ve Öztürk, A., 2016. Drenaj Sistemlerinin Tasarımı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.

MODEL USED IN DETERMINING THE EVAPOTRANSPIRATION: CROPWAT EXAMPLE
BİTKİ SU TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN MODELLER: CROPWAT ÖRNEĞİ

Ahmet ÖZTÜRK

Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation,

Orcid: 0000-0003-0201-1726

Müslüme Sevba ÇOLAK

Dr., Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation,

Orcid: 0000-0003-4752-6491

ABSTRACT

Food production and safety is one of the most important problems of today. Irrigation is of great importance among the factors affecting yield and production in agriculture. Irrigation scheduling includes studies on determining when and how much irrigation water will be applied to a plant during its growing period. Irrigation scheduling ensures optimum use of water and soil resources in both sufficient and insufficient water conditions.

Irrigation is the delivery of the water need of the cultivated plants, which cannot be met by natural rainfall, to the plant root area at the desired time, in the desired amount and with appropriate methods. In order to achieve the expected benefit from irrigation, the irrigation method should be selected according to the conditions, the irrigation system should be designed and installed as required by this method, and the irrigation system should be operated in accordance with the conditions and purpose and the water needed by the plant root area should be given in time. The most basic information to be used during the projecting and operation of irrigation projects is the plant water consumption of the plants to be grown in the region. Plant water consumption is the total water loss caused by transpiration from the plant surface and evaporation from the surrounding soil surface. Plant water consumption can be determined for monthly, ten-day, daily and hourly time periods. Since direct measurement methods of plant water consumption are generally expensive, laborious and time consuming, plant water consumption is generally calculated with estimation equations based on climate data. Various software such as Irsis, Cropwat, Ref-Et, Dailyet, Davis, Iam-Eto, Kimberly Penman, Bstp are used in the estimation of plant water consumption. In this study, general information about Cropwat will be given and the importance of plant water consumption in irrigation time planning will be explained.

Keywords: Irrigation, Cropwat, Evapotranspiration

ÖZET

Gıda üretimi ve güvenliği günümüzün en önemli sorunlarından. Tarımda verimi ve üretimi etkileyen faktörler içerisinde sulama çok büyük bir öneme sahiptir. Sulama programlanması, bir bitkiye yetiştirme dönemi boyunca ne zaman ve ne kadar sulama suyu uygulanacağını belirlemesi ile ilgili çalışmaları kapsamaktadır. Sulama zaman planlanması ile, gerek yeterli gerekse yetersiz su koşullarında su ve toprak kaynaklarının optimum şekilde kullanılması sağlanmaktadır.

Sulama, doğal yağışlarla karşılanamayan kültür bitkileri su ihtiyacının istenilen zamanda, istenilen miktarda ve uygun yöntemlerle bitki kök bölgesine verilmesidir. Sulamadan beklenen yararın sağlanabilmesi için, koşullara uygun sulama yöntemi seçilerek, bu yöntemin gerektirdiği şekilde sulama sistemi projelendirilmeli, kurulmalı ve sulama sisteminin koşullara ve amaca uygun bir şekilde işletilerek bitki kök bölgesine ihtiyaç duyduğu suyu zamanında verilmesi gerekmektedir. Sulama projelerinin projelenmesi ve işletilmesi sırasında kullanılacak en temel bilgi, bölgede yetiştirilecek bitkilerin bitki su tüketimleridir. Bitki su tüketimi, bitki yüzeyinden terleme ve çevresindeki toprak yüzeyinden buharlaşma ile oluşan toplam su kaybıdır. Bitki su tüketimi aylık, on günlük, günlük ve saatlik zaman dilimleri için belirlenebilmektedir. Bitki su tüketiminin

doğrudan ölçüm yöntemleri genellikle pahalı, zahmetli ve zaman alıcı olduğundan, bitki su tüketimleri genellikle iklim verilerine dayalı tahmin eşitlikleriyle hesaplanmaktadır. Bitki su tüketiminin tahmininde Irsıs, Cropwat, Ref-Et, Dailyet, Davis, Iam-Eto, Kimberly Penman, Bstp gibi çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada Cropwat hakkında genel bilgiler verilecek olup, sulama zaman planlamasında bitki su tüketiminin önemi anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sulama, Cropwat, Bitki su tüketimi

1. GİRİŞ

Artan nüfusa bağlı olarak su talebi gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle su kaynakları yönetimi giderek önem kazanmaktadır. Tüm dünyada ve Türkiye’de tarım, su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektördür. Buna göre su kaynakları yönetiminde başarı sağlanması tarımda suyun etkin yönetimine bağlıdır. Sulama suyunun doğru bir biçimde yönetilebilmesi, sulu tarım uygulanan alanlarda arazi toplulaştırması, sulama ve drenaj gibi tarımsal alt yapı tesislerinin inşa edilmesi ve bu sistemlerinin doğru bir biçimde işletilmesi ile mümkündür. Sulama ve drenaj sistemlerinin projelendirilmesi ve işletilmesinin yanı sıra, kuraklığın izlenmesi ve birçok hidrolojik model için en temel veri bitki su tüketimidir (Pereira vd., 2015; Lazzara ve Rana, 2010; Kanber vd., 2007; Özer, 1993).

Sulama projelerinin temelini oluşturan ve toprak - bitki - atmosfer döngüsü içerisinde çok önemli bir yere sahip olan sulama suyu miktarı ve bitki su tüketimi, gerek tarım gerekse diğer çok amaçlı projelerin planlanması, yapımı ve işletilmesinde vazgeçilmez bir öğedir. Bu nedenle sulama projelerinin doğru planlanması ve işletilmesi, bölge koşullarında yetiştirilen bitkilerin aylık veya daha kısa dönemlere ilişkin bitki su tüketim miktarlarının doğru ölçülmesine bağlıdır (Jensen vd., 1990, Burman ve Pochop 1994). Sulama zamanının programlanması ve bitki su tüketiminin en doğru şekilde belirlenebilmesi için bitki - toprak - atmosfer ilişkilerinin çok iyi tanımlanması gerekir (Tuna, 2014).

Sulama zamanı programlarının hazırlanmasında, toprağın su içeriği, atmosferik koşullar ve bitkiyi baz alan ölçümlerin birlikte ya da ayrı olarak değerlendirildiği çok sayıda araştırmacı tarafından geliştirilmiş pek çok teknik bulunmaktadır (Moreno vd., 2003, Khan vd., 2005, Sezen vd., 2006, Ertek vd., 2007, Liu vd., 2012).

Bitki su tüketiminin belirlenmesinde kullanılan bazı yöntemler; Blaney-Cridde, Hargreaves, Pan Evaporasyon, Makkink (Radyasyon, FAO modifikasyonu), Modifiye Penman (FAO Modifikasyonu)’dır. Bitki su tüketiminin doğrudan ölçüm yöntemleri genellikle pahalı, zahmetli ve zaman alıcı olduğundan, bitki su tüketimleri genellikle iklim verilerine dayalı tahmin eşitlikleriyle hesaplanmaktadır. Bu çalışmada, bitki su tüketiminin tahmininde kullanılan yazılımlardan Cropwat yazılımı hakkında bilgi verilecektir.

2. BİTKİ SU TÜKETİMİ

Bitkinin su ihtiyacı, tükettiği su miktarına yani yaprakları ve toprak üstündeki dış yüzeyleri vasıtasıyla atmosfere vererek bünyesinden kaybettiği su miktarına bağlıdır. Bitkinin bünyesinden atmosfere verdiği suyun büyük bir kısmı yapraklardaki stomalardan verilen sudur. Yaprak dışında diğer yollarla kaybedilen suyun miktarı, hesaplamalarda dikkate alınmayacak kadar azdır.

Bitki su tüketimi (evapotranspirasyon), toprak yüzeyinden olan buharlaşma (evaporasyon) ve bitki yapraklarından olan terleme (transpirasyon) miktarlarının toplamıdır. Genellikle derinlik (mm) cinsinden ifade edilmektedir (Güngör vd., 2012).

Bir bitkinin transpirasyon miktarı, bitki su ihtiyacının bir ölçüsüdür. Transpirasyonu etkileyen faktörler, aynı zamanda bitkinin su tüketimini de etkilemektedir. Bu faktörler iki başlık altında toplanabilir.

1. Bitki faktörleri

- Bitki çeşidi,
- Bitki yetiştirme safhası,

- Yaprak özellikleri,
- Stoma özellikleri,
- Kök özellikleridir.

2. Çevre faktörleri

- Güneşlenme,
- Sıcaklık,
- Atmosfer nem oranı,
- Rüzgar,
- Toprak nem oranı,
- Toprak sıcaklığı,
- Toprak havalanması,
- Toprak suyunun konsantrasyonu (tuz oranı)'dır (Kara, 2005).

Bitki su tüketimi değerleri; günlük, haftalık ve on günlük gibi kısa periyotlarla, aylık ve mevsimlik gibi uzun periyotlar için de belirlenmektedir. Kısa periyotlu bitki su tüketimi değerleri sulama zamanının planlanmasında sulama aralığını saptamak için kullanılmaktadır. Uzun periyotlu bitki su tüketimi değerlerinden ise, belirli bir sulama projesi alanındaki ortalama bitki su tüketimi tahminlerinde yararlanılmaktadır (Güngör vd., 2012).

Bitki su tüketimini etkileyen faktörler 3 başlık altında toplanmaktadır. Bunlar;

1. İklim faktörleri;

- ✓ Solar radyasyon,
- ✓ Sıcaklık,
- ✓ Bağıl nem,
- ✓ Rüzgar,
- ✓ Güneşlenme süresi,
- ✓ Gündüz saatleri.

2. Toprak faktörleri;

- ✓ Toprak nemi,
- ✓ Toprağın işlenme durumu,
- ✓ Bitki örtüsü.

3. Bitki faktörleri;

- ✓ Bitki cinsi,
- ✓ Gelişme devresi,
- ✓ Büyüme mevsimi.

Bitki su tüketiminin hesaplanmasında kullanılan yöntemler prensip olarak 4 gruba ayrılır;

- Eko-fizyolojik yöntemler,
- Toprak nemi ölçme yöntemi,
- Doğrudan ölçme yöntemi,
- İklim değerlerine (meteorolojik veriler) dayalı hesap yöntemleri (Kara, 2005).

Ekofizyolojik yöntemler, bitki fizyolojisi ile ilgili araştırma ve uygulamalarda kullanılabilirler. Bitkinin ölçme yapıldığı andaki su açığı ve su ihtiyacı hakkında, sulama zamanının gelip gelmediği konusunda bilgi edinilebilir, fakat bir sulama programı yapmak mümkün değildir.

Toprak nemini ölçerek su tüketimi hesaplanacak bitkiler, bu amaçla hazırlanmış deneme parsellerinde yetiştirilerek, kök bölgesindeki toprak nemi belirli aralıklarla sürekli ölçülmek suretiyle kök bölgesinden tüketilen su miktarı hesaplanır. Eksilen miktar her seferinde sulama suyu olarak verilir. Toprak nemi, gravimetrik metodla olduğu gibi doğru ölçüldüğü takdirde, bu yöntemle bulunan değerler gerçeğe çok yakın değerlerdir.

Bitki su tüketimi, uygulamada ya doğrudan ölçülmekte ya da iklim verilerinden yararlanılarak tahmin edilmektedir. Doğrudan ölçme yöntemleri daha sağlıklı sonuç vermesine karşın hem oldukça pahalı, hem de zaman alıcıdır. Bu nedenle bitki su tüketiminin doğrudan ölçülmesi ancak iklim verilerinden tahmin eşitliklerinin kalibrasyonu ve yöresel bitki kat sayılarının bulunması amacıyla yapılmaktadır. Dolayısıyla, uygulamada bitki su tüketimi değerleri, yaygın olarak, iklim verilerine dayalı tahmin eşitlikleri kullanılarak belirlenmektedir (Kodal, 2011).

İklim verilerinden yararlanarak bitki su tüketiminin tahmininde kullanılacak çok sayıda eşitlik geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları, birkaç iklim faktörünün dikkate alınmasıyla geliştirilen, çözümü kolay, ancak genellikle uzun periyotlar için sağlıklı sonuç verebilen eşitliklerdir. Bazıları ise, bitki su tüketimine etkili olan birkaç iklim faktörü göz önüne alınarak geliştirilmiş, kısa periyotlar için bile sağlıklı sonuç veren, ancak oldukça karmaşık eşitliklerdir (Güngör vd., 2012). Bu amaçla geliştirilmiş ve geliştiren araştırmacıların adları ile anılan otuzu aşkın formül vardır. Bunların bazıları şunlardır;

- Lowry-Johnsen formülü,
- Thornthwaite formülü,
- Blaney-Criddle formülü,
- Penman formülü,
- Albrecht formülü,
- Haude formülü,
- Baumann-Schandel formülü,
- Janert formülü,
- Buharlaşma kabı formülü,
- Radyasyon formülü'dür (Kara, 2005).

Bitki su tüketimi (ET), sulama suyu yönetimi, su kaynaklarının planlaması ve su tahsisinde önemli rol oynar. Ayrıca ET; sulama, drenaj, toprak sıcaklığı ve bitki verimi ile doğrudan ilişkisi olan sulama ve drenaj mühendisleri için önemli bir konudur. Sulama ve drenaj sistemlerinin projelenmesi, su haklarının saptanması, hidrolojik çalışmaların yapılabilmesi ve sulama tesislerinin işletme ve idaresinin sağlanabilmesi için ET'nin doğru bilinmesi gerekir (Özer, 1993).

Bir tarım işletmesinde bir parselde yetiştirilen bir bitkiye, bitki büyüme mevsimi boyunca, mevcut toprak, bitki, iklim, sulama suyu kaynağı, sulama sistemi, sulama yöntemi vb. koşullarına, sulama birliği kurallarına, işletme koşullarına ve çiftçi isteklerine uygun olacak şekilde, atmosfer-toprak-bitki-su ilişkileri ve su-verim ilişkileri göz önüne alınarak, sulama sayısının, sulama zamanının (sulama aralığının), her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarının ve sulama süresinin belirlenmesi işlemlerine sulama programlaması (sulama zamanının planlanması) denir.

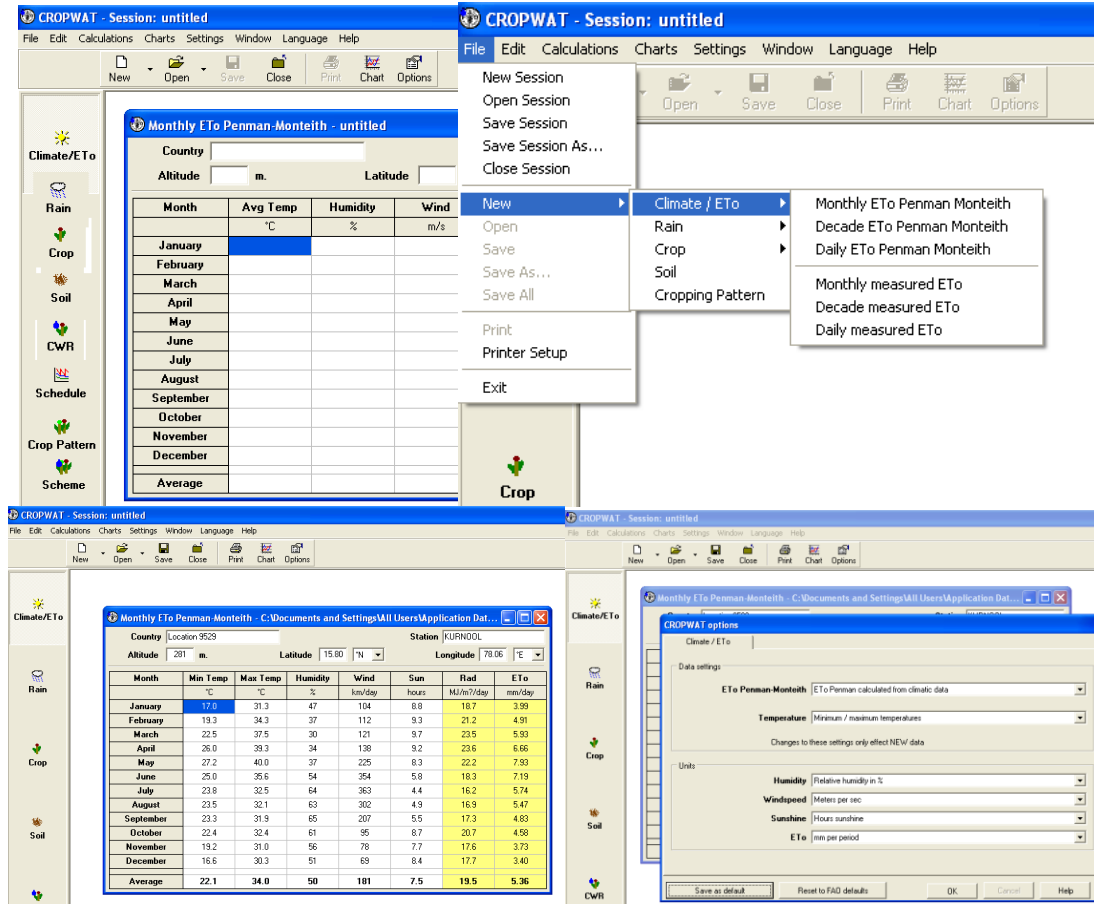
Başarılı bir sulamanın yapılması için, amaca ve koşullara uygun bir sulama programının hazırlanması ve yorumlanması gerekmektedir. Sulama zamanının planlanması, gerek yeterli gerekse yetersiz su koşullarında, su ve toprak kaynaklarının optimum bir şekilde kullanılması, üretimin artırılması, yağıştan daha fazla yararlanılması ve derine sızma veya yüzey akış ile oluşan su kayıplarının azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır (Kodal, 2011).

3. CROPWAT

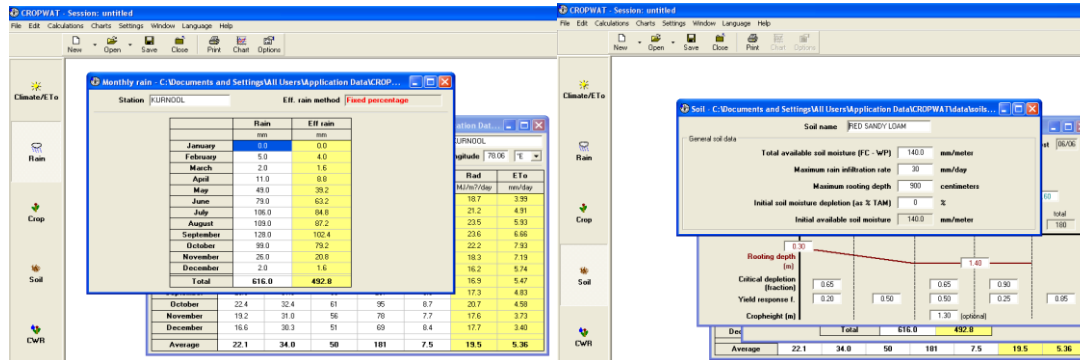
Cropwat (Crop Water Requirements) bitki su tüketiminin hesaplanması ve sulama zaman planlanması yapan bir bilgisayar yazılımıdır. FAO tarafından 1992 yılında hazırlanmıştır. Kıyas bitki su tüketimi (ET₀) ve bitki su tüketimi (ET) tahminini Penman-Monteith veya Penman yöntemi ile tahmin edebilmektedir. Yazılımın en büyük avantajı, yetiştirilmesi ve sulaması diğer bitkilerden farklılık gösteren ve su içerisinde yetişen çeltik için su tüketimini hesaplayabilmesi ve proje alanında yetiştirilen bitkilere göre şebeke su ihtiyacı ve modül hesabı yapabilmesidir (Kodal, 2011).

Cropwat Version 8.0 Windows ortamında çalışan, kullanımı kolay bir yazılımdır. Sulama zaman planlanmasının yapılabilmesi için temel verilere gereksinim duyulmaktadır. Veriler aylık, on günlük veya günlük olarak girilebilmektedir.

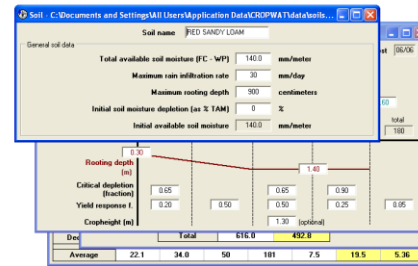
İklim verileri, Penman-Monteith yöntemine göre girilmelidir (Şekil 1). Yağış sekmesinde, ortalama yağış verileri girilmektedir. Etkili yağışın belirlenmesinde kullanılacak yöntem seçilmelidir (şekil 2). Toprak bölümünde; toprağın su tutma kapasitesi değeri, infiltrasyon hızı, maksimum toprak derinliği, başlangıç toprak nem açığı değerleri bilinmeli ve yazılıma girilmelidir (şekil 3). Bitki başlığı altında; yetiştirme dönemi boyunca bitkinin gelişme aşamaları ve bu aşamalara göre k_c bitki katsayıları, k_y verim faktörleri (mevsimlik veya mevsim içi), sulamada ıslatılacak toprak derinliği ve kritik seviye (p) değerlerinin zamana göre değişimi yer almaktadır (şekil 4).



Şekil 1. İklim verileri giriş ekranları



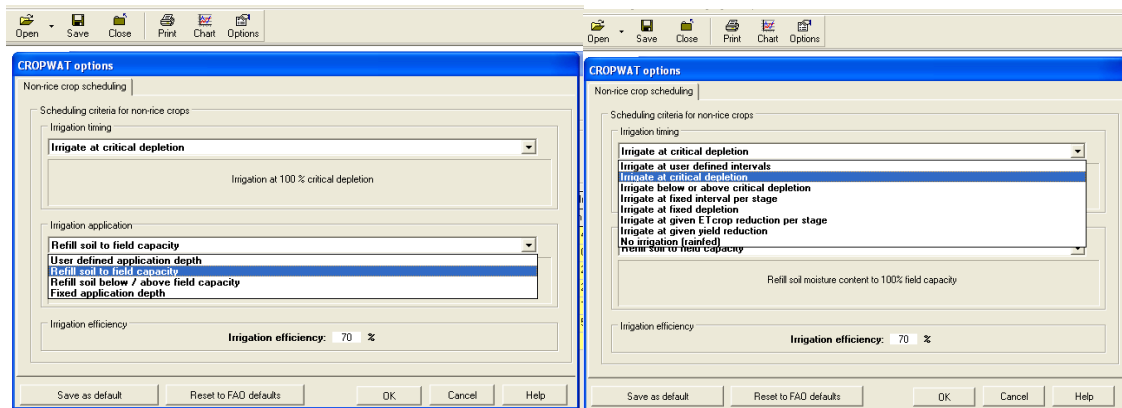
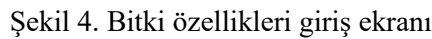
Şekil 2. Yağış verileri giriş ekranı



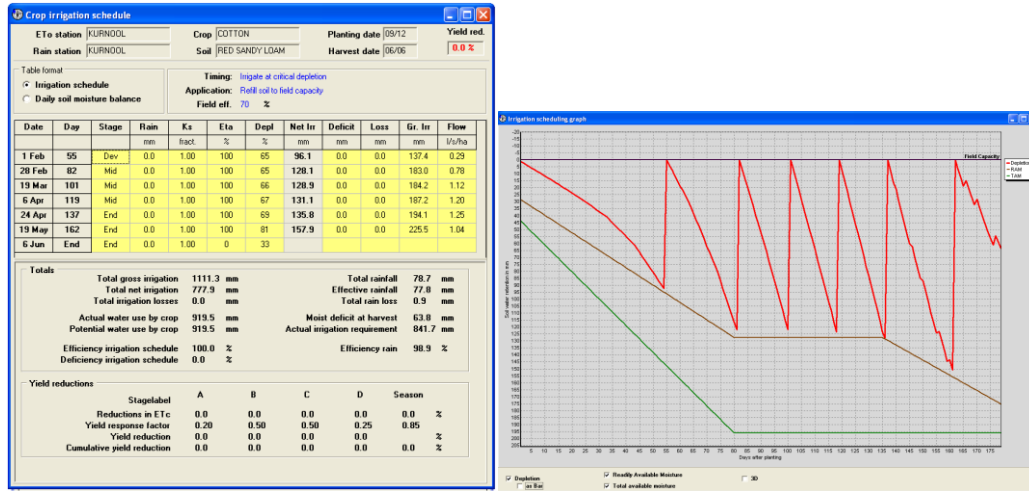
Şekil 3. Toprak bilgileri giriş ekranı

Cropwat yazılımında alternatif sulama zaman planlarının hazırlanabilmesi için seçenekler bulunmaktadır. Zamanlama ve derinlik seçeneği kullanılarak, sulama zaman planlanması yapılabilir. Zamanlama seçenekleri (sulamaya başlama zamanı) (şekil 5);

- Toprağı tarla kapasitesine kadar sulamak,
- Toprağı tarla kapasitesinin altında veya üstünde bir seviyeye kadar sulamak,
- Sabit sulama suyu miktarı derinliği,
- Kullanıcının tanımladığı su miktarı.



Şekil 6. Derinlik seçenek ekranı



Şekil 7. Cropwat yazılımı sonuç çıktıları

Cropwat yazılımı ile; toplam sulama suyu ihtiyacı, farklı işletme koşullarında sulama zaman planlaması, sulama suyu modül hesabı, belirtilen bitki deseni için sulama şebekesi su ihtiyacı hesabı yapılmaktadır (Şekil 7). Ek olarak, CROPWAT modeli kullanılarak günlük su bütçesi analizi de yapılabilmektedir.

Sonuç olarak; sulama zamanının belirlenmesi amacıyla geliştirilen bu yazılım programlarından yararlanılarak farklı iklimsel özellikler, farklı toprak özellikleri, farklı bitkiler için su kaynağının yeterli olup olmamasına göre, bitkinin sulama zamanının tespiti farklı seçeneklerle, kısa zaman zarfında, masrafsız bir şekilde mümkün olmaktadır.

4. KAYNAKÇA

Burman R, Pochop LO (1994). Evaporation, Evapotranspiration and Climatic Data. Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Ertek A, Şensoy S, Gedik İ, Küçükyumuk C (2007). Irrigation Scheduling For Green Pepper (Capsicum Annuum L.) Grown In Field Conditions By Using Class-A Pan Evaporation Values.

Güngör, Y., Erözel, A. Z., Yıldırım, O. 2012. Sulama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Ankara.

Jensen ME, Burman RD, Allen RG (1990). Evapotranspiration And Irrigation Water Requirements. ASCE Manuals And Reports On Engineering Practices No. 70., Am. Soc. Civil Engrs., New York, NY, 360 P.

Kanber, R., Ünlü, M., Koç, D. L., Tekin, S., Kapur, B., 2007. Bitki Su Tüketiminin Ölçülmesinde Ve Kestiriminde Kullanılan Kimi Yöntemler, Orta Asya Cumhuriyetleri Sulama Suyu Yönetimi Çalıştayı, 12-14 Eylül 2007, Toprak Gübre Ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.

Kara, M. 2005. Sulama ve Sulama Tesisleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

Kodal, S. 2011. Sulama Programlama Teknikleri. Ders Notu. Ankara.

Khan MH, Chattha TH, Saleem N (2005). Influence Of Different Irrigation Intervals On Growth And Yield Of Bell Pepper (Capsicum Annuum Grossum Group). Res. J. Of Agric. And Biological Sci., 1(2): 125-128.

Lazzara, P., Rana, G., 2010. The Crop Coefficient (Kc) Values Of The Major Crops Grown Under Mediterranean Climate. Mediterranean Dialogue On Integrated Water Management, FP6 INCO-MED Funded Project.

Liu H, Yang H, Zheng J, Jia D, Wang J, Li Y, Huang G (2012). Irrigation Scheduling Strategies Based On Soil Matric Potential On Yield And Fruit Quality Of Mulched-Drip Irrigated Chili Pepper In Northwest China. Agric. Wat. Manage. 115: 232-241.

Moreno MM, Ribas F, Moreno A, Cabello MJ (2003). Physiological Response Of A Pepper (Capsicum Annuum L.) Crop To Different Trickle Irrigation Rates. Spanish J. Of Agric. Research, 1(2): 65-74.

Özer, N., 1993. Evapotranspirasyon. Sulama Teknolojilerinde Yeni Gelişmeler (Ed. S. ŞENER). Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak Ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın No: 76. Tarsus.

Pereira, L.S., Allen, R.G., Smith, M., Raesda, D.R., 2015. Crop Evapotranspiration Estimation With FAO56: Past And Future. Agricultural Water Management Vol:147 Pages:4-20.

Sezen M, Yazar A, Eker S (2006). Effect Of Drip Irrigation Regimes On Yield And Quality Of Field Grown Bell Pepper. Agric. Water Manage., 81: 115-131.

Tuna, L. 2014. Bitki Su Tüketimi Bileşenlerinin Ve Sulama Zamanı Planlamasının Biber (Capsicum Annuum L.) Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı.

**SUSTAINED DEFICIT IRRIGATION STRATEGIES FOR DIFFERENT POMEGRANATE
(PUNICA GRANARUM. L) CULTIVARS UNDER CONTINENTAL MOROCCAN CONDITIONS**

Atman ADIBA

National Agricultural Research Institute

Jamal CHARAFI

National Agricultural Research Institute

Abdelmajid HADDIOUI

Laboratory of Biotechnology and Valorisation of Plant Genetic Resources, Faculty of Sciences and Techniques,
University of Sultan Moulay Slimane

Anas HAMDANI

National Agricultural Research Institute

Rachid RAZOUK

National Agricultural Research Institute

ABSTRACT

The aim of this study was to assess eleven Mediterranean pomegranate cultivars for drought tolerance based on their responses to severe water stress. The experiment was performed under field conditions in Sais Plain (NW Morocco) on twelve-year-old pomegranate trees (*Punica granatum* L.), under drip irrigation. For each cultivar, two treatments were applied from fruit set to harvest: a control treatment irrigated at 100 % of seasonal ET_c (FI), and a continuous deficit treatment irrigated at 50 % of ET_c (CDI). The measurements concerned fruit yield, fruit weight, aril content, aril weight, seed weight, juice content, shoot length, leaf area, foliage density, wood density and concentration of chlorophyll-a and chlorophyll-b. Results showed clear differences among pomegranate cultivars in response to water stress. The most frequent effects of water stress were recorded on yield, fruit weight and chlorophyll pigment contents. Fruit yield was not affected in Zheri Automne cultivar, while it was significantly decreased under CDI in all other cultivars by 14 % in Bzou to 51% in Ounk Hmam. A significant decrease of fruit weight was observed in six cultivars, with a rate of 13 % in Gordo de Jativa cultivar to 24 % in average for Grenade Jaune, Grenade Rouge and Ounk Hmam. These last cultivars were the only ones affected in juice content by 9–11%. Regarding CDI effect on vegetative growth, it was recorded a high decrease of shoot length in the cultivars Gjeibi (78 %), Sefri (64 %) and Mollar Osin Hueso (38 %). The cultivars ranking for drought tolerance based on mean ratios of all traits between CDI and FI treatments was drawn according to cluster analysis, combined to a scoring method. It was thus retained that the most drought tolerant cultivar was Zheri Automne, followed by Djebali and Bzou, while Grenade Rouge cultivar was the most sensitive.

Keywords: *Punica granatum* L.; Climate change; Drought stress tolerance; Productive potential; Vegetative growth.

GAUSSIAN BI-PERIODIC FIBONACCI AND GAUSSIAN BI-PERIODIC LUCAS SEQUENCES

Sukran UYGUN

Assist. Prof., Gaziantep University, Faculty of Science and Arts, Department of Mathematics, Orcid: 0000 0002 7878 2175

ABSTRACT

Special integer sequences are still object of study for many mathematicians. The most important of these sequences are the well-known Fibonacci and Lucas sequence related with the golden mean, with so many applications in diverse fields such as mathematics, physics, architecture, engineering, biology, stock market investing etc... About these and the other sequences like

Pell, Pell-Lucas, Modified Pell, Jacobsthal and Jacobsthal-Lucas sequence have been studied many times in recent years. These sequences and their properties are useful in several areas such as communications, image processing, signal processing, encoding. Due to the numerous applications of integer sequences such as Fibonacci, Lucas, Jacobsthal, Jacobsthal-Lucas, Pell etc in many fields of science and art, there have been many generalizations on them over the last century. Fibonacci and Lucas sequences are defined by recurrence relations $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ with the initial conditions $f_0 = 0$, $f_1 = 1$. and $l_n = l_{n-1} + l_{n-2}$ with the initial conditions $l_0 = 2$, $l_1 = 1$ respectively. For any natural number n and any nonzero real numbers a and b , the bi-periodic Fibonacci sequence was defined recursively by Edson and Yayenie as

$$q_n = \begin{cases} aq_{n-1} + q_{n-2}, & n \text{ is even} \\ bq_{n-1} + q_{n-2}, & n \text{ is odd} \end{cases}$$

with initial conditions $q_0 = 0$, $q_1 = 1$.

In this study, we bring into light of the gaussian bi-periodic Fibonacci and gaussian bi-periodic Lucas sequences. The Binet formula provides us facility for finding the elements of the gaussian bi-periodic Fibonacci and gaussian bi-periodic Lucas sequences. So, the Binet formula as well as the generating function for these sequences are given. We also investigate the convergence property of the consecutive terms of these sequences. The well-known Cassini, Catalan and the D’Ocagne identities are obtained. Then some related summation formulas and some identities are also given.

Keywords: Bi-periodic Fibonacci sequence; Bi-periodic Lucas sequence, Generating function; Binet formula.

INTRODUCTION

Due to the numerous applications of integer sequences such as Fibonacci, Lucas, Jacobsthal, Jacobsthal-Lucas, Pell etc in many fields of science and art, there have been many generalizations on them over the last century. You can see some of these different generalizations in all our references. Fibonacci and Lucas sequences are defined by the recurrence relations $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ with the initial conditions $f_0 = 0$, $f_1 = 1$. The classical Lucas sequence is defined as $l_n = l_{n-1} + l_{n-2}$ with the initial conditions $l_0 = 2$, $l_1 = 1$ respectively. For any natural number n and any nonzero real numbers a and b , the bi-periodic Fibonacci sequence was defined recursively by Edson and Yayenie [1-3] as

$$q_n = \begin{cases} aq_{n-1} + q_{n-2} & \text{if } n \text{ is even} \\ bq_{n-1} + q_{n-2} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \quad (n \geq 2) \quad (1)$$

with the initial conditions $q_0 = 0$, $q_1 = 1$. Bilgici [4] defined the bi-periodic Lucas sequence by the following recursion relation

$$L_n = \begin{cases} bL_{n-1} + L_{n-2} & \text{if } n \text{ is even} \\ aL_{n-1} + L_{n-2} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \quad (n \geq 2) \quad (2)$$

with the initial conditions $L_0 = 2$, $L_1 = a$. He also found some interesting identities between the above two sequences. From (1) and (2), the nonlinear quadratic equation for the bi-periodic Fibonacci and the bi-periodic Lucas sequences is

$$x^2 - abx - 2ab = 0$$

with roots

$$\alpha = \frac{ab + \sqrt{a^2b^2 + 8ab}}{2} \quad \text{and} \quad \beta = \frac{ab - \sqrt{a^2b^2 + 8ab}}{2}. \quad (3)$$

α and β defined by (3) satisfy the following properties:

1. $(\alpha + 1)(\beta + 1) = 1$
2. $\alpha + \beta = ab$, $\alpha\beta = -ab$
3. $\alpha + 1 = \frac{\alpha^2}{ab}$, $\beta + 1 = \frac{\beta^2}{ab}$
4. $-\beta(\alpha + 1) = \alpha$, $-\alpha(\beta + 1) = \beta$.

For every n belonging to the set of natural numbers, the Binet formula for the bi-periodic Fibonacci sequence is

$$q_n = \frac{a^{1-\xi(n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}} \left(\frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta} \right) \quad (4)$$

and the Binet formula for the bi-periodic Lucas sequence is given by

$$L_n = \frac{a^{\xi(n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n+1}{2} \rfloor}} (\alpha^n + \beta^n). \quad (5)$$

where $\lfloor a \rfloor$ is the floor function of a and $\xi(n) = n - 2 \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ is the parity function [1,4].

The authors, in [6, 7] gave some basic properties of the bi-periodic Jacobsthal and bi-periodic Jacobsthal Lucas sequences. Uygun and Karatas, in [8, 9] introduced the bi-periodic Pell and Pell Lucas sequences. In [10], Choo examined some identities of generalized bi-periodic Fibonacci sequences. The authors in [16] defined the bi-periodic Fibonacci and Lucas matrix sequences. Fibonacci and Lucas sequences have received so much attention over the years. The authors have made many generalizations for them. In [11-13], the authors carried out Fibonacci and Lucas sequences to complex plane. In [14], the authors studied gaussian Jacobsthal and gaussian Jacobsthal Lucas numbers. In [15], gaussian Pell and Pell-Lucas numbers were introduced. In this note we made a new generalization for the Fibonacci and Lucas sequences which we shall call them the gaussian bi-periodic Fibonacci and the gaussian bi-periodic Lucas sequences. We will then proceed to find their generating functions as well as the Binet formulas for them. The convergence properties of the consecutive terms of these sequences will be examined after which Cassini, Catalan and D'ocagne identities as well as some related formulas and properties will be given.

Basic properties of Gaussian bi-Periodic Fibonacci and Gaussian bi-Periodic Lucas Sequences

Definition 1 For any two non-zero real numbers a and b , a new generalization for the Fibonacci sequence $\{\mathfrak{F}_m\}_{m=0}^{\infty}$, which called the gaussian bi-periodic Fibonacci sequence is defined recursively by

$$\mathfrak{F}_n = \begin{cases} a\mathfrak{F}_{n-1} + \mathfrak{F}_{n-2} & \text{if } n \text{ is even} \\ b\mathfrak{F}_{n-1} + \mathfrak{F}_{n-2} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \quad (n \geq 2) \quad (6)$$

with $\mathfrak{F}_0 = ai$, $\mathfrak{F}_1 = 1$.

For any two non-zero real numbers a and b , a new generalization for the Lucas sequence $\{\mathfrak{L}_m\}_{m=0}^{\infty}$, which called the gaussian bi-periodic Lucas sequence is defined recursively by

$$\mathfrak{L}_n = \begin{cases} b\mathfrak{L}_{n-1} + \mathfrak{L}_{n-2} & \text{if } n \text{ is even} \\ a\mathfrak{L}_{n-1} + \mathfrak{L}_{n-2} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \quad (n \geq 2) \quad (7)$$

with $\mathfrak{L}_0 = 2 - abi$, $\mathfrak{L}_1 = (1 + 2i)a$.

The first five elements of the gaussian bi-periodic Fibonacci sequence are

$$\mathfrak{F}_0 = ai, \quad \mathfrak{F}_1 = 1, \quad \mathfrak{F}_2 = a + ai, \quad \mathfrak{F}_3 = ab + 1 + abi, \quad \mathfrak{F}_4 = (a^2b + 2a + a^2b + a)i.$$

The first five elements of the gaussian bi-periodic Lucas sequence are

$$\begin{aligned} \mathfrak{L}_0 &= 2 - abi, & \mathfrak{L}_1 &= (1 + 2i)a, & \mathfrak{L}_2 &= ab + 2 + abi, & \mathfrak{L}_3 &= a^2b + 3a + (a^2b + 2a)i, \\ \mathfrak{L}_4 &= a^2b^2 + 4ab + 2 + (a^2b^2 + 3ab)i. \end{aligned}$$

The Binet formula for the gaussian bi-periodic Fibonacci sequence as follows

$$\mathfrak{F}_n = \frac{a^{1-\xi(n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}} \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n}{\alpha - \beta} \right). \quad (8)$$

The Binet formula for the gaussian bi-periodic Lucas sequence is given by

$$\mathfrak{L}_n = \frac{a^{\xi(n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n+1}{2} \rfloor}} ((1-i\beta)\alpha^n + (1-i\alpha)\beta^n). \quad (9)$$

The relation between the bi-periodic Fibonacci and the gaussian bi-periodic Fibonacci and the relation between the bi-periodic Lucas sequence and the gaussian bi-periodic Lucas sequence are summarized as

$$\begin{aligned} \mathfrak{F}_n &= \begin{cases} q_n + aiq_{n-1} & \text{if } n \text{ is even} \\ q_n + biq_{n-1} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \\ \mathfrak{L}_n &= \begin{cases} L_n + aiL_{n-1} & \text{if } n \text{ is even} \\ L_n + biL_{n-1} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \end{aligned}$$

Lemma 2 The gaussian bi-periodic Fibonacci and Lucas sequences satisfy the following properties:

$$\begin{aligned} \mathfrak{F}_{2n} &= (ab + 2)\mathfrak{F}_{2n-2} - \mathfrak{F}_{2n-4}, \\ \mathfrak{F}_{2n-1} &= (ab + 2)\mathfrak{F}_{2n-3} - \mathfrak{F}_{2n-5}, \\ \mathfrak{L}_{2n} &= (ab + 2)\mathfrak{L}_{2n-2} - \mathfrak{L}_{2n-4}, \\ \mathfrak{L}_{2n-1} &= (ab + 2)\mathfrak{L}_{2n-3} - \mathfrak{L}_{2n-5} \end{aligned}$$

Proof: By the recurrence relations of gaussian bi-periodic Fibonacci and Lucas sequences, we get

$$\begin{aligned} \mathfrak{F}_{2n} &= a\mathfrak{F}_{2n-1} + \mathfrak{F}_{2n-2} \\ &= a(b\mathfrak{F}_{2n-2} + \mathfrak{F}_{2n-3}) + \mathfrak{F}_{2n-2} \\ &= (ab + 1)\mathfrak{F}_{2n-2} + (\mathfrak{F}_{2n-2} - \mathfrak{F}_{2n-4}) \\ &= (ab + 2)\mathfrak{F}_{2n-2} - \mathfrak{F}_{2n-4} \end{aligned}$$

The other proofs are made similarly.

Theorem 3: The generating function for the gaussian bi-periodic Fibonacci sequence is demonstrated by

$$F(x) = \frac{ai + x + (a + ai - a^2bi - 2ai)x^2 + (abi - 1)x^3}{1 - (ab + 2)x^2 + x^4}.$$

Proof: The generating function is given as

$$F(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \mathfrak{F}_m x^m = F_0(x) + F_1(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m} x^{2m} + \sum_{i=0}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m+1} x^{2m+1}.$$

We simplify the even part of the above series as follows

$$F_0(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m} x^{2m} = ai + a(1+i)x^2 + \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m} x^{2m}.$$

By multiplying through by $(ab+2)x^2$ and x^4 respectively, we have

$$(ab+2)x^2 F_0(x) = ai(ab+2)x^2 + (ab+2) \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m-2} x^{2m},$$

and

$$x^4 F_0(x) = \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m-4} x^{2m}.$$

By using Lemma 2, it is obtained that

$$F_0(x) = \frac{ai + (a + ai - a^2 bi - 2ai)x^2}{1 - (ab+2)x^2 + x^4}.$$

Similarly, the odd part of the above series is simplified as follows

$$F_1(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m+1} x^{2m+1} = x + (ab+1+abi)x^3 + \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m+1} x^{2m+1}.$$

By multiplying through by $(ab+2)x^2$ and x^4 respectively, we have

$$(ab+2)x^2 F_1(x) = (ab+2)x^3 + (ab+2) \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m-1} x^{2m+1},$$

and

$$x^4 F_1(x) = \sum_{m=2}^{\infty} \mathfrak{F}_{2m-3} x^{2m+1}.$$

By using Lemma 2, it is obtained that

$$F_1(x) = \frac{x + (abi-1)x^3}{1 - (ab+2)x^2 + x^4}.$$

By combining the two results, we have

$$\begin{aligned} F(x) &= F_0(x) + F_1(x) \\ &= \frac{ai + x + (a + ai - a^2 bi - 2ai)x^2 + (abi-1)x^3}{1 - (ab+2)x^2 + x^4}. \end{aligned}$$

Theorem 4: The generating function for the gaussian bi-periodic Lucas sequence is denoted by

$$L(x) = \frac{2 - abi + (1 + 2i)ax + (-ab - 2 + (a^2 b^2 + 3ab)i)x^2 + (a - (a^2 b + 2a))x^3}{1 - (ab+2)x^2 + x^4}$$

Proof:

The proof is similar with the proof of Theorem 3.

Theorem 5: The limits of every two consecutive terms of the gaussian bi-periodic Fibonacci-Lucas sequence are generalized as

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mathfrak{F}_{2n+1}}{\mathfrak{F}_{2n}} &= \frac{a}{a}, & \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mathfrak{F}_{2n}}{\mathfrak{F}_{2n-1}} &= \frac{a}{b}. \\ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mathfrak{L}_{2n+1}}{\mathfrak{L}_{2n}} &= \frac{a}{b}, & \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mathfrak{L}_{2n}}{\mathfrak{L}_{2n-1}} &= \frac{a}{a}. \end{aligned}$$

Proof: Taking into account that $|\beta| < \alpha$ and $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^n = 0$, we have

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mathfrak{L}_{2n+1}}{\mathfrak{L}_{2n}} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a}{(ab)^{\lfloor \frac{2n+2}{2} \rfloor}} ((1-i\beta)\alpha^{2n+1} + (1-i\alpha)\beta^{2n+1})}{\frac{1}{(ab)^{\lfloor \frac{2n+1}{2} \rfloor}} ((1-i\beta)\alpha^{2n} + (1-i\alpha)\beta^{2n})} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a}{(ab)^{\lfloor \frac{2n+2}{2} \rfloor}} \left((1-i\beta) + (1-i\alpha) \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{2n+1} \right)}{\frac{1}{(ab)^{\lfloor \frac{2n+1}{2} \rfloor}} \left(\frac{(1-i\beta)}{\alpha} + (1-i\alpha) \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{2n+1} \frac{1}{\beta} \right)} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{aligned}$$

The other proofs can be made similarly. From this theorem we can conclude that the gaussian bi-periodic Fibonacci and the gaussian bi-periodic Lucas sequences do not converge.

Theorem 6: (Binomial Sums)

Let n be any nonnegative integer, then we have

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{\xi(k)} (ab)^{\lfloor \frac{k}{2} \rfloor} \mathfrak{F}_k &= \mathfrak{F}_{2n}, \\ \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{\xi(k+1)} (ab)^{\lfloor \frac{k+1}{2} \rfloor} \mathfrak{F}_{k+1} &= \mathfrak{F}_{2n+1}, \end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{\xi(k)} (ab)^{\lfloor \frac{k+1}{2} \rfloor} \mathfrak{L}_k &= \mathfrak{L}_{2n}, \\ \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{\xi(k)} (ab)^{\lfloor \frac{k}{2} \rfloor} \mathfrak{L}_{k+1} &= \mathfrak{L}_{2n+1}. \end{aligned}$$

Proof:

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{\xi(k)} (ab)^{\lfloor \frac{k}{2} \rfloor} \mathfrak{F}_k &= \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a \left[\frac{(1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n}{\alpha - \beta} \right] \\ &= \frac{a}{\alpha - \beta} \left[(1-i\beta) \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \alpha^k - (1-i\alpha) \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \beta^k \right] \\ &= \frac{a}{\alpha - \beta} [(1-i\beta)(\alpha + 1)^n - (1-i\alpha)(\beta + 1)^n] \\ &= \frac{a}{\alpha - \beta} \left[(1-i\beta) \left(\frac{\alpha^2}{ab}\right)^n - (1-i\alpha) \left(\frac{\beta^2}{ab}\right)^n \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{a^{\xi(2n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{2n+1}{2} \rfloor}} (\alpha^{2n} + \beta^{2n}) \\
 &= \mathfrak{L}_{2n+1}.
 \end{aligned}$$

Theorem 7: (Catalan Identity) For all integers n and r , with $n \geq r$ the Catalan's identity for the gaussian bi-periodic Fibonacci and the gaussian bi-periodic Lucas sequences are given by

$$\begin{aligned}
 \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(n+r)} \mathfrak{F}_{n-r} \mathfrak{F}_{n+r} - \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(n)} \mathfrak{F}_n^2 &= -(-1)^{n-r} (1 - i\alpha)(1 - i\beta) \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(r)} q_r^2 \\
 \left(\frac{b}{a}\right)^{\xi(n+r)} \mathfrak{L}_{n-r} \mathfrak{L}_{n+r} - \left(\frac{b}{a}\right)^{\xi(n)} \mathfrak{L}_n^2 &= -(-1)^{n-r} (1 - i\alpha)(1 - i\beta)(ab + 2) \left(\frac{b}{a}\right)^{\xi(r+1)} q_r^2.
 \end{aligned}$$

Proof: For the proof we use the following properties

$$\begin{aligned}
 \xi(n+r) + \left\lfloor \frac{n-r}{2} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n+r}{2} \right\rfloor &= n, \\
 \xi(n+r) - \left\lfloor \frac{n-r+1}{2} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{n+r+1}{2} \right\rfloor &= -n, \\
 \xi(n) + 2 \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor &= n, \quad \xi(n) - 2 \left\lfloor \frac{n+1}{2} \right\rfloor = -n.
 \end{aligned}$$

By using Binet's formula, it is obtained that

$$\begin{aligned}
 b \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(n+r)} \mathfrak{F}_{n-r} \mathfrak{F}_{n+r} &= b \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(n+r)} \left(\frac{a^{1-\xi(n-r)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n-r}{2} \rfloor}}\right) \left(\frac{a^{1-\xi(n+r)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n+r}{2} \rfloor}}\right) \\
 &\quad \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n-r} - (1-i\alpha)\beta^{n-r}}{\alpha - \beta}\right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+r} - (1-i\alpha)\beta^{n+r}}{\alpha - \beta}\right) \\
 &= \frac{a^{2-\xi(n+r)} b^{1-\xi(n+r)}}{(ab)^{n-\xi(n-r)}} \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n-r} - (1-i\alpha)\beta^{n-r}}{\alpha - \beta}\right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+r} - (1-i\alpha)\beta^{n+r}}{\alpha - \beta}\right) \\
 &= \frac{a}{(ab)^{n-1}} \left(\frac{(1-i\beta)^2 \alpha^{2n} - (1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^{n-r}(\alpha^{2r} + \beta^{2r}) + (1-i\alpha)^2 \beta^{2n}}{(\alpha - \beta)^2}\right) \\
 &\quad \left(\frac{a}{b}\right)^{\xi(n)} \mathfrak{F}_n^2 \\
 &= a^{\xi(n)} b^{1-\xi(n)} \left(\frac{a^{2-2\xi(n)}}{(ab)^{2\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}}\right) \left(\frac{(1-i\beta)^2 \alpha^{2n} - 2(1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^n + (1-i\alpha)^2 \beta^{2n}}{(\alpha - \beta)^2}\right) \\
 &= \frac{a}{(ab)^{n-1}} \left(\frac{(1-i\beta)^2 \alpha^{2n} - 2(1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^n + (1-i\alpha)^2 \beta^{2n}}{(\alpha - \beta)^2}\right).
 \end{aligned}$$

Then

$$\begin{aligned}
 & b \left(\frac{a}{b} \right)^{\xi(n+r)} \mathfrak{F}_{n-r} \mathfrak{F}_{n+r} - b \left(\frac{a}{b} \right)^{\xi(n)} \mathfrak{F}_n^2 \\
 &= \frac{a}{(ab)^{n-1}} \left(\frac{(1-i\alpha)(1-i\beta)[(\alpha\beta)^{n-r}(\alpha^{2r} + \beta^{2r})] + 2(\alpha\beta)^n}{(\alpha - \beta)^2} \right) \\
 &= \frac{a(1-i\alpha)(1-i\beta)}{(ab)^{n-1}} (\alpha\beta)^{n-r} \left(\frac{-\alpha^{2r} - \beta^{2r} + 2(\alpha\beta)^r}{(\alpha - \beta)^2} \right) \\
 &= \frac{-a(1-i\alpha)(1-i\beta)}{(ab)^{n-1}} (\alpha\beta)^{n-r} \left(\frac{\alpha^r - \beta^r}{\alpha - \beta} \right)^2 \\
 &= \frac{-(-1)^{n-r} a(1-i\alpha)(1-i\beta) (ab)^{2\lfloor \frac{r}{2} \rfloor}}{(ab)^{r-1} a^{2-2\xi(r)} q_r^2} \\
 &= -(-1)^{n-r} (1-i\alpha)(1-i\beta) a^{-1+2\xi(r)} (ab)^{2\lfloor \frac{r}{2} \rfloor + 1 - r} q_r^2 \\
 &= -(-1)^{n-r} (1-i\alpha)(1-i\beta) a^{-1+2\xi(r)} (ab)^{1-\xi(r)} q_r^2 \\
 &= -(-1)^{n-r} (1-i\alpha)(1-i\beta) a^{\xi(r)} (ab)^{1-\xi(r)} q_r^2
 \end{aligned}$$

which completes the proof.

Corollary 8 (Cassini Identity) For any number n belonging to the set of positive integers, we have

$$\left(\frac{a}{b} \right)^{\xi(n+1)} \mathfrak{F}_{n-1} \mathfrak{F}_{n+1} - \left(\frac{a}{b} \right)^{\xi(n)} \mathfrak{F}_n^2 = (-1)^n (1-i\alpha)(1-i\beta) \frac{a}{b},$$

$$\left(\frac{b}{a} \right)^{\xi(n+1)} \mathfrak{L}_{n-1} \mathfrak{L}_{n+1} - \left(\frac{b}{a} \right)^{\xi(n)} \mathfrak{L}_n^2 = (-1)^{n-1} (1-i\alpha)(1-i\beta) (ab + 2).$$

Proof: This is a special case of the Catalan identity in which the value of r is 1. Therefore the Cassini's property can easily be proven by a mere substitution of $r = 1$ into the Catalan identity.

Theorem 9 (D'ocagne's property) For any numbers m and n , belonging to the set of positive integers, with $m \geq n$, we have

$$a^{\xi(mn+m)} b^{\xi(mn+n)} \mathfrak{F}_{n+1} \mathfrak{F}_m - a^{\xi(mn+n)} b^{\xi(mn+m)} \mathfrak{F}_n \mathfrak{F}_{m+1} = (-1)^n a^{\xi(m-n)} (1-i\alpha)(1-i\beta) q_{m-n},$$

$$\begin{aligned}
 & a^{\xi(mn+m)} b^{\xi(mn+n)} \mathfrak{L}_{m+1} \mathfrak{L}_n - a^{\xi(mn+n)} b^{\xi(mn+m)} \mathfrak{L}_m \mathfrak{L}_{n+1} \\
 &= (-1)^n a^{\xi(m-n)} (ab + 2) (1-i\alpha)(1-i\beta) q_{m-n}.
 \end{aligned}$$

Proof:

$$\begin{aligned}
 \omega &= a^{\xi(mn+m)} b^{\xi(mn+n)} \mathfrak{F}_{n+1} \mathfrak{F}_m = a^{\xi(mn+m)} b^{\xi(mn+n)} \left(\frac{a^{1-\xi(m)}}{(ab)^{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor}} \right) \left(\frac{a^{1-\xi(n+1)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n+1}{2} \rfloor}} \right) \\
 &\quad \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^m - (1-i\alpha)\beta^m}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+1} - (1-i\alpha)\beta^{n+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{ab^{\xi(mn+n)} a^{1-\xi(m)-\xi(n+1)+\xi(mn+m)}}{(ab)^{\lfloor \frac{m}{2} \rfloor} (ab)^{\lfloor \frac{n+1}{2} \rfloor}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^m - (1-i\alpha)\beta^m}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+1} - (1-i\alpha)\beta^{n+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{ab^{\xi(mn+n)} a^{\xi(m-n)-\xi(mn+m)}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2} + \xi(mn+n)+n}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^m - (1-i\alpha)\beta^m}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+1} - (1-i\alpha)\beta^{n+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{ab^{\xi(mn+n)} a^{\xi(mn+n)}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2} + \xi(mn+n)+n}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^m - (1-i\alpha)\beta^m}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{n+1} - (1-i\alpha)\beta^{n+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{a(ab)^{-n}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2}}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)^2 \alpha^{m+n+1} + (1-i\alpha)^2 \beta^{m+n+1} - (1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^n (\beta\alpha^{m-n} + \alpha\beta^{m-n})}{(\alpha - \beta)^2} \right).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \varphi &= a^{\xi(mn+n)} b^{\xi(mn+m)} \mathfrak{F}_n \mathfrak{F}_{m+1} = a^{\xi(mn+n)} b^{\xi(mn+m)} \left(\frac{a^{1-\xi(n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}} \right) \left(\frac{a^{1-\xi(m+1)}}{(ab)^{\lfloor \frac{m+1}{2} \rfloor}} \right) \\
 &\quad \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{m+1} - (1-i\alpha)\beta^{m+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{ab^{\xi(mn+m)} a^{1-\xi(m+1)-\xi(n)+\xi(mn+n)}}{(ab)^{\lfloor \frac{m+1}{2} \rfloor} (ab)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{m+1} - (1-i\alpha)\beta^{m+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{ab^{\xi(mn+m)} a^{\xi(m-n)-\xi(mn+n)}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2} + \xi(mn+m)+n}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n}{\alpha - \beta} \right) \left(\frac{(1-i\beta)\alpha^{m+1} - (1-i\alpha)\beta^{m+1}}{\alpha - \beta} \right) \\
 &= \frac{a(ab)^{-n}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2}}} \cdot \left(\frac{(1-i\beta)^2 \alpha^{m+n+1} + (1-i\alpha)^2 \beta^{m+n+1} - (1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^n (\beta\alpha^{m-n+1} + \alpha\beta^{m-n+1})}{(\alpha - \beta)^2} \right).
 \end{aligned}$$

$$\omega - \varphi = a^{\xi(mn+m)} b^{\xi(mn+n)} \mathfrak{F}_{n+1} \mathfrak{F}_m - a^{\xi(mn+n)} b^{\xi(mn+m)} \mathfrak{F}_n \mathfrak{F}_{m+1}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{a(ab)^{-n}}{(ab)^{\frac{m-n-\xi(m-n)}{2}}} \left(\frac{(1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha\beta)^n(-\beta\alpha^{m-n}-\alpha\beta^{m-n}+\alpha^{m-n+1}+\beta^{m-n+1})}{(\alpha-\beta)^2} \right) \\
 &= \frac{a(-1)^n}{(ab)^{\lfloor \frac{m-n}{2} \rfloor}} \left(\frac{(1-i\alpha)(1-i\beta)(\alpha^{m-n}-\beta^{m-n})}{\alpha-\beta} \right) \\
 &= (-1)^n a^{\xi(m-n)} (1-i\alpha)(1-i\beta) q_{m-n}.
 \end{aligned}$$

Theorem 10: The sum formulas for the gaussian bi-periodic Fibonacci and the gaussian bi-periodic Lucas sequences are given

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=0}^{n-1} \mathfrak{F}_k &= \frac{b^{1-\xi(n)} a^{\xi(n)} \mathfrak{F}_n + a^{1-\xi(n)} b^{\xi(n)} \mathfrak{F}_{n-1} + iab + a(1-iab)}{ab}, \\
 \sum_{k=0}^{n-1} \mathfrak{L}_k &= \frac{b^{\xi(n)} a^{1-\xi(n)} \mathfrak{L}_n + b^{1-\xi(n)} a^{\xi(n)} \mathfrak{L}_{n-1} + 1 - 2i - iab + a(-2 + iab)}{ab}.
 \end{aligned}$$

Proof. For proof we use Binet formula. If n is even, then

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=0}^{n-1} \mathfrak{F}_k &= \sum_{k=0}^{\frac{n-2}{2}} \mathfrak{F}_{2k+1} + \sum_{k=0}^{\frac{n-2}{2}} \mathfrak{F}_{2k} \\
 &= \frac{1}{\alpha-\beta} \left(\sum_{k=0}^{\frac{n-2}{2}} \frac{(1-i\beta)\alpha^{2k+1} - (1-i\alpha)\beta^{2k+1}}{(ab)^k} + a \sum_{k=0}^{\frac{n-2}{2}} \frac{(1-i\beta)\alpha^{2k} - (1-i\alpha)\beta^{2k}}{(ab)^k} \right) \\
 &= \frac{1}{\alpha-\beta} \left(\frac{(1-i\beta)(\alpha^{n+1}-\alpha(ab)^{\frac{n}{2}})(\beta^2-ab) - (1-i\alpha)(\beta^{n+1}-\beta(ab)^{\frac{n}{2}})(\alpha^2-ab)}{(ab)^{\frac{n}{2}-1}(\alpha^2-ab)(\beta^2-ab)} \right) \\
 &\quad + \frac{a}{\alpha-\beta} \left(\frac{(1-i\beta)(\alpha^n - (ab)^{\frac{n}{2}})(\beta^2-ab) - (1-i\alpha)(\beta^n - (ab)^{\frac{n}{2}})(\alpha^2-ab)}{(ab)^{\frac{n}{2}-1}(\alpha^2-ab)(\beta^2-ab)} \right) \\
 &= \frac{1}{\alpha-\beta} \left(\frac{(ab)^2((1-i\beta)\alpha^{n-1} - (1-i\alpha)\beta^{n-1}) - ab((1-i\beta)\alpha^{n+1} - (1-i\alpha)\beta^{n+1})}{-(ab)^{\frac{n}{2}+2}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(ab)^{\frac{n}{2}+1}(\alpha(1-i\beta) - (1-i\alpha)\beta) - ab - (ab)^{\frac{n}{2}+1}(\alpha(1-i\alpha) - (1-i\beta)\beta)}{-(ab)^{\frac{n}{2}+2}} \right) \\
 &\quad + \frac{a}{\alpha-\beta} \left(\frac{(ab)^2((1-i\beta)\alpha^{n-2} - (1-i\alpha)\beta^{n-2}) - ab((1-i\beta)\alpha^n - (1-i\alpha)\beta^n)}{-(ab)^{\frac{n}{2}+2}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(ab)^{\frac{n}{2}+1}(-1+i\alpha+1-i\beta) - (ab)^{\frac{n}{2}+1}(\alpha^2(1-i\alpha) - (1-i\beta)\beta^2)}{-(ab)^{\frac{n}{2}+2}} \right)
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{-ab} [\mathfrak{F}_{n-1} - \mathfrak{F}_{n+1} + iab + \mathfrak{F}_{n-2} - \mathfrak{F}_n + a(1 - iab)]$$

$$= \frac{1}{ab} [a\mathfrak{F}_{n-1} + b\mathfrak{F}_n - iab - a(1 - iab)].$$

If n is odd, then

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{n-1} \mathfrak{F}_k &= \sum_{k=0}^{\frac{n-3}{2}} \mathfrak{F}_{2k+1} + \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}} \mathfrak{F}_{2k} \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \left(\sum_{k=0}^{\frac{n-3}{2}} \frac{(1 - i\beta)\alpha^{2k+1} - (1 - i\alpha)\beta^{2k+1}}{(ab)^k} + a \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}} \frac{(1 - i\beta)\alpha^{2k} - (1 - i\alpha)\beta^{2k}}{(ab)^k} \right) \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \left(\frac{(1 - i\beta)(\alpha^n - \alpha(ab)^{\frac{n-1}{2}})(\beta^2 - ab) - (1 - i\alpha)(\beta^n - \beta(ab)^{\frac{n-1}{2}})(\alpha^2 - ab)}{(ab)^{\frac{n-3}{2}}(\alpha^2 - ab)(\beta^2 - ab)} \right) \\ &\quad + \frac{a}{\alpha - \beta} \left(\frac{(1 - i\beta)(\alpha^{n+1} - (ab)^{\frac{n+1}{2}})(\beta^2 - ab) - (1 - i\alpha)(\beta^{n+1} - (ab)^{\frac{n+1}{2}})(\alpha^2 - ab)}{(ab)^{\frac{n-1}{2}}(\alpha^2 - ab)(\beta^2 - ab)} \right) \\ &= \frac{1}{\alpha - \beta} \left(\frac{(ab)^2((1 - i\beta)\alpha^{n-2} - (1 - i\alpha)\beta^{n-2}) - ab((1 - i\beta)\alpha^n - (1 - i\alpha)\beta^n) + (ab)^{\frac{n+1}{2}} - 2(ab)^{\frac{n+1}{2}}}{-(ab)^{\frac{n+3}{2}}} \right) \\ &\quad + \frac{a}{\alpha - \beta} \left(\frac{(ab)^2((1 - i\beta)\alpha^{n-1} - (1 - i\alpha)\beta^{n-1}) - ab((1 - i\beta)\alpha^{n+1} - (1 - i\alpha)\beta^{n+1}) + (ab)^{\frac{n+1}{2}}(\alpha^2 - \beta^2)}{-(ab)^{\frac{n+5}{2}}} \right) \\ &= \frac{1}{-ab} [\mathfrak{F}_{n-1} - \mathfrak{F}_{n+1} + iab + \mathfrak{F}_{n-2} - \mathfrak{F}_n + a(1 - iab)] \\ &= \frac{1}{ab} [a\mathfrak{F}_{n-1} + b\mathfrak{F}_n - iab - a(1 - iab)] \end{aligned}$$

If we combine the results we get the desired result.

References

- [1] M. Edson, O. Yayenie, A new generalization of Fibonacci sequences and the extended Binet's formula, INTEGERS Electron. J. Comb. Number Theor.,9 (2009)A 639-654.
- [2] O. Yayenie, A note on generalized Fibonacci sequence, Appl. Math. Comput., 217 (2011) 5603-5611.

- [3] O. Yayenie, New Identities for Generalized Fibonacci Sequences and New Generalization of Lucas Sequences, *Southeast Asian Bulletin of Mathematics*, 36 (2012) 739–752
- [4] G. Bilgici, Two generalizations of Lucas sequence, *Applied Mathematics and Computation*, 245 (2014) 526-538.
- [5] Jun S. P. Choi K.H, Some properties of the Generalized Fibonacci Sequence by Matrix Methods, *Korean J. Math*, 24(4), (2016) 681-691.
- [6] S. Uygun, E. Owusu, A New Generalization of Jacobsthal Numbers (Bi-Periodic Jacobsthal Sequences), *Journal of Mathematical Analysis* 7(5), (2016) 28-39.
- [7] S. Uygun, E. Owusu, A Note on bi-periodic Jacobsthal Lucas Numbers, *Journal of Advances in Mathematics and Computer Science*, 34(5) (2019) 1-13.
- [8] S. Uygun, H. Karatas, A New Generalization of Pell-Lucas Numbers (Bi-Periodic Pell-Lucas Sequence), *Communications in Mathematics and Applications*, 10(3), (2019) 1-12.
- [9] S. Uygun, H. Karatas Bi-Periodic Pell Sequence, *Academic Journal of Applied Mathematical Sciences*, 6(7), (2020) 136-144.
- [10] C. Younseok, Some Identities on Generalized Bi-periodic Fibonacci Sequences, *International Journal of Mathematical Analysis*, 13(6), 2019, 259
- [11] J. H. Jordan, Gaussian Fibonacci and Lucas numbers. *Fibonacci Quarterly*, 3, (1965) 315–318.
- [12] C. J. Harman, Complex Fibonacci numbers. *Fibonacci Quarterly*, 19(1), (1981) 82–86.
- [13] S. Pethe, A. F. Horadam. Generalized Gaussian Fibonacci numbers. *Bull. Austral. Math. Soc.*, 33(1), (1986) 37–48.
- [14] M. Aşçı, E. Gurel, Gaussian Jacobsthal and Gaussian Jacobsthal Lucas Numbers. *Ars Combinatoria*, 111 (2013) 53-63.
- [15] S. Halici, and S. Öz. On Some Gaussian Pell and Pell-Lucas Numbers, *Ordu Uni., Science and Technology Journal* 6.1 (2016).
- [16] A. Coskun, N. Taskara, A note on the bi-periodic Fibonacci and Lucas matrix sequences, *Applied Mathematics and Computation* 320 (2018) 400–406.

**EVALUATION OF AMBIENT TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY DISTRIBUTION
IN EMPTY COLD STORE WITH CHILLER**

ÇİLLER İLE SOĞUTULAN BOŞ SOĞUK DEPODA ORTAM SICAKLIK VE BAĞIL NEM DAĞILIMI

Serap AKDEMİR

Tekirdag Namik Kemal University, Technical Sciences Vocational School Department of Machine and Metal Technologies,
ORCID ID: 0000-0001-5057-174X

ABSTRACT

Properties of the ambient conditions in cold storage are very important for cold stored products. The homogeneity of storage environment conditions increases the storage time of stored products. The differences between the ambient temperature and relative humidity values were measured for different Y axis and levels (top, medium, base) for empty cold store with chiller unit. Spatial variability was tried to be determined at different levels. According to the results; mean temperature and relative humidity was measured as 2.82°C and 87.86% for top, 2.81°C and 88.24% for middle level and 2.82°C and 87.93% for base level in the empty cold storage. There isn't big differences between levels in the experimental cold store with chiller. All the results showed that distribution of the ambient temperature and relative humidity were less than the conventional cold stores which has evaporative cooling system.

Keywords: Cold storage, ambient temperature, relative humidity

ÖZET

Soğuk depolamada ortam koşullarının özellikleri soğuk depolanan ürünler için çok önemlidir. Depolama ortamı koşullarının homojenliği, depolanan ürünlerin depolama süresini artırır. Çiller üniteli boş soğuk hava deposu için farklı Y eksen ve seviyeleri (üst, orta, taban) için ortam sıcaklığı ve bağıl nem değerleri arasındaki farklar ölçülmüştür. Yersel değişkenlik farklı düzeylerde belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçlara göre; boş soğuk hava deposunda ortalama sıcaklık ve bağıl nem üst için 2.82°C ve % 87.86, orta seviye için 2.81°C ve % 88.24 ve taban seviyesi için 2.82 °C % 87.93 olarak ölçülmüştür. Çiller üniteli deneysel soğuk hava deposundaki seviyeler arasında büyük farklar yoktur. Tüm sonuçlar, ortam sıcaklığı ve bağıl nem dağılımının, evaporatif soğutma sistemine sahip geleneksel soğuk hava depolarına göre daha az olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Soğuk hava deposu, ortam sıcaklığı, bağıl nem

1. INTRODUCTION

The reason of this research is irregular distribution of cold air in the cold store. Differences in the ambient temperature and relative humidity have negative effects on the quality of the cold stored products. These irregularities cause quality and quantity losses in cold stored products. In practice, modern humidification systems are used rarely in the cold stores. Conventional humidification such as wetted nuts, water spraying by hand on surface or watering by buckets have been used in the cold store. The conventional humidification methods causes uneven distribution of the ambient the temperature and relative humidity Uneven distribution of the storage conditions cause quality losses and deterioration of the stored product.

There is a direct relationship between moisture content and product quality in cold air storage during storage. For this reason, it is important to make the homogeny humidification in the cold stores. Heterogeneity in humidification is inevitable as commercial cold storage warehouses manufactured in large sizes. Temperature and humidity (vapour pressure difference) gradients between two media contacted with each other was gradual. The water-giving product first attempts to fill the air layer nearest to its surface. As a result, the vapour pressure

gradually increases in the form of a hyperbolic curve. The air current removes the closest and most saturated air layer to the fruit, replacing the most unsaturated air mass. For this reason water loss from the crop increases significantly compared to the stagnant weather conditions [1].

The purpose of the study is to determine the differences in storage temperature and relative humidity for different layer in the cold store with chiller unit. Our hypothesis is that "if the ambient temperature and the local variability in relative humidity are reduced, the quality loss of the stored product will be less".

The amount of the losses and quality changing of cold stored agricultural products in a cold store was very much dependent on the temperature fields which are highly related to the air flow fields designed a two-dimensional mathematical model in a model cold room and developed a computer program. Simulation results reflect the characteristics of air velocity and temperature distribution. After that, the parameters affecting the flow field (corners, product stack) were analysed. The results have shown that the product stack was particularly influenced by flow and temperature [2].

A modelling method for simulating heat and mass transfer in cold storage of orchard products was developed. This method was used to estimate the mass transfer of water vapour of packaged orchard products. Heat transfer paths considered to be the most important factor for the packaging system were modelled. Experimental tests were conducted for 10 product packaging systems. Single-zone packaging was found to be sufficient in all tests, although the model supports multi-zone packaging systems [3].

A model was developed for the estimation of latent heat, sensible heat, moisture losses and temperature distribution in bulk storage of fruits and vegetables. The porous media approach was applied to model respiration, sweating, convective heat and mass transfer [4]

Temperature, air velocity and relative local variability of floor, centre and ceiling planes were determined in an experimental cold room. Maps and descriptive statistics were used to show the spatial variability [5].

In order to maximize the efficiency of food cooling and freezing processes, it was necessary to optimize the design of the appropriate refrigeration equipment required for refrigeration and freezing. The cooling time must be determined depending on the cooling load in the design of the cooling equipment. Accurate estimation of these factors depends on precise determination of surface heat transfer coefficients for cooling and freezing operations. In order to determine the surface heat transfer coefficients, a cooling curve of 295 different foods were obtained by an industrial survey [4].

Investigations carried out on an ultrasonic humidifier used for unpacked fruit and vegetables sold at market. In this research study, the products and equipment were compared with the 7 day tests. Experiments were compared fogging and non-steady methods. No significant difference was found in average product temperature. However, there were minor differences in the cooling performance of the cooling cabinet (in terms of ambient temperature and cooling effect). It was determined that moisturizing reduces weight loss in all products. It was also found that the moisture losses on the stored products decreased. The microbial quality of the products was not adversely affected by moisturizing. There was a slight increase in airborne micros in the case of wet fogging, but there was no statistical difference between the two applications [6].

The airflow in a cold room was investigated using CFD (computational fluid dynamics). The airflow pattern was made according to the conditions accepted as permanent and incompressible. Turbulence was taken into account using the k- ϵ model. The forced air circulation of the refrigerant unit was modelled in accordance with the approximate body strength and resistance associated with the characteristics of the evaporator air duct and fan. The validity of the model was calculated by comparing the calculated time-averaged speed values with the sensor values measured everywhere. The relative error of air velocity was observed as 26% [7].

In a study; it was aimed to optimize and improve air distribution systems in refrigerated vehicles to reduce temperature differences across the entire palletized cargo. This condition was essential to protect the shelf life, quality and safety of perishable foods. Experiments were carried out in a reduced model of cooling devices. Performance related to ventilation and temperature homogeneity was characterized by a system with and without air channels. These two systems were widely used in trucks with refrigerant systems. Numerical modelling of the airflow was performed using Computational Fluid Dynamics (CFD) and Reynolds Stress model (RSM). The results obtained using the RSM showed good agreement with the experimental data. The

modelling results and the experimental results clearly show that the temperature decreases between the cargoes in air-blown systems through the pipe[8].

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Cold store

The cold store was 4m x 5m x 3m in size. It was located in Tekirdag Namik Kemal University (NKU), Tekirdag. This cold store had a cooling system with chiller and the air was cooled in the external unit before being blown onto the fruits through ducts. Polyurethane sandwich panel were used for the construction of the walls. After the construction of the building, all the walls and floors of the cold store were formed with prefabricated sandwich panels filled with polyurethane. Panel thickness was 80 mm. The polyurethane thermal conductivity coefficient was 0.025 W/mK according to DIN 4108. Both surfaces of the wall and ceiling panels were 0.50 mm thick, galvanized sheet painted with polyester based paint. The floor panels were covered with stainless steel sheet with a thickness of 0.50 mm on the imported plywood with 9mm thickness on the inner surface and galvanized with 0.50 mm thickness on the outer surface and filled with 80 mm polyurethane. Then the sliding door was installed. The door surface was in the same direction as the panel surfaces (Figure 1).



Figure 1. Cold store general view

The cooling system consists of a water chiller, air cooling group, air conditioner, suction and discharge channels, and suction and discharge vents.

Technical characteristics of cater cooling unit called as chiller were shown in table 1 and the general view of the group was given in Figure 2.

Table 1: Technical specifications of water cooling unit

Compressor model	HGX 34P/215-4S Semi- Hermetic Cylinder type
Evaporator / compressor temperature	0/+40°C
Capacity	15 kW
Compressor power	4.59 kW
C.O.P	3.27
Water inlet/outlet temperature	10°C /6°C
Refrigerant	R 404A

Air conditioning device: The technical features of the air conditioning device are given in Table 2 and Figure 2.

Table 2: Technical specifications Air-conditioning unit

Ventilator type	Axial
Air flow rate	8.000 m ³ /h
Cooling unit capacity	10 kW
Heat capacity	5 kW
Inlet Air temperature/relative humidity (%)	19°C / 65% RH
Outlet air temperature/relative humidity (%)	15°C 85%RH
Water Input/output	6/11°C
Heating type	Electrical resistance
Ventilator air flow rate	Adjustable with inverter



Figure 2. Air-conditioning unit, suction and pressure channels

The water cooled in the chiller provides cold air in the cooling battery. Cold air was blown into the discharge air channels at desired temperature and relative humidity values.

Air channels of ventilation device was made of galvanized steel (Figure 2). In order to distribute the conditioned air coming from the discharge channels and to allow exhaust air for suction. In the cold store, three pressure inlets and three suction outlets were located on the ceiling of the cold store. All of this construction was in a closed loop to ensure that the air was sent to the cold store at the desired temperature and relative humidity and to take back the exhaust air.

A humidifier which its capacity was 2 kg/h steam was located in the cold room. The humidification requirement was provided by a sprayer placed in the pressur inlet.

The electric control panel consists of internal locks, fuse, contactor, relay, lamp, switch, ampermeter etc. (Figure 3).



Figure 3. Electrical control box of the cold store

Automatic control was realised with the microprocessor digital control panel, the heating, cooling and humidification processes to distribute air at the desired temperature values into the cold store. If there was any uncontrolled overheating in the heating system, the whole system can be stopped and the alarming function was activated.

General view of the cold store with the control panel was given in Figure 4. Temperature and relative humidity values read and set values can be changed from the software, PID control of the system was realized by digital panel.

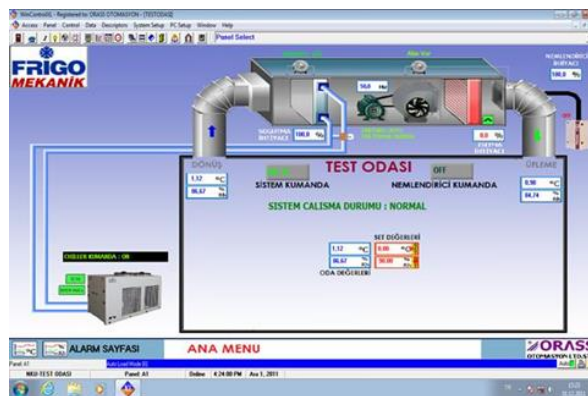


Figure 4. Automatic control system

2.2. Temperature and relative humidity sensors

Testo 177 H1 data logger was used to measure temperature and relative humidity at same time and same point [9]. Measurement ranges of the TESTO 177-H1 was between -20 °C and + 70°C for temperature and 0%...and 100% for relative humidity (Figure 5).



Figure 5. Testo 177 H1 data logger

2.3. Methods

Ambient temperature set as +1°C and relative humidity 90 %. Spatial distribution of temperature was used by Testo 177 H1 data logger. The data were measured from 3 different Y axis at 3 levels for 4 points (Figure 6). Total number of the measurements was 36 points

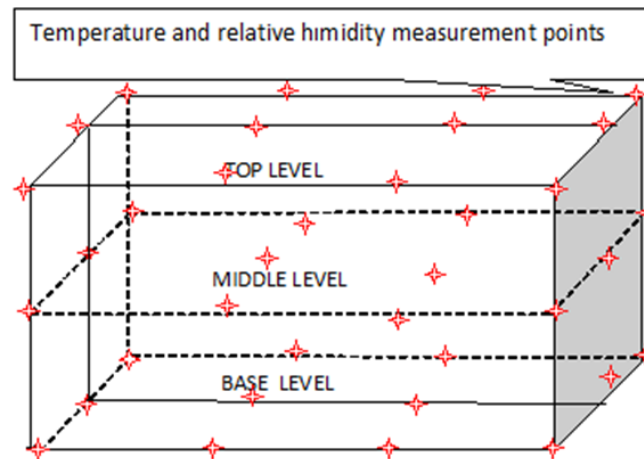


Figure 6. Measurement points in the cold store

The Y planes were called as 1, 2, 3, and 4 (Fig. 7a) and Z plane were called as top, middle and base in the variance analysis and evaluations (Fig. 7 b). In the evaluations obtained in the measurements, the planes in the Y axis and the planes in the Z axis were considered.

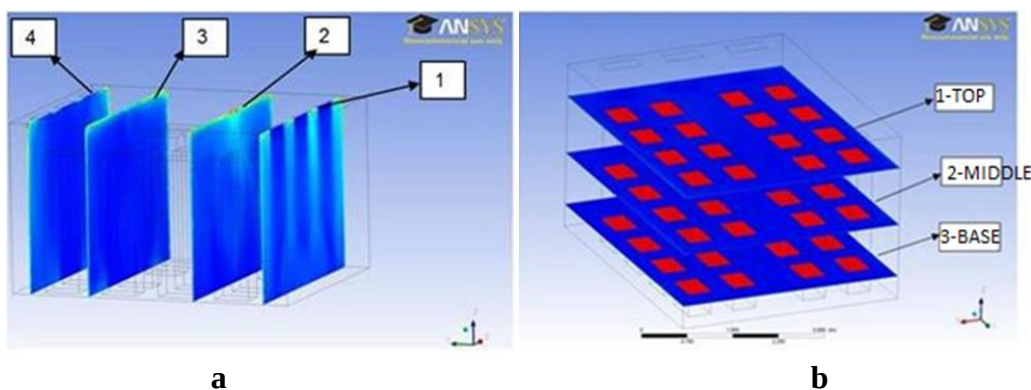


Figure 7. Planes and its codes for Y axis (a) and Z axis (b)

Temperature and relative humidity measurements realised for empty cold storage. The cold store worked for 24 hours. Testo 177H1 data logger measurement frequency was 1 minute. Mean values of ambient temperature (t_{mean} , °C) and relative humidity (RH_{mean} , %) were calculated from 1440 data from 36 sensors. Descriptive statistics such as mean, minimum, maximum, standard deviation and coefficient of variation were calculated from measured data [10].

3. RESULTS

Results of temperature and relative humidity measurement for empty cold store were given in Table 3.

Table 3: Mean ambient temperature (°C) and relative humidity (%)

	Y-levels	Z levels	t _{mean} (°C)	RH _{mean} (%)
	1	1	2.83	87.43
	1	2	2.80	87.67
	1	3	2.83	88.13
	2	1	2.83	88.23
	2	2	2.83	89.57
	2	3	2.83	87.47
	3	1	2.83	88.07
	3	2	2.80	87.47
	3	3	2.80	88.53
	4	1	2.80	87.70
	4	2	2.80	88.23
	4	3	2.80	87.60
Mean			2.82	88.01
Minimum			2.80	87.43
Maximum			2.83	89.57
Standard deviation			0.02	0.61
Coefficient of variation (%)			0.62	0.70

When the results of the investigated; mean, standard deviation and coefficient of variation value of the ambient temperature were determined as 2.82°C, 0.02°C and 0.62%, respectively. Mean, standard deviation and coefficient of variation of relative humidity were calculated as 88.0%, 0.61% and 0.70%, respectively.

Mean values of ambient temperature and relative humidity for different levels were given in Table 4 and for Y-axis in Table 5.

Table 4: Mean values of ambient temperature and relative humidity for different levels

LEVELS	Mean temperature (°C)	Mean relative humidity (%)
Top	2.82	87.86
Middle	2.81	88.24
Base	2.82	87.93

Mean temperature and relative humidity was measured as 2.82°C and 87.86% for top, 2.81°C and 88.24% for middle level and 2.82°C and 87.93% for base level in the empty cold storage. There isn't big differences between levels.

Table 5. Mean values of ambient temperature and relative humidity for Y axis

Y Axis number	Mean temperature (°C)	Mean relative humidity (%)
Y-1	2.82	87.74
Y-2	2.83	88.42
Y-3	2.81	88.02
Y-4	2.80	87.84

The results show that mean ambient temperature and relative humidity changing for Y axis was not so big. It is good for cold storage of agricultural products because spatial variability of the ambient conditions will be small and more homogen.

4. CONCLUSIONS

The cold store with chiller was different than conventional cold stores which has evaporative cooling system. The cold store used in this research has chiller unit and air distribution system into the cold store. The results showed that distribution of the ambient temperature and relative humidity of the cold store with chiller unit was very good. If the results compare cold store with evaporative cooling system, ambient temperature of the cold store at 1°C storage set up temperature was changed between 1.5°C and 3.9°C for evaporative cooling system, 2.80°C - 2.83°C for cold store with chiller unit. The relative humidity was changed between 81.1 % and 95 % for evaporative cooling system and 87.43% -89.00% for cold store with chiller [11]. All the results showed that distribution of the ambient temperature and relative humidity were less than the conventional cold stores which has evaporative cooling system

Acknowledgements

Authors would like to thank to TUBITAK for their support to “TUBITAK Project No:110 O 147 - Investigation of Spatial variability effect of ambient conditions on storage losses”, This manuscript was prepared from final report of the project.

REFERENCES

- [1] Karaçalı, İ. (2009). Conservation and Marketing of Garden Products. (7th Edition). Ege University Agriculture Faculty Pub,5th Ed.(486)
- [2] Xie, J., Xiao-Hua Qu, A., Jun-Ye Shi, A., and Da-Wen, S. (2006). Effects of Design Parameters on Flow and Temperature Fields of a Cold Store by CFD Simulation. Journal of Food Engineering, 77(2): 355-363.
- [3] Tanner, D.J., Cleland, A.C. and Robertson, T.R. (2002). A Generalised Mathematical Modelling Methodology for Design of Horticultural Food Packages Exposed to Refrigerated Conditions: Part 3, Mass Transfer Modelling And Testing. International Journal of Refrigeration, 25: 54–65.
- [4] Becker, B. R., and Fricke, B. A. (2004). Heat Transfer Coefficients for Forced-Air Cooling and Freezing of Selected Foods. International Journal of Refrigeration, 27: 540–551.
- [5] Akdemir, S., and Arin S. (2005). Effect of Air Velocity on Temperature in Experimental Cold Store. Journal of Applied Sciences, 5(1): 70-74.
- [6] Brown, T., Janet, E.L. C., and Stephen, J. J.(2004). Humidification of Chilled Fruit and Vegetables on Retail Display Using an Ultrasonic Fogging System with Water/Air Ozonation. International Journal of Refrigeration, 27(8): 862-868.

- [7] Hoang, M.L., Verboven, P. De Baerdemaeker., and J. Nicolaoe, B.M. (2000). Analysis of the Air Flow in a Cold Store by Means of Computational Fluid Dynamics. *International Journal of Refrigeration*, 23: 127-140.
- [8] Moureha, J., and Flick, D.B. (2004). Airflow Pattern and Temperature Distribution in a Typical Refrigerated Truck Configuration Loaded with Pallets. *International Journal of Refrigeration*, 27: 464–474.
- [9] Anonymous., (2017). Testo 177H1 Datasheet, <http://elcodis.com/parts/4018638/177H1.html#datasheet>, access date: 18/12/2017)
- [10] Soysal, M. I. (2007). Principles of biometry (in Turkish). Trakya University, Tekirdağ Faculty of Agriculture Pub. no:95, Lecture notes no:64
- [11] Akdemir, S., and Arin, S. (2006). Spatial Variability of Ambient Temperature, Relative Humidity and Air Velocity in a Cold Store. *Journal of Central European Agriculture*, 7 (1): 101-110

CFD MODELLING OF AMBIENT FACTORS FOR A CONVENTIONAL COLD STORAGE
EVAPARATÖRLE SOĞUTULAN KLASİK BİR SOĞUK HAVA DEPOSUNDA ORTAM
KOŞULLARININ CFD İLE MODELLENMESİ

Serap AKDEMİR

Tekirdag Namik Kemal University, Technical Sciences Vocational School Department of Machine and Metal Technologies,
ORCID ID: 0000-0001-5057-174X

ABSTRACT

In this study; a model was developed to predict the change of ambient conditions in a conventional cold room operating with a standard steam cycle and the validity of the model was determined during apple storage. Temperature and relative humidity values were measured during storage and distribution models of temperature and relative humidity were created using computational fluid dynamics (CFD) and ANSYS Fluent program. Then, the validity of the model was analysed statistically by comparing the model and measurement values. The research was carried out in a cold store with an evaporative cooling system in Tekirdağ Viticulture Research Institute. Its dimensions were 4.60m x 4.35m x 3.41 m. Temperature and relative humidity values were measured with 36 sensors. In the cold storage, the Granny Smith variety apples were placed in 120 boxes with the size of 60x40x20 cm and stored. The cooling system was set to cool the cold store at + 2oC. In order to determine how close the models obtained with CFD to the measurements, variance analysis was performed. SPSS package program was used for variance analysis. The important factors as a result of statistical analysis were grouped by Duncan multiple comparison test. The difference between the values obtained from the modelling and the measurements was found as -1.190C on average. The difference between the values obtained from the modelling and the measurements was found as 0.63% on average for relative humidity. The models obtained using computational fluid dynamics predicted ambient temperature with 35.13% error and relative humidity measurement results with 0.66% error.

Keywords: Cold Storage, Computational Fluid Dynamics (CFD), evaporative cooling, temperature, relative humidity

ÖZET

Bu araştırmada; standart buhar çevrimi ile çalışan geleneksel bir soğuk odada, elma depolanması sırasında ortam koşullarının değişiminin tahmini için bir model geliştirilmiş ve modelin geçerliliği saptanmıştır. Depolama sırasında sıcaklık, bağıl nem ve hava hızı değerleri ölçülmüş ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) ile ANSYS Fluent programı kullanılarak sıcaklık, bağıl nem ve hava hızı dağılım modelleri oluşturulmuştur. Daha sonra model ve ölçüm değerleri karşılaştırılarak modelin geçerliliği istatistiksel açıdan incelenmiştir. Araştırma, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde bulunan evaporatif soğutma sistemine sahip bir depoda yürütülmüştür. Oda boyutları 4.60m X 4.35m X 3.41 m’dir. Sıcaklık ve bağıl nem değerleri, 36 adet sensör ile ölçülmüştür. Soğuk hava deposuna elmalar 120 adet 60x40x20 cm ebatlarındaki kasalar içine konularak depolanmıştır. Soğutma sistemi depoyu +2oC’de soğutmak üzere ayarlanmıştır. CFD ile elde edilen modellerin ölçümlere ne kadar yakınsadığının saptanması amacıyla, varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda önemli çıkan faktörler Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Sıcaklık için modellemeye elde edilen değerler ile ölçümden elde edilen değerler arasındaki fark ortalama olarak -1.190C olarak saptanmıştır. Bağıl nem için modellemeye elde edilen değerler ile ölçümden elde edilen değerler arasındaki fark ortalama olarak % 0.63 olarak saptanmıştır. Hesaplamalı akışkanlar dinamiği kullanılarak elde edilen modeller %35.13 hata ile sıcaklığı ve %0.66 hata ile bağıl nem ölçüm sonuçlarını tahmin etmiştir.

Anahtar kelimeler: soğuk depolama, hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD), sıcaklık, bağıl nem

1. INTRODUCTION

A computer package program was developed to calculate the short-term cooling load during cold storage of apples and pears [1]. Air flow in a cold room was investigated using CFD, and the airflow model was made according to constant and incompressible conditions [2]. Mass transfer of water vapor of horticulture products packaged with a modeling method developed for simulating heat and mass transfer in cold storage was estimated [3]. Optimization of air distribution systems were investigated to reduce temperature differences in palletized cargoes in cooled vehicles [4]. Porous media approach was applied for modelling of respiration, transpiration, convective heat and mass transfer in order to estimate latent heat, sensible heat, moisture losses and temperature distribution in bulk storage of fruits and vegetables [5].

Evaluation of air flow in a food cleaning room used by using a code of computational fluid dynamics based on finite volume formulae based on the flow distribution in a pilot sized study room reduced to a certain ratio study area were investigated in a research study [6]. In an experimental cold store, Spatial variability of ambient temperature, air velocity and relative humidity were determined for the floor, middle and ceiling planes [7]. An empirical model based on the Tamm equation was developed to estimate the amount of air entering through the doorway for cooled buildings. The validity of the model was tested in 7 different cold stores with volumes ranging from 740 m³ to 12000 m³ [3].

Cooling curves of 295 foods were obtained to determine the surface heat transfer coefficients, by industrial survey [8].

A Research was conducted on an ultrasonic humidifier used to moisturize unpackaged fruits and vegetables sold in retail [9]. A two-dimensional mathematical model was designed in a model cold room and a computer program was developed. Simulation results reflected the characteristics of air velocity and temperature distribution [10]. A three-dimensional CFD model was developed to calculate the distribution of velocity, temperature and humidity in a full and empty cold room [11]. A CFD model has been developed to simulate air temperature and relative humidity for the adaptation of foggy cooling systems in greenhouses [12]. Air flow, heat transfer and moisture losses were investigated in a commercial scale potato warehouse using fluid dynamics techniques for steady conditions [13].

In this study; CFD models were developed and the validity of these models was investigated for the estimation of the spatial variability of temperature and relative humidity in an apple full loaded cold store operating with a standard steam cycle. Temperature and relative humidity were measured during apple storage. Models for ambient temperature and relative humidity were created using computational fluid dynamics methods (CFD) with Ansys Fluent program. Then, the validity of the model was analyzed statistically by comparing the model and measurement values.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Material

The dimensions of Tekirdağ Viticulture Research Institute Cold Store where the research was conducted were 4.60m x 4.35m x 3.41 m (Figure 1). In addition, the system elements used for the cooling of the cold store were shown in Figure 2.

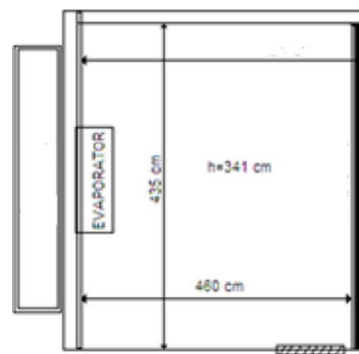


Figure 1. Coldstore dimensions



Figure 2. Cooling system elements

Temperature and relative humidity were measured by using Testo 177H1. Measurement limits of the temperature sensors ranged between -20°C and $+100^{\circ}\text{C}$. Accuracy of the temperature sensors was $\pm 1\%$. Measurement limits of the relative humidity sensors ranged between 0% and 100%. Accuracy of the relative humidity sensors was $\pm 5\%$.

ANSYS Fluent was used as the program. Fluent is a Computational Fluid Dynamics (CFD) software that uses the finite volume method.

2.2. Methods

The cold store was loaded with 120 cases with the dimensions of 0.6 m length, 0.4 m width and 0.2 m height. The arrangement of apple cases was shown in Figure 3.

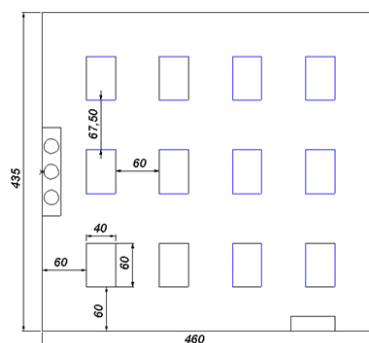


Figure 3. The arrangement of apple cases

Distribution of temperature and relative humidity in the cold store was modelled by using computational fluid dynamic (CFD). Analysis includes geometrical modelling, creating numerical mesh, analysis and evaluating of results. Boundary conditions were given below;

Solvent Type:	Pressure-Based , Double Precision
Flow Regime:	Steady State (Permanent Condition)
Turbulence Model:	k-ε
Pressure Speed Relationship:	Simple
Discretization Method:	Second Order Upwind
Convergence Criterion:	<10 ⁻³ (Residuals)
Convective heat transfer coefficient:	0.35 w/m.C(for apple cases)
Conductive heat transfer coefficient:	0.87 w/m.C
Outside temperature:	18 °C
Inside temperature:	2 °C
Species H ₂ O:	0.0041432

Statistical analyzes were carried out to determine how closely the models obtained with CFD converge to the actual measurements. Variance analysis was performed to determine whether the difference between CFD models and measurements was statistically significant. SPSS package program was used for this. The important factors as a result of variance analysis were grouped with Duncan multiple comparison test.

In this research, the differences between model and measurement, differences in percentage were calculated using following formulas for the temperature, and relative humidity.

$$\Delta t = (t_m - t_{\ddot{o}})$$

$$\Delta RH = (RH_m - RH_{\ddot{o}})$$

$$\Delta v = (v_m - v_{\ddot{o}})$$

Where;

Δt = Difference between model and measured temperature (°C)

$t_{\ddot{o}}$ = Measured temperature (°C)

t_m = Temperature determined from the model (°C)

ΔRH = Difference between model and measured relative humidity (%)

$RH_{\ddot{o}}$ = Measured Relative humidity (%)

RH_m = Relative humidity determined from the model (%)

Planes in the Y axis (Figure 4) and the planes in the z axis (Figure 5) were taken into consideration for the evaluation of the results. In statistical evaluations, the planes on the Y axis were coded as Y plane and the planes in the Z axis as levels (Top, Middle and Bottom).

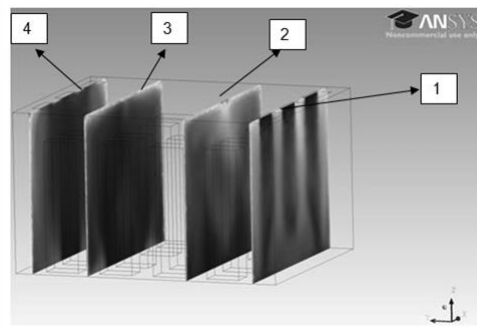


Figure 4. The Y-axis planes and codes

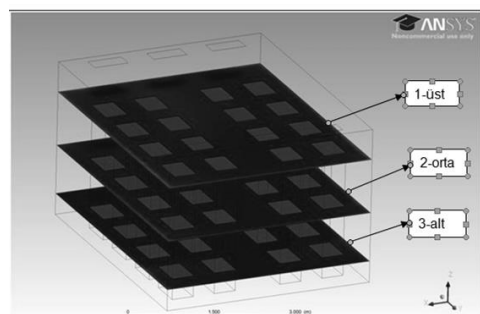


Figure 5. Z axis planes and codes

The temperature and relative humidity values of the full loaded cold store were determined by taking measurements from 36 points in total from 12 points for each plane in three planes. (Figure 6).

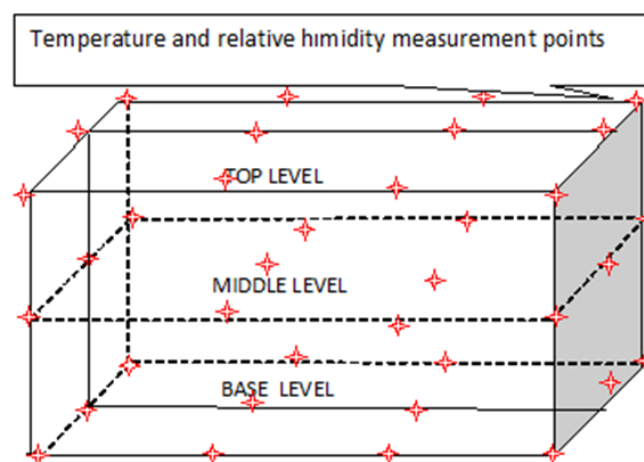


Figure 6. Measurement points

Temperature and relative humidity measurements were made once a month in apple storage. The following codes were used for the data in statistical evaluations (Table 1).

Table 1. Codes used for statistical analysis

Variable name	Description	Code
MODEL	Data determined from the model	1
	Data obtained by measurement	2
Y Plane	1. Plane	1
	2. Plane	2
	3. Plane	3
	4. Plane	4
LEVELS	1. Level (Top)	1
	2. Level (Middle)	2
	3. Level (Bottom)	3

Relative humidity were converted by using logarithm since they were values in percentage (%) obtained by measuring of the relative humidity. Converted values for relative humidity were used in the analysis. However, the means obtained from the original data were used in groupings for important sources of variation. The results of the variance analysis were compared with the F test. They were grouped by Duncan test for significant coefficients of variation. However, the tests of the significant interactions effects were done with the MSTAT program. Because the SPSS program only grouping multiple comparisons of main factor effects.

3.RESULTS

3.1. Temperature

The temperature distribution for the model at different levels in cold storage was given in Figure 7, and the temperature model and measurement results were given in Table 2.

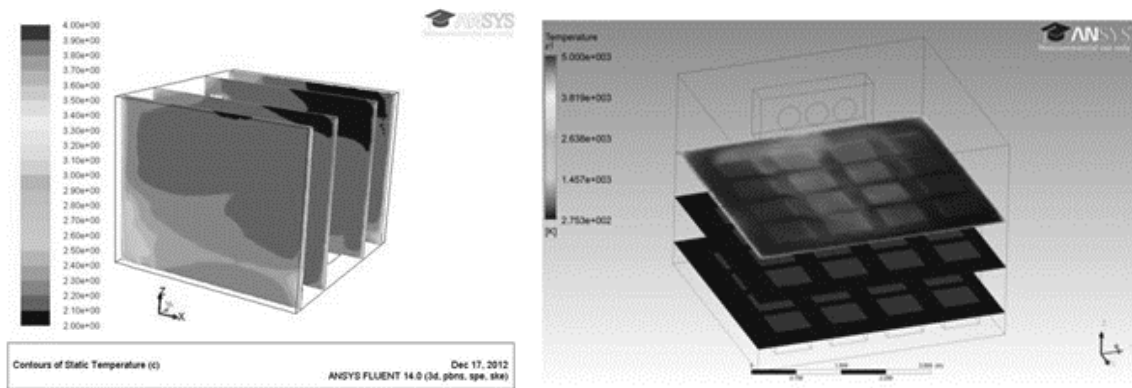


Figure 7. Apple loaded cold store model temperature planes on the Y and Z axis

Table 2. Averages, differences (°C) and descriptive statistics of temperature

	Y-Plane	Level	t _m (°C)	t _ö (°C)	t _m -t _ö (°C)
	1	1	2.16	3.35	-1.19
	1	2	2.20	3.41	-1.21
	1	3	2.34	3.37	-1.03
	2	1	2.16	3.40	-1.23
	2	2	2.17	3.39	-1.21
	2	3	2.20	3.48	-1.28
	3	1	2.23	3.35	-1.13
	3	2	2.27	3.41	-1.13
	3	3	2.22	3.42	-1.20
	4	1	2.13	3.41	-1.28
	4	2	2.16	3.37	-1.21
	4	3	2.20	3.44	-1.24
Xort			2.20 ^A	3.40 ^B	-1.19
Min.			2.13	3.35	-1.28
Max.			2.34	3.48	-1.03
SD			0.06	0.04	0.07
CV(%)			2.62	1.08	

Variance analysis table related to the model and measurement for temperature was given in Table 3.

Table 3. Model and measurement variance analysis for temperature.

SOURCE	DF	MEAN	F	Sig.
MODEL/MEASUREMENT	1	25.442	10176.889	0.000
Y PLANE	3	0.003	1.037	0.385
LEVEL	2	0.024	9.500	0.000
MODEL * Y PLANE	3	0.023	9.037	0.000
MODEL * LEVEL	2	0.000	0.056	0.946
Y PLANE * LEVEL	6	0.003	1.204	0.321
MODEL * Y PLANE * LEVEL	6	0.006	2.426	0.040
EROR	48	0.003		
TOTAL	72			

As a result of the analysis of variance about temperature; MODEL (F=10176.889, $\alpha=0.001$), LEVEL (F=9.50, $\alpha=0.001$), MODEL x Y PLANE interaction (F=9,037, $\alpha=0.001$), MODEL x Y PLANE x LEVEL interaction (F=2,426, $\alpha=0.040$) was statistically significant. The effect of Y PLANE and other interactions on temperature was found to be statistically insignificant.

Since the model variable consists of two groups including model and measurement data, it does not need to be grouped with Duncan test. However, when looking at the averages (Table 2), the temperature averages obtained from the modeling were found to be 2.20°C and the measured temperature averages 3.40°C. The temperature estimates obtained from the modeling were 1.19°C higher than the measured temperature values. Since the temperature tolerance value of the cooling system is $\pm 2^\circ\text{C}$ for the cold store located in the Viticulture Research Institute, the difference between the model values and the measurement values were high.

Temperature data obtained by both model and measurement between levels were grouped with Duncan test. ($S_x=0.09$, $\alpha=0.05$). When the temperature values of Model x Y Plane interaction were examined; while top (2.77°C^A) and middle level (2.79°C^A) were in the same group, the bottom level (2.83°C^B) formed different group. In this cold store cooled by an evaporator, since the evaporator was located close to the ceiling, the storage temperature at the top and middle levels was lower than the bottom level.

Average of the model and the measured temperature between the levels determined the 1st Group for the 1st and 2nd Level and the 2nd Group for the 3rd Level.

Average of the model and the measured temperature formed two groups as model and measurement for both model x Y plane dual interaction ($S_x = 5.7735e^{-02}$, $\alpha = 0.05$) and model x Y plane x level interaction ($S_x = 0.1$, $\alpha = 0.05$). Group B was formed for the model values and Group A for the measured values.

The cooling system set as $+2^{\circ}\text{C}$. The difference between the values obtained from the modeling and the measurement was found as -1.19°C on average. The model predicted the measurement results with an error of 35.13%. Since the temperature tolerance value of the cooling system was $\pm 2^{\circ}\text{C}$ for cold store, the difference between the model values and the measurement values was high.

3.2. Relative Humidity

The relative humidity distribution for the model at different levels in the conventional cold storage was given in Figure 8, and the relative humidity model and measurement results were given in Table 4.

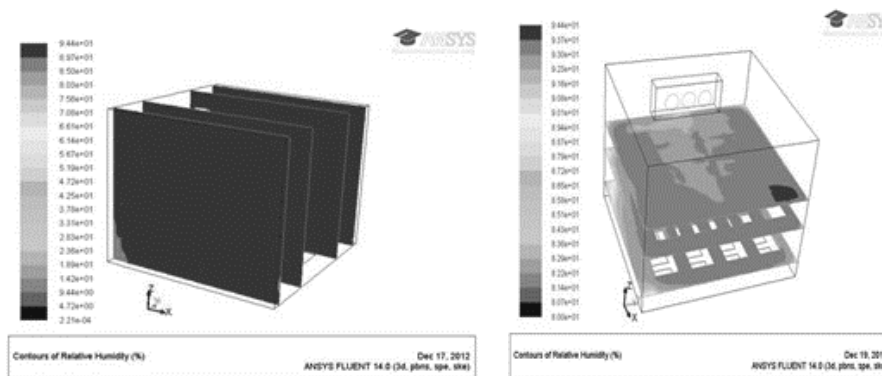


Figure 8. Apple loaded cold store model relative humidity planes on the Y and Z axis

Table 4. 4. Averages, differences (ΔRH) and descriptive statistics of relative humidity

	Y-PLANE	LEVEL	RH _m (%)	RH _ö (%)	$\square RH(\%)$
	1	1	94.43	94.82	-0.39
	1	2	94.43	93.65	0.78
	1	3	94.43	96.37	-1.94
	2	1	94.43	95.62	-1.19
	2	2	94.43	94.86	-0.43
	2	3	94.43	94.89	-0.46
	3	1	94.43	94.97	-0.54
	3	2	94.43	95.22	-0.79
	3	3	94.43	95.13	-0.70
	4	1	94.43	95.73	-1.30
	4	2	94.43	94.95	-0.52
	4	3	94.43	94.50	-0.07
Xort			94.43	95.06	-0.63
Min.			94.43	93.65	-1.94
Max.			94.43	96.37	0.78
SD			0.00	0.67	0.67
VK(%)			0.00	0.71	

The difference between the values obtained from the modeling and the measurement was found to be 0.63% on average. The model predicted the measurement results with an error of 0.87%.

Variance analysis of the model and measurement for relative humidity was given in Table 5.

Table 5. Model and measurement variance analysis for relative humidity

SOURCE	DF	MEAN	F	Sig.
MODEL	1	0.000	15.940	0.000
Y PLANE	3	6.84 E-007	0.074	0.974
LEVEL	2	1.45E-005	1.569	0.219
MODEL * Y PLANE	3	6.84E-007	0.074	0.974
MODEL * LEVEL	2	1.45E-005	1.569	0.219
Y PLANE * LEVEL	6	2.09E-005	2.262	0.053
MODEL * Y PLANE * LEVEL	6	2.09E-005	2.262	0.053
Error	48	9.23E-006		
Total	72			

As a result of the analysis of variance about relative humidity; although the MODEL ($F=15.940$, $\alpha=0.001$) was statistically significant, Y Plane, Levels, Y PLANE x LEVEL interaction and MODEL x Y PLANE x LEVEL interaction were evaluated as statistically insignificant. Since the model variable consists of two groups including model and measurement data, it does not need to be grouped with Duncan test.

4. CONCLUSION

The cooling system was set to cool the cold store at + 2°C. The difference between the values obtained from the modeling and the measurement was found as -1.19°C on average. The model predicted the measurement results with an error of 35.13%. Since the temperature tolerance value of the cooling system was $\pm 2^\circ\text{C}$ for cold store, the difference between the model values and the measurement values was high.

The difference between the values obtained from the modeling and the measurement for relative humidity was found to be 0.63% on average. The model predicted the measurement results with an error of 0.66%. The reason for this was that humidification was tried to be provided by watering from the base in the cold store.

Acknowledgement

This research was created from TUBITAK project. I would like to thank TUBITAK for its support.

LITERATURES

- [1] Norberto, A., and Martin, H. L. (1989). Simulation of the Transient Refrigeration Load in a Cold Storage for Apples and Pears. *Trans-ASAE*, 32 (3):1038-1048
- [2] Hoang, M.L., Verboven, P., De Baerdemaeker, J., Nicolaï, B.M. (2000). Analysis of The Air Flow in a Cold Store By Means of Computational Fluid Dynamics. *International Journal of Refrigeration* 23 : 127-140.
- [3] Chen, P., Cleland, D.J., Lovatt, S.J., Bassett, M.R. (2002) . An Empirical Model for Predicting Air Infiltration into Refrigerated Stores Through Doors. *International Journal of Refrigeration* 25(6) : 799–812.
- [4] Moureha, J., and Flick, D. B. (2004). Airflow Pattern and Temperature Distribution in a Typical Refrigerated Truck Configuration Loaded with Pallets. *International Journal of Refrigeration*, 27 : 464–474.
- [5] Becker, B. R., and Fricke, B. A. (2001). A Numerical Model of Commodity Moisture Loss and Temperature Distribution During Refrigerated Storage. *Acta-Horticulturae*, (566): 431-436
- [6] Rouaud, O., and Havet, M. (2002). Computation of the Airflow in a Pilot Scale Clean Room Using $k-\epsilon$ Turbulence Models. *International Journal of Refrigeration*, 25: 351–361.
- [7] Akdemir, S., and Arin, S. (2005). Effect of Air Velocity on Temperature in Experimental Cold Store. *Journal of Applied Sciences*, 5 (1): 70-74.
- [8] Becker, B. R., and Fricke, B. A. (2004). Heat Transfer Coefficients for Forced-Air Cooling and Freezing of Selected Foods. *International Journal of Refrigeration* 27 : 540–551
- [9] Brown, T., Janet, E.L.C., Stephen, J. J. (2004). Humidification of Chilled Fruit and Vegetables on Retail Display Using an Ultrasonic Fogging System With Water/Air Ozonation. *International Journal of Refrigeration*, 27(8): 862-868.
- [10] Xie, J., Qu, Xiao-Hua., Shi, Jun-Ye., Sun, Da-Wen. (2006). Effects of Design Parameters on Flow and Temperature Fields of a Cold Store By CFD Simulation. *Journal of Food Engineering*, (77)2: 355-363
- [11] Nahor, H.B., Hoanga, M.L., Verbovena, P., Baelmans, M., Nicolai, B.M. (2004). CFD Model of the Airflow, Heat and Mass Transfer in Cool Stores. *International Journal of Refrigeration* 28 : 368–380.
- [12] Kim, K., Giacomelli, G. A., Yoon, J., Sase, S., Son J., Nam, S., In-Bok Lee. (2007). CFD Modeling to Improve The Design of a Fog System for Cooling Greenhouses. *Jarq* 41 (4), 283 – 290.
- [13] Chourasia, M.K., and Goswami, T.K. (2007). Steady State CFD Modeling of Airflow, Heat Transfer and Moisture Loss in a Commercial Potato Cold Store. *International Journal of Refrigeration* 30(4) 672-689.

**A THEORETICAL RESEARCH ON THE ANTICANCER PROPERTIES OF
VITAMIN E**

Faik GÖKALP

Kırıkkale University, Education Faculty, Department Of Mathematics and Science Education, Science Education Division,

ABSTRACT

The cancer ranks are the second among all causes of death in the world and in our country after heart diseases (1) A healthy diet is very important in preventing diseases. Taking antioxidants is necessary and important to get rid of free radicals. When all cancer cases are examined proportionally, it is seen that approximately one third of all cancer deaths are caused by eating foods, and it is seen that all cancer deaths are related to nutrition at the same rate (2) When we look at the structure of vitamin E, it includes eight different vitamin forms produced by plants and have similar structures. Tocopherols are intensely synthesized in photosynthetic organisms. When we look at the main vitamin E content in olive oil and sunflower oil, the main one is α -tocopherol (3). Vitamins protect water and lipid cell components from the harmful effects of reactive oxygen radicals produced during oxidative reactions, or they are effective in increasing the elimination of these radicals by taking part in important functions in superoxide dismutase / glutathione peroxidase enzyme systems (4). On the other hand, tocopherols can change membrane properties, receptors located in specific membrane regions, and signaling pathways by protecting oxidizable lipids (5). The most active form of Vit E is α -tocopherol. It has been determined that in some types of cancer including prostate, breast, skin and lung cancers, Vit E can stop the growth of cancer and in mice given various doses of chemotherapeutic agents, the growth of prostate tumors in vivo and in vitro is slowed down with this vitamin (6). Vitamins (A, C, E and D) have anticancer activities. α -tocopherol can inhibit the cell cycle in the course of prostate cancer and the cell cycle regulated by Vit-E in human prostate carcinoma cell lines (7). In this study, the inhibition effect of vitamin E on various cancer types will be given by comparing the docking scores of drug active substances used as standard drugs. This study is important in terms of directing experimental studies by preventing loss of time and material.

Keywords: Vitamin E, cancer, docking

INTRODUCTION

The cancer ranks are the second among all causes of death in the world and in our country after heart diseases (1) A healthy diet is very important in preventing diseases. Taking antioxidants is necessary and important to get rid of free radicals. When all cancer cases are examined proportionally, it is seen that approximately one third of all cancer deaths are caused by eating foods, and it is seen that all cancer deaths are related to nutrition at the same rate (2) When we look at the structure of vitamin E, it includes eight different vitamin forms produced by plants and have similar structures. Tocopherols are intensely synthesized in photosynthetic organisms. When we look at the main vitamin E content in olive oil and sunflower oil, the main one is α -tocopherol (3). Vitamins protect water and lipid cell components from the harmful effects of reactive oxygen radicals produced during oxidative reactions, or they are effective in increasing the elimination of these radicals by taking part in important functions in superoxide dismutase / glutathione peroxidase enzyme systems (4). On the other hand, tocopherols can change membrane properties, receptors located in specific membrane regions, and signaling pathways by protecting oxidizable lipids (5).

The most active form of Vit E is α -tocopherol. It has been determined that in some types of cancer including prostate, breast, skin and lung cancers, Vit E can stop the growth of cancer and in mice given various doses of chemotherapeutic agents, the growth of prostate tumors in vivo and in vitro is slowed down with this vitamin (6). Vitamins (A, C, E and D) have anticancer activities. α -tocopherol can inhibit the cell cycle in the course of prostate cancer and the cell cycle regulated by Vit-E in human prostate carcinoma cell lines (7).

In this study, the effect of vitamin E, which has important functions in metabolic reactions, on important pathways in cancer mechanism was tried to be interpreted by comparing it with reference standard drugs with the docking method.

Materials and Method

Docking (8) method used in this study is a method that has been used in many studies (9-12) to compare and determine the inhibition effect of active molecules on target cancer receptors. BAL27862 which was used as the reference ligand, was extracted from PDB ID 4O2A (13). BAL27862 and BAL101553 (14) were used as reference standard.

Results and Discussion

The interaction of Vitamin E with various cancer cells by comparing the standard BAL27862 and BAL101553 docking scores is given in Table 1.

Table1. The interaction docking scores of Vitamin E with various cancer cells and standard BAL27862 and BAL101553.

LIGANDS/RECEPTORS	COX-2 active site-3ln1	human prostate-3qum	pancreatic alpha- amylase-1hny	Human Hmg- Coa Reductase 1dq8
	(1)	(2)	(3)	(4)
VIT-E	-977.24	-406.03	-1145.54	-939.03
BAL27862	-70.06	26757.27	-711.04	31115.06
BAL101553	-755.70	-384.90	-457.48	-422.73

Looking at the results in Table 1; Inhibition effect with vitamin E and reference standards (BAL27862 and BAL101553), when ordered in descending order;

For (1), Vit E> BAL101553> BAL27862

For (2), Vit E> BAL101553> BAL27862

For (3), Vit E> BAL27862> BAL101553

For (4), Vit E> BAL101553> BAL27862

Conclusions

It is understood from the comparison of the reference standards in cancer metabolism that vitamin E is effective on important ways in inhibiting the growth, proliferation, and metastasis of cancer cells. This study will be a guide in terms of demonstrating the importance of experimentally studying vitamin E, which is effective in cancer mechanism.

Acknowledgment

This study was supported by Kırıkkale University Scientific Research Projects Coordination Unit, project number 2020/062.

References

1. Cancer Control Policy and Cancer Data. Ministry of Health Cancer Control Department Ministry. Publication No: 618, Ankara. 2002;1995-1999.
2. Arı, M., Ögüt, S., Döğler, F.K., Role of Antioxidants In Cancer Prevention, Journal of Adnan Menderes University Faculty of Health Sciences 2017; 1 (2), 67-74.
3. Altınar, A., Atalay, H., Bilal, T., Vitamin E As An Antioxidant, Balıkesir Sağlık Bil Derg., 6-3, 2017, 150.
4. Ortuno J, Esteban MA, Cuesta A, Meseguer J: Effect of oral administration of high vitamin C and E dosages on the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune system. Veterinary Immunology and Immunopathology. 2001; 79: 167-180.
5. Tengerdy RP: Vitamin E, immune response, and disease resistance. Annals of the New York Academy of Sciences. 1990; 587: 24-33.
6. Sunay M., Effects of Selenium and Vitamin E on the Risk of Prostate Cancer, Turk Urol Sem 2010; 1: 164-7.
7. Sylwia P., The process of cancer. Part III. Selected vitamins in cancer. Chemoprevention. Journal of Education, Health and Sport, 2019; 9-5, 442-45.
8. Ritchie, D.W., Recent Progress and Future Directions in Protein-Protein Docking, Curr. Prot. Pep. Sci. 2008;9(1), 1-15. (<http://www.loria.fr/~ritchied/hex/>).
9. Gökalp, F. The investigation of the healing effect of active ingredients in traditional medicinal plants on lung cancer. Med Oncol. 2020;37, 102.
10. Gökalp, F. The inhibition effect of natural food supplement active ingredients on TP63 carcinoma cell. Med Oncol. 2020;37, 120.
11. Gökalp, F. The inhibition effects of some active ingredients for Covid-19, Turkish Journal of Science and Health, 2021;2 (1), 113-117.
12. Gökalp, F. The effective natural compounds for inhibiting Cervical cancer. Med Oncol. 2021; 38, 12.
13. Gökalp, F. The inhibition effect of garlic-derived compounds on human immunodeficiency virus type 1 and saquinavir. J Biochem Mol Toxicol. 2018; 32:e22215.
14. Prota AE, Danel F, Bachmann F, Bargsten K, Buey RM, Pohlmann J, Reinelt S, Lane H, Steinmetz M.O., The novel microtubule-destabilizing drug BAL27862 binds to the colchicine site of tubulin with distinct effects on microtubule organization. J Mol Biol. 2014;17;426(8):1848-60.
15. Kristeleit, R., Evans, J., Molife, L.R. et al. Phase 1/2a trial of intravenous BAL101553, a novel controller of the spindle assembly checkpoint, in advanced solid tumours. Br J Cancer 2020;123, 1360–1369.

NESNELERİN İNTERNETİ TABANLI SENSÖRLERLE BETONUN İÇ SICAKLIK VE NEM
ÖLÇÜMÜNÜN İZLENMESİ

Tayfun UYGUNOĞLU

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Orcid:0000-0003-4382-825

Fatma Merve KILÇIK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Orcid: 0000-0002-2672-4563

ÖZET

Günümüzde Nesnelerin İnterneti (Internet of Things, IoT) uygulamaları her alanda yaygınlaşma sürecindedir. İnşaat mühendisliği alanında IoT teknolojileri özellikle yapı sağlığı alanında uygulaması fazla olsa da durabilite ve yapı malzemesi uygulamaları da göz ardı edilmeyecek kadar çoktur. Betonarme yapılarda beton iç sıcaklığı ve nemi malzeme ve yapı bozulmasının temel etkenlerindendir. Bu iki göstergenin (beton iç sıcaklık ve nemin) faaliyet gösteren binalarda doğrudan, eş zamanlı ve sürekli olarak izlenmesi durabilite açısından önemli bir işlemdir. Bu çalışmada, inşaat mühendisliği yapıları için IoT özelliği kullanılarak otomatik bir kablosuz sensör izleme sisteminin beton iç sıcaklık ve nemin ölçümlerinin uzaktan takibi amaçlanmıştır. Arduino platformu ile birlikte DHT11 (nem/sıcaklık) sensörünün kullanımı ele alınmıştır. Bu amaçla, karışımında bağlayıcının tamamı portland çimentosu (PÇ) olan, su/ bağlayıcı oranı 0.6 ve toplam bağlayıcı miktarı 300 kg/m³ olan beton numuneler üretilmiştir. Beton içerisine nem ve sıcaklık sensörü gömülü olarak yerleştirilmiştir. Bu durumda deney sonuçlarına göre beton içi sıcaklık ve nemin okumaları kablosuz sinyal iletimi ile gerçek ve eş zamanlı ölçümler sağlayan yeni bir ölçüm tekniği geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti, Betonarme Yapılar, Sıcaklık, Nem

ABSTRACT

Currently, Internet of Things (IoT) applications are in the process of spreading in all areas. Although IoT technologies in the field of civil engineering, especially in the field of building health, durability and construction material applications are too many to ignore. Internal temperature and humidity of concrete in reinforced concrete structures are the main factors of material and structure degradation. Direct, simultaneous and continuous monitoring of these two indicators (concrete internal temperature and humidity) in active buildings is an important process in terms of durability. The aim of this study was to remotely monitor the measurements of concrete internal temperature and humidity of an automated wireless sensor monitoring system using IoT for civil engineering structures. The use of DHT11 (humidity/temperature) sensor with Arduino platform is discussed. For this purpose, concrete samples with a water/ binder ratio of 0.6 and a total binder amount of 300 kg/m³ were produced in the mixture of which the binder is all portland cement (PC). A humidity and temperature sensor is embedded in the concrete. In this case, according to the results of the experiment, a new measurement technique has been developed that provides real and simultaneous measurements with wireless signal transmission of readings of temperature and humidity in the concrete.

Keywords: Internet of Things, Reinforced Concrete, Temperature, Humidity

1. GİRİŞ

Nesnelerin İnterneti (IoT) olarak adlandırılan kavram kablosuz iletişim teknolojilerinin ilerlemesinden dolayı dünya genelinde günden güne popülaritesi artan yeni bir kavramdır[1]. Bu kavram, internete dayanan genişletilmiş bir sistem ağıdır ve nihai hedefi, dünya üzerinde bulunan çeşitli gelişmiş teknolojik araçlar, makineler ve insanlar arasında gerçek zamanlı etkileşim sağlayarak insan yaşamını kolaylaştırmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesini sağlamaktır [2]. IoT'yi ortaya çıkaran teknolojiler arasında yeterince küçültülebilen mikro işlemciler, küçülmekle birlikte kat kat artan hafıza ve veri depolama aygıtları, algılama teknolojileri, yazılım ve bulut platformları, yazılım ve algoritmalar, veri işleme çözümleri, gelişen

telekomünikasyon sistemleri ile birlikte kablosuz geniş alan ağlarının getirdiği hareket serbestliği gibi olanaklar nesnelerin internetini doğurmuştur[3,4]. İnşaat mühendisliği alanında da IoT özellikle akıllı binalar, akıllı şehirler, akıllı evler, akıllı duraklar gibi farklı amaçlar için yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca entegre izleme sistemlerinin (sensörlerin) ve prosedürlerinin beton yapıların yapı sağlığı açısından iyi performans gösteren, uzun ömürlü, sürdürülebilir binalar elde etmek için umut verici bir rol oynadığı kabul edilmektedir ve önemi günden güne artmaktadır. Bu sistemler, beton yapılarda meydana gelen deformasyonların izlenmesi, bakım programlarının planlanması yapılabilmesi ve yeni sorunların erken uyarılmasını sağlayacak ve böylece ilgili maliyetleri en aza indirecektir [5]. Beton yapılarda yapı sağlığı, donatı korozyonu, beton iç sıcaklık ve nem ölçümü, beton pH ölçümü gibi beton kimyasını uzun süreli izlenmesini kolaylaştıran elliden fazla farklı sensör türü mevcuttur [6]. Fan et al. [7], uygulamasında fiber optik sensörler ile betonarme yapıların korozyon izlenimi gerçekleştirirken. Liao et al. [8], dış sıcaklık dalgalanmalarına maruz kalan beton döşeme levhasını izlemek için entelektüel bir sistem geliştirmiştir. Sindhu et al. [9], çalışmalarında M25 dereceli betonda donatıların korozyon potansiyelini izlemek için yakınlık sensörleri, pH sensörleri ve sıcaklık sensörleri geliştirilmiş ve üretilmiştir. Beton numunelere % 3.5 NaCl çözeltili hızlandırılmış korozyon düzeneği kullanılmıştır ve sonuç olarak, sürekli ve gerçek zamanlı bilgi akışı sağlanmıştır. Shemin et al. [10], IoT yöntemi ile betonun erken yaş basınç dayanımı incelemişlerdir ve olgunluk ilişkisi de kullanılarak erken basınç dayanımlarının gerçek basınç dayanımları ile iyi eşleştiği bulunmuştur. Ghoorun [11], maliyet açısından yüksek olan akıllı binalar yerine nesnelerin internetini kullanarak çevresel değerleri takip eden, anlık ortam izlemesi yapan daha düşük maliyetli bir çalışma yapmıştır. Górriz et al. [12], çalışmalarında yangın olayları sırasında sıcaklıkları izlemek için beton yapılara gömülmek üzere özel olarak tasarlanmış Rejenere Fiber Bragg Izgaralara dayalı yeni bir fiber optik sensör önermektedir. Romero et al. [13], Karbonatlaşma sürecini izlemek ve kontrol etmek için kalın film teknolojisini kullanan bir potansiyometrik sensör geliştirmiştir. Betonun içine veya yüzeyine küçük sensörlerin yerleştirilmesi, beton yapıların uzun vadeli davranışını izlemek için en umut verici gelişmelerden biri olarak düşünülebilir. Bu çalışmada, beton yapılarda IoT özelliği kullanılarak kablosuz sensör izleme sistemi ile beraber beton iç sıcaklık ve nem ölçümleri uzaktan takibi incelenmiştir. Arduino platformu ile birlikte DHT11 (nem/sıcaklık) sensörünün kullanımı ele alınmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Kullanılan Malzemeler

2.1.1. Çimento

Deneyde kullanılan çimento, Afyon Çimento Sanayi Fabrikasının üretimi olan standart CEM I 42,5 R Portland çimentosudur (TS EN 197-1, 2012) [14]. Kullanılan CEM I 42,5 R çimentolarına ait kimyasal ve fiziksel özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. CEM I 42.5 R tipi çimentonun fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Kimyasal Analiz	Analiz Sonuçları
SiO ₂	20,62
Al ₂ O ₃	5,65
Fe ₂ O ₃	4,05
CaO	62,08
MgO	2,55
SO ₃	2,57
Diğer Özellikleri	
Kızdırma Kaybı	1,55
Yoğunluk (gr/cm ³)	3,11
Blaine (cm ² /gr)	3054

2.1.2. Agregat

Betonların üretiminde 0/6 mm ve 6/12 mm olmak üzere ince ve orta boyutta iki farklı agrega boyutu kullanılmıştır. Agregaların fiziksel özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Agregaların fiziksel özellikleri.

Tane Boyutu (mm)	Nem Oranı (%)	Su Emme (%)	Özgül Ağırlık (kg/m ³)
0/6	1,72	1,564	2,630
6/12	0,56	0,563	2,694

2.1.3. Su

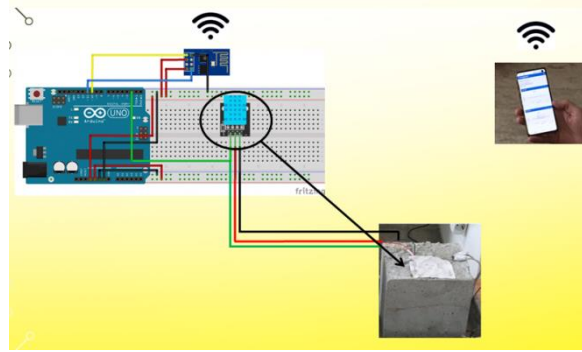
TS EN 1008’e [15] uygun olan Afyonkarahisar ili, şehir şebeke suyu kullanılmıştır.

2.2. Numune Hazırlanması ve Uygulanan Deneyler

IoT uygulaması laboratuvar ortamında üretilen beton numunelere uygulanmıştır. Betonlar hazırlanmadan önce agrega miktarını belirlemek amacıyla TS 3539 EN 933-1 [16] standardına uygun yapılan elek analizi sonucunda 0/6 mm ve 6/12 mm miktarları oranlanarak harmanlanmıştır. Tüm karışımlarda bağlayıcı olarak çimento miktarı ve su/çimento oranı sabit tutulmuştur. Beton numunelerin üretiminde kullanılan malzemeler ve miktarları Tablo 3’te verilmiştir. Karışımlar homojen halde üretilmek için partiler halinde 5'er dk olmak üzere betonyerde karıştırılmıştır. Agregalar ve çimento karıştırıcıya konulup 1dk boyunca kuru karışım yapılmıştır. Daha sonra, karışım suyu da karıştırıcıya eklenerek 4 dk daha karışım devam etmiştir. Betonlar 150x150x150 mm boyutlu küp numune olmak üzere üretilmiştir. Üretilen taze beton içerisine DHT 11 nem ve sıcaklık ölçen sensörler gömülü olarak yerleştirilmiştir. Vibrasyon makinesinde betonun kalıplara yerleştirilmesi sağlanmıştır ve 24 saat laboratuvar ortamında bekletilmiştir. 24 saat sonunda kalıpta prizini tamamlayan numuneler kalıplarından çıkartılıp dayanım kazanması için içerisinde 20±2 °C sıcaklıkta su içerisinde 1 gün boyunca doymun hale gelene kadar bekletilmiştir ve ortam sıcaklığındaki değerlerin okuması Şekil 1’de gösterilen Arduino platformu ile birlikte DHT11 (nem/sıcaklık) sensörünün kullanımı ele alınmıştır. Daha sonra doymun haldeki numuneler etüv fırına konularak veri akışı sağlanmıştır. Son olarak etüvden çıkan numuneler tekrar su içerisine konularak soğuma işlemine tabi tutulmuştur ve numuneler üzerinden veri okuması kablosuz sensör izleme sistemi ile birlikte uzaktan takip edilmiştir. Sonuç olarak beton içi sıcaklık ve nemin okumaları kablosuz sinyal iletimi ile gerçek ve eş zamanlı ölçümler sağlayan yeni bir ölçüm tekniği geliştirilmiştir.

Tablo 3. Deneyde kullanılan malzeme bileşenleri ve miktarları.

Bileşenler	Miktarlar (kg/m ³)
Çimento	300
Su	180
İnce Agregat	896
Orta Agregat	908
TOPLAM	2284
W/C	0,6



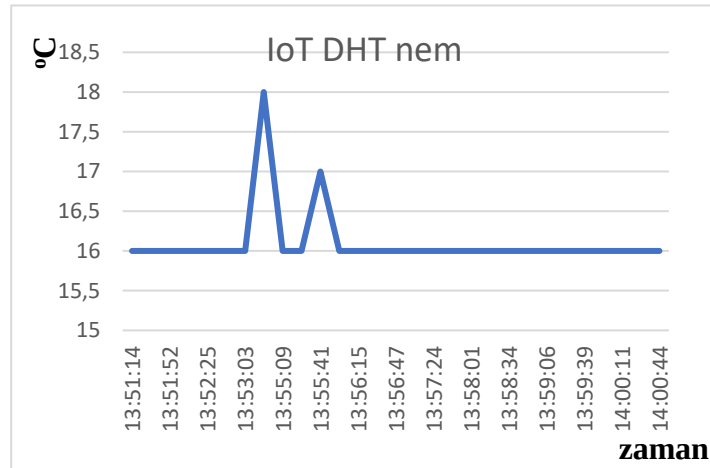
Şekil 1. Arduino platformu ile birlikte DHT11 (nem/sıcaklık) sensörü deney düzeneği.

3. DENEY SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

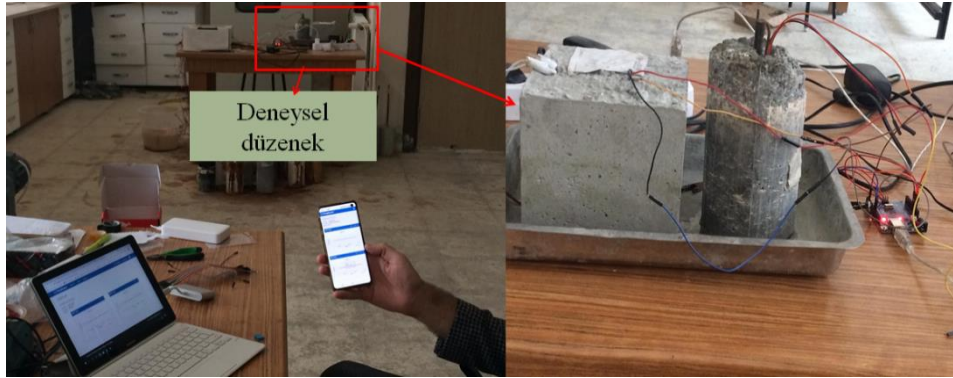
3.1. Doygun Numune Üzerinden Nem ve Sıcaklık Okumaları

Deneysel çalışma için üretilen numunelerin doymuş numune üzerinde ortam sıcaklığında değerlerin okunması Şekil 2’de verilmiştir. Ortam sıcaklığındaki numunelerin ortalama sıcaklığı Excel belgesinden alınan verilere göre 16,05 °C olduğu görülmektedir. Ortam sıcaklığındaki deneysel düzenek Şekil 3’te verilmektedir.

A	B	C	D	E	F
Tarih	Saat			Sıcaklık	Nem
25.03.2021	13:51:14	3	20879	16.00	92.00
25.03.2021	13:51:35	3	20880	16.00	92.00
25.03.2021	13:51:52	3	20881	16.00	92.00
25.03.2021	13:52:09	3	20882	16.00	92.00
25.03.2021	13:52:25	3	20883	16.00	92.00
25.03.2021	13:52:41	3	20884	16.00	92.00
25.03.2021	13:53:03	3	20885	16.00	92.00
25.03.2021	13:53:19	3	20886	18.00	93.00
25.03.2021	13:55:09	3	20887	16.00	92.00
25.03.2021	13:55:25	3	20888	16.00	92.00
25.03.2021	13:55:41	3	20889	17.00	92.00
25.03.2021	13:55:58	3	20890	16.00	92.00
25.03.2021	13:56:15	3	20891	16.00	92.00
25.03.2021	13:56:31	3	20892	16.00	92.00
25.03.2021	13:56:47	3	20893	16.00	92.00
25.03.2021	13:57:08	3	20894	16.00	92.00
25.03.2021	13:57:24	3	20895	16.00	92.00
25.03.2021	13:57:45	3	20896	16.00	92.00
25.03.2021	13:58:01	3	20897	16.00	92.00
25.03.2021	13:58:18	3	20898	16.00	92.00
25.03.2021	13:58:34	3	20899	16.00	92.00
25.03.2021	13:58:50	3	20900	16.00	92.00
25.03.2021	13:59:06	3	20901	16.00	92.00
25.03.2021	13:59:23	3	20902	16.00	92.00
25.03.2021	13:59:39	3	20903	16.00	92.00
25.03.2021	13:59:55	3	20904	16.00	92.00
25.03.2021	14:00:11	3	20905	16.00	92.00
25.03.2021	14:00:28	3	20906	16.00	92.00
25.03.2021	14:00:44	3	20907	16.00	92.00
25.03.2021	14:01:00	3	20908	16.00	92.00
25.03.2021	14:01:17	3	20909	16.00	92.00
25.03.2021	14:01:33	3	20910	15.00	91.00
25.03.2021	14:01:50	3	20911	16.00	92.00
25.03.2021	14:02:06	3	20912	16.00	92.00



Şekil 2. Ortam sıcaklığında alınan değerler.

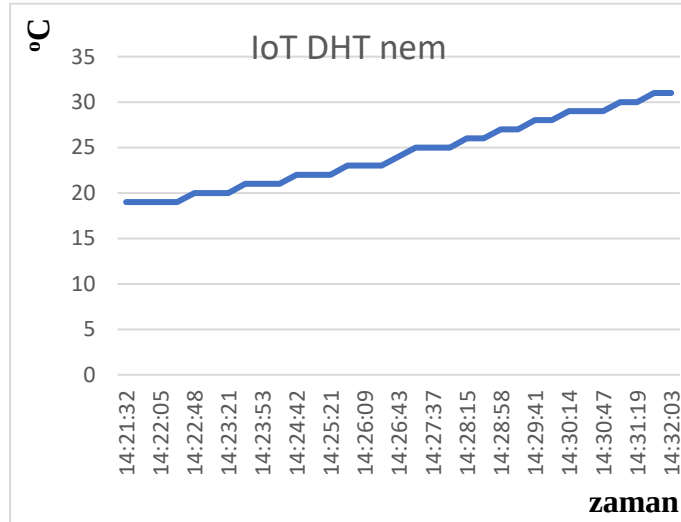


Şekil 3. Ortam sıcaklığındaki deneysel düzenek.

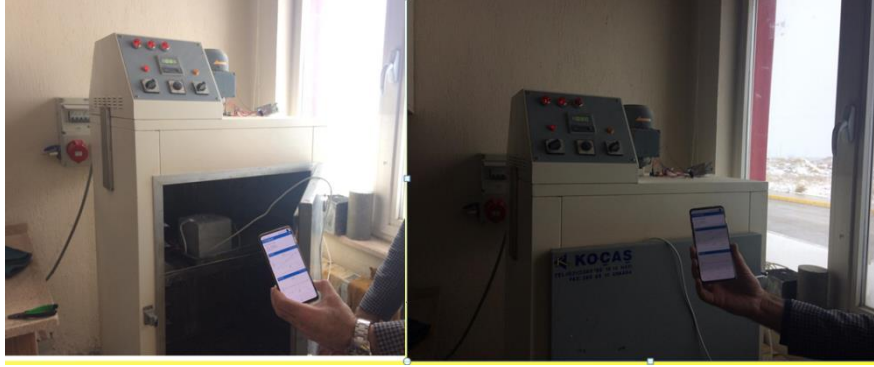
3.2. Etüvde Bulunan Numune Üzerinden Verilerin Alınması

Ortam sıcaklığından alınan numuneler üzerinde deneysel düzenekler hazırlanarak etüv fırınına konularak 110 °C'ye kadar ısıtılmıştır ve veri akış okumaları yapılmıştır Şekil 4. Excel verilerinden görülmek üzere fırın derecesi arttıkça içinde bulunan numunemizin de iç sıcaklık artışlarını okumak mümkündür. Etüv fırınında gerçekleştirilen deneysel düzenek Şekil 5'te verilmiştir.

A	B	C	D	E	F
Tarih	Saat			Sıcaklık	Nem
25.03.2021	14:21:32	3	20924	19.00	93.00
25.03.2021	14:21:49	3	20925	19.00	93.00
25.03.2021	14:22:05	3	20926	19.00	93.00
25.03.2021	14:22:32	3	20927	19.00	93.00
25.03.2021	14:22:48	3	20928	20.00	93.00
25.03.2021	14:23:05	3	20929	20.00	93.00
25.03.2021	14:23:21	3	20930	20.00	93.00
25.03.2021	14:23:37	3	20931	21.00	94.00
25.03.2021	14:23:53	3	20932	21.00	94.00
25.03.2021	14:24:10	3	20933	21.00	94.00
25.03.2021	14:24:42	3	20934	22.00	95.00
25.03.2021	14:24:59	3	20935	22.00	95.00
25.03.2021	14:25:21	3	20936	22.00	95.00
25.03.2021	14:25:37	3	20937	23.00	95.00
25.03.2021	14:26:09	3	20938	23.00	95.00
25.03.2021	14:26:26	3	20939	23.00	95.00
25.03.2021	14:26:43	3	20940	24.00	95.00
25.03.2021	14:27:21	3	20941	25.00	95.00
25.03.2021	14:27:37	3	20942	25.00	95.00
25.03.2021	14:27:54	3	20943	25.00	95.00
25.03.2021	14:28:15	3	20944	26.00	95.00
25.03.2021	14:28:36	3	20945	26.00	95.00
25.03.2021	14:28:58	3	20946	27.00	95.00
25.03.2021	14:29:19	3	20947	27.00	95.00
25.03.2021	14:29:41	3	20948	28.00	95.00
25.03.2021	14:29:58	3	20949	28.00	95.00
25.03.2021	14:30:14	3	20950	29.00	95.00
25.03.2021	14:30:30	3	20951	29.00	95.00
25.03.2021	14:30:47	3	20952	29.00	95.00
25.03.2021	14:31:03	3	20953	30.00	95.00
25.03.2021	14:31:19	3	20954	30.00	95.00
25.03.2021	14:31:47	3	20955	31.00	95.00
25.03.2021	14:32:03	3	20956	31.00	95.00



Şekil 4. Etüv fırınında alınan değerler.

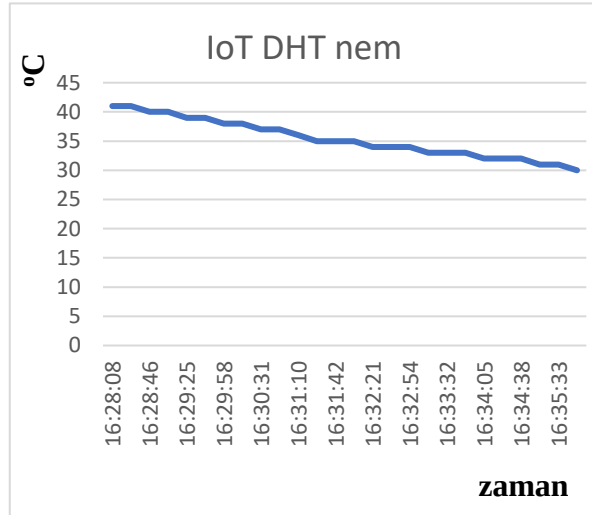


Şekil 5. Etüv fırınındaki deneysel düzenek.

3.3. Etüv Sonrası Soğutulan Numuneden Veri Alınması

Etüvden çıkan numuneler tekrar su içerisinde konularak soğuma işlemine tabi tutulmuştur ve numuneler üzerinden veri okuması kablosuz sensör izleme sistemi ile birlikte uzaktan takip edilmiştir Şekil 6. Excel verilerinden görülmek üzere fırından çıkan numunelerin sıcaklıklarında düşüşler okunmuştur. Etüv sonrası gerçekleştirilen soğutulan numunelerden veri alınması deney düzeneği Şekil 7’de gösterilmiştir.

Tarih	Saat			Sıcaklık	Nem
25.03.2021	16:28:08	3	21351	41.00	95.00
25.03.2021	16:28:24	3	21352	41.00	95.00
25.03.2021	16:28:46	3	21353	40.00	95.00
25.03.2021	16:29:08	3	21354	40.00	95.00
25.03.2021	16:29:25	3	21355	39.00	95.00
25.03.2021	16:29:41	3	21356	39.00	95.00
25.03.2021	16:29:58	3	21357	38.00	95.00
25.03.2021	16:30:15	3	21358	38.00	95.00
25.03.2021	16:30:31	3	21359	37.00	95.00
25.03.2021	16:30:53	3	21360	37.00	95.00
25.03.2021	16:31:10	3	21361	36.00	95.00
25.03.2021	16:31:26	3	21362	35.00	95.00
25.03.2021	16:31:42	3	21363	35.00	95.00
25.03.2021	16:32:04	3	21364	35.00	95.00
25.03.2021	16:32:21	3	21365	34.00	95.00
25.03.2021	16:32:37	3	21366	34.00	95.00
25.03.2021	16:32:54	3	21367	34.00	95.00
25.03.2021	16:33:10	3	21368	33.00	95.00
25.03.2021	16:33:32	3	21369	33.00	95.00
25.03.2021	16:33:49	3	21370	33.00	95.00
25.03.2021	16:34:05	3	21371	32.00	95.00
25.03.2021	16:34:22	3	21372	32.00	95.00
25.03.2021	16:34:38	3	21373	32.00	95.00
25.03.2021	16:34:55	3	21374	31.00	95.00
25.03.2021	16:35:33	3	21375	31.00	95.00
25.03.2021	16:35:55	3	21376	30.00	95.00



Şekil 6. Etüv sonrası soğutulan numuneden alınan değerler.



Şekil 7. Etüv sonrası soğutulan numune düzeneği.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, beton yapılarda IoT özelliği kullanılarak kablosuz sensör izleme sistemi ile beraber beton iç sıcaklık ve nem ölçümleri uzaktan takibi uygulamaları yapılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Yapılan çalışmada deney sonuçlarına göre beton içi sıcaklık ve nemin okumaları kablosuz sinyal iletimi ile gerçek ve eş zamanlı ölçümler sağlayan yeni bir ölçüm tekniği geliştirilmiştir.
- Mevcut yapılarda ve yeni yapılarda uygulanabilirliği kanıtlanmıştır.
- Yapıların servis ömrünü uzatmak ve bakım maliyetlerini azaltmak için IoT teknolojisinin çeşitli uygulama alanlarında uygulanabilirliği saptanmıştır.
- İnşaat mühendisliği alanında IoT teknolojileri özellikle yapı sağlığı alanında uygulaması fazla olsa da durabilite ve yapı malzemesi uygulamalarında da kullanılabileceği görülmüştür.
- Sonuç olarak IoT yönteminin gelecekte İnşaat Mühendisliğindeki farklı uygulamalarda çok daha büyük faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 19.FENBİL.38 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

5. KAYNAKÇA

- [1] Giusto, D., Iera, A., Morabito, G., Atzori (Eds.) L., “The Internet of Things”. 20th Tyrrhenian Workshop on Digital Communications, 442p. Springer, 2010.
- [2] Wang, J., Lim, M. K., Wang, C., Tseng, M.-L. (2021). The evolution of the Internet of Things (IoT) over the past 20 years. *Computers & Industrial Engineering*, 155(June 2020), 107174.
- [3] Uygunoğlu, T., Topçu, İ. B. (2020). Nesnelerin İnternetinin (Iot) İnşaat Mühendisliğindeki Rolü: Rfid Uygulamaları. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 4(3), 270–277.
- [4]. Dengiz, O. Endüstri 4.0: (2017). Üretimde Kavram ve Algı Devrimi. *Makina Tasarım ve İmalat Derg.* 15, 38–45.
- [5] Barroca, N., Borges, L, M., Velez, F, J., Monteiro, F., Gorski, M., Gomes, J, C.,2013, Wireless sensor networks for temperature and humidity monitoring within concrete structures, *Construction and Building Materials*, p. 1156-1166.

- [6] McCarter W, Vennesland O. Sensor systems for use in reinforced concrete structures. *Constr Build Mater* 2004;18(6):351–8.
- [7] Fan, L., Tan, X., Zhang, Q., Meng W., Chen, G., Bao, Y., 2020, Monitoring corrosion of steel bars in reinforced concrete based on helix strains measured from a distributed fiber optic sensor, *Engineering Structures*.
- [8] Liao, W., Zhuang, Y., Zeng, C., Deng, W., Huang, J., Ma, H., 2020, Fiber optic sensors enabled monitoring of thermal curling of concrete pavement slab: Temperature, strain and inclination, *Measurement*.
- [9] Sindhu, R., Johnpaul, V., Ajith, A., Ajith, M., Arutprakasam, S., Arun N, S, A., 2020, Performance evaluation of sensors for corrosion monitoring, *Materials Today: Proceedings*.
- [10] Shemin, T. J., Bijoy K. R., Pradip S., Robin D., 2019, IoT Enabled Real-Time Monitoring System for Early-Age Compressive Strength of Concrete, *American Society of Civil Engineers*. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001754. p1-5.
- [11] Ghoorun, M. M., 2018, Internet of things based hybrid home automation system control via android app, Thesis(MSc), University of Gaziantep Graduate School of Natural & Applied Science.
- [12] Górriz, B., T., Zaforteza, I., P., García, P.A., C., S. Sales Maicas, S., S., 2016, New fiber optic sensor for monitoring temperatures in concrete structures during fires, *Sensors and Actuators A: Physical*.
- [13] Romero, J, M, G., Campos, I., Valcuende, M., García-Breijo, E., Marcos, M, D., Pay, J., Soto, J., 2016, Potentiometric thick-film sensors for measuring the pH of concrete, *Cement and Concrete Composites*.
- [14] TS EN 197-1, (2012). Cement- Stage 1: General cements – component, TSE, Ankara Turkey. using the orthogonal design method, *Constr. Build. Mater.* 31 (2012) 289–293.
- [15] TS EN 1008, (2003). Beton-Karma suyu-Numune alma, deneyler ve beton endüstrisindeki işlemlerden geri kazanılan su dahil, suyun, beton karma suyu olarak uygunluğunun tayini kuralları TSE, Ankara Türkiye.
- [16] TS 3539 EN 933-1, ‘Agregaların geometrik özellikleri için deneyler- bölüm 1: tane büyüklüğü dayanımı tayini- eleme metodu’, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2012.

**CAM LİFLE TARASLANMIŞ ÇİMENTOLU KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK
ÖZELLİKLERİNİ İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENT
COMPOSITES MADE WITH GLASS FIBER**

Tayfun UYGUNOĞLU

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, ORCID: 0000-0003-4382-8257

Yaser AL-TURKI

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, ORCID: 0000-0001-8032-5793

ÖZET

Çimentolu kompozitlerin gevrekliğini her zaman sorun ve dezavantaj olduğunu bilinmektedir. Bu gevrekliği azaltmak ve minimuma indirmek için çimentolu kompozitlere lif ilavesi yapılmaktadır. Son yıllarda genel olarak yüksek dayanımlı betonların üretimi ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Bunlardan biri olan tasarlanmış çimentolu kompozitlerdir (ECC). Bu kompozitlerin üretiminde farklı lifler kullanılabilir. Bu liflerden birisi de oldukça sağlam, yanmaz, emici olmayan, çekme ve gerilmeye dayanıklı olan cam liflerdir. Bu çalışmada, cam fiberlerle tasarlanmış çimentolu kompozitlerin fiziksel ve mekanik olan özellikleri araştırılmıştır. Cam lifler belirli miktarda hacimsel olarak %0, %2, %3 ve %4 oranlarla harcın içine katılarak ECC numuneler üretilmiştir. Üretilen numunelerde taze halde çökme yayılma deneyi ile işlenebilirlikleri belirlenmiştir. Standart küre tabi tutulan 28 günlük numuneler üzerinde, sertleşmiş deneylerden boşluk oranı, su emme belirlenmesi, ultrases deneyi, eğilme deneyi ve çatlak genişliğini belirlenmesi deneyi yapılmıştır. Liflerin ECC içerisindeki mikro yapısı incelenmiştir. Elde edilen sonuçları incelendiğinde ECC'nin gevrek özelliğini azalttığı ancak fiziksel özelliklerinden boşluk oranı ve su emme oranını arttırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cam lif, çimentolu kompozit, fiziksel özellik, mekanik özellik.

ABSTRACT

It is known that the brittleness of cementitious composites is always a problem and disadvantage. Fiber is added to cement composites to reduce and minimize this embrittlement. In recent years, the production and use of high strength concrete has become widespread. One of them is engineered cement composites (ECC). Different fibers can be used in the production of these composites. One of these fibers is glass fibers that are very strong, non-flammable, non-absorbent, and resistant to tensile and tension. In this study, physical and mechanical properties of cement composites designed with glass fibers were investigated. ECC samples were produced by adding a certain amount of glass fibers into the mortar at 0%, 2%, 3% and 4% by volumes. The workability of the samples produced in fresh state was determined by the slump spread test. The test of determination of void ratio, water absorption, ultrasound test, bending test and crack width from the hardened tests were carried out on the 28-day samples subjected to standard curing. The microstructure of the fibers in ECC was examined. When the results obtained were examined, it was seen that ECC reduced the brittle feature, but increased the void ratio and water absorption rate from its physical properties.

Keywords: Glass fiber, cement composite, physical property, mechanical property

1.GİRİŞ

Son yıllarda, normal betonun kırılma dayanıklılık eksikliklerini gidermek için tasarlanmış çimentolu kompozitler (ECC) geliştirilmiştir. ECC beton mikromekanik prensiplerle tasarlanmış yüksek performanslı lif takviyeli çimento esaslı kompozitin özel bir türüdür [1]. Çimentolu kompozitlerin gevrekliğini her zaman sorun ve dezavantaj olduğunu bilinmektedir. Bu gevrekliği azaltmak ve minimuma indirmek için çimentolu kompozitlere lif ilavesi yapılmaktadır. Son yıllarda genel olarak yüksek dayanımlı betonların üretimi ve kullanımı yaygınlaşmıştır.

Bunlardan biri olan tasarlanmış çimentolu kompozitlerdir (ECC). Bu kompozitlerin üretiminde farklı lifler kullanılabilir. Bu liflerden birisi de oldukça sağlam, yanmaz, emici olmayan, çekme ve gerilmeye dayanıklı olan cam liflerdir [2]. Farklı tip liflerle ECC'ler için farklı karışımlar yapılarak sonuçları karşılaştırılıp benzer davranışların elde edilmesi amaçlanmaktadır. Örnek olarak, yapılan bir çalışmada kontrol ECC numuneleri üç nokta eğilme testinden sonra tamamen kırılırken, naylon elyaf içeren kompozitler, birinci çatlağın ilerleyip ani kırılma yerine mikro çatlakların oluşması nedeniyle daha yüksek deplasmandan sonra kırılma elde edilmiştir. Ancak PVA ECC örnekleri kadar esneklik elde edilememiştir. Lif katkısız çimentolu kompozitler çekme yüküne maruz kaldıklarında ani kırılma davranışı gösterirler. ECC'lerde ise kompozitlerin ani göçme yapmadan çoklu çatlak ile deforme olmaya başlaması en büyük özelliği olup, bu sayede yapı elemanı olarak kullanılmaları yaygınlaşmaktadır [5]. Yapılan bir çalışmada, çimento esaslı kompozitlerin çok erken yaşta bozulmaya başlaması sebebiyle tamir ve bakım durumunun söz konusu olması, mühendislik açısından büyük bir endişeye sebep olmaktadır. Bu yüzden, kendiliğinden iyileşme özelliğine sahip çimento esaslı malzemeler, uygulamada gelecek vaat etmektedir. Bu bağlamda, ECC mikromekanik tasarım kullanılarak minimize edilmiş lif içeriği ile birbirini izleyen benzersiz mikroçatlak davranışı ve çatlak genişlik kontrolü sebeplerinden dolayı kendiliğinden iyileşmeyi gerçekleştirmede büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, kendiliğinden iyileşme davranışının çoklu-mikro çatlaklı ECC için faydalı olduğu sonucuna varılmıştır. Mikromekanik olarak tasarlanan ECC'nin kendiliğinden iyileşme davranışı ve dolayısıyla altyapı için ideal bir malzeme olduğu sonucuna varılmıştır [5].

Bu çalışmada, cam fiberlerle tasarlanmış çimentolu kompozitlerin fiziksel ve mekanik olan özellikleri araştırılmıştır. Cam lifler belirli miktarda hacimsel olarak %0, %2, %3 ve % 4 oranlarla harcın içine katılarak ECC numuneler üretilmiştir.

2. Malzemelerin Temini

Numunelerde standartlara uygun olan çimento PÇ 42.5 Portland çimentosu, silis kumu, Puzolanik bağlayıcı olarak uçucu külü, kimyasal katkı olarak sika viscocrete olan süperakışkanlaştırıcı, içme suyu kullanılmıştır. Bunları sabit miktarlar olarak tutulup belirli oranlarla %2, %3 ve %4 olarak cam lifi katarak numuneler yapılmıştır. Kalıplar, içme suyu, havuz kürü, deneyler için cihazlar Afyon kocatepe Üniversitesi, Yapı malzemesi laboratuvarındaki olanlar kullanılmıştır.

3. Harç Üretimleri

Çalışma kapsamına göre cam liflerle katarak betonların üretimleri gerçekleştirilmektedir. Betonlar üretimi yapıldıktan hemen sonra kalıba dökmeden önce çökme deneyleri yapılmıştır, betonun prizini alınması için kalıplara dökülüp 24 saat kalıpta bekletilmiştir, prizini aldıktan sonra kalıplarından alınmakta ve en az 28 gün standart kür yapılması için kür havuzlarında su içerisinde kür işlemine tamamlanmıştır. Kür işlemini tamamlandıktan sonra su emme, boşluk oranı, ultreses ve eğilme olan deneyler yapılmıştır. Karışım hesabı olarak aşağıdaki Tablo'daki bileşenler verilmiştir.

Tablo 1. Karışım oranları

Bileşenler	Miktar (kg/m ³)			
	%0	2%	3%	4%
Çimento	385,34	385,34	385,34	385,34
Silis kumu	308	308	308	308
Uçucu Kül	462,66	462,66	462,66	462,66
Süperakışkanlaştırıcı	5	5	5	5
Su	302,66	302,66	302,66	302,66
Lif (fiber)	0	34	51	68

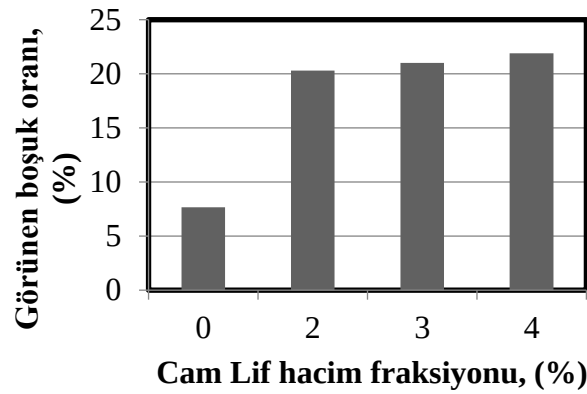
4.Yapılan deneyler

4.1. Yayılma deneyi

Üretilen numunelerde taze halde çökme yayılma deneyi ile işlenebilirlikleri belirlenmiştir. Betonun işlenebilirliğini belirlemek için çökmede-yayılma deneyi yapılmıştır. Numunelerin lif hacmine göre %2,%3 ve %4 sırasıyla 310,180 ve 160 mm olarak yayılma meydana gelmiştir. Buna göre %2 lif içeriğinde yayılma miktarı yüksek diğerlerine göre, lif miktarı arttıkça çökme azalmaktadır.

4.2. Boşluk oranı deneyi

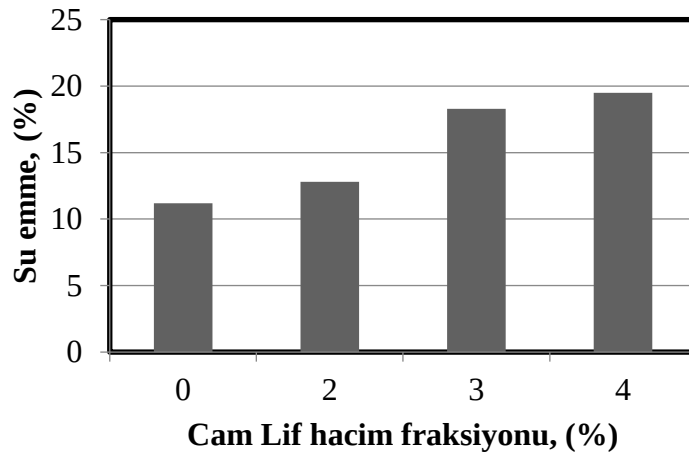
Aşağıdaki verilen grafiğe bakıldığında en az boşluk oranı %2 olan numune yaklaşık %20.30, en fazla boşluk oranına sahip %4 olan numunedir yaklaşık olarak %21.91'ye bir boşluk orana sahiptir. Buna göre lif arttıkça boşluk oranı arttırdığını gözlenmiştir, boşluk oranının artış nedeni ise topaklaşma meydana gelmesidir. Şekil (1)'de elde edilen sonuçlara göre boşluk oranı değerleri.



Şekil 1. Cam lif katkılı harçların boşluk oranı değerleri

4.3. Su emme deneyi

cam lif hacimsel olarak su emme yüzdesi olarak aşağıdaki grafiğe bakıldığında %2 en az su emme sahip olan numune %12,8 su emmiştir. En yüksek %4 olan numunedir yaklaşık %19,5 su emmiştir.

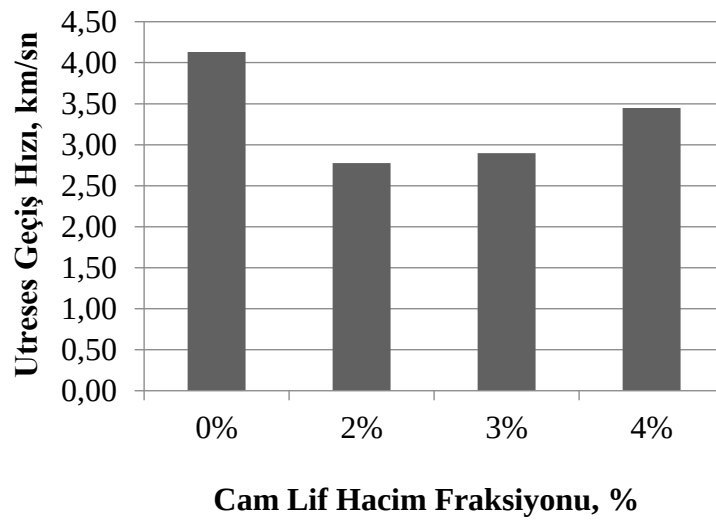


Şekil 2. Cam lif katkılı harçların su emme oranları

Lif miktarı artıkça boşluk oranı ve su emme miktarı attığını gözlemlenmiştir, liflerin yoğunluğu fazla olduğundan karışımlarda bir araya gelmekte olup topaklaşma meydana gelmesini neden olur, topaklaşma meydana gelmesiyle boşluk oranı ve su emme oranları yükseldiğini görülmüştür.

4.4. Ultreses deneyi

Betona gönderilen sismik dalgalar beton ortamının doluluk oranı veya kompasitesi hakkında bilgi sağlamaktadır. Ultrasonik test cihazıyla numuneleri test edilip elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafikte gösterilmiştir, grafiğe göre lif miktarı artıkça ultreses geçiş hızı da artar.



Şekil 3. Cam lif katkılı harçların ultreses geçiş hızını belirlenmesi

Ultreses geçiş hızı %2 lif katkılı numunede düşük olarak görülmektedir yaklaşık %2.78 km/s bir geçiş hızına sahiptir, anca %4 lif katkılı numunede ise yaklaşık olarak %3.45 km/s geçiş hızına sahip olduğunu gözlenmiştir.

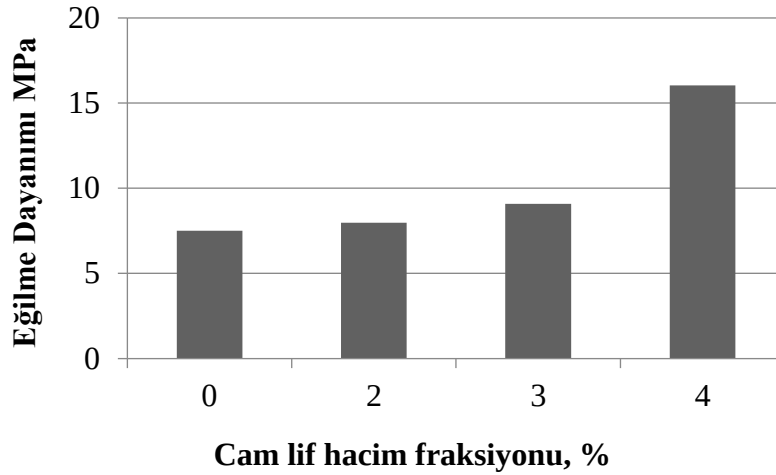
4.5. Eğilme deneyi

Eğilme dayanımı elde etmek için dört noktalı veya üç noktalı olarak yükleme yapılarak belirlenir, şekil 4'te görüldüğü üzere dökülen numunelere üç noktalı yükleme yaparak uygulanmıştır.



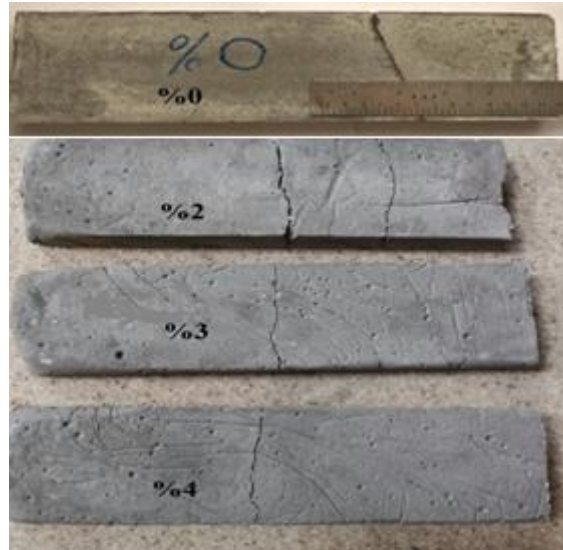
Şekil 4. Eğilmede üç noktalı yükleme görüntüsü

Eğilme deneyinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Grafiğe göre çok düşük eğilme dayanımına sahip olan numune %2 lif katkılı numunedir yaklaşık 7,98 MPa olarak bulunmuştur, %4 lif katkılı numuneyse yüksek eğilme dayanımına sahiptir yaklaşık olarak 16,04 MPa olarak hesaplanmıştır.

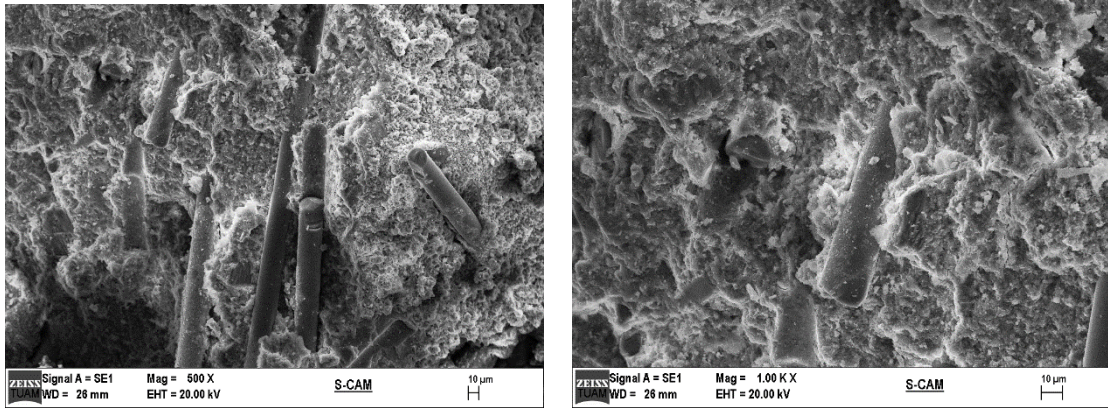


Şekil 5. Cam lif katkılı harçların eğilme dayanımı

Eğilme deneyinden sonraki numunelerin aldığı şekil değiştirmeler aşağıdaki şekillerde görülmektedir. Şekil 6'da sırasıyla %0,%2,%3 ve %4 olarak üç noktalı yükleme yapılarak eğilme deneyinden sonraki numunelerin aldığı halleri gösterilmektedir.



Şekil 6. Cam lif katkılı harçların Eğilme sonraki görünümü



Şekil 7.cam lifin çimento hamurunun içindeki görünümü

Şekil 7’deki olan cam lifin çimento içindeki görünümü gösterilmektedir. Lif ile çimento hamrunun arasındaki ilişkiyi (faz-matris) anlatılmakta olup aderans açısından iyi bir şekilde bağlanıldığını gösterilmektedir.

5. Sonuçlar

Bu çalışmada, cam fiberlerle tasarlanmış çimentolu kompozitlerin fiziksel ve mekanik olan özellikleri araştırılmıştır. Aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Karışım yapılırken dikkatlice yapılması gerektiğini, lif miktarı arttıkça çökme değerini azaldığını, topaklaşma olayına dikkat edilmesi gerektiğini görülmüştür.
- Su emme yüzdesi, boşluk oranı ve ultreses deneylerinden elde edilen değerler, lif miktarına bağlı olduğunu, lif miktarı arttıkça değerler arttığını görülmüştür.
- Eğilme deneyinden elde edilen sonuçlara göre %2 olan numune az dayanıma sahip olurken, %4 olan numune ise yüksek dayanıma sahip olduğuna görülmüştür. Lif miktarı arttıkça betonun dayanımı ve esnekliğini arttırıldığını görülmüştür.
- Eğilme deneyinde şahit olan betonun kıvraklığından dolayı hemen kırıldığını görülmüştür, ancak cam katkılı numunelerde sırasıyla kırılmaya direnç gösterdiğini ve yeni şekiller alındığını görülmüştür, lif miktarı arttıkça kırılmaya gösterilen direnç arttırıldığını ve şekil değiştirildiğini görülmüştür, buna dayanarak lif miktarı arttıkça dayanımı arttırdığını gözlemlenmiştir, ancak boşluk oranı ile su emme belirleme deneylerinde elde edilen sonuçlara göre tam ters bir bağlantı olduğunu gözlemlenmiştir.

6. Teşekkür

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 19.FENBİL.38 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

7. Kaynaklar

- [1] Wang, L., Zhou, S.H., Shi, Y., Tang, S.W., Chen, E.: Effect of silica fume and PVA fiber on the abrasion resistance and volume stability of concrete. Composites Part B: Engineering 130,28-37 (2017).
- [2] Li, V.C., Ward, R. and Hamza, A.M., Steel And Synthetic Fibers As Shear Reinforcement, J. Materials, American Concrete Institute, 89(4) 1992, pp. 499-508.

- [3] Li, V.C., "Engineered Cementitious Composites (ECC) -- Material, Structural, and Durability Performance," in Concrete Construction Engineering Handbook, Chapter 24, Ed. E. Nawy, published by CRC Press, 2008.
- [4] Topçu İ.B., Demirel O.E., Uygunoğlu T., 'Polipropilen Lif Katkılı Harçların Fiziksel ve Mekanik Özellikleri', Journal of Polytechnic, 20 (1) : 91-96, (2017).
- [4] Redon C, Li V.C, Wu C, Hoshiro H, Saito T, Ogawa, A. Measuring and modifying interface properties of PVA fibers in ECC matrix, Journal of Materials in Civil Engineering, Cilt.13, No.6, 2001, s.399-406.
- [5] E. Gödek, M. Keskinates, B. Felekoğlu, K. Tosun Felekoğlu, 'Çimento Esaslı Lifli Kompozitlerde Su/Çimento Oranı ve Mineral Katkı Türünün Çoklu Çatlak Davranışına Etkisi', Fen ve Mühendislik Dergisi, no:3, 18-54, 441-454, (2016).

KNN VE LOJİSTİK REGRESYON KULLANILARAK EOG TABANLI DUYGU ANALİZİ

EOG BASED EMOTION ANALYSIS BY USING KNN AND LOGISTIC REGRESSION

Yunus Emre ACAR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ORCID: 0000-0002-2612-578X

Okan ERKAYMAZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ORCID:0000-0002-1996-8623

ÖZET

Duygu, insanların dışarıdaki uyaranlara karşı vermiş oldukları fizyolojik tepkidir. Son yıllarda, pozitif ve negatif duyguların insanların başarısı üzerinde yaratmış olduğu etkilerin ortaya koyulmasıyla birlikte duygu analizi önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu doğrultuda, duygu analizi için bilimsel araştırmalar Elektroensefalografi (EEG) sinyalleri üzerine odaklanmıştır. Ancak günümüzde bilim insanları, EEG dışındaki vücut sinyallerinin de duygu analizi için kullanılabilirliğini üzerine araştırmalar yapmaktadır. Bu çalışmada, EEG ölçümlerinde var olan Elektrookülografi (EOG) sinyallerinin duygu kestirimi için kullanılabilirliği analiz edilmiştir. Bu bağlamda, çoklu sinyal ölçümlerini barındıran DEAP veri setinde yer alan yatay-dikey iki adet EOG kanal verilerine ayrık dalgacık dönüşümü metodu uygulanmıştır. Metotta 5. Seviyeden Daubechies (db5) ana dalgacığı kullanılmış olup, bağıl dalgacık enerjisi, shannon entropisi ve standart sapma sinyal özellikleri elde edilerek normalize edilmiş 3 girişli 2 çıkışlı bir veri seti oluşturulmuştur. Sonraki süreçte, K-En Yakın Komşu (KNN) ve Lojistik regresyon (LR) sınıflandırıcıları tasarlanıp elde edilen veri seti ile eğitilmiştir. Sınıflandırıcılar, yatay ve dikey kanalların uyarılma ve valans kriterleri göz önüne alınarak test edilmişlerdir. Gözlemlenen sonuçlar gösterdi ki, tasarlanan modeller sayesinde karmaşık bir veri seti olan DEAP veri setinin yalnızca EOG ye ait kanalları kullanılarak yüksek uyarılmalı pozitif ve negatif duyguları başarılı bir şekilde tahmin edilebilmektedir. KNN modelinde yüksek uyarılmalı pozitif duyguları %79.33, negatif duyguları ise %76.44 ortalama doğruluk ile sınıflandırılmıştır. Öte yandan LR modelinde yüksek uyarılmalı pozitif duygular %78.73, negatif duyguları ise %71.10 ortalama başarımla sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan, düşük uyarılmalı duyguların yatay-dikey her iki EOG kanalı için model başarımının düşük olduğu görülmüştür. Tüm sonuçlar ışığında, geleneksel EOG sinyallerinin de duyguyu kodladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Elektrookülografi (EOG), Duygu analizi, DEAP veri seti, Ayrık dalgacık dönüşümü, Sınıflandırma

ABSTRACT

Emotion is the physiological reaction humans give to external stimuli. In the recent years, emotion analysis has become a significant research subject especially following the revelation of the effects of positive and negative emotions on people's success. In this context, scientific research for emotion analysis has focused mainly on Electroencephalography (EEG) signals. However, scientists have also begun investigating the usability of body signals other than EEG for emotion analysis. In this study, the usability of Electrooculography (EOG) signals in EEG measurements for emotion estimation has been analyzed. The discrete wavelet transform method has been applied to the two horizontal-vertical EOG channel data of the DEAP data set including multi-signal measurements. 5th level Daubechies (db5) main wavelet is used in the method and a normalized dataset with 3 inputs and 2 outputs is created by obtaining relative wavelet energy, shannon entropy and standard deviation signal properties. In the next process, K-Nearest Neighbor and Logistic regression classifiers have been designed and trained with the obtained dataset. The classifiers are tested considering the excitation and valence criteria of the horizontal and vertical channels. The observed results show that, due to the designed models, the highly aroused positive and negative emotions can be successfully predicted by using only the EOG channels of the DEAP dataset. In the KNN model, high arousal positive emotions have been classified with an average accuracy of 79.33% and negative emotions with an

average accuracy of 76.44%. On the other hand, in the LR model, high arousal positive emotions have been classified with an average success of 78.73% and negative emotions with an average success of 71.10%. However, the model accuracy of low arousal emotions has been found to be low for both horizontal and vertical EOG channels. In the light of all results, it is observed that traditional EOG signals also encode emotion.

Keywords: Electrooculography (EOG), Emotion Analysis, DEAP dataset, DWT, Classification

INTRODUCTION and THEORETICAL FRAMEWORK

Emotion is a complex phenomenon that people use when performing many activities such as decision making, attention management, and communication. This phenomenon affects daily life both psychologically and physically. Nowadays, brain-computer interfaces (BBAs) have been developed to understand and perceive people's emotions. (Alakuş and Türkoğlu, 2018; Lahane and Sangaiah, 2015; Michalopoulos and Bourbakis, 2017). However, factors such as feelings being abstract and changing from person to person make it difficult to develop these interfaces. The first studies on emotion prediction were made in the 1990s, such as sound signs and gestures (Petrushin, 1999; Black and Yacoob, 1997). Physiological signals such as Electroencephalography (EEG), Electrocardiography (ECG), Electromyography (EMG), Electrooculography (EOG) have been used in emotional analysis in recent years due to the ease of manipulation of bodily movements (Alakuş and Türkoğlu, 2018). Thus, higher achievements were achieved and the work in this field gained speed (Pan, Li, and Wang, 2016).

EOG is an electrophysiological method that measures the resting potential caused by hyperpolarization and depolarization between eye movements and the cornea and retina (Erkaymaz, 2014). This method has advantages as well as disadvantages in detecting eye movements. Its biggest disadvantage is that the potential between cornea and retina is not constant and therefore continuous measurement is performed. On the other hand, the most obvious advantages of this method are that it does not harm the person, is a non-invasive method and can be applied in cases where the eye is closed in the dark (Malmivuo and Plonsey, 1995).

There are many EOG-based BBA studies developed for different purposes in the literature. For example; Wright et al. (2005) developed an alarmed wake-up device using EOG-EEG signals to keep its officers awake during long-term civil air operations (Wright, Powell, McGown, Broadbent, and Loft, 2005). Dhillon et al. (2009) conducted an EOG and EMG-based virtual keyboard study that paralyzed people can use for communication and various purposes (Dhillon, Singla, Rekhi, and Jha, 2009). Sommer and Golz (2010) compared the performance of three different devices based on fatigue monitoring technology available in the market based on EEG-EOG signals in their night driving simulation study (Sommer and Golz, 2010). Cruz et al. (2015) detected facial expressions of individuals by analyzing human emotions with EOG signals (Cruz, Garcia, Pires, and Nunes, 2015). Perdiz et al. (2017) analyzed the benefits, strengths and difficulties of EMG-EOG based systems in sentiment analysis (Pertiz, Pires, and Nunes, 2017). Tabkara et al. (2017) used EOG signals to determine the ideal font and size of a healthy person and investigated how people's reading speed changes (Tabkara et al., 2017). Esas et al. (2017) developed an EOG-based BCI for detecting attention deficit hyperactivity disorder (Esas, 2017). Işık and Güven (2019) classified emotional states with artificial intelligence techniques using physiological signals (Işık and Güven, 2019).

AIM

In this study, it is aimed to predict emotions by using different signal processing techniques, feature extraction and artificial intelligence by using EOG signals obtained from EEG measurements. Thus, it can be shown that EOG channel information, which is usually deleted in EEG measurements, can also be used for classification.

SCOPE

In the study, data belonging to 2 EOG channels in the DEAP data set were used. Discrete wavelet transform (DWT) technique using the 6th level Daubechies (db5) main wavelet was applied to these data. The relative wavelet energy, Shannon entropy and standard deviation properties were determined from the detail and

approximation coefficients obtained in this way. Data pertaining to excitement and valence are scaled from 0 to 1. Then, the inconsistent data were eliminated through analysis. Accordingly, the data obtained were classified for EOG signal-based emotion prediction using K Nearest Neighbor Algorithm (KNN) and Logistic regression (LR) methods. The obtained results are shown with the confusion matrix, and the model performance is given in the table.

METHODOLOGY

1. Data Set

Within the scope of the study, the DEAP data set, which is a multimodal data set, was used for the analysis of human emotions¹. The data set obtained using audio-visual stimuli includes many different complex physiological signals such as EEG, EOG, EMG. The DEAP data set includes the signal measurements obtained by watching 40 emotional videos of one minute each at certain intervals to 32 participants aged between 19 and 37 over 40 channels (32 EEG, 2 EOG, 2 EMG and 4 other channels) at 128Hz. During the measurement process, a self-assessment form was created for each video from the participants, including the parameters of arousal, valence, liking and dominance. In addition, the front face video of 22 of the 32 participants was also recorded. Each parameter in the self-assessment form takes a value between 1 and 9 (Koelstra et al., 2011).

2. Emotion Models

In the literature, two different models are used in the analysis of emotions: discrete and dimensional models. There are positive and negative emotions in the discrete model, and arousal and valence plane in the dimensional model (Alakuş and Türkoğlu, 2018). The degrees of emotions, which are a continuous phenomenon, cannot be fully expressed in the discrete model. For this reason, the dimensional model is mostly used in the analysis of emotions. In this context, the 2-dimensional valence-arousal emotion plane was used in the EOG-based estimation of emotion. In The 2-dimensional valence-arousal emotion plane developed by James Russell (Russell, 2003). Figure 1, in which Alakuş and Türkoğlu (2018) translated the emotion plane into Turkish is shown.

¹<http://www.eecs.qmul.ac.uk/mmv/datasets/deap/>

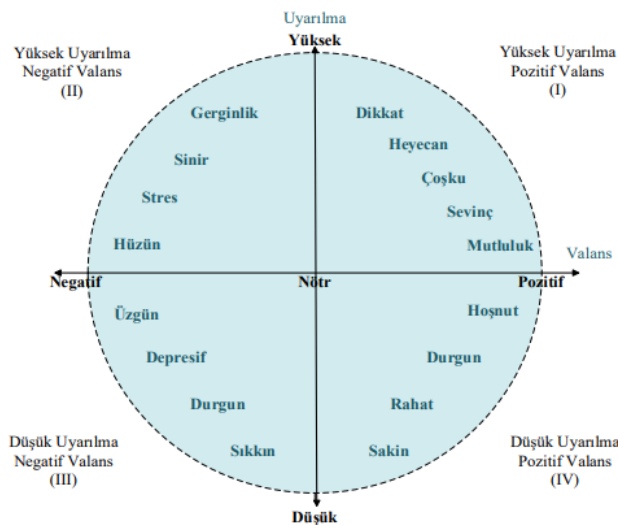


Figure 1. 2-dimensional valence-arousal emotion plane (Alakuş and Türkoğlu, 2018)

In the emotional plane, there are 4 regions. First region is called high arousal positive valence (HAPV), second region is called high arousal negative valence (HANV), third region is called low arousal positive valence (LAPV), and fourth region is called low arousal negative valence (LANV). Depending on this model, each emotion is named according to the regions specified in the emotion plane, not by their names.

3. Discrete Wavelet Transform (DWT)

Wavelet transform is a method developed as an alternative to traditional Fourier transform. With this conversion, different sizes of windowing can be made at low and high frequencies. Thus, the signals are processed more efficiently in the time-frequency domain. There are two types of wavelet transform, continuous and discrete wavelet transform. Among these methods, discrete wavelet transform (DWT) is more preferred for the analysis of biomedical signals that have a complex structure (Özmen, Özbay, and Ekmekçi, 2014).

In DWT method, primarily the signal is passed through low and high pass filters and parsed into detail (D1) and approximation (A1) coefficients. Then a similar process is applied to the approximation coefficients obtained up to the desired frequency level. Figure 2 shows the decomposition of a signal expressed as $x[n]$ using the DWT method (Subaşı, 2007; Polat and Özerdem, 2016; Erkeymaz, Şenyer, and Uzun, 2017).

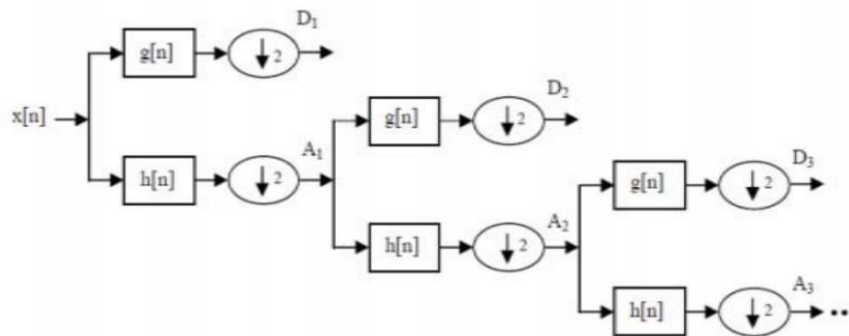


Figure 2. Separation of the signal into its sub-bands using the ADD method; $g[n]$ high pass, $h[n]$ low pass (Subaşı, 2007)

There are many types of wavelets to be used in DWT method, and it has been observed that db, Haar, Morlet wavelet types are frequently preferred in the literature. In this direction, level 6 db5 wavelet was used to decompose EOG data into frequency bands.

4. K-Nearest Neighbor Algorithm (KNN)

KNN is the simplest example-based learning algorithm among machine learning algorithms. In the algorithm, the training phase is carried out depending on the data in the training set whose class feature is previously known. When a new sample arrives, the classification is made by comparing the similarity of the new sample to the existing ones in the training set. The performance of the algorithm varies depending on the number of KNN, threshold value, similarity measurement and the sufficient number of normal behaviors in the learning set (Kaya and Pehlivan, 2014; Taşçı and Onan, 2016).

5. Logistic Regression (LR)

LR is a predictive mathematical analysis method that emerged with the generalization of linear regression. This method is used to classify data sets that have one or more arguments. In the classification process, it is

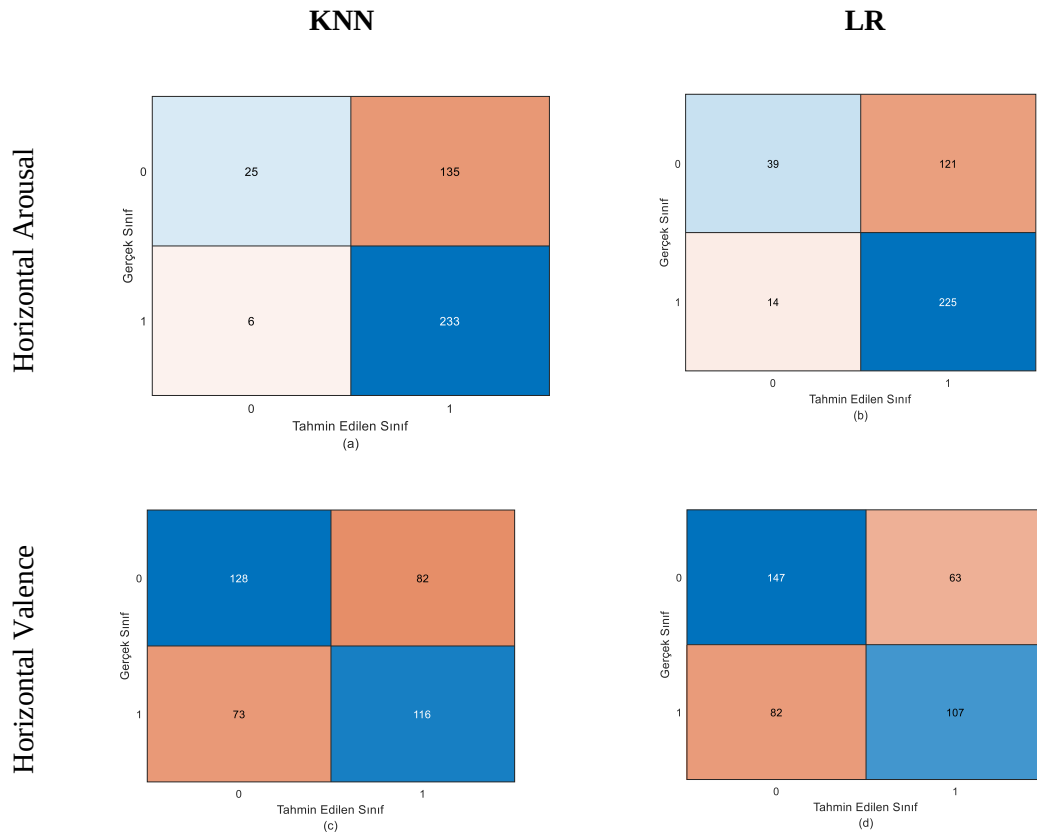
accepted that there is a linear relationship between dependent and independent variables. The advantage of this method is that the independent variables can be defined in Boolean, numerical and proportional scales (Uzun, Erkeymaz, and Yapici, 2018).

6. Feature Extraction

In studies based on DEAP dataset in the literature, EMG and EOG channel information were always deleted, and only emotional analysis was performed on EEG signals. Here, only the 33rd and 34th EOG channels of the DEAP data set were used to create the new data set. The sample space has 60 seconds, sampled measurements at 128 Hz sampling frequency, and a 40 x 40 x 8064 vector with horizontal / vertical arousal and valence output values. Since the data set is complex and the data space is large, feature extraction has been applied. First of all, the DWT method from the 6th level with the db5 waveform was applied to the EOG signals. Relative wavelet energy, shannon entropy and standard deviation properties were obtained from the obtained approximation and detail coefficients. The arousal and valence data, on the other hand, were scaled to the 0-1 interval. Finally, inconsistency analysis was made in the data space and the data in the inconsistent range was deleted.

RESULTS

In this study, KNN and LR methods, which are frequently used in the literature, were used as a classifier for EOG signal-based prediction of emotion. The 3-input and 2-output data set obtained at the end of the feature extraction process was used for the training of classifiers with the help of a 10-layer cross-validation algorithm. The detection performance of the models was calculated with the help of confusion matrices according to excitation and valence inferences for horizontal and vertical channels (Figure 3).



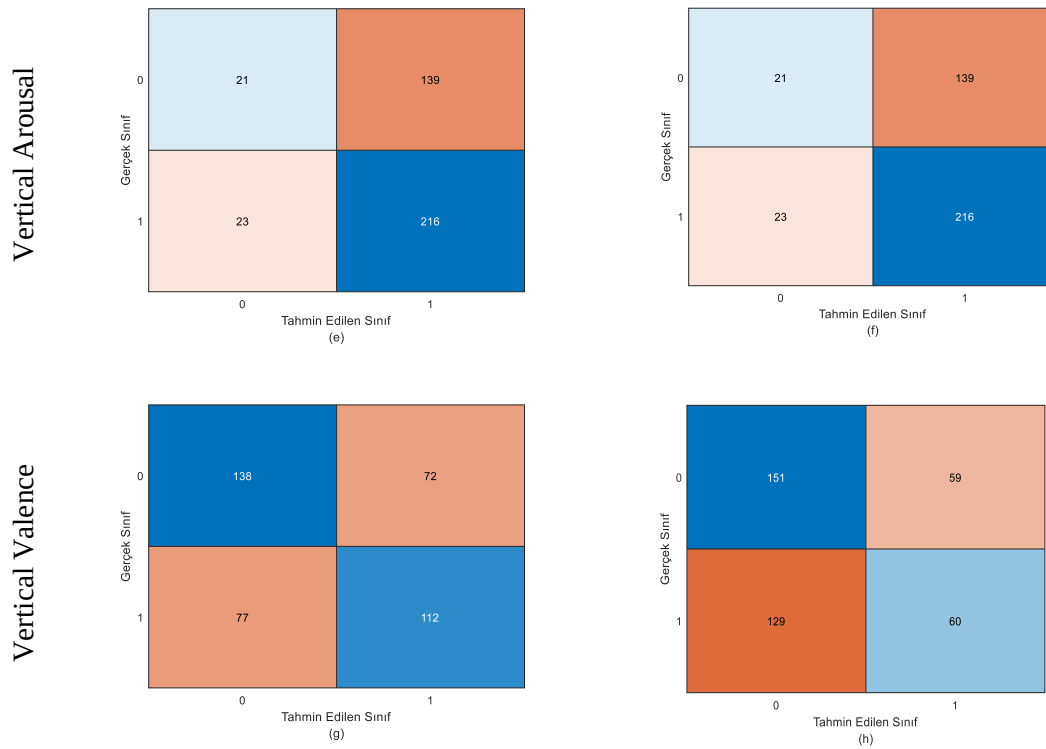


Figure 3. Horizontal-vertical channel excitation and valence confusion matrices.

As seen in Figure 3, when the general accuracy performance of the classifiers was analyzed, it was observed that the LR classifier predicted both valence and excitation performance (average 64.92%) better than the KNN classifier (average 62.91%) in the horizontal channel data. On the other hand, when the vertical channel was analyzed, it was seen that the prediction performance of the KNN classifier (average 61.03%) was better than the performance of the logistic regression (average 56.14%). However, the confusion matrix data obtained were analyzed using the emotion wheel. As a result, model performances were obtained according to HAPV, HANV, LAPV and LANV criteria and are shown in Table 1.

Table 1: Emotion wheel based model performance results.

Model	Channel	Positive Emotion (%)		Negative Emotion (%)	
		HAPV	HANV	LAPV	LANV
KNN	Horizontal	79.43	38.50	79.22	38.29
	Vertical	74.82	36.19	78.05	39.42
LR	Horizontal	75.38	40.49	82.07	47.19
	Vertical	61.06	22.44	81.14	42.51

CONCLUSION

Emotion prediction has been the main focus in recent mind man-machine communication and artificial intelligence studies. EEG measurements are frequently used and the effect of EOG signals is ignored in the

studies conducted. Unlike the literature, only EOG signals were used instead of EEG signals for the emotion analysis in this study. In this context, the EOG channel measurements of the DEAP EEG data set, which is a complex data set, were initially first. Emotion prediction was attempted to be made by using two different classifiers (KNN and LR). According to the analysis results, it was seen that the KNN model was able to perceive high arousal positive and negative emotions with an average performance of 79.33% - 76.44% for the two horizontal - vertical channels but showed low performance in predicting low arousal emotions. In the LR model, similar to the CNN model, it was observed that it was able to perceive high arousal positive and negative emotions with an average performance of 78.73% - 71.10% but showed low performance in predicting low arousal emotions. In the light of this information, it can be said that positive and negative emotions can be predicted only by using EOG signals, and at the same time, the prediction of highly aroused emotions can be made with higher performance than other emotion scales in this data set. In the future stages of the study, research will be conducted on this subject using deep and traditional artificial neural network models.

REFERENCES

- Alakuş, T. B., Türkoğlu, İ., (2018). EEG Tabanlı Duygu Analizi Sistemleri. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 11(1): 26-39.
- Black, M. J., Yacoob, Y., (1997). Recognizing facial expressions in image sequences using local parameterized models of image motion. *International Journal of Computer Vision*, 25(1), 23-48.
- Cruz, A., Garcia, D., Pires, G., Nunes, U., (2015, January). Facial Expression Recognition based on EOG toward Emotion Detection for Human-Robot Interaction. *In BIOSIGNALS* (pp. 31-37).
- Dhillon, H. S., Singla, R., Rekhi, N. S., Jha, R., (2009, August). EOG and EMG based virtual keyboard: A brain-computer interface. *In 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology* (pp. 259-262). IEEE.
- Erkaymaz, H., (2014). Elektrokulogram (EOG) sinyalinin incelenmesi ve yapay zekâ teknikleri ile modellenmesi. Doktora Tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Erkaymaz, O., Şenyer, İ., & Uzun, R. (2017, May). Detection of knee abnormality from surface EMG signals by artificial neural networks. *In 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)* (pp. 1-4). IEEE.
- Esas, M. Y., (2017). EOG testi ile dikkat eksikliğinin tanısı (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri).
- Işık, Ü., Güven, A., (2019, October). Classification of Emotion from Physiological Signals via Artificial Intelligence Techniques. *In 2019 Medical Technologies Congress (TIPTEKNO)* (pp. 1-4). IEEE.
- Kaya, Y., & Pehlivan, H. (2014, June). KNN NN Bayes DT ve SVM Kullanılarak EKG Vurularının Sınıflandırılması. *In 2ND International Symposium on Innovative Technologies In Engineering and Science* (pp. 1-10).

- Koelstra, S., Muhl, C., Soleymani, M., Lee, J. S., Yazdani, A., Ebrahimi, T., ..., Patras, I., (2011). Deap: A database for emotion analysis; using physiological signals. *IEEE transactions on affective computing*, 3(1), 18-31.
- Lahane, P., Sangaiah, A. K., (2015). An approach to EEG based emotion recognition and classification using kernel density estimation. *Procedia Computer Science*, 48, 574-581.
- Malmivuo, J., Plonsey, R., (1995). Bioelectromagnetism: principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields. Oxford University Press, USA.
- Michalopoulos, K., Bourbakis, N., (2017, February). Application of multiscale entropy on EEG signals for emotion detection. In *2017 IEEE EMBS International Conference on Biomedical & Health Informatics (BHI)* (pp. 341-344). IEEE.
- Özmen, G., Özbay, Y., Ekmekçi, A. H., (2014). EMG sinyallerinde kas yorgunluğunun YSA ile sınıflandırılması. In *Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi*.
- Pan, J., Li, Y., & Wang, J. (2016, July). An EEG-based brain-computer interface for emotion recognition. In *2016 international joint conference on neural networks (IJCNN)* (pp. 2063-2067). IEEE.
- Perdiz, J., Pires, G., Nunes, U. J., (2017, February). Emotional state detection based on EMG and EOG biosignals: A short survey. In *2017 IEEE 5th Portuguese Meeting on Bioengineering (ENBENG)* (pp. 1-4). IEEE.
- Petrushin, V., (1999, November). Emotion in speech: Recognition and application to call centers. In *Proceedings of artificial neural networks in engineering* (Vol. 710, p. 22).
- Polat, H., & Özerdem, M. S. (2016). Görsel-işitsel uyaranlar kaynaklı oluşan duyguların EEG işaretleri ile sınıflandırılması. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 7(1), 33-40.
- Rukiye, U. Z. U. N., Erkeymaz, O., & YAPICI, İ. S. (2018). Comparison of artificial neural network and regression models to diagnose of knee disorder in different postures using surface electromyography. *Gazi University Journal of Science*, 31(1), 100-110.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological review*, 110(1), 145.
- Sommer, D., Golz, M., (2010, August). Evaluation of PERCLOS based current fatigue monitoring technologies. In *2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology* (pp. 4456-4459). IEEE.

Subasi, A., (2007). EEG signal classification using wavelet feature extraction and a mixture of expert model. *Expert Systems with Applications*, 32(4), 1084-1093.

Tabkara, M., Latifoğlu, F., Ceran, K., Çavga, S. H., Yaprak, M., Altintop, Ç. G., (2017, October). Electrooculography based font and punto analysis. *In 2017 Medical Technologies National Congress (TIPTEKNO)* (pp. 1-4). IEEE.

Wright, N., Powell, D., McGown, A., Broadbent, E., Loft, P., (2005). Avoiding involuntary sleep during civil air operations: validation of a wrist-worn alertness device. *Aviation, space, and environmental medicine*, 76(9), 847-856.

<http://www.eecs.qmul.ac.uk/mmv/datasets/deap/> a (E.T. 10.01.2021)

HARMAN TUĞLASININ ISIL ÖZELLİKLERİNE PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN ETKİSİ
THE EFFECT OF RICE HUSK ASH ON THERMAL PROPERTIES OF BLEND BRICK

Arzu ÇAĞLAR

Dr. Öğr. Üyesi, Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,

ORCID: 0000-0003-3928-8059

Hakan ÇAĞLAR

Dr. Öğr. Üyesi, Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,

ORCID: 0000-0002-1380-8637

Adem AHISKALI

Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,

ORCID: 0000-0002-1265-7312

Selçuk ÇİMEN

Bayburt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği ABD, ORCID: 0000-0003-4536-7693

ÖZET

Fosil yakıtların giderek tükendiği günümüzde enerji pahalı bir ihtiyaç haline gelmektedir. Türkiye enerji bakımından dışa bağımlı bir ülke olduğundan enerji tasarrufu, üzerinde durulması gereken önemli bir konu olmuştur. Enerjinin büyük bir kısmı binalarda tüketilmektedir. Binayı oluşturan elemanlardan biri olan dış duvarların ısı yalıtım özelliğinde olması enerji tasarrufu açısından önemli bir adımdır. Bu yüzden duvar yapı malzemesi olan tuğlanın ısı özelliklerinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, tarımsal bir atık olan pirinç kabuğunun yüksek sıcaklıklarda yakılması sonucu elde edilen pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda tuğla bünyesine farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) pirinç kabuğu külü ikame edilerek harman tuğlasının ısı özelliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma üç aşamadan meydana gelmiştir. İlk aşamada; fabrika üretimi harman tuğla (referans numune) üretim alanından temin edilmiş ve bu numunelere ısı iletim katsayısı tayini deneyi uygulanmıştır. İkinci aşamada; %2, %4, %6, %8 ve %10 oranında pirinç kabuğu külü ikame edilerek katkılı harman tuğlası üretimi yapılmıştır. Üretilen numuneler ısı iletim katsayısı tayini deneyine tabi tutulmuştur. Üçüncü ve son aşamada ise, referans ve üretilen pirinç kabuğu külü katkılı harman tuğlası numunelerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Tüm harman tuğla numuneleri 900 °C ve 1000 °C sıcaklıkta kademeli bir şekilde pişirilmiştir. Sonuç olarak, 900 °C ve 1000 °C’de en iyi sonuç %10 oranında pirinç kabuğu külü ikameli harman tuğla numunelerinden elde edilmiştir. Pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üretiminde kullanılması tuğlanın ısı özelliğini iyileştirmiştir. Ayrıca tuğla üretiminde belirli oranlarda kullanımında herhangi bir sakınca olmayacağı vurgulanmıştır. Pirinç kabuğu külünün harman tuğlası sektöründe kullanılmasıyla çevresel ve ekonomik kazanç sağlayacağı bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pirinç Kabuğu Külü, Harman Tuğlası, Isı İletim Katsayısı, Isıl Özellik

ABSTRACT

Today, when fossil fuels are increasingly depleted, energy is becoming an expensive need. Turkey, a country dependent on foreign energy saving is in terms of energy, it has been an important topic need to focus on. Most of the energy is consumed in buildings. It is an important step in terms of energy saving that the outer walls, which are one of the elements that make up the building, have thermal insulation properties. Therefore, the thermal properties of brick, which is a wall building material, need to be improved.

In this study, it was aimed to investigate the effect of rice husk ash obtained by burning rice husk, which is an agricultural waste, on the threshing brick. In line with this goal, it was aimed to examine the thermal properties

of the blend brick by substituting rice husk ash in different ratios (2%, 4%, 6%, 8% and 10%) to the brick body. The study consisted of three stages. In the first stage, factory production blend brick (reference sample) was procure from the production area and were applied to determination of heat conduction coefficient tests to these samples. In the second stage; Blend brick was produced by substituting 2%, 4%, 6%, 8% and 10% rice husk ash. The samples produced were subjected to heat conduction coefficient tests. In the third and last stage comparison of reference and blended brick samples with additives rice husk ash were made. All blend brick samples were fired gradually at 900 °C and 1000 °C. As a result, at 900 °C and 1000 °C, the best result was obtained from blend brick samples with 10% rice husk ash substitution. The use of rice husk ash in the production of blend bricks has improved the thermal properties of the brick. In addition, it has been emphasized that there will be no drawbacks in the use to certain proportions in brick production. It has been reported that the use of rice husk ash in the blend brick industry will provide environmental and economic benefits.

Keywords: Rice Husk Ash, Blend Brick, Heat Conduction Coefficient, Thermal Property

1. GİRİŞ

Ekonominin ve toplumun gelişmesine paralel olarak enerji sorunu ortaya çıkmış ve insanları bu sorunun çözümü üzerinde durmasına neden olmuştur [1]. Ülkemizde tüketilen enerjinin büyük bir kısmı binaları ısıtma ve soğutmada kullanılmaktadır [2]. Binaların korunması ile enerji sarfıyatı büyük ölçüde engellenmektedir. Bu koruma binanın yalıtılması ya da binayı oluşturan elemanların yalıtım özellikli olmasıyla sağlanabilmektedir.

Yapı elemanlarını oluşturan tuğla tarihin en eski yapı malzemelerinden biridir [3]. Tuğlaların çeşitli parametreler üzerindeki performansını iyileştirmek için zaman zaman hammadde (killi toprak) ve üretim süreçlerinde birçok değişiklik yapılmıştır. Killi toprak yerine atık malzemelerin kullanılması, doğal kaynakların korunmasında ve tuğla iyileştirilmesinde uygun bir seçenek gibi görünmektedir [4].

Bazı araştırmacılar, tuğla iyileştirilmesinde uçucu kül [5,6], fosfojips [7], diyatomlu toprak [8], seramik çamuru [9], taş ocağı tozu, kütük ölçeği [10], tuğla tozu [11], geri dönüştürülmüş kağıt fabrikası kalıntısı [12], kırılmış kum [13], bor atığı [14,15,3] perlit [15], pomza [3], pirinç kabuğu külü [16,17], biyo briket külü [18] ve fosfojipsi [19] kullanmışlardır.

Bu çalışmada, tarımsal bir atık olan pirinç kabuğunun yüksek sıcaklıklarda yakılması sonucu elde edilen pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda tuğla bünyesine farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) pirinç kabuğu külü ikame edilerek harman tuğlasının ısı özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Pirinç Kabuğu Külü

Pirinç kabuğunun yapısı, pirinç kabuğu külü özelliklerini belirlemektedir. Yüksek sıcaklıklarda kabuğun yakılması ile elde edilen külde organik bileşiklerden gelen az miktarda karbon bulunur. Tablo 1 de mineralojisi verilen pirinç kabuğu külünde silis %80-90 oranında bulunmaktadır [20].

Tablo 1. Pirinç kabuğu külü mineralojisi [21]

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	MgO	Yanma Kaybı	pH
Değer %	93,15	0,21	0,21	0,41	22,31	0,45	2,36	9,83

2.1.2. Kil

Ana malzeme olarak kullanılan killi toprak, Kastamonu ili Taşköprü ilçesi sınırları içerisinde bulunan killi toprak yığınının elde edilmiştir. Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde incelenen killi toprakta en sık rastlanan elementin silis (Si) olduğu görülmüştür (Tablo 2). Ayrıca kil yapısında alüminyum (Al), kalsiyum (Ca), oksijen (O), demir (Fe) ve magnezyum (Mg) elementleri yer almaktadır.

Tablo 2. Kil mineralojisi [22]

Element	O	Mg	Al	Si	Nb	K	Ca	Fe
Ağırlık (%)	21,83	1,87	8,67	38,49	5,21	2,06	14,95	6,93

2.1.3. Karışım suyu

Pirinç kabuğu ikameli harman tuğla üretiminde Kastamonu ili şehir şebeke suyu kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Numunelerin üretilmesi

Çeyrekleme metodu ile alınan killi toprak numunesi laboratuvar tipi merdaneli ezicide öğütüldükten sonra 1mm'lik elek altı malzeme elde edilmiştir. Deneyde katkı maddesi olarak kullanılacak olan PKK de aynı işlemlere tabi tutulmuştur. Tuğla hamuru için hazırlanan karışım reçetesi Tablo 3' de verilmiştir. Yoğurma suyu hazırlanan numunelere her bir karışıma toplam malzeme ağırlığının %20'si oranında ilave edilmiştir.

Tablo 3. Numunelerin karışım reçetesi

Reçete	Pirinç Kabuğu Külü (%)	Killi Toprak (%)	Karışım suyu (%)
REF	---	100	20
%2 PKK	2	98	20
%4 PKK	4	96	20
%6 PKK	6	94	20
%8 PKK	8	92	20
%10 PKK	10	90	20

PKK ve killi toprak numuneleri ilk olarak etüv fırınında, etüv kurusu haline getirilmiştir. Daha sonra hassas terazide reçetede verilen oranlarda tartılarak hamur oluşturulacak karışım kabına alınmıştır. Tüm malzemeler kuru karışım yapıldıktan sonra su ilave edilerek karıştırılmış, oluşturulan tuğla hamuru rutubetini kaybetmeyecek biçimde 24 saat dinlendirilmeye bırakılmıştır. Dinlendirildikten sonra mikserde içinde hava kabarcığı kalmayınca kadar (5 dakika) karıştırılmıştır. Yoğurma işlemi bittikten sonra plastik kıvamda hazırlanan karışım çelik kalıplara dökülmüş, 24 saat normal hava şartlarında bekletildikten sonra kalıplardan çıkarılmıştır. Çıkarılan tuğla numuneleri yarı açık bir alanda 7 gün kurumaya bırakılmış, 7 günün sonunda 900 °C ve 1000 °C sıcaklıkta zaman ayarlı elektrikli kül fırında sıcaklığını kademeli bir şekilde arttırarak pişirilmiştir. Fırından çıkarılan tuğla numuneleri oda sıcaklığına getirilmiştir. Pişirilen numuneler ısı iletim katsayısı tayini deneyine tabi tutulmuştur.

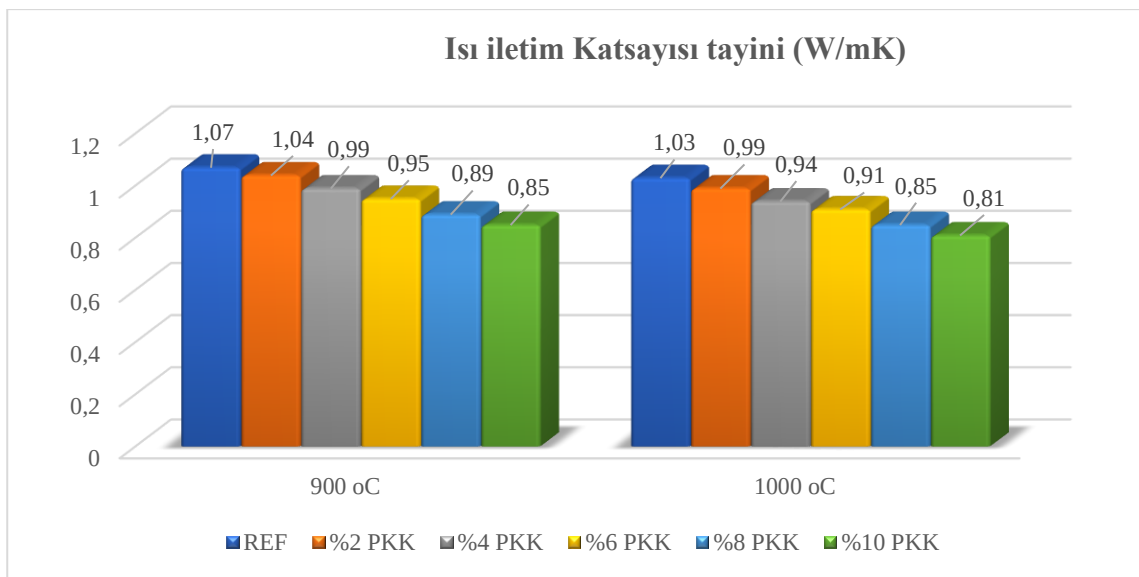
2.2.2. Numunelere Uygulanan Deneyler

Üretilen harman tuğlalarının ısı yalıtım özelliklerinin belirlenmesi için, ısı yalıtım özelliğinin en önemli ölçütü olan ısı iletkenlik katsayısı belirlenmiştir.

Deneyde her bir numune üç farklı ısı ve nem koşulları altında teste tabi tutulmuştur. Her bir test en az 10 termal ölçümden meydana gelmiştir. Isı iletim katsayısı, ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır [23].

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

Pirinç kabuğu külü katkılı numunelerin ısı iletim katsayısı tayini deney sonuçları Şekil 1’de sunulmuştur. Grafik incelendiğinde; 900 °C’de pişirilen numunelerde, katkı oranı arttıkça ısı iletim katsayısının azaldığı görülmektedir. Numunelerin ısı iletim katsayısı 1,07-0,85 arasında değişmektedir. En düşük ısı iletim katsayısı 0,85 W/mK ile %10 oranında pirinç kabuğu külü ikameli numunelerden, en yüksek değer ise 1,07 W/mK ile referans numunelerinden elde edilmiştir.



Şekil 1. 900 °C ve 1000 °C de ısı iletim katsayısı değerleri

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiş ve tuğla bünyesine farklı oranlarda pirinç kabuğu külü ikame edilerek harman tuğlasının ısısal özelliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur;

- 900 °C’de pişirilen katkılı harman tuğla numunelerinde pirinç kabuğu külü miktarının artmasıyla ısı iletim katsayısında azalma meydana gelmiştir. En iyi değer %10 oranında PKK katkılı numunelerden elde edilmiştir.
- 1000 °C’de pişirilen katkılı tuğla numunelerinde katkı miktarının artmasıyla ısı iletim katsayısında azalma meydana gelmiştir.
- Tüm pişirme sıcaklıkları baz alındığında en iyi sonuç %10 oranında PKK numunelerden elde edilmiştir.
- Tarımsal atık olan pirinç kabuğu külünün belli oranlarda karıştırılarak harman tuğla numunesine katılması, tuğla özelliklerini iyileştireceği ve uygun oranlarda ikame edilmesi durumunda kullanımında herhangi bir sakınca olmayacağı sonucuna varılmıştır.
- Endüstriyel atıkların tuğla üretiminde kullanılması, atıkların bertaraf edilerek çevreyi korumakla kalmayacak, ayrıca atık depolama maliyetini düşürecektir.

- Atıkların değerlendirilmesine yönelik ülkemizde ve dünyada yapılan araştırmaların sayısı artırılmalı ve bu alanda yapılacak çalışmalar sadece üniversitelerle kalmayıp sanayi ile iş birliği içerisinde yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Zaki A., Çelik Sola, Ö., (2020). "Pirinç kabuğu külü katkılı harçların dayanım ve dayanıklılık özelliklerin araştırılması", Alanya AKU J. Sci., 2(2): 54-61
- [2] Yılmaz, A., (2012). "Apartmanların dış kabuğuna uygulanan ısı yalıtımının bina enerji performansına etkisi (Konya ve Erzincan örneği)", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üni. Fen Bil. Ens., Konya.
- [3] Çağlar A., Çağlar H., Demircan H., Çimen S. (2020), "Bor Atığı Ve Pomza Katkılı Tuğlanın Isı İletim Katsayısı Tayini", Anadolu 5. Uluslararası Uyg. Bil. Kong., Diyarbakır.
- [4] Gupta, V., Chai, HK., Lu, Y., Chaudhary, S. (2020). "A state of the art review to enhance the industrial scale waste utilization in sustainable unfired bricks". Const. Buil. Mat., 254 (2020) 119220.
- [5] S. Kumar, "Fly ash–lime–phosphogypsum hollow blocks for walls and partitions", Build. Environ. 38 (2003) 291–295,
- [6] Çağlar A., Çağlar H., Şahin A., Çimen S., (2018), "Comparison of the Physical Properties of the Blended Brick Produced with Fly Ash with the Standard Blend Brick", Uluslararası Türk Dünyası Araş. Semp., Afyonkarahisar.
- [7] Singh, M., Garg, M., (1995). "Phosphogypsum - fly ash cementitious binder - its hydration and strength development", Cem. Concr. Res. 25: 752–758
- [8] Pimraksa, K., Chindaprasirt, P., (2009). "Lightweight bricks made of diatomaceous earth, lime and gypsum", Ceram. Int. 35: 471–478,
- [9] Wattanasiriwech, W., Saiton, A., Wattanasiriwech, S. (2009). "Paving blocks from ceramic tile production waste", J. Cleaner Prod. 17:1663–1668,
- [10] Shakir, AA., Naganathan, S., Mustapha, KN. (2013). "Properties of bricks made using fly ash, quarry dust and billet scale", Constr. Build. Mater. 41 (2013) 131–138,
- [11] Oti, JE., Kinuthia, JM., Robinson, RB, (2012). The development of unfired clay building material using brick dust waste and Mercia mudstone clay, Appl. Clay Sci. 102 (2014) 148–154.
- [12] Raut, SP., Sedmake, R., Dhunde, S., Ralegaonkar, RV., Mandavgane, SA. (2012). "Reuse of recycle paper mill waste in energy absorbing light weight bricks", Constr. Build. Mater. 27 (2012) 247–251.
- [13] Izemmouren, O., Guettala, A., Guettala, S. (2015), "Mechanical properties and durability of lime and natural pozzolana stabilized steam-cured compressed earth block bricks", Geotech. Geol. Eng. 33 (2015) 1321–1333.
- [14] Çağlar A., Korkmaz S.Z., Demirel B., Çağlar H., (2019). "Use Of Boron Wastes As An Additive in Blend Bricks", Research & Reviews In Arch., Plan. And Design Gece Kitaplığı, pp:5-14.
- [15] Çağlar H., Çimen, S., Çağlar A., (2018), "Determination of Amount of Capilarity Water Absorption of Perlite and Boron Waste Additive Produced Brick Building Material" I. International Architecture Symposium, Diyarbakır.
- [16] Çağlar A., Çağlar, H., Ahıskalı A. (2021), "The Effect of Rice Husk Ash Additive on the Water Absorption and Compressive Strength of the Blend Brick", 3rd International African Conference on Current Studies of Science, Technology & Social Sciences, Benin, Afrika.
- [17] Çağlar A., Çağlar, H., Çimen S. (2021), " Investigation of The Effect on The Bulk Density and Porosity Values of Blend Brick of Rice Husk Ash", 3rd International African Conference on Current Studies of Science, Technology & Social Sciences, Benin, Afrika.

- [18] Sakhare, VV. Ralegaonkar, RV. (2015). “Use of bio-briquette ash for the development of bricks”, J. Cleaner Prod. 112 (2015), 684–689.
- [19] Zhou, J., Gao, H., Shu, Z., Wang, Y., Yan C. (2012). “Utilization of waste phosphogypsum to prepare non-fired bricks by a novel hydration–recrystallization process”, Constr. Build. Mater. 34 (2012), 114–119.
- [20] Özdemir İ. (2020). “Pirinç kabuğu külü ikameli çimento harçlarının hidrasyon gelişiminin fiziksel ve mekanik özelliklerine etkisinin araştırılması”. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- [21] Aygün T. (2019). “Siltli bir zeminin kireç ve pirinç kabuğu külü ile iyileştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli.
- [22] Çağlar, A. (2018). “Geleneksel Kastamonu evlerinde kullanılan harman tuğlası özelliklerinin bor atığı katkısı ile iyileştirilmesi üzerine deneysel araştırma”. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [23] Sütçü, M., Alptekin, H., Erdoğan, E., Er, Y. ve Gencel, O., (2015), “Characteristics Of Fired Clay Bricks With Waste Marble Powder Addition As Building Materials”, Construction and Building Materials, 82, 1-8.

**PIRİNÇ KABUĞU KÜLÜNÜN HARMAN TUĞLASININ DONMA-ÇÖZÜLME DAYANIMI
ÜZERİNE ETKİSİ**

THE EFFECT OF RICE HUSK ASH ON THE FREEZE- THAW RESISTANCE OF THE BLEND BRICK

Arzu ÇAĞLAR

Dr. Öğr. Üyesi, Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,

ORCID: 0000-0003-3928-8059

ÖZET

İnşaat sektörünün hızla gelişmesi, bu sektörün en önemli malzemelerinden biri olan tuğla yapı malzemesine olan talebi arttırmaktadır. Tuğla, geçmişten günümüze kadar varlığını sürdürmüş en eski yapı malzemelerinden biridir. Ana hammadde kil olan tuğlaya talebin artması, tarım alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçilmesi için yeni hammadde arayışına gidilmiştir. Teknolojinin gelişmesi, kullanıcı ihtiyaçlarının değişmesi vb. gelişmeler tuğla bünyesinin iyileştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmasına neden olmuştur. Bu bağlamda gerek endüstriyel atıklar (silis dumanı, uçucu kül, bor atığı) gerekse tarımsal atıklar (Pirinç kabuğu külü, buğday sapı, saman) kullanılarak tuğla bünyesinde iyileştirmeye gidilmiştir.

Bu çalışmada, tarımsal bir atık olan pirinç kabuğunun yüksek sıcaklıklarda yakılması sonucu elde edilen pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda tuğla bünyesine farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) pirinç kabuğu külü ikame edilerek harman tuğlasının donma-çözülme dayanımının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma üç aşamadan meydana gelmiştir. İlk aşamada; fabrika üretimi harman tuğla (referans numune) üretim alanından temin edilmiş ve bu numunelere donma-çözülme deneyi uygulanmıştır. İkinci aşamada; %2, %4, %6, %8 ve %10 oranında pirinç kabuğu külü ikame edilerek katkılı harman tuğlası üretimi yapılmıştır. Üretilen numuneler donma-çözülme deneyine tabi tutulmuştur. Üçüncü ve son aşamada ise, referans ve üretilen pirinç kabuğu külü katkılı harman tuğlası numunelerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Tüm harman tuğla numuneleri 900 °C ve 1000 °C sıcaklıkta kademeli bir şekilde pişirilmiştir. Sonuç olarak, 900 °C ve 1000 °C’de en iyi sonuç referans numunelerden elde edilmiştir. Pirinç kabuğu külü miktarının artmasıyla donma-çözülme dayanımının azaldığı görülmüştür. Ayrıca pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üretiminde kullanılması donma-çözülme dayanımı açısından iyi bir tercih olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pirinç Kabuğu Külü, Harman Tuğlası, Donma-Çözülme Dayanımı, Tarımsal Atık

ABSTRACT

The rapidly development of the construction industry increases the demand for brick building material, one of the most important materials of this sector. Brick is one of the oldest building materials that have survived from the past to the present. Increasing demand for brick, whose main raw material is clay, causes a decrease in agricultural lands. In order to prevent this situation, new raw materials have been searched. The development of technology, change of user needs etc. developments have caused in studies on improve of brick structure. In this context, improvements were made in the brick structure by using both industrial wastes (silica fume, fly ash, boron waste) and agricultural wastes (rice husk ash, wheat stalk, straw).

In this study, it was aimed to investigate the effect of rice husk ash obtained by burning rice husk, which is an agricultural waste, on the threshing brick. In line with this goal, it was aimed to examine the freeze-thaw effect of the blend brick by substituting rice husk ash in different ratios (2%, 4%, 6%, 8% and 10%) to the brick body. The study consisted of three stages. In the first stage, factory production blend brick (reference sample) was procure from the production area and were applied to determination of freeze-thaw effect tests to these samples. In the second stage; Blend brick was produced by substituting 2%, 4%, 6%, 8% and 10% rice husk ash. The samples produced were subjected to freeze-thaw tests. In the third and last stage comparison of reference and blended brick samples with additives rice husk ash were made. All blend brick samples were

fired gradually at 900 °C and 1000 °C. As a result, the best results were obtained from reference samples at 900 °C and 1000 °C. It was observed that the freezing-thawing resistance decreased with the increase of the amount of rice husk ash. In addition, it has been understood that the use of rice husk ash in the production of blend brick is not a good choice in terms of freeze-thaw resistance.

Keywords: Rice Husk Ash, Blend Brick, Freeze-Thaw Resistance, Agricultural Waste

GİRİŞ

Tarımsal atıklar hasat ya da budama zamanında ortaya çıkmaktadır. Bu atıkların miktarı oldukça fazladır. Atıkların az bir bölümü gübre veya yakıt olarak kullanılmaktadır. Kalan kısmı ise yakılarak imha etme yoluna gidilmektedir. Bu işlem hava kirliliğine neden olmaktadır [1]. Bunun yerine atıklar farklı alanlarda kullanılarak geri dönüşümü sağlanmaktadır. Bu alanlardan biri de inşaat sektörüdür. Pirinç kabuğu külü, kiremit [2], harç [3], çimento [4,5,6], beton [7,8,9,10] ve seramik [11] alanında aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar pirinç kabuğu külünü tuğla üretiminde de kullanmışlardır.

Mohan vd., (2012) [12] atık pirinç kabuğu külünün eklenmesinden dolayı tuğlaların mukavemetinde herhangi bir gelişme olmadığını tespit etmiştir.

Hossain vd. (2011) [13], pirinç kabuğunun kontrolsüz bir ortamda yakıldığı ve daha sonra tuğla üretiminde kilin yerine kullanıldığı yerel bir pirinç değirmeninden pirinç kabuğu külü toplamıştır. PKK ile üretilen numunelerde su emme oranının arttığı kırılma mukavemetinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Çağlar ve Çağlar, (2020) [14] Bor atığı ve silis dumanı kullanılarak üretilen tuğlaların su emme özelliği incelenmiştir.

Çağlar vd., (2019); Çağlar vd., (2018a); Çağlar vd., (2018b), çalışmalarında harman tuğla üretiminde bor atığı kullanmış ve çalışma sonucunda bor atığının harman tuğlasını iyileştirdiği sonucuna varmışlardır [15,16,17].

Silva ve Perera, (2018) [18] çalışmalarında pirinç kabuğu külünün tuğlanın yapısal, ısı ve akustik özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak pirinç kabuğu külünün tuğlanın bu özelliklerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, tarımsal bir atık olan pirinç kabuğunun yüksek sıcaklıklarda yakılması sonucu elde edilen pirinç kabuğu külünün harman tuğlası üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda tuğla bünyesine farklı oranlarda (%2, %4, %6, %8 ve %10) pirinç kabuğu külü ikame edilerek harman tuğlasının donma-çözülme dayanımının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Pirinç Kabuğu Külü

Pirinç kabuğunun yapısı, pirinç kabuğu külü özelliklerini belirlemektedir. Yüksek sıcaklıklarda kabuğun yakılması ile elde edilen külde organik bileşiklerden gelen az miktarda karbon bulunur. Tablo 1 de mineralojisi verilen pirinç kabuğu külünde silis %80-90 oranında bulunmaktadır [19].

Tablo 1. Pirinç kabuğu külü mineralojisi [20]

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	MgO	Yanma Kaybı	pH
Değer %	93,15	0,21	0,21	0,41	22,31	0,45	2,36	9,83

2.1.2. Kil

Ana malzeme olarak kullanılan killi toprak, Kastamonu ili Taşköprü ilçesi sınırları içerisinde bulunan killi toprak yığınının elde edilmiştir. Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve

Araştırma Merkezi'nde incelenen killi toprakta en sık rastlanan elementin silis (Si) olduğu görülmüştür (Tablo 2). Ayrıca kil yapısında alüminyum (Al), kalsiyum (Ca), oksijen (O), demir (Fe) ve magnezyum (Mg) elementleri yer almaktadır.

Table 2. Kil mineralojisi [21]

Element	O	Mg	Al	Si	Nb	K	Ca	Fe
Ağırlık (%)	21,83	1,87	8,67	38,49	5,21	2,06	14,95	6,93

2.1.3. Karışım suyu

Pirinç kabuğu ikameli harman tuğla üretiminde Kastamonu ili şehir şebeke suyu kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Numunelerin üretilmesi

Çeyreklemeye metodu ile alınan killi toprak numunesi laboratuvar tipi merdaneli ezicide öğütüldükten sonra 1mm'lik elek altı malzeme elde edilmiştir. Deneyde katkı maddesi olarak kullanılacak olan PKK de aynı işlemlere tabi tutulmuştur. Tuğla hamuru için hazırlanan karışım reçetesi Tablo 3' de verilmiştir. Yoğurma suyu hazırlanan numunelere her bir karışıma toplam malzeme ağırlığının %20'si oranında ilave edilmiştir.

Tablo 3. Numunelerin karışım reçetesi

Reçete	Pirinç Kabuğu Külü (%)	Killi Toprak (%)	Karışım suyu (%)
REF	---	100	20
%2 PKK	2	98	20
%4 PKK	4	96	20
%6 PKK	6	94	20
%8 PKK	8	92	20
%10 PKK	10	90	20

PKK ve killi toprak numuneleri ilk olarak etüv fırınında, etüv kurusu haline getirilmiştir. Daha sonra hassas terazide reçetede verilen oranlarda tartılarak hamur oluşturulacak karışım kabına alınmıştır. Tüm malzemeler kuru karışım yapıldıktan sonra su ilave edilerek karıştırılmış, oluşturulan tuğla hamuru rutubetini kaybetmeyecek biçimde 24 saat dinlendirilmeye bırakılmıştır. Dinlendirildikten sonra mikserde içinde hava kabarcığı kalmayınca kadar (5 dakika) karıştırılmıştır. Yoğurma işlemi bittikten sonra plastik kıvamda hazırlanan karışım çelik kalıplara dökülmüş, 24 saat normal hava şartlarında bekletildikten sonra kalıplardan çıkarılmıştır. Çıkarılan tuğla numuneleri yarı açık bir alanda 7 gün kurumaya bırakılmış, 7 günün sonunda 900 ve 1000 °C sıcaklıkta zaman ayarlı elektrikli kül fırınında sıcaklığını kademeli bir şekilde arttırarak pişirilmiştir. Fırından çıkarılan tuğla numuneleri oda sıcaklığına getirilmiştir. Pişirilen numuneler su emme ve basınç dayanımı deneylerine tabi tutulmuştur.

2.2.2. Numunelere Uygulanan Deneyler

Donma-çözülme deneyi TSE CEN/TS 12390-9 “Beton- Sertleşmiş Beton Deneyleri- Bölüm 9: Buz Çözücü Tuzlarla Donma-Çözünme Direnci – Ölçeklendirme” standardı baz alınarak yapılmıştır.

İlk olarak numuneler 1 saat boyunca suda bekletilmiştir. Kuru bir bez yardımıyla yüzey suyu alınan numuneler, -20 0C' de iki saat donma işlemine tabi tutulmuştur. Donma işlemi sonrasında bir saat çözölmeye bırakılmıştır. Bu döngü 20 kez tekrarlanarak donma-çözölme deneyi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem BESMAK marka donma çözölme deney cihazında yapılmıştır (Şekil 1) (TSE CEN/TS 12390-9, 2017).



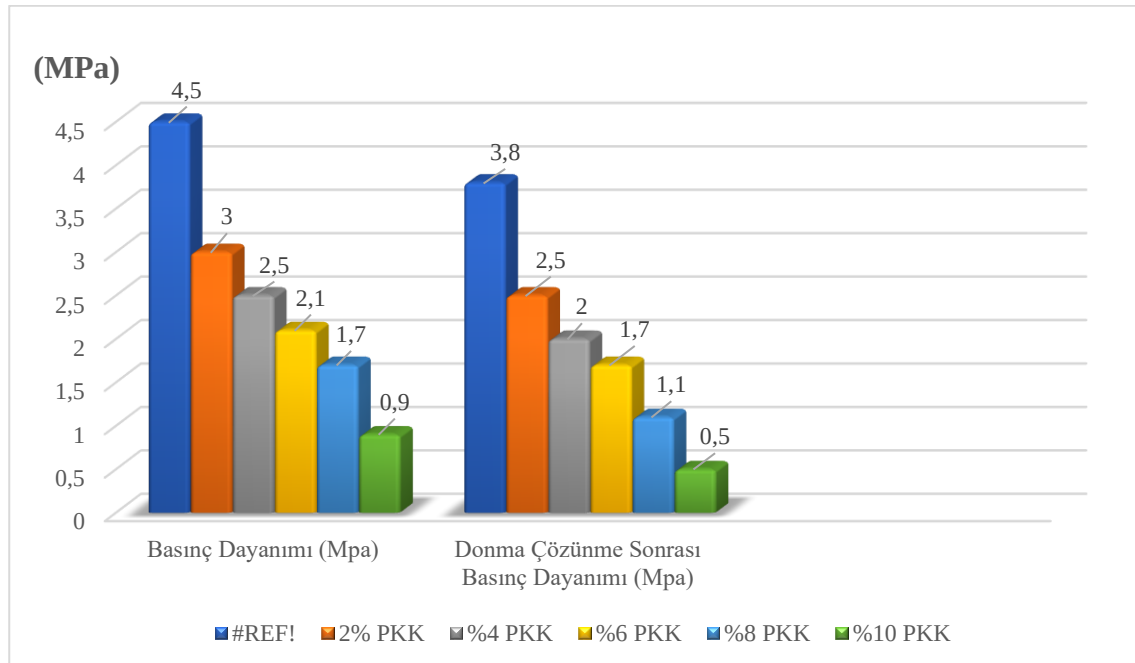
Şekil 1. Donma-çözülme deney cihazı

$$\text{Donma-Çözülme Etkisi} = \frac{((\text{Basınç Dayanımı} - \text{Donma-Çözülmeden Sonraki Basınç Dayanımı}) / \text{Basınç Dayanımı}) \times 100}{}$$

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

Pirinç kabuğu külü ikameli üretilen harman tuğla numunelerine ait donma-çözülme deney verileri Şekil 1 ve 2’de verilmiştir. Şekil 1’de 900 °C’de, Şekil 2’de ise 1000 °C’de pişirilen numunelerin donma-çözülme sonrası basınç dayanımı grafiği verilmiştir.

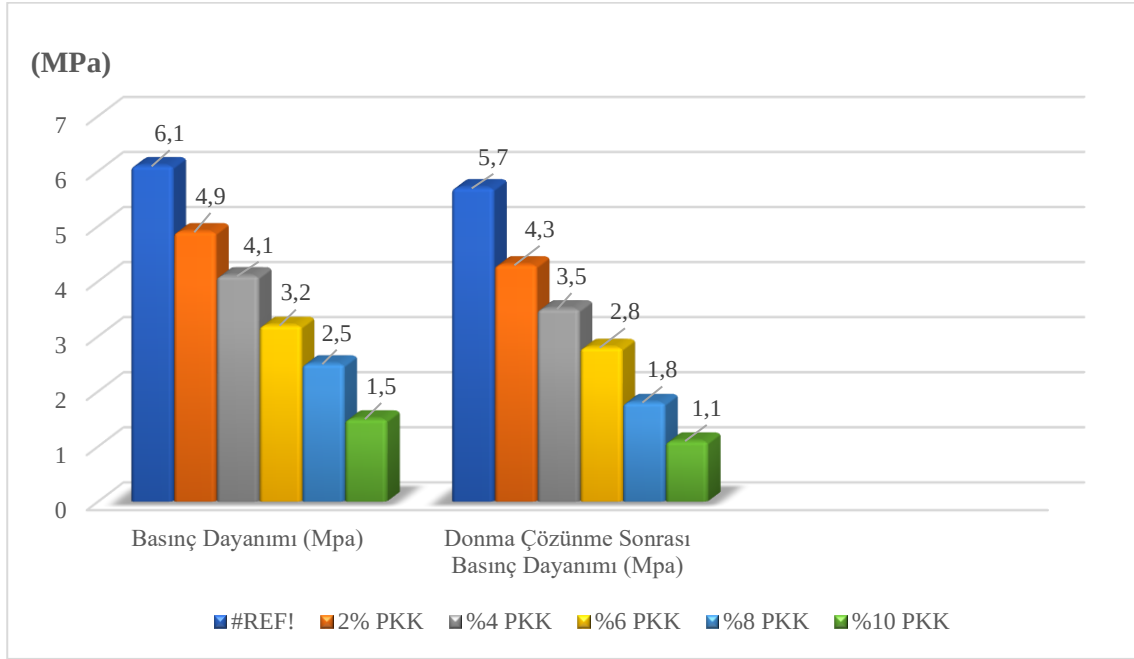
Şekil 1 incelendiğinde; pirinç kabuğu külü miktarının artmasıyla donma çözülme sonrası basınç dayanımında azalma meydana geldiği görülmüştür. Numunelerin katkı Numunelerin donma çözülme sonrası basınç dayanımı değerleri 3,7-0,5 MPa arasında değişmektedir. En iyi sonuç referans numunesinden elde edilirken, en düşük donma çözülme sonrası basınç dayanımı %10 PKK ikameli numunelerden elde edilmiştir.



Şekil 1. 900 °C donma çözünme sonrası basınç dayanımı grafiği

Şekil 2 incelendiğinde, pirinç kabuğu külü miktarının artmasıyla donma-çözülme sonrası basınç dayanımında azalma meydana gelmiştir. Bulunan değerler sırasıyla 5,7- 4,3-3,5-2,8-1,8-1,1 MPa’dır. En iyi sonuç referans numunesinden elde edilirken, en düşük değer %10 oranında PKK ile ikamesiyle elde edilmiştir.

Harman tuğlası genellikle geleneksel konutların dış kabuğunu oluşturmada kullanılmaktadır. Dış kabuk atmosfer şartlarından en çok etkilenen yüzeydir. Bu bağlamda harman tuğlası numunelerinin PKK ikameli üretilmesi, numunelerin donma çözülme karşı dayanıksız olacağı ve kullanımının sakıncalı olacağı görülmüştür.



Şekil 2. 1000 °C donma çözünme sonrası basınç dayanımı grafiği

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Pirinç kabuğu külü ikamesinin harman tuğlasının donma çözülme karşı etkisinin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- Katkılı harman tuğla numunelerinde pirinç kabuğu külü miktarının artmasıyla donma-çözülme dayanımı değerinde azalma meydana gelmiştir.
- Her iki sıcaklıkta da en iyi sonuç referans numunelerinden elde edilmiştir.
- 900 °C'de pişirilen tuğla numunelerinde basınç dayanımı sınıflandırıldığında; referans numunesi orta dayanımlı %2 ve %4 PKK ikameli numuneler az dayanımlı harman tuğla sınıfına girmektedir. Donma-çözülme sonrası basınç dayanımına bakıldığında ise; Referans ve %2 PKK az dayanımlı harman tuğla sınıfına girmektedir.
- 1000 °C'de pişirilen tuğla numunelerinde basınç dayanımı sınıflandırıldığında; referans %2 ve %4 oranında PKK ikameli numuneler orta dayanımlı harman tuğla, %6 ve %8 oranında PKK ikameli numuneler az dayanımlı harman tuğla sınıfına girmektedir. Donma-çözülme sonrası basınç dayanımına bakıldığında ise; Referans ve %2 PKK orta dayanımlı harman tuğla, %4 ve %6 oranında PKK ikameli numuneler az dayanımlı harman tuğla sınıfına girmektedir.
- Pirinç kabuğu külü harman tuğlanın donma çözülme dayanımı üzerinde olumsuz etki yarattığı için tuğla üretiminde kullanımı sakıncalı olmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Sever K., Aycan Y. (2019). "The effects of agro-waste reinforcing fillers as single and hybrid on mechanical and thermal properties of polypropylene". *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 21(62), 395-408.
- [2] Silva, G.H.M.J., Surangi, M.L.C. (2017), "Effect of waste rice husk ash on structural, thermal and run-off properties of clay roof tiles". *Const. Buil. Mat.* 154 (2017) 251–257.
- [3] Silva, G.H.M.J., Vishvalingam, S., Etampawala, T. (2021). "Effect of waste rice husk ash from rice husk fuelled brick kilns on strength, durability and thermal performances of mortar". *Const. Buil. Mat.* 268 (2021) 121794.
- [4] Özdemir, İ., Koçak, Y. (2020). "Pirinç kabuğu külü ikameli çimentoların fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılması". *El-Cezerî J. Sci and Eng.*, 7(1); 160-168.
- [5] Danso, H. (2020). "Effect of Rice Husk on the Mechanical Properties of Cement Based Mortar". *J. Inst. Eng. India Ser. D.*, 101(2):205–213.
- [6] Zaki A., Çelik Sola, Ö., (2020). "Pirinç kabuğu külü katkılı harçların dayanım ve dayanıklılık özelliklerin araştırılması", *Alanya AKU J. Sci.*, 2(2): 54-61
- [7] Umasabor, R.I., Okovido, J.O. (2018). "Fire resistance evaluation of rice husk ash concrete". *Heliyon*, 4(12), 1-14.
- [8] Praveenkumar, T.R., Vijayalakshmi, M.M. (2019). "Microstructural properties of nano-rice husk ash concrete". *Nanotechnology for Env. Eng.*, 4(9), 1-6.
- [9] Memon, M.J., Jhatial, A.A, Murtaza, Raza, A.M.S, Phulpoto, K.B, (2021). "Production of eco-friendly concrete incorporating rice husk ash and polypropylene fibres". *Env. Sci. and Poll. Res.*, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13418-3>.
- [10] Hasnain, M.H., Javed, U., Ali, A., Zafar, M.S. (2021). "Eco-friendly utilization of rice husk ash and bagasse ash blend as partial sand replacement in self-compacting concrete". *Const. Buil. Mat.*, 273, (2021), 121753.
- [11] Anuar, M.F., Fen, Y.P, Azizan, M.Z., Rahmat, F., Zaid, M.H.M., Khaidir, R.H.M. and Omar, N.A.S., (2021). "Sustainable production of arecanut husk ash as potential silica replacement for synthesis of silicate-based glass-ceramics materials", *Materials* 2021, 14, 1141.
- [12] Mohan NV., Sathyanarayana PVV., Rao KS. (2012). "Influence of rice husk ask and fly ash on properties of red clay", *Int. J. Eng. Res. and App.*, 2 (5), 906–910.
- [13] Hossain T., Sarker SK., Basak BC. (2011). "Utilization potential of rice husk ash as a construction material in rural areas", *J. Build. Eng.* 39 (2), 175–188.
- [14] Çağlar H., Çağlar A. (2019). "Research of Physical and Mechanical Properties of Blended Bricks with Fly Ash Based, Blast Furnace Slag Addition", *International Journal of Research –Granthaalayah*, 7(1), pp. 126-136.
- [15] Çağlar A., Korkmaz S.Z., Demirel B., Çağlar H., (2019). "Use Of Boron Wastes As An Additive in Blend Bricks", *Research & Reviews In Arch., Plan. And Design Gece Kitaplığı*, pp:5-14.
- [16] Çağlar A., Çağlar H., Şahin A., Çimen S., (2018a), "Comparison of the Physical Properties of the Blended Brick Produced with Fly Ash with the Standard Blend Brick", *Uluslararası Türk Dünyası Araş. Semp.*, Afyonkarahisar.
- [17] Çağlar H., Çimen, S., Çağlar A., (2018b), "Determination of Amount of Capilarity Water Absorption of Perlite and Boron Waste Additive Produced Brick Building Material" I. International Architecture Symposium, Diyarbakır.
- [18] Silvia G.H.M.J., Perera, B.V.A. (2018). "Effect of waste rice husk ash (RHA) on structural, thermal and acoustic properties of fired clay bricks", *J. Build. Engineering*, 18 (2018), 252-259.

- [19] Özdemir, İ. (2020). “Pirinç kabuğu külü ikameli çimento harçlarının hidrasyon gelişiminin fiziksel ve mekanik özelliklerine etkisinin araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- [20] Aygün T. (2019). “Siltli bir zeminin kireç ve pirinç kabuğu külü ile iyileştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli.
- [21] Çağlar, A. (2018). “Geleneksel Kastamonu evlerinde kullanılan harman tuğlası özelliklerinin bor atığı katkısı ile iyileştirilmesi üzerine deneysel araştırma”. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE İLETİM GENİŞLEME PLANLAMASI
PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ**

**THE SOLUTION OF TRANSMISSION EXPANSION PLANNING PROBLEM WITH MULTI-
CRITERIA DECISION MAKING METHODS**

Ercan ŞENYİĞİT

Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-9388-2633

İpek Ayça TAŞDELEN

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-3672-505X

Selçuk MUTLU

Dr., Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-3396-1751

ÖZET

Elektrik enerjisi hayatımızı en çok kolaylaştıran, gereksinimi en çok hissedilen enerji türüdür. Elektrik enerjisi, üretilebilmekte, iletilebilmekte ve de dağıtımı sağlanabilmektedir. Elektrik enerjisinin üretimi gibi, iletiminin de sağlanması önemli bir problemdir. Devlet, üretilmiş olan elektrik enerjisinin tüketimi gerçekleştirecek vatandaşlara ve girişimcilere, kaliteli ve ucuz bir biçimde ulaştırmakla yükümlüdür. Ülkelerin gelişmesinde elektrik enerjisine ulaşabilmenin önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle elektrik enerjisinin iletim genişleme planının belirlenmesi hayati öneme sahiptir. İletim Genişleme Planlaması (İGP), hali hazırda kurulmuş olan bir sistemin mevcut amaçlarını verimli bir şekilde gerçekleştirebilmesi için, var olan iletim hattına eklenmesi planlanan yeni iletim hatlarını ya da hattını belirlemeye yarayan bir karar verme işlemidir. Bu tip sistemlere ilişkin planlama çalışmaları çözülmesi en zor olan problemlerden olduğu söylenebilir. İGP birçok kriterli karar verme (ÇKKV) problemidir. ÇKKV problemleri, ÇKKV yöntemleri ile çözülmektedir. Bu çalışmada, İGP problemi genelinde, var olan bir iletim şebekesine eklenebilecek ve amaca en uygun olan alternatif hat veya hatların, ÇKKV yöntemleri ile seçilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada dikkate alınan kriterler, LMPs Farklılığı, LMPs Ortalama Değeri, İletim Hattı Uzunluğu, Güç Kaybı, Gerekli Gücün Ortalama Maliyeti kriterleridir. Bu kriterlere göre 20 adet alternatif arasından, sistemin amacına en uygun olan alternatifin seçilmesi hedeflenmiştir. Kriterlerin alternatif değerleri ve ağırlıkları AHP yöntemi ile önceden belirlenmiş olup (Moghaddam ve arkadaşları, 2011), bu kriter ağırlıkları kullanılarak ARAS, EDAS ve WASPAS ÇKKV yöntemleri ile alternatifler iyiden kötüye olacak şekilde sıralanmış ve çalışmanın sonucunda en uygun alternatifin seçimi yapılmıştır. Elde edilen sonuç literatürdeki sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İletim Genişleme Planlaması, Çok kriterli karar verme, ARAS, EDAS, WASPAS.

ABSTRACT

Electrical energy is the type of energy that makes our life easier and needs the most. Electrical energy can be generated, transmitted and distributed. The transmission of electrical energy, as well as the production, is an important problem. The state is obliged to deliver the produced electrical energy to citizens and entrepreneurs who will consume it in a quality and cheap way. Access to electrical energy has an important effect on the development of countries. Therefore, determining the transmission expansion plan of electrical energy is vital. Transmission Expansion Planning (TEP) is a decision-making process used to determine the new transmission lines or lines that are planned to be added to the existing transmission line in order for an already established system to fulfil its current objectives efficiently. It can be said that planning studies for such systems are among the most difficult problems to solve. TEP is a multi-criteria decision making (MCDM) problem. MCDM problems are solved by MCDM methods. In this study, it is aimed to select alternative line or lines that can be added to an existing transmission network and which are most suitable for the purpose, by MCDM methods throughout the TEP problem. The criteria considered in the study are LMPs Difference, LMPs Average Value, Transmission Line Length, Power Loss, Average Cost of Power Required. According to these criteria, it is

aimed to choose the alternative that best suits the purpose of the system among 20 alternatives. Alternative values and weights of the criteria were predetermined by the AHP method (Moghaddam et al., 2011), using these criteria weights, ARAS, EDAS and WASPAS MCDM methods were ranked in a way that the alternatives were from best to worst, and the most suitable alternative was selected at the end of the study. The result obtained has been compared with the results in the literature.

Keywords: Transmission expansion planning, Multi Criteria Decision Making, ARAS, EDAS, WASPAS.

GİRİŞ

Günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olan elektrik enerjisi, güç sistemlerinde en önemli konulardan biridir. Elektrik enerjisi kamunun ve özel sektörün birçok temel operasyonu için vazgeçilmez durumdadır. Güvenlik, eğitim, ulaşım, sanayi ve ev halkı gibi birçok sektör için elektrik enerjisinin sürekliliği son derece önemlidir. Elektrik enerjisinin yokluk durumu, ekonomik büyüme önünde engel teşkil eder. Sosyal olarak ise yeterli güç kaynağının olmaması yani elektrik enerjisi yokluk durumu toplum refahını doğrudan etkileyen olumsuz bir unsurdur. İletim Genişleme Planı (İGP) genel olarak ne zaman, nerede ve kaç adet yeni iletim hattının yapılacağına karar vermektedir. Bu karar verilirken genel amaç teknik, ekonomik ve politik kısıtları dikkate alarak toplam arz ve toplam talep arasındaki dengeyi kurmaktır (Mutlu, 2019; Şenyiğit ve Mutlu, 2019; Şenyiğit vd. 2019; Şenyiğit ve Mutlu, 2021).

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi belirli kriterlere göre belirli alternatifler içerisinde en iyi alternatifin belirlenmesidir. ÇKKV problemleri ÇKKV yöntemleri ile çözülür. Literatürde çok sayıda ÇKKV yöntemi bulunmaktadır ve bu yöntemler dört ana gruba ayrılmaktadır. İlk grup ÇKKV yöntemleri sadece dikkate alınan kriterlerin ağırlığını belirlemeyi amaçlar. İkinci grup ÇKKV yöntemleri önceden belirlenmiş olan kriter ağırlıklarını kullanarak alternatiflerin sıralamasını belirleyen sıralama belirleme ÇKKV yöntemleridir. Üçüncü grup ÇKKV yöntemlerinde ise hem kriter ağırlığı hem de alternatiflerin sıralaması entegre bir şekilde birlikte yapılır. Bazı ÇKKV yöntemlerinde yöntemin kullanılabilmesi için kriter ağırlığının önceden belirlenmiş olması gerekmektedir. Bu durumda farklı kriter ağırlığı belirleme yöntemleri ile farklı sıralama yöntemlerinin birlikte kullanılması ihtiyacını doğurmaktadır. Bu ihtiyaç sonucu ortaya çıkan ÇKKV yöntemleri ise dördüncü grup karma ÇKKV yöntemleri olarak adlandırılmaktadır (Şenyiğit vd. 2020). Bu çalışmada, dikkate alınan kriterlerin alternatif değerleri ve ağırlıkları AHP yöntemi ile önceden belirlenmiş (Moghaddam vd. 2011), ve bu ağırlıklar ARAS (Ecer, 2016), EDAS (Özbek ve Engür, 2018) ve WASPAS (Tayalı, 2017) sıralama belirleme ÇKKV yöntemleri ile birlikte kullanılarak AHP-ARAS, AHP-EDAS ve AHP-WASPAS karma ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sonuçlar sunulmuştur (Taşdelen, 2021). ARAS, EDAS ve WASPAS ÇKKV yöntemleri ile ilgili detaylı bilgilere literatürden erişilebilir (Ecer, 2016; Kenger ve Organ, 2017; Şenyiğit ve Demirel, 2017; Tayalı, 2017; Özbek ve Engür, 2018; Şenyiğit ve Ünal, 2019; Ulutaş, 2019; Şenyiğit ve Demirel, 2020; Şenyiğit vd. 2020; Taşdelen, 2021). Additive Ratio Assessment (ARAS) yöntemi, Z. Turskis ve E. K. Zavadskas tarafından ÇKKV yöntemi olarak sunulmuştur K_i fayda değeri en yüksek olan alternatifin en iyi alternatif olduğu yöntemde kabul edilmektedir (Ecer, 2016). "Evaluation based on Distance from Average Solution" (EDAS-Ortalama Çözüm Uzaklığına Dayalı Değerlendirme) yöntemi Keshavarz Ghorabae ve diğ. tarafından geliştirilmiştir ve AS değerlendirme puanı en yüksek olan alternatifin en iyi olduğu kabul edilmektedir (Özbek ve Engür, 2018). Ağırlıklı Toplam ve Ağırlıklı Çarpım modellerinin bir katsayı ile bütünleştirilmesi sonucunda geliştirilen WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment- Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım Yöntemi) Zavadskas vd. diğerleri tarafından geliştirilen etkin bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Bu yöntemde Q_i değeri en yüksek olan alternatif tercih edilmektedir (Tayalı, 2017).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışmada dikkate alınan problemin çözümünde 5 kriter dikkate alınmıştır. Bu kriterler sırasıyla, LMPs Farklılığı, LMPs Ortalama Değeri, İletim Hattı Uzunluğu, Güç Kaybı, Gerekli Gücün Ortalama maliyeti kriterleridir (Moghaddam vd., 2011; Taşdelen, 2021). ÇKKV yöntemlerinde kriterler iki ana türe ayrılır. Bu türler fayda ve maliyet kriteri türleridir. İlgili kriterin değeri azaldıkça amacı gerçekleştirme etkisi artıyorsa bu kriter bir maliyet kriteridir. Maliyet, zaman, mesafe kriterleri birer maliyet kriteridir. Benzer şekilde ilgili

kriterin değeri artıka amacı gerçekteştirme etkisi artıyorsa bu kriter bir fayda kriteridir. Kâr, ömür, kalite ise birer fayda kriteridir (Şenyiğit ve Demirel, 2017; Şenyiğit ve Ünal, 2019; Şenyiğit ve Demirel, 2020; Şenyiğit vd., 2020). Bu çalışmada dikkate alınan LMPs Ortalama Değeri fayda kriteri iken diğer kriterler birer maliyet kriteridir. Çalışmada, 20 farklı hat alternatifi dikkate alınmıştır. Çalışmada dikkate alınan karar matrisi tablo-1’de gösterilmiştir. Bu tabloda AHP yöntemi ile elde edilmiş kriter ağırlıkları da gösterilmiştir. Buna göre en önemli kriter LMPs Farklılığı, en önemsiz kriter ise İletim Hattı Uzunluğudur (Moghaddam vd., 2011; Taşdelen, 2021).

Tablo 1. Karar matrisinin gösterilmesi (Moghaddam ve arkadaşları, 2011; Taşdelen, 2021)

KRİTERLER	LMPs FARKLILIĞI	GEREKLİ GÜCÜN ORTALAMA MALİYETİ	GÜÇ KAYBI	İLETİM HATTI UZUNLUĞU	LMPs ORTALAMA DEĞER
AĞIRLIKLARI	0.443	0.145	0.106	0.084	0.222
1-2	0.1586	5181.9	3.56	110	24.1651
1-3	0.3610	5186.3	3.631	135	24.4911
1-6	0.801	5190.4	3.801	110	24.5443
1-7	0.4345	5194.9	3.964	115	24.5971
1-8	0.4261	5189.0	3.722	90	24.6102
4-2	0.1416	5181.7	3.544	90	24.1714
4-3	0.3584	5185.0	3.566	135	24.4923
4-6	0.3401	5183.3	3.506	110	24.4744
4-7	0.3856	5187.0	3.645	105	24.5193
4-8	0.369	5180.4	3.371	75	24.5304
5-2	0.1081	5169.6	3.043	60	24.1000
5-3	0.2958	5175.1	3.178	95	24.4309
5-6	0.2902	5174.8	3.166	70	24.4208
5-7	0.3425	5179.9	3.35	70	24.4910
5-8	0.3256	5174.9	2.809	45	24.4751
9-2	0.1072	5170.4	3.089	75	24.1232
9-3	0.3255	5177.3	3.258	140	24.4494
9-6	0.299	5174.3	3.145	115	24.4131
9-7	0.3257	5177.3	3.253	100	24.4666
9-8	0.3164	5171.1	2.996	75	24.4690

SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar tablo 2, tablo 3 ve tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 2. ARAS yönteminin sonuçları

ALTERNATİFLER	S_i	K_i	SIRALAMA
OPTİMUM	0.0789	1.0000	
1-2	0.0575	0.7286	4
1-3	0.0388	0.4922	16
1-6	0.0314	0.3981	20
1-7	0.0365	0.4628	19
1-8	0.0378	0.4797	18
4-2	0.0620	0.7868	3
4-3	0.0390	0.4946	15
4-6	0.0404	0.5125	14
4-7	0.0386	0.4897	17
4-8	0.0409	0.5185	12
5-2	0.0759	0.9625	1
5-3	0.0436	0.5535	8
5-6	0.0453	0.5740	6
5-7	0.0423	0.5364	10
5-8	0.0467	0.5925	5
9-2	0.0751	0.9524	2
9-3	0.0408	0.5173	13
9-6	0.0429	0.5439	9
9-7	0.0418	0.5297	11
9-8	0.0438	0.5555	7

Tablo 3. EDAS yöntemi sonuçları

ALTERNATİFLER	AS	SIRALAMA
1-2	0.6629	4
1-3	0.2929	16
1-6	0.0016	20
1-7	0.2476	19
1-8	0.2761	18
4-2	0.7139	3
4-3	0.2957	15
4-6	0.3199	14
4-7	0.2894	17
4-8	0.3460	11
5-2	0.8571	1
5-3	0.4119	8
5-6	0.4671	5
5-7	0.3736	10
5-8	0.4621	6
9-2	0.8301	2
9-3	0.3263	13
9-6	0.3973	9
9-7	0.3441	12
9-8	0.4171	7

Tablo 4. WASPAS yöntemi sonuçları

ALTERNATİFLER	Q _i	SIRALAMA
1-2	0.7686	4
1-3	0.5622	16
1-6	0.4530	20
1-7	0.5312	19
1-8	0.5483	18
4-2	0.8171	3
4-3	0.5648	15
4-6	0.5834	14
4-7	0.5598	17
4-8	0.5881	12
5-2	0.9612	1
5-3	0.6247	8
5-6	0.6439	6
5-7	0.6059	10
5-8	0.6560	5
9-2	0.9483	2
9-3	0.5879	13
9-6	0.6150	9
9-7	0.6013	11
9-8	0.6269	7

Tablo 2’de ARAS yönteminin sonuçları gösterilmiştir. Bu tablo incelendiğinde en iyi alternatifin 5-2 arasına hat eklemek olduğu belirlenmiştir. Tablo 3’te EDAS yönteminin sonuçları gösterilmiştir. Bu tablo incelendiğinde de en iyi alternatifin 5-2 arasına hat eklemek olduğu belirlenmiştir. Tablo 4’te WASPAS yönteminin sonuçları gösterilmiştir. Bu tablo incelendiğinde de diğer iki yöntemde olduğu gibi en iyi alternatifin 5-2 arasına hat eklemek olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda, çalışmada dikkate alınan iletim genişleme planı problemi en iyi hat alternatifinin 5-2 olduğu belirlenmiştir. Moghaddam vd. çalışmalarında aynı sonucu bulmuşlardır. Çalışmanın dikkate alındığı problemin çözümü ile ilgili olarak 1-6 arasına hat tavsiye edilmemektedir. Bu çalışma, yeni kriterler, yeni alternatif hatlar ve yeni ÇKKV yöntemleri kullanılarak genişletilebilir. Literatürde, İGP probleminin çözümünde ÇKKV yöntemlerinin kullanılması ile ilgili çok çalışma bulunmamaktadır. Literatürde İGP probleminin çözümünde ÇKKV yöntemlerinin kullanılması ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yakın gelecekte, İGP probleminin özelliklerini göz önünde bulunduran bu probleme özgü yeni çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirmeye yönelik yeni çalışmalar yapmayı planlıyoruz.

KAYNAKÇA

- Ecer, F. (2016), ARAS YÖNTEMİ KULLANILARAK KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI YAZILIMI SEÇİMİ, *Journal Of Alanya Faculty Of Business*, 8(1).
- Kenger, M. D., & Organ, A. (2017), BANKA PERSONEL SEÇİMİNİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİNDEN ENTROPİ TEMELLİ ARAS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.
- Özbek, A., & Engür, M. (2018). EDAS YÖNTEMİ İLE LOJİSTİK FİRMA WEB SİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 417-429.
- Moghaddam, S. Z., Monsef, H. and Jafari, M., (2011), A NEW HEURISTIC METHOD FOR TRANSMISSION EXPANSION PLANNING USING AHP, *2011 10th International Conference on Environment and Electrical Engineering*, Rome, Italy, 1-4, doi: 10.1109/EEEIC.2011.5874831.

Mutlu, S., (2019), BELİRSİZLİK ALTINDA İLETİM GENİŞLEME PLANI BELİRLENMESİ, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Senyigit, E., Mutlu, S., Babayigit, B., (2019), TRANSMISSION EXPANSION PLANNING BASED ON A HYBRID GENETIC ALGORITHM APPROACH UNDER UNCERTAINTY, Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences (4), 1-16.

Senyigit, E., Mutlu, S., (2017), TRANSMISSION EXPANSION PLANNING UNDER DIFFERENT UNCERTAINTIES, New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences, North Cyprus, 194-201, 4-6 Mayıs.

Şenyigit, E., Mutlu, S., (2021), BELİRSİZLİK ALTINDA İLETİM GENİŞLEME PLANLAMA PROBLEMİ İÇİN YENİ İKİ SEVİYELİ SAĞLAM MODELLER, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36 (2), 897-912, DOI: 10.17341/gazimmfd.742773.

Şenyigit, E., Yurtgölü, N., Demirel, B., Gökkuş, Ö. (2020), ASKERİ AMAÇLI TRENLERDE KUPLÖR MERKEZLEME PİMİ TASARIMINDA EN İYİ MALZEMENİN SEÇİMİ, 3. ULUSLARARASI BİLİM, TEKNOLOJİ VE SOSYAL BİLİMLERDE GÜNCEL GELİŞMELER SEMPOZYUMU , vol.1, no.1, Adana, Turkey, pp.1-6.

Şenyigit, E., Demirel, B. (2017), DETERMINATION OF THE MATERIAL FOR THE CARBONATED SOFT DRINK PACKAGING WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS, SIGMA MUHENDISLIK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ, cilt.35, no.3, ss.471-480.

Şenyigit, E., Demirel, B. (2018), THE SELECTION OF MATERIAL IN DENTAL IMPLANT WITH ENTROPY BASED SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING AND ANALYTIC HIERARCHY PROCESS METHODS, SIGMA MUHENDISLIK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ, 36, 2018, 731-740.

Şenyigit, E., Ünal, Z. (2019), BWM-MOPA YÖNTEMİ İLE EN İYİ RFID SİSTEMİNİN BELİRLENMESİ, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1,1, 9-14.

Şenyigit, E., Demirel, B. (2020), MATERIAL SELECTION ON COUNTERMEASURE FLARES SYSTEMS BY MULTI CRITERIA DECISION MAKING METHODS, International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies , 4 (1) , 1-9.

Tayalı, H. A. (2017), WASPAS Method on Supplier Selection, *Asos Journal, The Journal of Academic Social Science*, 5, 368-380.

Taşdelen, İ.A., (2021), ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ KULLANILARAK İLETİM GENİŞLETME PLANLAMASI (TEP), Uygulama Ödevi, Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Kayseri.

Ulutaş, A. (2019), ENTROPİ TABANLI EDAS YÖNTEMİ İLE LOJİSTİK FİRMALARININ PERFORMANS ANALİZİ, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (23), 53-66.

**MAKİNE ÖĞRENMESİ VE YAPAY ZEKA İLE TAM KAN SAYIMINDAN COVID-19
ENFEKSİYONUNUN TAHMİNİ**

THE PREDICTION OF COVID-19 INFECTION FROM FULL BLOOD BY MACHINE LEARNING AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ercan ŞENYİĞİT

Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-9388-2633

Elif Karataş

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-9882-4811

Selçuk MUTLU

Dr., Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-3396-1751

ÖZET

Koronavirüs Hastalığı (COVID-19), son bir yıldır dünyamızı etkileyen ölümcül bir pandemiye dönüşmüştür. Bilim adamları bu pandemiye ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Bu hastalığın önceden hızlı tespiti hayati öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, makina öğrenimi ve yapay zekâ kullanımı ile basit bir tam kan testi sonuçlarından uzun süren PCR testlerine gerek kalmadan hastanın COVID-19 olup olmadığının çok kısa sürede tespit edilmesidir. SARS-CoV-2 ilk olarak Çin'in Wuhan şehrinde tespit edilen, Şiddetli Akut Solunum Sendromuna (SARS) ve Koronavirüs Hastalığına (COVID-19) sebep olan etken bir virüstür. Erken semptomlar, soğuk algınlığı ve grip gibi diğer yaygın hastalıkların semptomları ile benzerdir. Dolayısıyla erken teşhis etmek zordur ancak erken teşhis hayati önem taşımaktadır. Test sonuçlarını erken tespit edebilmek için literatürden alınan örnek veri setlerine veri madenciliğinin sınıflandırma yöntemleri uygulanmıştır (Banerjee ve ark., 2020). 28 Mart 2020 ile 3 Nisan 2020 arasında Brezilya, São Paulo'daki Israelita Albert Einstein Hastanesine Covid-19 tespiti için başvuran hastaların, hastanenin klinik laboratuvarlarında incelenen ve sonuçlanan verilerinden elde edilen bu veri setinde toplamda 5644 hasta için bilgiler bulunmaktadır (Banerjee ve ark., 2020). Analiz ve eğitime dahil edilen bu gerçek veri setinde Covid-19 testi pozitif çıkan hastaların tam kan değerleri incelendiğinde benzer profil çizdiği, karakteristik bir bağışıklık tepkisi verdiği tespit edilmiştir. Bu çalışma, yapay zekaya öğretilen bu bilgilerle RT-PCR testlerinden çok daha hızlı bir şekilde hastanın durumunu tespit etmeyi bu sayede hastalığın yayılmasını engellemeyi, sağlık çalışanlarının işini kolaylaştırmayı, hastanelerde uzun süren test sonuçlarını beklerken mağdur olan hastaların bu mağduriyetini gidermeyi amaçlamaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlarımızı Banerjee ve ark. (2020) çalışması ile karşılaştırdık. Sonuçlarımızı bu çalışmada sunduk.

Anahtar Kelimeler: Makine öğrenimi, Yapay zeka, Veri madenciliği, Tam kan sayımı, Literatür Taraması, Covid 19.

ABSTRACT

Coronavirus Disease (COVID-19) has turned into a deadly pandemic that has affected our world for the past year. Scientists are working to eliminate this pandemic. Rapid detection of this disease in advance is vital. This study aims to determine whether the patient has COVID-19 in a very short time from simple whole blood test results with the use of machine learning and artificial intelligence, without the need for long-term PCR tests. SARS-CoV-2 was first detected in Wuhan, China, and is a causative virus that causes Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Coronavirus Disease (COVID-19). The early symptoms are similar to those of other common illnesses such as the common cold and flu. Therefore, early diagnosis is difficult, but early diagnosis is vital. To detect the test results early, the classification methods of data mining were applied to the sample data sets from the literature. In this data set obtained from the data of patients who applied to Israelita Albert Einstein Hospital in São Paulo, Brazil between March 28, 2020, and April 3, 2020, for Covid-19 detection, examined and concluded in the clinical laboratories of the hospital, there is information for a total of 5644

patients (Banerjee et al., 2020). In this real data set, which was included in the analysis and training, it was determined that the patients who tested positive for Covid-19 had a similar profile when their whole blood values were examined and gave a characteristic immune response. Our study aims to detect the patient's condition much faster than RT-PCR tests, thus preventing the spread of the disease, facilitating the work of healthcare workers, and making long-term work in hospitals as in Banerjee et al. (2020) study. It aims to relieve the victimization of the victims while waiting for the test results. We compared our results with Banerjee et al.'s (2020) study. We presented our results in this study.

Keywords: Machine learning, Artificial intelligence, Data mining, Full blood count, Literature Review, Covid 19

1. GİRİŞ

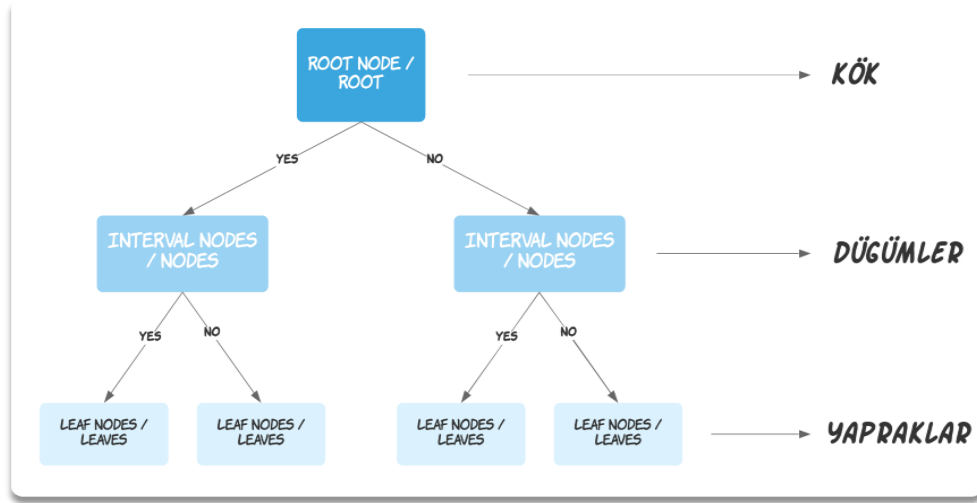
COVID-19, (Şiddetli Akut Solunum Sendromu SARS-CoV-2) ilk olarak Çin'in Vuhan şehrinde tespit edilen, solunum yolu enfeksiyonu yapan bir virüstür. Ateş, öksürük, nefes darlığı, boğaz ağrısı, burun akıntısı vs. olan erken semptomlar, soğuk algınlığı ve grip gibi diğer yaygın hastalıkların semptomları ile benzerdir. Dolayısıyla erken teşhis etmek zordur ancak erken teşhis hayati önem taşımaktadır (Banerjee, 2020). Ters transkripsiyon Polimeraz Zincir Reaksiyonu (rt-PCR) tabanlı metodolojiler, SARSCoV-2'nin varlığını doğrulamada altın standart olmuştur. Çalışmanın amacı, makina öğrenmesi ile basit tam kan testi sonuçlarından, uzun süren PCR testlerine gerek kalmadan hastanın COVID-19 olup olmadığını çok kısa sürede tespit etmektir. Ayrıca bu rt-PCR tanı testlerinin %80 doğruluğu vardır.

Analiz ve eğitime dâhil edilen veri seti hastane tarafından anonimleştirilen gerçek hasta verileridir ve bu verilerde Covid-19 testi pozitif çıkan hastaların tam kan değerleri incelendiğinde benzer profil çizdiği, karakteristik bir bağışıklık tepkisi verdiği tespit edilmiştir. Bu çalışma, Makine öğrenimi (ML) ve yapay zekâ (AI) yaklaşımları ile hastalık tespit süresini birkaç dakika gibi çok kısa bir süre zarfına indirerek hastalığın yayılmasını engellemeyi, sağlık çalışanlarının işini kolaylaştırmayı, hastanelerde beklerken mağdur olan hastaların bu mağduriyetini gidermeyi amaçlamaktadır (Karataş, 2021).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

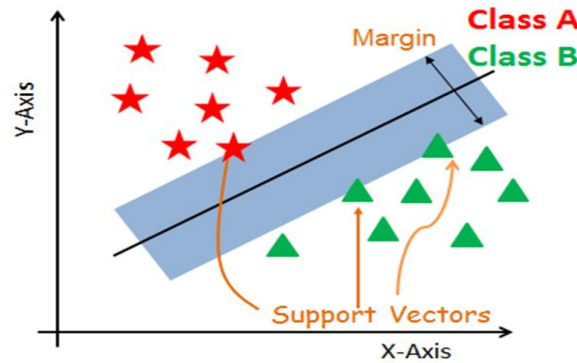
Makine öğrenmesi ile veri madenciliği birbirlerine benzerliği olan kavramlardır. Günümüzde sağlık verisini içeren büyük veri depolarının geliştirilmesi ve sürdürülmesi ile sağlık kuruluşları, operasyonel ve klinik kararları iyileştirmek için bu yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerde bulunan örüntüleri ve ilişkileri analiz etmek ve kullanmak üzere veri madenciliğini daha fazla kullanmaktadır. Makine öğrenmesi, istatistiksel analiz, modelleme teknikleri ve veri tabanı teknolojilerinde kullanılan farklı teknikleri tanımlayan bir terim olan veri madenciliği, verilerde farklı türde yapı ve ilişkileri bulmayı, kurallar elde etmeyi ve yeni durumlar için tahmini mümkün kılmaktadır veri madenciliği mevcut verilerden kurallar almak için kullanılırken, makine öğrenimi bilgisayarın verilen kuralları öğrenmesini ve anlamasını öğretir (Akgül vd., 2020). Bu çalışmada, Karar Ağacı Algoritması (Decision Tree), En Yakın Komşuluk Algoritması (K-Nearest Neighbors), Gaussian Naive Bayes Algoritması, Destek Vektör Makinesi Algoritması (Support Vector Machine) ve Gradyan Arttırma Algoritması (Gradient Boosting) sınıflandırma modelleri kullanılmış ve verdiği sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada Phyton programlama dili kullanılmıştır. Phyton programlama dili veri madenciliği ve makine öğrenmesi konularında kullanılan bir programlama dilidir (Mutlu, 2019; Şenyiğit vd., 2019; Şenyiğit ve Mutlu, 2021). Python programlama dili, tüm algoritmaların adımlarını makina öğrenimi sayesinde otomatik gerçekleştirmektedir. Python'daki Scikit-learn kütüphanesi Karar Ağaçlarını eğitirken CART (Classification and Regression Tree) algoritmasını kullanır.

Karar ağaçları, Sınıflandırma ve Regresyon problemlerinde kullanılan, ağaç tabanlı algoritmadan biridir. Karmaşık veri setlerinde kullanılabilir. Şekil 1 de karar ağacı yapısı gösterilmiştir.



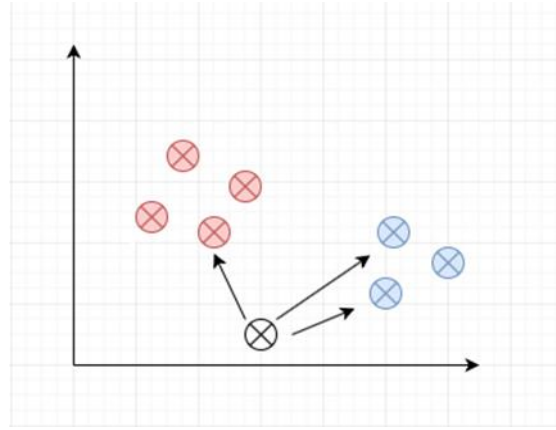
Şekil 1. Karar ağacı yapısı (Karataş, 2021)

Destek Vektör Makinesi Algoritması her bir veriyi belli bir koordinat değeri olan her özelliğinin değeri ile beraber n -boyutlu boşluğa (n = sahip olunan özellik sayısı) bir nokta olacak şekilde çizilerek gerçekleştirilir. Bu aşamadan sonra iki sınıf olacak şekilde ayırım yapabilen hiper-düzlemi bularak sınıflandırma yapılır.



Şekil 2. Destek Vektör Makinesi (laptrinhx.com)

En Yakın Komşuluk Algoritması sınıfı belirlenmek istenen bir noktanın, daha önceden sınıflanmış olan noktalardan, belirlenen K sayısınca en yakın noktaya göre sınıfının tespit edilmesini sağlayan bir modeldir. En yakın noktalar hesaplanırken genelde Öklid uzaklığına bakılır. İdeal K değerinin seçimi üzerinde çalışılan veriye bağlı olarak değişiklik gösterir. Büyük K değerleri sınıflamadaki gürültü etkisini azaltırken, sınıflar arasındaki sınırların ayırımını azaltır.



Şekil 3. K En yakın komşuluk algoritması (Karataş, 2021)

Gaussian Naive Bayes Algoritması bir rastsal değişken için olasılık dağılımı içinde koşullu olasılıklar ile marjinal olasılıklar arasındaki ilişkiyi gösterir. Bayes Teoremini temel alarak geliştirilmiştir. Algoritmanın çalışma şekli bir eleman için her durumun olasılığını hesaplar ve olasılık değeri en yüksek olana göre sınıflandırır. Gradyan Arttırma Algoritması, regresyon ve sınıflandırma problemleri için bir makine öğrenmesi tekniğidir. Bu, zayıf tahmin modellerinin bir araya gelmesiyle tipik olarak karar ağaçlarının oluşturduğu bir model oluşturur. Denetlenen herhangi bir öğrenme algoritmasının amacı, bir kayıp fonksiyonu tanımlamak ve en aza indirmektir.

3. SONUÇLAR

28 Mart 2020 ile 3 Nisan 2020 arasında Brezilya, São Paulo'daki Israelita Albert Einstein Hastanesine Covid-19 tespiti için başvuran hastaların, hastanenin klinik laboratuvarlarında incelenen ve sonuçlanan verilerinden elde edilen bu veri setinde toplamda 5644 hasta için bilgiler bulunmaktadır (Banerjee vd., 2020).

Banerjee ve arkadaşları çalışmalarında, istatistiksel analiz için eksik kan sayımı değerlerinden dolayı yalnızca 598 veri kullanmış olup geriye kalan tam 5046 gibi verinin büyük bir kısmını kullanmamışlardır. Bu çalışmada ise Banerjee ve arkadaşları çalışmalarından farklı olarak 5644 hasta verilerinin tamamı kullanılmıştır. Eksik olan bazı kan değerleri, nötrofiller vb. gerekli bilgiler verilerin temizlenmesi uygulanarak ortalama alma ve bunun gibi veri madenciliği teknikleriyle elde edilmiş ve böylelikle daha verimli sonuçlar alınabilmesi için veri setinin tamamen kullanılabilmesi sağlanmıştır. Kullanılan bu veri setinde toplamda 5644 hasta için tam 33 özellik tanımlanmıştır (Karataş, 2021).

Bu çalışmada kullanılan modellerin doğruluk testi ise, modelin kodunu yazmak için kullandığımız Python'ın "Sklearn" kütüphanesinde hali hazırda otomatik olarak yapılmıştır. Holdout yöntemindeki gibi veriler eğitim (%70) ve test (%30) verileri olmak üzere kullanılmıştır. Model performans ölçütleri her modelin performansı, duyarlılık (sensitivity), özgüllük (specificity) ve doğruluk (accuracy) açısından ifade edilmektedir. Bu değerler tablo 1'de gösterilmiştir. Modeller doğruluk değerlerine göre karşılaştırılır. En yüksek doğruluk oranına sahip olan (%90) Destek vektör makinesi algoritması en iyi model olarak belirlenmiştir. Modellerin çalışma süresi 1 dakikadan kısadır. Böylece çalışmamızın amacı olan kısa sürede doğru sonuç alma hedefine ulaşılmıştır. Banerjee vd. çalışmalarında elde edilen sonuçlar, bizim elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Tablo 1. Modellerin sonuçlarının gösterilmesi

Modeller	Duyarlılık	Özgüllük	Doğruluk
Karar Ağacı	0.0870	0.9856	0.9002
En Yakın Komşuluk Algoritması	0.0227	0.9954	0.8943
Gaussian Naive Bayes Algoritması	0.0196	0.9903	0.9026
Destek Vektör Makinesi Algoritması	0.0323	0.9935	0.9055
Gradyan Arttırma Algoritması	0.0313	0.9817	0.8920

KAYNAKÇA

Akgül, G., Çelik, A., Ergül Aydın, Z., Kamışlı Öztürk, Z . (2020). Hipotiroidi Hastalığı Teşhisinde Sınıflandırma Algoritmalarının Kullanımı, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 13 (3), 255-268. DOI: 10.17671/gazibtd.710728

Banerjee, A., Ray, S., Vorselaars, B., Kitson, J., Mamalakos, M., Weeks, S., Baker, M., & Mackenzie, L. S. (2020). Use of Machine Learning and Artificial Intelligence to predict SARS-CoV-2 infection from Full Blood Counts in a population. International immunopharmacology, 86, 106705. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2020.106705>

Karataş, E., (2021), KAN DEĞERLERİNDEN SARS-CoV-2 TEST SONUCUNUN MAKİNE ÖĞRENİMİ VE YAPAY ZEKA KULLANIMI İLE TAHMİN EDİLMESİ, Uygulama Ödevi, Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Kayseri.

<https://laptrinhx.com/understanding-the-mathematics-behind-support-vector-machines-3946295143/>

Mutlu, S., (2019), BELİRSİZLİK ALTINDA İLETİM GENİŞLEME PLANI BELİRLENMESİ, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Senyigit, E., Mutlu, S., Babayigit, B., (2019), TRANSMISSION EXPANSION PLANNING BASED ON A HYBRID GENETIC ALGORITHM APPROACH UNDER UNCERTAINTY, Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences (4), 1-16.

Şenyigit, E., Mutlu, S., (2021), BELİRSİZLİK ALTINDA İLETİM GENİŞLEME PLANLAMA PROBLEMİ İÇİN YENİ İKİ SEVİYELİ SAĞLAM MODELLER, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36 (2), 897-912, DOI: 10.17341/gazimmfd.742773.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF A NOVEL REPLACEABLE REDUCED BEAM
SECTION WITH WEAK BEAM SPLICE

Yasin Onuralp ÖZKILIÇ

Department of Civil Engineering, Necmettin Erbakan University, ORCID: 0000-0001-9354-4784

ABSTRACT

This paper presents the results of an experimental study for replaceable reduced beam sections for moment resisting frames. Conventionally in the column-tree connections, one end of a beam is welded to a column in the shop and the other end is bolted with beam splice connection to a beam. This type of connection is prone to brittle failure and also it is difficult to replace if the beam is damaged under an earthquake. In order to circumvent these problems, a replaceable reduced beam section connection was developed. These connections behave as ductile fuses and can be easily demounted and replaced after an earthquake. In addition, energy dissipation was also achieved with yielding of beam-splice connection. In order to validate the proposed connection, an experimental study was carried out at Necmettin Erbakan University. The specimen with the proposed connection was exposed to a cyclic loading mandated by AISC. The experimented specimen completed 0.13 rad rotation.

Keywords: Reduced beam section, column-tree connection, cyclic loading, replaceable, fuse

INTRODUCTION

Column-tree connections are preferred in moment resisting frames since they offer high quality by eliminating field welding and fast assembly due to the bolt tolerances. In this connection, one end of a beam is welded to a column and the other end of a beam is connected to a column via beam splice connection. Fig. 1 demonstrates an example of this connection.

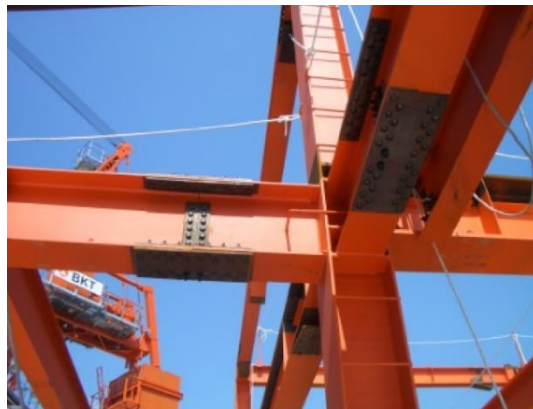


Fig. 1 An example for column-tree connection in the field [1]

The reports of the 1994 Northridge and 1995 Kobe earthquakes revealed that welded connections are prone to brittle failure due to mainly inadequate labour [2]. In order to circumvent these problems, two possible solutions were developed. One of the possible solutions is to increase the resistance of the connection and the other solution is to weaken the resistance of the beam. Reduced beam sections are utilized to prevent failure of the welded beam-to-column connection which may result in a brittle failure. The reduced beam section is included to diminish the moment capacity of the beam. To achieve this, a part of the flange is trimmed. Fig. 2 depicts an example of a reduced beam section in the field. In this example, cutout shape of radius cut was

utilized. Apart from the radius cut, many cutout shapes are available: tapered cut, constant cut and drilled flange cut [3].



Fig. 2 An example for reduced beam section in the field [4]

The reduced beam sections were both experimentally and numerically studied by many researchers [5-10] in order to comprehend and improve the behaviour of the reduced beam sections. These studies revealed that the reduced beam sections are better alternative to welded beam-to-column connections and behaved as a ductile fuse during loading. These sections are expected to dissipate energy by forming plastic hinges in the reduced section. Therefore, these damaged sections should be placed after an severe earthquake.

For traditional beam-to-column connections, the change of the damaged part is required for flame cutting. Moreover, a new part should be welded to the existing structures. These steps require extensive labour and time. Therefore, replacing a beam results in uneconomical solutions due to these drawbacks. In order to circumvent these problems and the aforementioned problems related to brittle failure, Özkılıç [11] proposed new replaceable reduced beam sections.

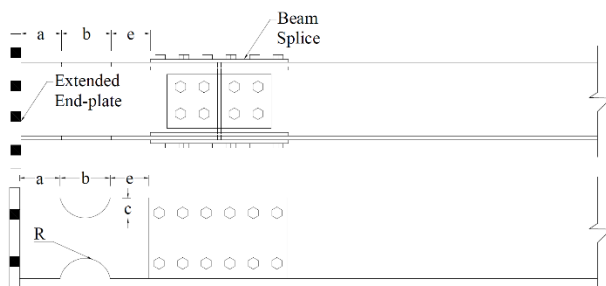


Fig. 3 The detail of replaceable reduced beam section connection [11]

The connection detail shown in Fig. 3 poses two different connections for the part of the replaceable reduced beam section. One end of the beam was connected to a column using an extended end plated connection. On the other hand, the other end is connected to a beam using a beam splice connection. The concept of the replaceable reduced beam section connection was validated using numerical analyses.

I. MATERIAL AND METHOD

A full-scale experiment was performed at the Structural Engineering Laboratory of Civil Engineering Department in Necmettin Erbakan University. The goal of the experimental study was to prove the concept of the replaceable reduced beam section connection with weak beam splice. Fig. 4 depicts the experimental setup.



Fig. 4 Experimental Setup

A specimen was tested under lateral loading. A cyclic loading protocol mandated by AISC 2016 seismic provision was exposed to the top of the specimen. Loading was applied utilizing a servo-controlled hydraulic actuator having capacity of 100 tons in compression and 60 tons in tension. The servo-controlled hydraulic was mounted to steel reaction wall. The lateral restraining system was utilized to prevent lateral movement of the beam.

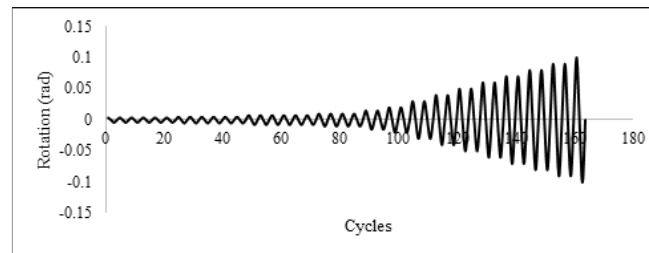


Fig. 5 Cyclic loading

Hot rolled I sections of HEA240 section was utilized as the beam. On the other hand, HEB340 was selected as the column. Parameters of a, b and c were selected as 120, 150 and 24 mm. Moreover, the parameter of e was selected as 0 in order to minimize the length of the replaceable part.

II. RESULTS

The moment rotation curve of the experimented specimen and the specimen conducted by is [11] shown in Fig. 6. The specimen completed 0.13 rad rotation without fracture. The rotation capacity of the specimen exceed three times higher than that of the requirement mandated by AISC. The specimen exhibited significant flange and web buckling. The failure mode is shown in Fig. 7.

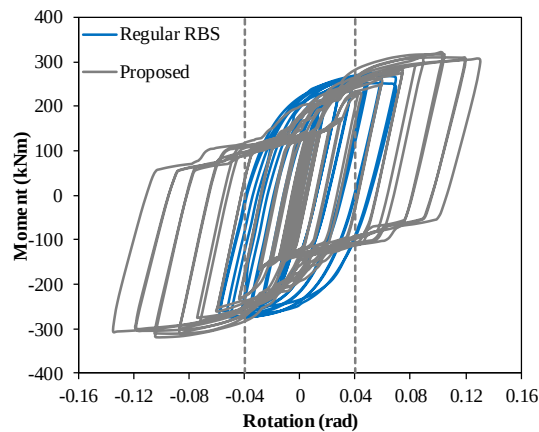


Fig. 6 Moment rotation hysteresis curve



Fig. 7 Failure mode

Fig. 8 depicts the progressive damage of the specimen during the experiment. Initial yielding of the flange around the RBS cut was observed at positive excursion of 0.03 (Fig. 8(a)). The yielding was progressed toward the edge of the RBS cut at 0.05 rad (Fig. 8(b)). Yielding significantly spread around the flange at 0.07 rad (Fig. 8(c)). Yielding was fully extended over edges of the flange at 0.09 rad (Fig. 8(d)). Local buckling of the flange was initiated at 0.11 rad (Fig. 8(e)). When flange buckling was observed at positive excursion of 0.11 rad, yielding of flange was extended inner side of the flange. Extensive flange and web were observed at positive excursion of 0.13 rad (Fig. 8(f)). Due to the limitation of the experimental setup, the experiment was terminated at 0.13 rad. The specimen successfully completed 0.13 rad.

On the other, the specimen tested by [11] completed only 0.06 rad rotation and failed at 0.07 rad rotation. Therefore, proposed connection doubled rotation capacity of the replaceable beam to column connections.



a)0.03 rad



b)0.05 rad



c)0.07 rad



d)0.09 rad



e)0.11 rad



f)0.13 rad

Fig. 8 Progressive Failure



Fig. 9 Failure mode at 0.07 rad rotation [11]

III. CONCLUSIONS

This study presented the experimental findings of replaceable reduced beam section connection. The main goal of the proposed connection is to facilitate replacement procedure of the damage beam after an earthquake. The proposed connection eliminates flame cutting and welding process. Additionally, the proposed connection enables to facilitate assembly and construction. The experimental results showed that the replaceable reduced beam section connection exhibited excellent seismic performance under cyclic loading mandated by AISC seismic provision. The proposed connection with weak beam-splice demonstrated promising results and should be investigated in detail.

REFERENCES

- [1] K. Oh, J. So, H. Ha, and K. Lee, "Seismic performance evaluation of Korean column-tree steel moment connections," *International Journal of Steel Structures*, vol. 16, no. 4, pp. 1287-1298, 2016/12/01 2016.
- [2] Y. Shen, "Seismic performance of steel moment-resisting frames with nonlinear replaceable links," Master of Applied Science, University of Toronto, 2009.
- [3] D. S. Sophianopoulos and A. E. Deri, "Parameters affecting response and design of Steel Moment Frame Reduced Beam Section connections: An overview," *International Journal of Steel Structures*, vol. 11, no. 2, pp. 133-144, 2011/06/01 2011.
- [4] AISC. *SEISMIC DESIGN WEBINAR COMING*.
- [5] A. K. Swati and V. Gaurang, "Study of steel moment connection with and without reduced beam section," *Case Studies in Structural Engineering*, vol. 1, pp. 26-31, 2014/06/01/ 2014.
- [6] D. T. Pachoumis, E. G. Galoussis, C. N. Kalfas, and A. D. Christitsas, "Reduced beam section moment connections subjected to cyclic loading: Experimental analysis and FEM simulation," *Engineering Structures*, vol. 31, no. 1, pp. 216-223, 2009/01/01/ 2009.
- [7] S. Momenzadeh, M. T. Kazemi, and M. H. Asl, "Seismic performance of reduced web section moment connections," *International Journal of Steel Structures*, vol. 17, no. 2, pp. 413-425, 2017/06/01 2017.
- [8] M. A. Morshedi, K. M. Dolatshahi, and S. Maleki, "Double reduced beam section connection," *Journal of Constructional Steel Research*, vol. 138, pp. 283-297, 2017/11/01/ 2017.

- [9] R. Rahnavard, A. Hassanipour, and N. Siahpolo, "Analytical study on new types of reduced beam section moment connections affecting cyclic behavior," *Case Studies in Structural Engineering*, vol. 3, pp. 33-51, 2015/06/01/ 2015.
- [10] M. T. Roudsari, F. Abdollahi, H. Salimi, S. Azizi, and A. R. Khosravi, "The effect of stiffener on behavior of reduced beam section connections in steel moment-resisting frames," *International Journal of Steel Structures*, vol. 15, no. 4, pp. 827-834, 2015/12/01 2015.
- [11] Y. O. J. S. Özkılıç and C. Structures, "A new replaceable fuse for moment resisting frames: Replaceable bolted reduced beam section connections," vol. 35, no. 3, pp. 353-370, 2020.

**PERFORMANCE OF THREE-ELEMENT TUNED MASS DAMPER FOR DAMPED MAIN
STRUCTURES DUE TO DIFFERENT EARTHQUAKE MOTIONS**

Onur ARAZ

Asst. Prof. Dr. Gümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering

ORCID: 0000-0002-6218-0559

ABSTRACT

Passive tuned mass dampers are used in a wide variety of engineering fields because they do not need an external power supply. Tuned mass dampers (TMDs) are installed to real structures around the world to reduce dynamic vibrations under various external excitations such as wind, earthquake, traffic loads etc. TMD consists of a stiffness element, a dashpot element and a mass which is a single degree of freedom (SDOF) system. Unlike the traditional TMDs, the three-element tuned mass damper (T-TMD) contains two spring elements and one of them is connected in series with the damping element. This work deals with the applicability of the T-TMD to reduce earthquake-induced vibrations on structures. The structure is modeled as a single degree of freedom system. Unlike previous studies, the effectiveness of the T-TMD in reducing vibrations of the main structure under four different earthquake records has been investigated. The sequential quadratic programming (SQP) is used to find the optimum frequency, damping and stiffness ratios of the T-TMD device for which the maximum displacement of a damped SDOF structure due to ground acceleration is minimized. Numerical results show that the T-TMD is an alternative control device that can be used to reduce dynamic vibrations of the structures under earthquake excitations.

Keywords: Dynamic response, Optimum parameters, Sequential quadratic programming, Tuned mass damper, Vibration control

1. INTRODUCTION

Passive TMDs are used in a wide variety of engineering fields because they do not need an external power supply. TMDs are installed to real structures around the world to reduce dynamic vibrations under various external excitations such as wind, earthquake, traffic loads [1-15]. TMD consists of a stiffness element, a dashpot element and a mass which is a single degree of freedom system.

Recently, a different type of TMD system (T-TMD) has received increasing attention from many investigators. The T-TMD is usually used in undamped main systems to suppress their dynamic responses under harmonic excitation in the previous works. In 1999, the exact solution for the optimization of the T-TMD with the undamped main system was first found by Asami and Nishihara [16]. Later, different studies have been presented on the effectiveness and optimum parameters of the T-TMD during different external excitations [17-21].

To the best of the authors' knowledge, there has been no study on the effectiveness of the T-TMD under real earthquake records in the literature. Therefore, the main purpose of this study is to obtain the optimum tuning parameters of the T-TMD for damped SDOF due to ground acceleration and compare its control performance with traditional TMD considering various earthquakes.

2. Numerical Study

To investigate the influence of the real earthquake records on the control performance of T-TMD, the time history analysis of displacement under three different ground motions is performed in this section. The problem addressed in this study is shown in Fig. 1.

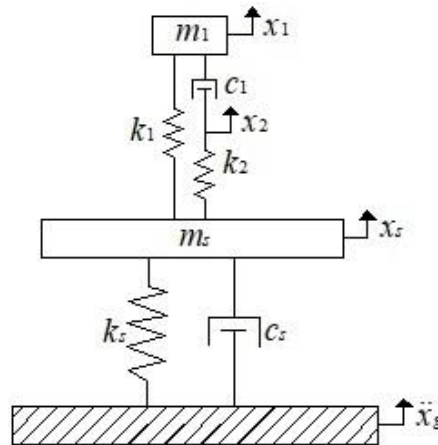


Fig. 1. Structural model subjected to ground motion.

The details of the earthquake records are given in Table 1. For the main structure, assume that the mass $m_s = 980t$, the damping $c_s = 2.463 \times 10^5 \text{ Ns/m}$ and the stiffness $k_s = 1.548 \times 10^8 \text{ N/m}$. In the numerical analysis, f_1 , ζ_1 and κ for the T-TMD with $\mu = 0.05$ are taken as 0.8477, 0.2065 and 0.7086, respectively; f_1 and ζ_1 for the TMD with $\mu = 0.05$ are taken as 0.9355 and 0.1365, respectively.

The equations of motion for SDOF system with T-TMD due to ground motions are expressed as

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{x}}(t) + \mathbf{C}\dot{\mathbf{x}}(t) + \mathbf{K}\mathbf{x}(t) = -\mathbf{m}\ddot{x}_g(t) \quad (1)$$

where the system mass, damping and stiffness matrices are denoted $\mathbf{M}$, $\mathbf{C}$ and $\mathbf{K}$, respectively. $\mathbf{m}$ and $\mathbf{x}(t)$ indicate acceleration mass and the response vectors which are given as follows:

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} m_s & 0 & 0 \\ 0 & m_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} c_s & 0 & 0 \\ 0 & c_1 & -c_1 \\ 0 & -c_1 & c_1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} k_s + k_1 + k_2 & -k_1 & -k_2 \\ -k_1 & k_1 & 0 \\ -k_2 & 0 & k_2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\mathbf{x}(t) = [x_s \quad x_1 \quad x_2]^T \quad (5)$$

$$\mathbf{m} = [m_s \quad m_1 \quad 0]^T \quad (6)$$

where m_1 , k_1 , k_2 and c_1 are the design parameters for the T-TMD. m , c and k represent the mass, damping and the stiffness coefficient of the T-TMD, respectively. Eq. (1) can be solved numerically by the Newmark's method to obtain unknowns ($\beta = 1/4$ and $\gamma = 1/2$).

The time histories of displacement of the main structure under different three earthquake records are given in Figs. 2-4, respectively. It can be observed in these figures that the T-TMD is a good device to reduce the dynamic vibration due to earthquake excitations.

Table 1 The ground motion records considered in this study.

Earthquake record	Component	Station	Mag	PGA(g)
Tabas, 1978	Tabas/TAB-L1	Tabas	7.3	0.854
Duzce, 1999	Duzce/BOL000	Bolu	7.1	0.739
Chi-Chi, 1999	Chichi/CHY101-N	CHY101	7.6	0.398

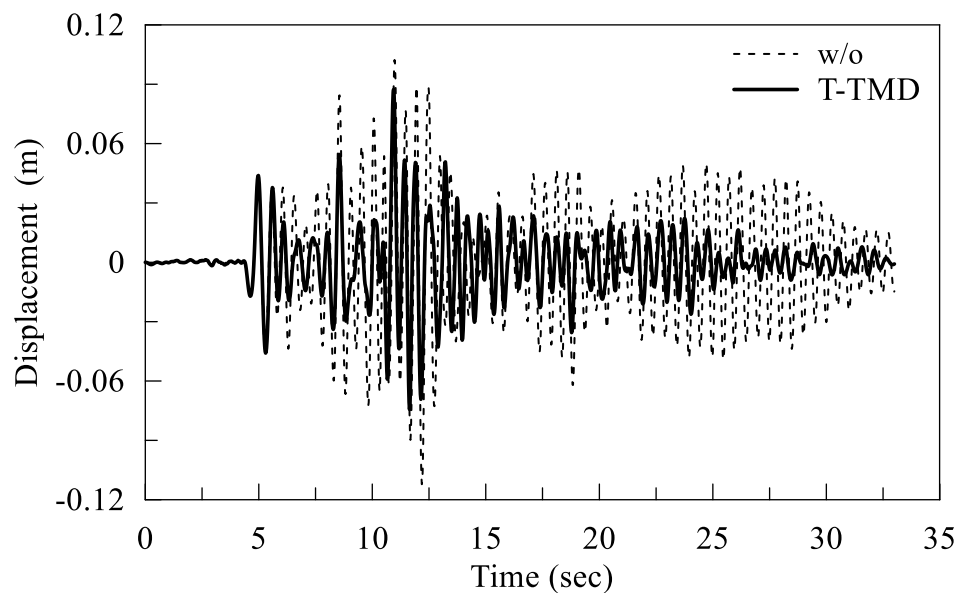


Fig. 2. Time history of the displacement of the main system for Tabas earthquake.

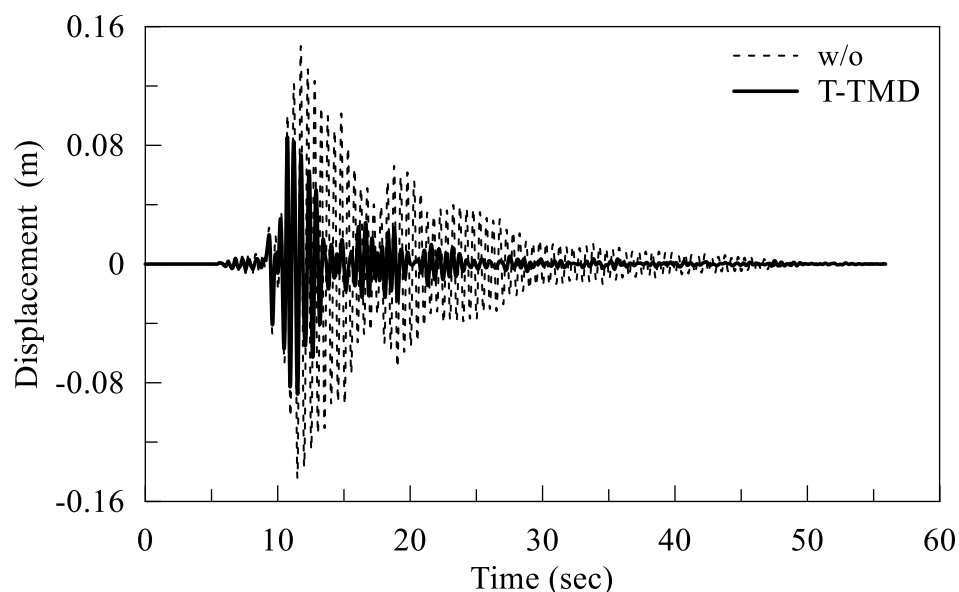


Fig. 3. Time history of the displacement of the main system for Duzce earthquake.

The reduction ratios obtained for the maximum displacement and acceleration values under different earthquake records are shown in Tables 2 and 3, respectively. As can be seen from these tables, the T-TMD performs better than the TMD, but the difference between them is very low.

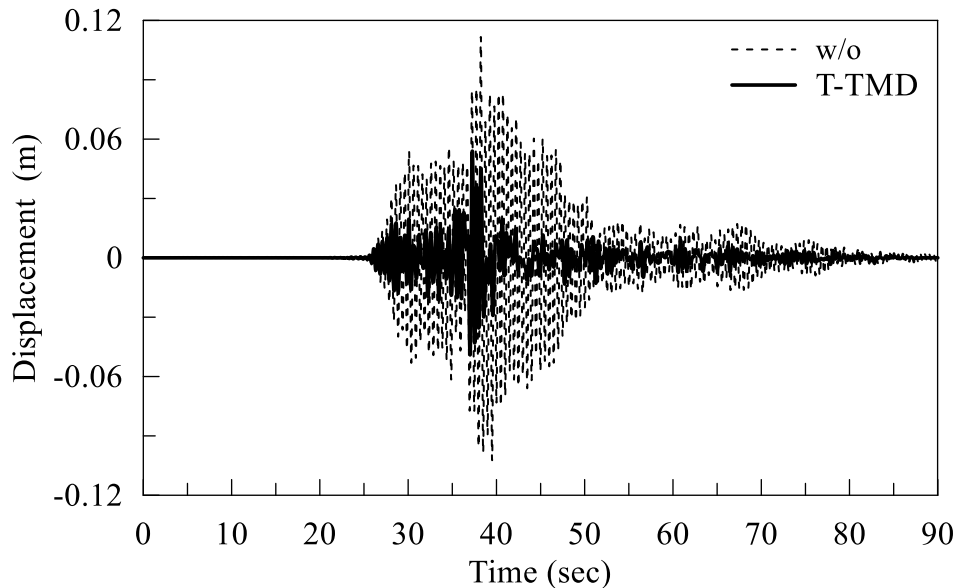


Fig. 4. Time history of the displacement of the main system for Chi-Chi earthquake.

Table 2 The maximum displacements values under different earthquake records.

Record name	without control	with T-TMD	with TMD
Tabas	0.1122	0.0874 (%22.10)	0.0882 (%21.39)
Duzce	0.1469	0.0877 (%40.30)	0.0925 (%37.03)
Chi-Chi	0.1116	0.0539 (%51.70)	0.0548 (%50.90)

Note: number in parenthesis is reduction percentage.

Table 3 The maximum acceleration values under different earthquake records.

Record name	without control	with T-TMD	with TMD
Tabas	2.0102	1.6453 (%18.15)	1.6645 (%17.20)
Duzce	2.3356	1.8142 (%22.32)	1.8360 (%21.39)
Chi-Chi	1.6091	0.8226 (%48.88)	0.8336 (%48.19)

Note: number in parenthesis is reduction percentage.

3. Conclusions

In this paper, the pattern search algorithm (PSA) is utilized for the optimal design of T-TMD parameters for the damped SDOF structure due to ground acceleration. Some of the main points of this paper are:

- As seen from the numerical results, T-TMD is more effective in some earthquake records than other records. This situation is related to the frequency content of the earthquake.
- The results showed that the optimum T-TMD significantly reduced the dynamic response of the structures under the real earthquake records. For example, the reductions of 51.70% and 48.88% are achieved for the maximum displacement and acceleration of SDOF structure with $\mu = 0.05$ under Chi-Chi earthquake, respectively.

- The comparisons prove that the T-TMD is an alternative device to TMD in reducing dynamic vibrations occurring in the structures under dynamic effects.

References

- [1] Fujino Y, Abe M. Design formulas for tuned mass dampers based on a perturbation technique. *Earthq Eng Struct Dyn* 1993; 22:833–854.
- [2] Tsai HC. The effect of tuned-mass dampers on the seismic response of base-isolated structures. *Int J Solids Struct* 1995; 32:1195–1210.
- [3] Jangid RS. Optimum multiple tuned mass dampers for base-excited undamped system. *Earthq Eng Struct Dyn* 1999; 28:1041-1049.
- [4] Bakre SV, Jangid RS. Optimum multiple tuned mass dampers for base-excited damped main system. *Int J Struct Stab Dyn* 2004; 4:527-542.
- [6] Marano GC, Greco R. Optimization criteria for tuned mass dampers for structural vibration control under stochastic excitation. *J Vib Control* 2011; 17:679-688.
- [7] Yazdi HA, Saberi H, Hatemi F. Designing optimal tuned mass dampers using improved harmony search algorithm. *Adv Struct Eng* 2016; 19:1620-1636.
- [8] Dell’Elce L, Gourc E, Kerschen G. A robust equal-peak method for uncertain mechanical systems. *J Sound Vib* 2018; 414:97-109.
- [9] Araz O, Kahya V. Effects of manufacturing type on control performance of multiple tuned mass dampers under harmonic excitation. *Journal of Structural Engineering & Applied Mechanics* 2018; 1(3):117–27.
- [10] Kahya V, Araz O. A sequential approach based design of multiple tuned mass dampers under harmonic excitation. *Sigma J Eng & Nat Sci* 2019; 37(1):225-239.
- [11] Araz O. Effect of detuning conditions on the performance of non-traditional tuned mass dampers under external excitation. *Arch Appl Mech* 2020; 90:523–532.
- [12] Huang H, Chang WS. Re-tuning an off-tuned tuned mass damper by adjusting temperature of shape memory alloy: Exposed to wind action. *Structures* 2020; 25:180-189.
- [13] Yamaguchi H, Harnpornchai N. Fundamental characteristics of multiple tuned mass dampers for suppressing harmonically forced oscillations. *Earthq Eng Struct D* 1993; 22:51-62.
- [14] Abe M, Fujino Y. Dynamic characterization of multiple tuned mass dampers and some design formulas. *Earthq Eng Struct D* 1994; 23:813-835.
- [15] Abe M, Igusa T. Tuned mass dampers for structures with closely spaced natural frequencies. *Earthq Eng Struct D* 1995; 24:247–261.
- [16] Asami T, Nishihara O. Analytical and experimental evaluation of an air damped dynamic vibration absorber: design optimizations of the three-element type model. *J Vib Acoust* 1999; 121:334-342.
- [17] Asami T, Nishihara O. H₂ optimization of the three-element type dynamic vibration absorbers. *J Vib Acoust* 2002; 124:583-592.
- [18] Anh ND, Nguyen NX, Hoa LT. Design of three-element dynamic vibration absorber for damped linear structures. *J Sound Vib* 2013; 332:4482-4495.
- [19] Javidialesaadi A, Wierschem NE. Three-element vibration absorber–inerters for passive control of single-degree-of-freedom structures. *J Vib Acoust* 2018; 140:1-11.
- [20] Nishihara O. Exact optimization of a three-element dynamic vibration absorber: minimization of the maximum amplitude magnification factor. *J Vib Acoust* 2019; 141:1-7.

- [21] Yang Y, Gao H, Ma W, Liu Q. Design of a turning cutting tool with large length–diameter ratio based on three-element type vibration absorber. Proc IMechE Part B: J Engineering Manufacture 2020; 234:1-12.

**ATIK POLİPROPİLENDEN SENTEZLENEN KOPOLİMERİN ASFALT KAPLAMALARIN
DEFORMASYON DİRENCİNE ETKİSİ**

EFFECT OF COPOLYMER SYNTHESIZED FROM WASTE POLYPROPYLENE ON THE
DEFORMATION RESISTANCE OF ASPHALT PAVEMENTS

Alperen ÖBEK

Öğr. Gör., Munzur Üniversitesi, Çemişgezek Meslek Yüksekokulu, İnşaat Bölümü, ORCID: 0000-0001-5223-477

Tacettin GEÇKİL

Doç. Dr., İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0001-8070-6836

Kadir DEMİRELLİ

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ORCID: 0000-0002-0828-8120

Ceren Beyza İNCE

İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0000-0002-6385-0964

ÖZET

Bu çalışmada, atık polipropilen (PP) ve atık Metil Metakrilat (MMA)'dan sentezlenen kopolimer katkısının sıcak karışım asfalt (HMA) kaplamaların deformasyon direnci üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, penetrasyon sınıfı B 100/150 saf asfalt içerisine ağırlıkça %3, 4, 5 ve 6 oranlarında kopolimer eklenerek modifiye asfaltlar elde edilmiştir. Saf ve modifiye asfaltların fiziksel özellikleri geleneksel testlerle belirlenmiştir. Daha sonra, kopolimer katkısının HMA'nın stabilitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla saf asfalt ile agrega kullanılarak Marshall karışım tasarım yöntemine göre karışımın optimum asfalt içeriği oranı belirlenmiştir. Bu oran esas alınarak saf ve kopolimer katkılı asfaltlar ile sıcak karışım numuneleri hazırlanmış ve Marshall stabilite deneyine tabi tutulmuştur. Ayrıca HMA'ların sertliğinin ve kayma gerilmelerine karşı direncinin bir göstergesi olarak kabul edilen Marshall oranı (MQ) değerleri de hesaplanmıştır. Asfalt bağlayıcıların fiziksel test sonuçlarına göre, kopolimer katkısıyla modifiye bağlayıcıların penetrasyon ve duktilite değerlerinde düzenli bir azalma, yumuşama noktası değerlerinde ise düzenli bir artış meydana gelmiştir. Bu durumda, kopolimer katkısının asfaltın sertliğini arttırdığını ve dolayısıyla kopolimer katkılı bağlayıcıların daha yüksek sıcaklığa sahip iklimlerde kullanılabileceği görülmüştür. Marshall stabilite deney sonuçlarına göre, karışımların stabilite değerlerinin en yüksek olduğu %4 kopolimer oranında %5,5 kadar artış gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç, kopolimer katkısının HMA'ların trafik yükleri etkisiyle oluşan deformasyonlara karşı gösterdiği direnç üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, yine %4 kopolimer ilavesi ile karışımların MQ değeri %21,4 kadar artış göstererek, kopolimerin kaplamaların kalıcı deformasyonlara karşı direnci üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, atık PP ve MMA'dan sentezlenmiş olan kopolimer katkısı ile HMA'ların kalıcı deformasyon direncinin arttığı ve atık malzemelerden sentezlenmiş olan kopolimerin karayolu mühendisliğinde kullanımı ile bu atıkların sebep olduğu çevre kirliliğinin en aza indirilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asfalt, Polipropilen, Metil Metakrilat, Sıcak Karışım Asfalt, Marshall Stabilitesi, Kalıcı Deformasyon Direnci

ABSTRACT

In this study, the effect of copolymer additive synthesized from waste polypropylene (PP) and waste Methyl Methacrylate (MMA) on the deformation resistance of hot mix asphalt (HMA) pavements was investigated. For this purpose, modified asphalts were obtained by adding 3, 4, 5 and 6% copolymer by weight into penetration class B 100/150 pure asphalt. Physical properties of pure and modified asphalts were determined by conventional tests. Then, in order to determine the effects of copolymer additive on the stability of HMA,

the optimum asphalt content ratio of the mixture was determined by using pure asphalt and aggregate according to the Marshall mixture design method. Based on this ratio, pure and copolymer added asphalts and hot mix samples were prepared and subjected to Marshall stability test. In addition, Marshall quotient (MQ) values, which are accepted as an indicator of the hardness of HMAs and their resistance to shear stress, were also calculated. According to the physical test results of asphalt binders, there was a regular decrease in the penetration and ductility values of the modified binders with the copolymer additive, and a regular increase in the softening point values. In this case, it has been found that the copolymer additive increases the hardness of the asphalt and therefore the binders with copolymer additives can be used in higher temperature climates. According to Marshall stability test results, it was determined that the stability values of the mixtures increased by 5,5% at the rate of 4% copolymer with the highest stability. This result shows that the copolymer additive has a significant effect on the resistance of HMAs against deformations caused by traffic loads. Similarly, with the addition of 4% copolymer, the MQ value of the mixtures increased by 21.4%, and it was observed that the copolymer had a positive effect on the resistance of the pavements to permanent deformation. As a result, it has been determined that the permanent deformation resistance of HMAs is increased with the copolymer additive synthesized from waste PP and MMA, and the environmental pollution caused by these wastes can be minimized by using the copolymer synthesized from waste materials in highway engineering.

Keywords: Asphalt, Polypropylene, Methyl Methacrylate, Hot Mix Asphalt, Marshall Stability, Permanent Deformation Resistance

1. GİRİŞ

Kullanım ömrünü tamamlamış, yer işgal eden ve çevreye zarar veren her türlü malzeme “atık” olarak adlandırılmaktadır. İnsanoğlunun beslenmeden ısınmaya hatta barınmaya kadar her türlü zorunlu veya sosyal ihtiyaç sonucunda çeşitli atık malzemeler oluşmakta ve bu atık malzemeler çevreye ve canlılara zarar vermenin yanı sıra büyük yer işgallerine sebep olmaktadır [1,2].

Atık malzeme denilince akla ilk olarak plastikler gelmektedir [2]. Plastikler, üretim yöntemlerinin çok çeşitli olması, kolay işlenebilmeleri, hafif olmaları ve düşük maliyette üretilmeleri sebebiyle günümüzde hemen her sektörde kullanılmaya başlamıştır [3]. Gelişen teknoloji ve artan nüfusla birlikte plastik kullanımının giderek artış göstermesi ciddi çevre sorunlarına ve yer işgallerine sebep olmakta, ayrıca birçok canlının yaşamını olumsuz olarak etkilemektedir [4-6].

Bu çalışmada, ciddi çevresel kirliliğe sebebiyet veren atık polipropilen (PP) ve atık metil metakrilat (MMA)’dan sentezlenmiş olan kopolimerin, yol mühendisliğinde sıcak karışım asfalt (HMA) kaplamalarda bir katkı malzemesi olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

HMA, belirli orandaki asfalt ile belirli bir gradasyona sahip olan agreganın uygun karıştırma sıcaklıklarında asfalt plentinde karıştırılmasıyla elde edilmektedir [7]. HMA’yı meydana getiren bu iki ana malzemenin özellikleri, kaplamanın performansını doğrudan etkilemektedir. Artan trafik yükleri ve trafik hacmi ile birlikte çeşitli iklim ve çevresel koşullar sebebiyle HMA kaplamalarda kalıcı deformasyon, termal çatlamalar ve sudan kaynaklı hasarlar gibi bozulmalar meydana gelmektedir [7,8].

Kaplamada meydana gelen bu bozulmalar sürüş konforunu ve yol güvenliğini azaltmakta, yol bakım-onarım maliyetlerini arttırmakta ve ayrıca kaplamanın hizmet ömrünü olumsuz olarak etkilemektedir. Bu sebeple, kaplamada meydana gelen bu bozulmaları en aza indirmek ve kaplama performansını arttırmak amacıyla başta SBS, EVA, PE, PET, PP gibi polimer kökenli katkı malzemeleri olmak üzere, kauçuk, çeşitli yağlar, filler malzemeler ve çeşitli çözücüler yol mühendisliğinde bir iyileştirici olarak kullanılmaktadır [9,10]. Ancak son yıllarda araştırmacılar atık malzemelerin giderek çoğalması ve bu atıkların ciddi çevresel kirliliklere sebebiyet vermeleri sebebiyle çeşitli atık malzemeleri asfalt bağlayıcı veya HMA’larda bir iyileştirici olarak kullanmaya başlamışlardır [11].

Bu çalışmada, atık polipropilen (PP) ve atık metil metakrilat (MMA)’dan sentezlenmiş olan kopolimerin, HMA’ların önemli performans özelliklerinden biri olan kalıcı deformasyon direnci üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada, Karayolları 8. Bölge Müdürlüğü asfalt plantinden temin edilen penetrasyon sınıfı B 100/150 saf asfaltın özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. B 100/150 asfaltın özellikleri

Deney	Standart	Limit	Sonuc
Penetrasyon (0.1mm)	ASTM D5	100-150	122,6
Yumuşama noktası (°C)	ASTM D36	39-47	42,45
Düktilite (cm)	ASTM D113	min. 100	>100
Parlama noktası (°C)	ASTM D92	min. 230	273
Özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM D70	1,0-1,1	1,012
Kütle kaybı (%)	ASTM D2872	maks. 0,8	0,38

Katkı malzemesi olarak kullanılan kopolimer, atık polipropilen (PP) ve metil metakrilatın (MMA) laboratuvar ortamında yaklaşık 180 °C’de 1,2,4-triklorobenzen çözücüsü ve başlatıcı olarak da 2,2-azobisisobutyronitril kimyasalı kullanılarak sentezlenmiştir. Kullanılan kopolimer Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kopolimer

Marshall karışım tasarımında kullanılan kırma taş kalker agregasının fiziksel özellikleri Tablo 2’de, agrega gradasyonu ise Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Agreganın fiziksel özellikleri

Deney	Standart	Limit	Sonuç
Kaba agrega zahiri özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM C127	-	2,70
Kaba agrega hacim özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM C127	-	2,67
Kaba agrega su emme yüzdesi	ASTM C127	maks.2	0,47
İnce agrega zahiri özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM C128	-	2,75
İnce agrega hacim özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM C128	-	2,63
İnce agrega su emme yüzdesi	ASTM C128	maks.2	1,66
Filler zahiri özgül ağırlık (gr/cm ³)	ASTM D 854	-	2,85
Aşınma kaybı, Los Angeles (%)	ASTM C131	maks.30	27
Donma kaybı (%)	ASTM C88	maks.10	2
Yassı ve uzun daneler (%)	ASTM D4791	maks.10	5

Tablo 3. Agregada gradasyonu

Elek no (mm)	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
Geçen (%)	100	94	84	58	35	22	16	12	8	5

2.2. Metot

2.2.1. Kopolimer Katkılı Asfalt Bağlayıcıların Hazırlanması

Çalışmada ilk olarak, kopolimer katkılı asfalt bağlayıcılar elde etmek amacıyla B 100/150 saf asfaltı 160 °C sıcaklıkta ısıtıldı. Daha sonra, saf asfalta ağırlıkça %3, 4, 5 ve 6 oranlarında kopolimer katkısı eklenerek, aynı sıcaklıkta 500 rpm hızında 120 dakika boyunca karıştırma işlemi yapıldı ve modifiye asfaltlar hazırlandı. Elde edilen modifiye asfaltların fiziksel özellikleri penetasyon, yumuşama noktası ve düktilité testleriyle belirlendi.

Çalışmada kullanılan saf ve kopolimer modifiye asfaltlar sırasıyla B, B+%3K, B+%4K, B+%5K ve B+%6K olarak kodlanmıştır.

2.2.2. Saf ve Kopolimer Katkılı Sıcak Karışım Asfaltların Hazırlanması

Kopolimer katkısının HMA'ların performans özellikleri üzerindeki etkilerini tespit etmek için, ASTM D 1559'a göre saf ve kopolimer katkılı asfalt bağlayıcılar ile Marshall dizayn yöntemi kullanılarak sıcak karışım numuneleri hazırlanmıştır. Bu amaçla, çalışmada ilk olarak B 100/150 saf asfaltı kullanılarak karışım tasarımı için gerekli olan optimum asfalt içeriği oranı tespit edilmiştir. Daha sonra tespit edilen bu oran esas alınarak, karışım testlerinde kullanılmak üzere saf ve kopolimer modifiyeli sıcak karışım numuneleri hazırlanmıştır. Çalışmada, her bir saf karışım numunenin hazırlanması için, asfalt ve 1200 gr agrega sırasıyla 155,3 °C ve 165 °C sıcaklıkta ısıtılmıştır. Asfalt ve agrega karıştırma sıcaklığında karıştırıldıktan sonra, 457 mm yüksekten serbest düşen tokmak ile her bir yüzeyine 75 darbe, toplamda 150 darbe uygulanarak sıkıştırma sıcaklığında sıkıştırılmıştır. Benzer şekilde, kopolimer modifiye asfaltların karıştırma ve sıkıştırma sıcaklıkları da baz alınarak, modifiye sıcak karışım numuneleri hazırlanmıştır.

Çalışmada, saf ve kopolimer modifiye karışımlar yine sırasıyla B, B+%3K, B+%4K, B+%5K ve B+%6K olarak kodlanmıştır.

3. DENEYSEL YÖNTEM

3.1. Saf ve Kopolimer Katkılı Asfalt Bağlayıcıların Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışmada, saf ve kopolimer katkılı asfaltların fiziksel özellikleri penetrasyon (ASTM D5), yumuşama noktası (ASTM D36) ve düktilite (ASTM D113) testleri ile belirlenmiştir.

3.2. Sıcak Karışımların Marshall Stabilite Deneyine Tabi Tutulması

ASTM D 1559 standardına göre gerçekleştirilen Marshall deneyinde stabilite, karışımın deformasyona karşı koyabildiği maksimum dayanımı, akma ise maksimum yüke ulaştığı anda numunede meydana gelen düşey deformasyonu ifade etmektedir. Sıcak karışım numuneleri deneye tabi tutulmadan önce yükseklik ve ağırlık gibi çeşitli fiziksel özellikleri belirlenir ve daha sonra numuneler yaklaşık 35 dakika kadar 60 ± 1 °C sıcaklıktaki su banyosunda bekletilir. Süre sonunda numuneler Marshall cihazına yerleştirilerek 50 ± 2 mm/dakika hızla yüklemeye tabi tutulur. Deney süresi içerisinde numunenin kırıldığı esnadaki stabilitesi ve akma değeri cihaz tarafından otomatik olarak belirlenerek kaydedilir [12].

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

4.1. Saf ve Kopolimer Katkılı Asfalt Bağlayıcıların Fiziksel Test Sonuçları

Kopolimer katkısının asfaltın fiziksel özelliklerine etkisini belirlemek için saf ve modifiye asfaltlar penetrasyon, yumuşama noktası ve düktilite testlerine tabi tutulmuştur. Saf ve kopolimer katkılı bağlayıcıların fiziksel test sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Asfalt bağlayıcıların geleneksel test sonuçları

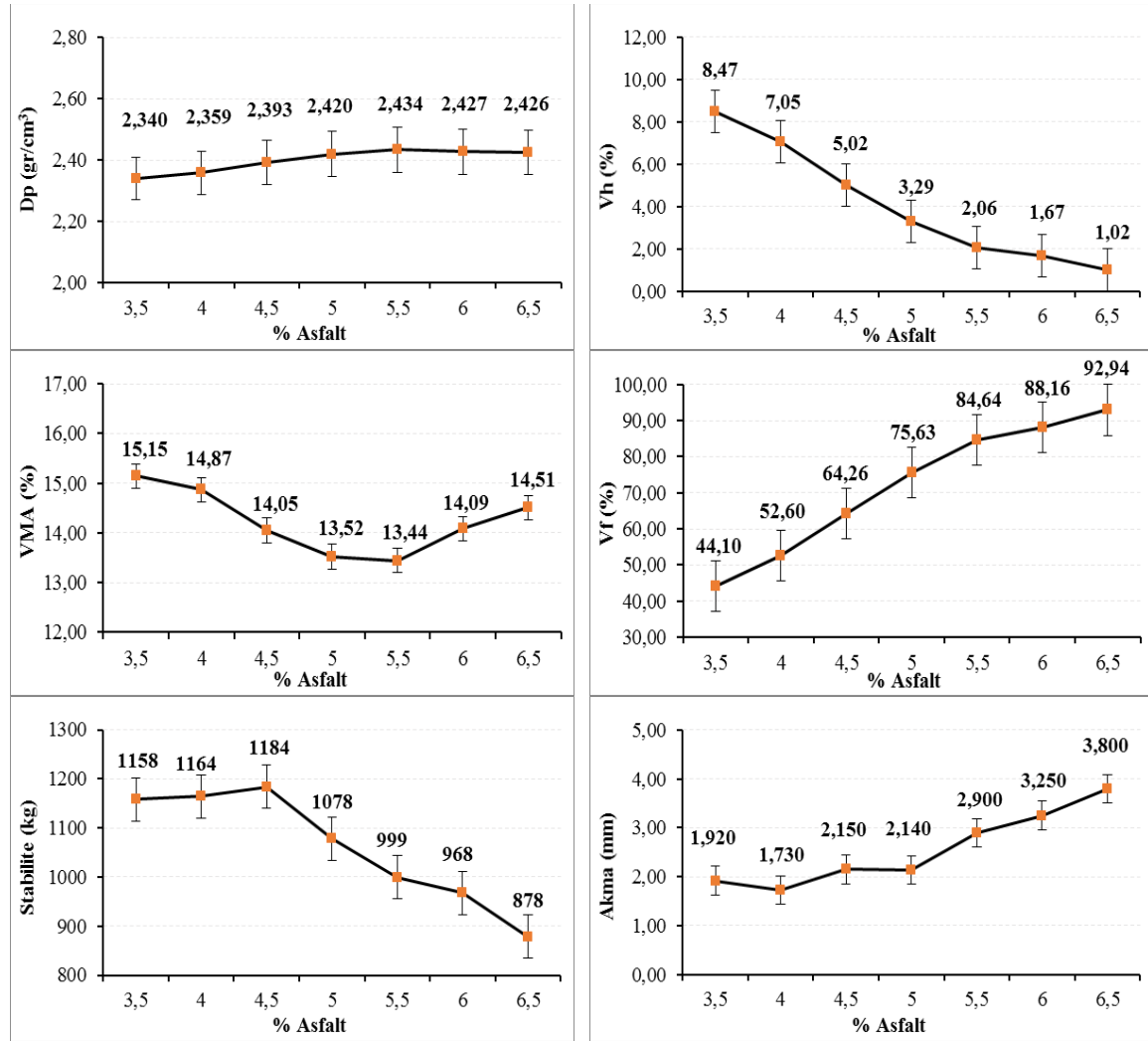
Deney	Bağlayıcı türü				
	B	B+%3K	B+%4K	B+%5K	B+%6K
Penetrasyon	122,6	92,83	76,33	62,57	59,6
Yumuşama noktası	42,45	46,8	48,45	49,45	49,5
Düktilite	114	84	76	68	64

Tablo 4’de görüldüğü gibi, kopolimer katkısıyla modifiye asfaltların penetrasyon ve düktilite değerlerinde bir azalma, yumuşama noktası değerlerinde ise düzenli bir artış meydana gelmiştir.

Bu sonuçlara göre, kopolimer ilavesi ile asfalt bağlayıcıların sertliğinin arttığını ve bağlayıcı sınıfının B50/70 olarak değiştiği ifade edilebilir. Ayrıca kopolimer katkılı asfalt bağlayıcıların yüksek sıcaklığa sahip bölgelerde kalıcı deformasyonlara karşı kullanılabileceğini ifade etmek mümkündür.

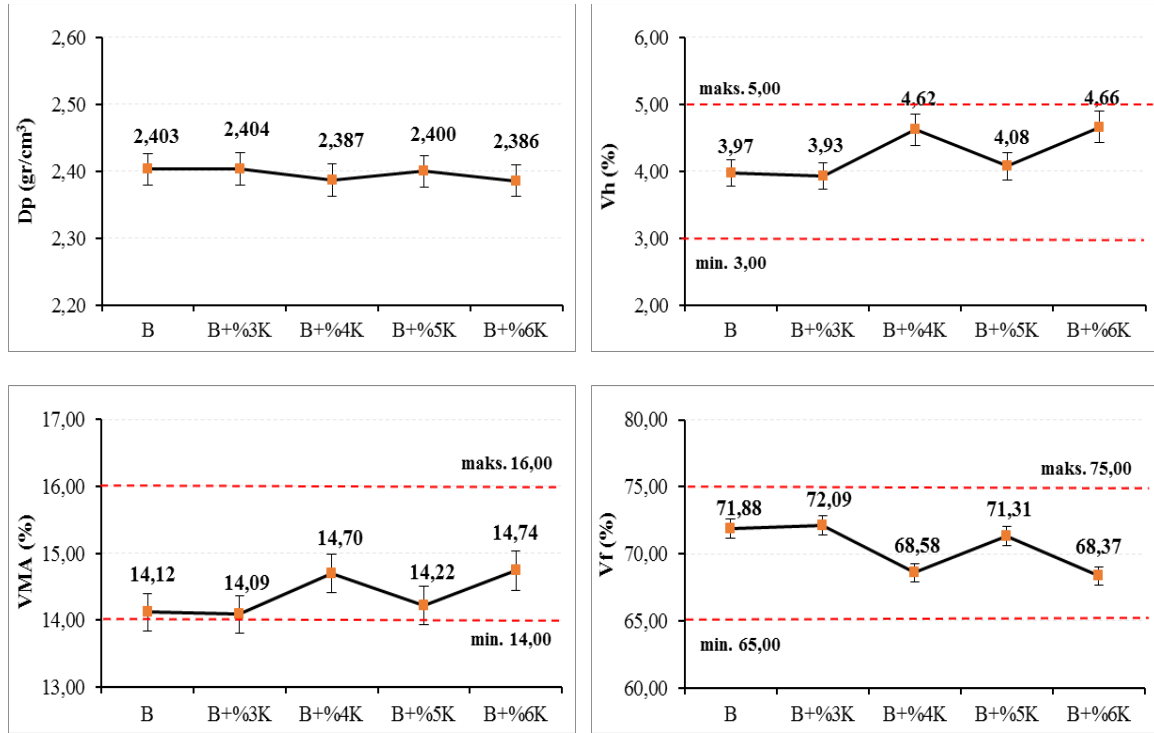
4.2. Sıcak Karışımların Marshall Stabilite ve Akma Deney Sonuçları

B 100/150 saf asfalt karışım numunesinin optimum asfalt içeriğini belirlemek amacıyla, sıcak karışımda kullanılacak olan agrega miktarı sabit tutularak, agrega ağırlığının %3,5 - %4 - %4,5 - %5 - %5,5 - %6 - %6,5 oranlarında asfalt eklenerek toplam 21 adet sıcak karışım numunesi hazırlanmıştır. Karışım numunelerinin fiziksel özellikleri (yükseklik ve ağırlık) belirlendikten sonra, çeşitli hacimsel özellikleri (hacim özgül ağırlıkları (D_p), boşluk oranları (V_h), agregalar arası boşluk oranları (VMA) ve asfaltla dolu boşluk oranları (V_f) gibi) de belirlenerek numuneler Marshall stabilite ve akma deneyine tabi tutulmuştur. Saf bağlayıcı ile hazırlanan sıcak karışım numunelerinin tespit edilen hacimsel ve mekanik özelliklerinin asfalt ile değişim grafikleri Şekil 2’de verilmiştir.



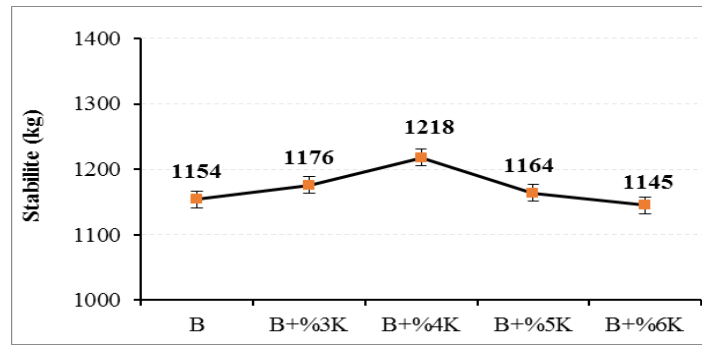
Şekil 2. Optimum asfalt içeriği için hazırlanan numunelerin özellikleri

Şekil 2’de gösterilmiş olan karışım numunelerinin çeşitli hacimsel ve mekanik özellikleri kullanılarak, D_p ve stabilite’nin maksimuma karşılık gelen değeri ($D_{p_{max}} = \% 6,0$; $stabilite_{max} = \% 4,5$), V_h ’ın $\% 4$ ’e ($\% 4,75$) ve V_f ’nin ise $\% 70$ ’e ($\% 4,75$) karşılık gelen değeri belirlenerek bu değerlerin aritmetik ortalaması alındığında saf asfaltın optimum asfalt içeriği oranı $\% 5,0$ olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu oranda saf (kontrol) ve kopolimer katkılı karışım numuneleri hazırlanarak Karayolları Teknik Şartname (KTS) limitleri ile karşılaştırması yapılmış (Şekil 3) ve bu değerlerin şartname limitleri [13] içerisinde kaldığı görülmüştür. Hazırlanan kopolimer katkılı karışımların, saf karışımla kıyaslanabilmesi için optimum oran olan $\% 5,0$ sabit tutulmuştur.

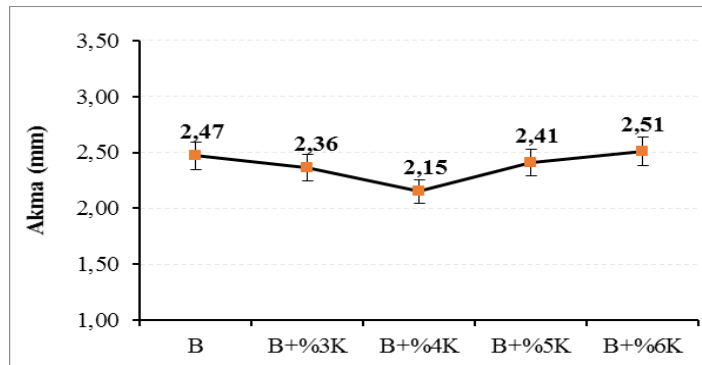


Şekil 3. Kontrol ve kopolimer katkıli karışım numunelerinin hacimsel özellikleri

Kontrol ve kopolimer katkıli sıcak karışım numunelerinin Marshall stabilite ve akma değerleri sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5’de, MQ değerlerinin kopolimer içeriği ile değişimi ise Şekil 6’da verilmiştir.



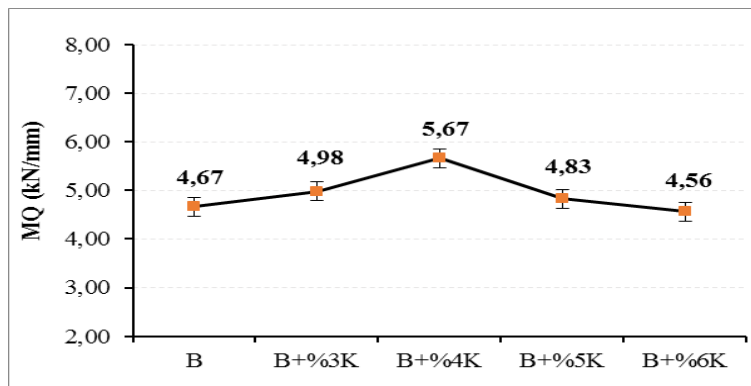
Şekil 4. Karışım numunelerinin stabilite değerleri



Şekil 5. Karışım numunelerinin akma değerleri

Şekil 4’de kontrol ve kopolimer katkılı sıcak karışım numunelerinin stabilite değerleri incelendiğinde, kopolimer ilavesi ile karışım numunelerinin stabilite değerlerinde değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimler saf karışıma kıyasla sırasıyla %2; %5,5; %1 artış ve %0,8 azalma şeklindedir. Elde edilen bu sonuçlara göre en yüksek stabilite değeri %4K katkılı karışım numunesinde görülmüştür. Kopolimer katkısıyla stabilitenin artış göstermesi, HMA kaplamada meydana gelecek deformasyonlara karşı direncin arttığını göstermektedir.

Şekil 5 incelendiğinde, kopolimer katkı oranının artışı ile sıcak karışımların akma değerlerinin değiştiği görülmektedir. Bu değişimler saf karışıma kıyasla sırasıyla %4,5; %13; %2,4 azalma ve %2 artış şeklindedir. Akma değeri, kaplamanın trafik yükleri altındaki plastiklik veya esneklik davranışını ifade etmektedir. Kopolimer oranı arttıkça karışımdaki akma değerlerinde meydana gelen bu değişimler çok az olduğu için saf karışım ile hemen hemen aynı düzeyde olduğu kabul edilebilir. Bu durumda, kopolimer katkısıyla akma miktarının aynı düzeyde kalması, kaplamanın kırılma anındaki davranışının hemen hemen aynı kaldığını göstermektedir.



Şekil 6. Karışım numunelerinin MQ değerleri

Şekil 6’da saf ve kopolimer katkılı karışımların MQ değerleri incelendiğinde, katkı oranının artışıyla (%3, 4, 5 ve 6) MQ değerlerinde değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimler saf karışıma kıyasla sırasıyla %6,6; %21,4; %3,4 artış ve %2,4 azalma şeklindedir. MQ değeri, HMA kaplamaların kayma gerilmelerine karşı direncinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, en yüksek MQ değeri %4K katkılı karışımda elde edilmiş ve dolayısıyla kopolimer katkısıyla kaplamaların kayma gerilmelerine ve kalıcı deformasyonlara karşı en dirençli olduğu oranının %4K olduğunu söylemek mümkündür.

5. SONUÇLAR

Atık polipropilen ve atık metil metakrilattan sentezlenen kopolimerin sıcak karışım asfalt kaplamaların deformasyon direnci üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Asfalt bağlayıcıların fiziksel test sonuçlarına göre, kopolimer katkısıyla asfalt bağlayıcıların sertliğinin arttığını ve asfalt sınıfının B 50/70 olarak değiştiği görülmüştür.
- Marshall stabilite sonuçlarına göre, kopolimer ilavesi ile sıcak karışımların kalıcı deformasyonlara karşı gösterdiği direncin %5,5 kadar artış gösterdiği ve en yüksek direncin %4 kopolimer katkılı karışımlardan elde edildiği görülmüştür.
- MQ değerlerine göre, kopolimer ilavesi ile sıcak karışımların kayma gerilmelerine karşı gösterdiği direncin %21,4 kadar artış gösterdiği ve en yüksek direncin %4 kopolimer katkılı karışımlardan elde edildiği görülmüştür.

Sonuç olarak, atık polipropilen ve atık metil metakrilattan sentezlenmiş olan kopolimer katkısının HMA kaplamalarda kullanımının, kaplamanın deformasyon direnci üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ifade

etmek mümkündür. Ayrıca, bu atıklardan sentezlenen kopolimerin karayolu mühendisliğinde bir iyileştirici olarak kullanılmasının çevre kirliliğini önemli oranda azaltacağı ve ülke ekonomisine bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] <http://atiksahasi.com/At%C4%B1k>
- [2] Geçkil T, İnce CB, İssi S. Pirina modifiyeli bitümlerin yüksek sıcaklıklardaki işlenebilirliği ve kalıcı deformasyon direnci, *Politeknik Dergisi*, (2021).
- [3] Gültaş A, Çankaya A, Güllü A, Gürü M. Çinko Borat Katkılı Polipropilen'in Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29(2): 227-234, (2014).
- [4] Jung MR, Horgen FD, Orski SV, et al. Validation of ATR FT-IR to identify polymers of plastic marine debris, including those ingested by marine organisms, *Marine Pollution Bulletin*, 127: 704–716, (2018).
- [5] Njeru J. The urban political ecology of plastic bag waste problem in Nairobi, Kenya, *Geoforum*, 37: 1046–1058, (2006).
- [6] Rochman CM, Browne MA, Halpern BS, et al. Classify plastic waste as hazardous, *Nature*, 494: 169–171, (2013).
- [7] Tunç A. *Yol Malzemeleri ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2007.
- [8] Whiteoak D., *Shell Bitüm El Kitabı*, İSFALT Bilimsel Yayınları, İstanbul, 2004.
- [9] Geçkil T, Önal Y, İnce CB. Atık Polietilen Tereftalat (PET) ile modifiye edilmiş saf bitümün fiziksel, morfolojik ve ısı özellikleri, *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 32(1): 157-166, (2020).
- [10] Isacsson U, Lu X. Testing and Appraisal of Polymer Modified Road Bitumens-State of the Art, *Materials and Structures* 28, 139-159, (1995).
- [11] Ahmedzade P, Fainleib A, Günay T, Grygoryeva O, Modification of bitumen by electron beam irradiated recycled low density polyethylene, *Construction and Building Materials*, 69: 1–9, (2014).
- [12] Özpınar ET. Nanosilika'nın bitüm ve bitümlü sıcak karışımların özelliklerine etkisinin araştırılması, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek lisans tezi*, Malatya, (2019).
- [13] Karayolları Genel Müdürlüğü, *Karayolları Teknik Şartnamesi*, 2013.

SAĞLIK ÇALIŞANLARINA YÖNELİK ŞİDDET (Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği)

VIOLENCE AGAINST HEALTHCARE PROFESSIONALS

Esra Kurt CANPOLAT

Uzm. Dr., Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi, Başhekimlik, ORCID: 0000-0002-4370-9664

ÖZET

Giriş ve Amaç: Sağlık kurumlarındaki şiddet “Hasta, hasta yakınları ya da diğer herhangi bir bireyden gelen, sağlık çalışanı için risk oluşturan; sözel ve fiziksel tehdit, fiziksel saldırı ve cinsel saldırıdan oluşan durum” olarak tanımlanmıştır. Son yıllarda Türkiye’de sağlık profesyonellerine yönelik şiddetin giderek arttığı ve yaygınlaşan şiddetin çalışanları olumsuz yönde etkilediği apaçık ortadadır. Türkiye’de sağlıkta kalite standartları (SKS) kapsamında sağlık çalışanlara yönelik şiddeti önlemek amacıyla acil uyarı kodu olarak beyaz kod bildirim sistemi oluşturulmuştur. Tanımlayıcı nitelikte olan bu çalışmada, bir eğitim ve araştırma hastanesinde 2.5 yıllık zaman diliminde sağlık çalışanlarının vermiş olduğu beyaz kod uygulamasında şiddete uğrayan sağlık çalışanlarının tanımlayıcı özellikleri, olayı ne ölçüde yargıya taşıdıkları, kendilerine şiddeti uygulayan bireylerin özellikleri ve hangi sebeple şiddet uyguladıklarını araştırmak amaçlanmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda; 2018, 2019 ve 2020 yılı ilk yarısında toplam 136 adet Beyaz Kod bildirimini yapıldığı, 2.5 yıllık zaman diliminde erkek doktorların (%50) oranıyla daha yüksek oranda şiddete maruz kaldıkları görülmüştür. Şiddet türüne göre bakıldığında %75 sözel şiddet vakası meydana gelmiştir. Beyaz kod bildirimleri en fazla polikliniklerden (%37.5) ve acil servisten (%34.5) yapılmış olup, şiddet olaylarının %62’si mesai içinde gerçekleşmiştir. Şiddete uğrayan sağlık çalışanlarının yaş ortalaması 34.2 iken, şiddet uygulayan bireylerin yaş ortalaması 30 idi. Şiddet uygulayan bireylerin %84’ü erkek idi. Bu şiddeti uygulayanların %76’sı hastanın yakınıyken sadece beşte biri (%22) ‘si hastanın kendisiydi. Uygulanan şiddetin nedenlerine bakıldığında en sık nedenin (%23) ile hasta ve hasta yakınlarının sıra beklemek istememesinden kaynaklı şiddete başvurduğu görülmüştür. 2.5 yıllık zaman diliminde verilen 136 Beyaz Kodun 80 tanesi (%59) yargıya intikal etmişken, 56 vaka (%41) yargıya intikal etmemiştir.

Sonuç : Türkiye’de sağlık çalışanlarına uygulanan şiddet oldukça önemli bir sorundur. Sağlık çalışanları için sağlıklı ve güvenli ortamın sağlanmasında yasal düzenlemelerin caydırıcı nitelikte olması, sağlık çalışanlarının yasal süreç hakkında eğitilmesi, özellikle mesai içi ve gece nöbetlerinde güvenlik görevlisi sayısının yeterli olması sağlanmalıdır. Şiddet uygulayan kişinin belirlenebilmesi için ses ve görüntü kaydı yapan güvenlik kamera sayılarının artırılması sağlanmalıdır. Sağlık çalışanlarına yönelik şiddeti azaltmak için, etkin kamu spotları düzenlenerek, şiddete başvurulduğunda ciddi yaptırımlarla karşılaşılacağı hususu bu hizmeti alan vatandaşlara bildirilmelidir.

Anahtar sözcükler: Sağlıkta şiddet, Sağlık Çalışanları, Beyaz Kod

ABSTRACT

Introduction and aim : Violence in health institutions “Coming from the patient, patient relatives or any other individual, posing a risk for the healthcare worker; verbal and physical threat, physical assault and sexual assault ” In recent years, the increasing violence against health professionals and workers in Turkey at the widespread violence is obvious that negatively affected. In Turkey, health quality standards (SCS), the scope of violence against health workers in emergency alert notification system code in order to prevent white code has been created. In this descriptive study, it was aimed to investigate the descriptive characteristics of healthcare workers who were subjected to violence in the practice of white code given by healthcare professionals in a 2.5-year period in a training and research hospital, to what extent they brought the incident to judgment, the characteristics of the individuals who used violence against them and the reason for which they used violence.

Results: As a result of the research, it was observed that a total of 136 White Code notifications were made in 2018, 2019 and the first half of 2020, and that male doctors (50%) were exposed to violence in a 2.5-year period. Considering the type of violence, 75% of verbal violence cases occurred. White code notifications were mostly made from polyclinics (37.5%) and emergency services (34.5%), 62% of the violent incidents took place during working hours. While the average age of healthcare workers who were subjected to violence was 34.2, the average age of individuals who used violence was 30. (84%)of the individuals who used violence were men. While 76% of those who used this violence were relatives of the patient, only one fifth (22%) of them were the patients themselves. When the reasons for the violence were examined, it was observed that the most common reason (23%) was the fact that patients and their relatives did not want to wait in line and resorted to violence. While 80 (59%) of 136 White Codes issued in a 2.5-year period were submitted to the judiciary, 56 cases (41%) were not.

Conclusion: Violence against health workers is quite an important issue in Turkey. It should be ensured that legal regulations have a deterrent nature in providing a healthy and safe environment for healthcare workers, that healthcare workers are trained about the legal process, and that the number of security guards is sufficient, especially during work and night shifts. In order to identify the perpetrator, the number of security cameras recording audio and video should be increased. In order to reduce violence against healthcare professionals, effective public service advertisements should be organized and the citizens who receive this service should be informed that serious sanctions will be encountered when violence is used.

Keywords: Violence in Health, Healthcare Professionals, White Code

**LAUROCERASUS OFFICINALIS (TAFLAN) PEKMEZİNİN KARBON TETRAKLORÜR
TOKSİSİTESİNDE SERUM OKSİDATİF PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**EFFECTS OF LAUROCERASUS OFFICINALIS (CHERRY LAUREL) MOLASSES ON SERUM
OXIDATIVE PARAMETERS IN CARBON TETRACHLORIDE TOXICITY**

Emine Gülçeri GÜLEÇ PEKER

Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ORCID: 0000-0001-7244-0281

ÖZET

Laurocerasus officinalis'in (Taflan, karayemiş) meyveleri ve bunlardan yapılan ürünler, Türk halk tıbbında birçok hastalığa karşı uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, taflan pekmezinin fenolik bileşimini, antioksidan özelliklerini ve ayrıca karbon tetraklorür (CCl₄) kaynaklı toksisitede koruyucu mekanizmaları araştırmaktır. Taflan pekmezinin toplam fenolik ve flavonoid içeriği ve antioksidan kapasitesi *in vitro* değerlendirmelerle belirlenmiştir. CCl₄ ile indüklenen toksisite modeli de, *in vivo* değerlendirme için kullanılmıştır. On sekiz Wistar-albino sıçan, her grupta 6 denek olmak üzere Kontrol, CCl₄ toksisitesi ve CCl₄ + pekmez grupları olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. CCl₄ toksisitesi, deneyin 1. ve 4. gününde% 20 CCl₄ (2 ml) çözeltisinin IP enjeksiyonu ile oluşturulmuştur. CCl₄ + pekmez grubundaki deneklere toksisite indüklendikten sonra 21 gün süreyle 2 ml taflan pekmezi verilmiştir. *In vitro* sonuçlar, pekmezin yüksek miktarlarda fenolik ve flavonoid madde içerdiğini ortaya koymuştur. *In vivo* gözlemler, taflan pekmezi tedavisinin serumdaki lipid peroksidasyonunu ve NOx seviyelerini azalttığını, ayrıca serum glutatyon seviyelerini önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, taflan pekmezi CCl₄'ün neden olduğu toksisitede koruyucu etkiler göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fenolik bileşikler, Karbon tetraklorür, Taflan pekmezi, Lipit peroksidasyonu, Nitrik oksit.

ABSTRACT

The fruits of *Laurocerasus officinalis* (cherry laurel) and products made from this are used for many years against several illnesses in Turkish folk medicine. The objective of this study was to investigate the phenolic composition, antioxidant properties of cherry laurel molasses, and also protective mechanisms in carbon tetrachloride (CCl₄)-induced toxicity. The total phenolic and flavonoid content and antioxidant capacity of cherry laurel molasses were determined by *in vitro* assessments. The CCl₄-induced toxicity rat model was used for *in vivo* evaluating. Eighteen Wistar-albino rats were divided into 3 groups that Control, CCl₄ toxicity, and CCl₄+molasses groups, with 6 subjects in each group. CCl₄ toxicity was induced by IP injection of 20% CCl₄ (2 ml) solution on the 1st and 4th day of the experiment. 2 ml of cherry laurel molasses was given for 21 days, after induction of toxicity to subjects in the CCl₄+molasses group. The *in vitro* results revealed that molasses contained high amounts of total polyphenolic and, total flavonoids. The *in vivo* observations showed that cherry laurel molasses treatment decreased lipid peroxidation and NOx levels in the serum. Also, molasses treatment was significantly increased serum levels of glutathione. In conclusion, cherry laurel molasses accomplished protective effects in CCl₄-induced toxicity.

Keywords: Phenolic compounds, Carbon tetrachloride, Cherry laurel molasses, Lipid peroxidation, Nitric oxide.

TRAVMA SONRASI İYİLEŞMEYEN YUMUŞAK DOKU ENFEKSİYONUİLE ÇOCUK
POLİKLİNİĞİNE GETİRİLEN HASTA: 1 OLGUNUN SUNUMU

PATIENT CONDUCTED TO THE PEDIATRIC POLYCLINIC WITH NON-HEALING SOFT TISSUE
INFECTION AFTER TRAUMA: PRESENTATION OF 1 CASE

Semih CANPOLAT

Uzm. Dr., Adıyaman Gerger Devlet Hastanesi, Çocuk Hastalıkları Kliniği, ORCID:0000-0002-2471-3211

ÖZET

Giriş ve Amaç: Çevresel etkenlerden enerji transferi sonucunda insanın doku ve organlarında oluşan hasara travma denilir. Çocukluk yaş grubunda, travmaya bağlı yaralanma ve ölümler diğer major hastalıkları geride bıraktığından, travma en önemli halk sağlığı problemi haline gelmektedir. 2010 yılında tüm dünyada 18 yaş altında, toplamda 3,5 milyon kişi ölmüş ve bu ölümlerin %18'inin travmaya bağlı yaralanmalardan kaynaklandığı bildirilmiştir.Yumuşak doku ve deri enfeksiyonları (DYDİ'ler), hafif bir enfeksiyondan yaşamı tehdit eden ciddi nekrotizan enfeksiyonlara kadar çok geniş klinik spektrumda yer almaktadır. Travma varlığı, hastaların yaşadığı coğrafi bölge, seyahat öyküsü, hayvan teması, ameliyat öyküsü, bağışıklık sisteminin durumu, hem klinik tablonun seyri hem de tanı ve tedavi şemasının belirlenmesinde son derece önemlidir. Bu olgu sunumunda kontrole çağrılmayan , uygun dozda tedavisi verilmeyen ve tedavisi allerji ile sonuçlanan hastamız çocuk polikliniğimize getirildi. Baş bölgesinde enfeksiyonu ileri düzeyde olan hastanın tedavisi için Çocuk enfeksiyon uzmanı ile görüşüldü, yatırılarak uygun dozda tedavisini alması için hasta üst merkeze sevk edilmiştir.

Bulgular: Hastamız 6 yaşında erkek hasta. Adıyaman Gerger İlçe Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniğine baş bölgesinde ilerlemiş enfeksiyon şikayeti ile getirildi. Ebeveynleri, yaklaşık 2 hafta önce çocuğun kafasını kapıya vurduğunu ve sonrasında baş bölgesinde yara oluştuğunu, ancak 5 gün sonra acil servise getirdiklerini söylediler. Acil servisimizde tedavisi düzenlenip, oral antibiyotik tedavisi ile hasta taburcu edilmiş.Tedavide kullanılan antibiyotik çocuğun dudak ve göz etrafını kabarttığı için aile ilacı kesmiş. Çocuklarının baş bölgesindeki enfeksiyonu ilerleyince de hasta polikliniğimize getirilmiş.Yapılan fizik muayanesinde baş bölgesinin oksipital ve parietal kısmında genişliği yaklaşık 5x4 cm boyutunda, üstü pürülan, enfekte olmuş ve kabuklanmış odaklar gözlemlendi. Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk enfeksiyon uzmanı ile görüşülerek,öneriler doğrultusunda hasta sevk edildi. Hastaya 2 li antibiyotik intravenöz olarak başlanarak,1 hafta eğitim araştırma hastanesinde yatarak tedavisi yapıldı.Tedavi sonrası enfeksiyonu gerileyen hasta, oral antibiyotik ile taburcu edildi. Kontrolde polikliniğimize getirilen gelen hastanın baş bölgesinde enfeksiyon gözlenmedi.

Sonuç: Çocuk hastalarda travma sonrası, tarafımıza getirilen hastanın detaylı fizik muayenesi yapıldıktan sonra hastanın tedavisi yapılmalı, evde tedavisi düzenlenmeli ve sonrasında hasta mutlaka kontrole çağrılmalıdır. İlaç allerjilerinin olabileceği, ailelerinin evde yeterli derecede tedavi verip vermedikleri, enfeksiyonun gerileyip gerilemediği mutlaka hatırlamanız gerekmektedir. Bu şekilde komplikasyonların önüne geçilmiş olunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Travma, Çocukluk, Yumuşak doku enfeksiyonu

ABSTRACT

Introduction and aim : Damage to human tissues and organs as a result of energy transfer from environmental factors is called trauma.Trauma becomes the most important public health problem in the childhood age group, as trauma-related injuries and deaths surpass other major diseases.In 2010, a total of 3.5 million people died under the age of 18 all over the world and 18% of these deaths were reported to be caused by trauma-related injuries.Soft tissue and skin infections (NSSIs) are in a wide clinical spectrum, from a mild infection to severe necrotizing infections that threaten life.The presence of trauma, the geographical area where the patients live, travel history, animal contact, surgery history, immune system status, are extremely important in determining

both the clinical situation and the diagnosis and treatment scheme. In this case report, our patient, who was not called for control, was not given an appropriate dose of treatment and whose treatment resulted with allergy, was brought to our pediatric outpatient clinic. A pediatric infection specialist was consulted for the treatment of the patient with advanced infection in the head region, and the patient was transferred to the upper center to receive the appropriate dose of treatment.

Results: Our patient is a 6-year-old male. He was brought to Adıyaman Gerger District State Hospital Pediatric Health and Diseases Polyclinic with a complaint of advanced infection in the head region. His parents said that about 2 weeks ago the boy hit his head on the door and then he had a head wound, but they brought him to the emergency room after 5 days. The treatment was arranged in our emergency department and the patient was discharged with oral antibiotic treatment. The family stopped the drug because the antibiotics used in the treatment swelled around the lips and eyes of the child. When the infection in the head area of his children progressed, the patient was brought to our polyclinic. Physical examination revealed purulent, infected and crusted foci with a width of approximately 5x4 cm in the occipital and parietal parts of the head. Adıyaman Training and Research Hospital Pediatric infection specialist was contacted and the patient was referred in line with the recommendations. The patient was given with 2 antibiotics intravenously and was hospitalized for 1 week in the training and research hospital. The patient whose infection regressed after treatment was discharged with oral antibiotics. No infection was observed in the head of the patient who was brought to our outpatient clinic during the follow-up. **Conclusion:** After trauma in pediatric patients, after a detailed physical examination of the patient who is brought to us, the patient should be treated, the treatment at home should be arranged, and then the patient should be called for control. You must remember that there may be drug allergies, whether their families are providing adequate treatment at home, and whether the infection regresses or not. In this way, complications will be avoided.

Keywords: Trauma, Childhood, Soft tissue infection

KAMU HASTANELERİNDE FİNANSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
FINANCIAL SUSTAINABILITY IN PUBLIC HOSPITALS

Reyhan SARIÇİÇEK

Dr. Öğr. Üyesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Erdek MYO, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, ORCID: 0000-0001-8902-6853

İzzet DEMİR

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi,

ORCID: 0000-0002-6238-827X

ÖZET

Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği ülkeler açısından büyük önem arz etmektedir. İnsan sağlığının ihmal edilemez yapısı ve sağlık hizmetlerinin maliyetlerinin yüksekliği sağlık hizmetlerinin sunumunda finansal sürdürülebilirliğin önemini arttırmıştır. Ülkemizde sağlık hizmetlerinin büyük bir kısmı kamu tarafından sağlanmaktadır dolayısıyla kamu hastanelerinde finansal sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmaktadır. Sağlıkta Dönüşüm Programıyla birlikte sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğine yönelik bir şablon ortaya konulmuştur. Sağlık hizmetleri organize edilerek finanse edilecek ardından etkililik, verimlilik ve hakkaniyet kriterleri çerçevesinde sağlık hizmetlerinin sunumu sağlanacaktır. Bu çalışmada sağlık hizmetleri sunumunda kamu hastanelerinin finansal sürdürülebilirliği konu edilmiş ve sürdürülebilirlik kapsamında Kamu Hastanelerindeki finansal uygulamaların genel olarak ne olduğu ve nasıl olması gerektiği; muhasebe uygulamaları, stok yönetimi uygulamaları, stratejik yönetim uygulamaları, satınalma uygulamaları ve tıbbi uygulamalar başlıkları altında incelenmiş, sonuç olarak finansal sürdürülebilirlik faaliyetlerinin etkilerinin belirtilerek finansal sürdürülebilirliğe ilişkin kamu hastanelerine önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Finansal Sürdürülebilirlik, Sağlık Hizmetlerinin Finansmanı, Sağlıkta Dönüşüm Programı, Etkililik, Verimlilik, Hakkaniyet.

ABSTRACT

The sustainability of health services has of great importance for countries. The undeniable nature of human health and the high cost of healthcare services have increased the importance of financial sustainability in healthcare services. In our country, most of the health services are provided by the public, so the concept of financial sustainability comes into prominence in public hospitals. A template for the sustainability of health services has been introduced in the Health Transformation Program. Health services will be organized and financed, and then health services will be provided within the framework of effectiveness, efficiency and equity criteria. In this study, financial sustainability of public hospitals in the provision of health services; what financial practices in Public Hospitals are and how they should be is discussed by the titles of accounting practices, stock management practices, strategic management practices, purchasing practices and medical practices. As a result, suggestions are made to public hospitals regarding financial sustainability by indicating the effects of financial sustainability activities.

Keywords: Financial Sustainability, Financing Health Services, Health Transformation Program, Effectiveness, Efficiency, Equity.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir bir sağlık sistemi, bireylerin ve nüfusun sağlığını koruyarak hastalıkları yaşamın sonuna kadar önlemeyi amaçlayan; sağlığı desteklemek için kültürel, sosyal ve ekonomik çevreler arasında sağlık ve sağlık bakımı ihtiyaçlarından tasarlanmış uygun bir dengedir. Bu tanım, halkın sağlık hizmeti ihtiyaçlarının karşılanmasında kaynakları tahsis etmek ve harekete geçirmek için uzun vadeli kapasiteye sahip çok paydaşlı

bir sistemin gerekliliğini ifade etmekte ve üretken bir nüfusun korunmasına katkıda bulunmaktadır. Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği hükümet politikalarından etkilenmektedir. Çünkü siyasi kararlar; bütçeler, öncelikler ve tahsisatı belirleyen mali sınırlamalar bağlamında alınmaktadır. Doğal olarak bu, sağlık bakım hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için ne kadar insanın ödeme yapmaya istekli olduğunu göz önünde bulundurmayı gerektirir (Gümüş ve Balcı, 2018: 2266).

Bir sağlık sistemi; sağlık hizmetlerinin arzı, talebi, yönetimi, kaynakları, örgütlenmesi, finansmanı, mevzuat ve politikalarından oluşan bir bütündür (Özer, 2015: 1). Finansman, sağlık sisteminin bireysel ve toplu olarak insanların sağlık ihtiyaçlarını karşılamak için paranın tahsisi, birikimi ve nakledilmesi ile ilgili bir fonksiyondur. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2000 yılı raporunda sağlık finansmanının amacı “Tüm bireylerin etkili halk sağlığı ve kişisel sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak için doğru mali teşvikleri sigorta etmelerini oluşturanın yanı sıra finansmanı kullanılabilir kılmak” iken tanım 2007 yılında “İyi bir sağlık finansmanı sistemi, sağlık için yeterli fon artışı sağlar. Böylece insanların finansal başarısızlıktan veya yoksulluktan korunmaktadır. Kişilerin ihtiyaç duydukları hizmetlere ödeme yaparak ulaşması hizmet sağlayıcılara ve kullanıcılara verimlilik için teşvikler sağlar” şeklinde genişletilmiştir (Liaropoulos ve Goranitis, 2015: 1).

Sağlık hizmetleri finansmanının amacı; ihtiyaç duyulan sağlık hizmetlerini gerekli yer ve zamanda, gerekli kişi ve kurumlardan hakkaniyetli, etkili, verimli ve kaliteli olarak alabilmek için, karşılanabilir bir teminat paketinin ve yine kabul edilebilir bir kapsama alanı dâhilinde tüm nüfusu kapsayacak şekilde ulaşılabilir ve sürdürülebilir kılmasıdır (Yıldırım, 2012: 48). Benzer şekilde, sağlık hizmetine ihtiyacı olanların gerektiği kadar bu hizmetlerden yararlanmaları, hizmetlerin finansmanında mali güçleri oranında katkıda bulunmaları hakkaniyetin bir gereği olarak açıklanmış; sağlık hizmetlerinden herkesin yararlanması için bölgesel farklılıkların ortadan kaldırılarak sağlık göstergelerinde tüm Türkiye olarak iyileşme sağlanması ve bütün vatandaşların sosyal güvenlik şemsiyesi altına alınması, cepten ödemelerin toplam sağlık harcaması içerisindeki payının azaltılması ve bu ödemelerin hane halkı üzerindeki yoksullaştırıcı etkisinin ortadan kaldırılması gerekliliği “Sağlıkta Stratejik Yönetim’in “Yüksek hedefler” alt başlığı altında da ifade edilmiştir (Türkiye’de Sağlıkta Dönüşüm Değerlendirme Raporu (2003-2011), 2012: 304).

Bireylerin sağlık hizmetlerine finansal açıdan ulaşabilmesi; yeterli ve sürdürülebilir kaynağı bulmaya, elde edilen kaynakları verimli bir şekilde kullanmaya, finansmanda hakkaniyeti sağlamaya ve kaynak ararken bireyleri yoksullaştırmadan kaynak bulunmasına dayanır. (Çelik, 2013: 169).

Mali sürdürülebilirlik kavramı, bir hükümetin mevcut harcama, vergi ve diğer mali politikalarını uzun dönemde devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Sağlık sisteminde mali sürdürülebilirlik ise, sağlık sisteminin kendisinden beklenen sorumluluklarını yerine getirebilmesi için yeterli miktarda topladığı kaynaklarla sağlık statüsünü koruması ve sağlık statüsünü geliştirme sorumluluğunu yerine getirebilme yeteneğidir. Şayet sağlık sistemi, harcamalarını toplanan çeşitli gelirlerle karşılayamadığından hazine veya mali yardımlarla bu sorumluluklarını yerine getiriyor ise yardımların sürekliliğini sağlamak esas olmalıdır (Kalkınma Bakanlığı, 2014: 93).

İşletme açısından sürdürülebilirlik ise bir şirketin hem karlılık, verimlilik hem de finansal performans açısından, ilaveten sermayelerini oluşturan çevresel ve sosyal varlıkları yönetme açısından zamana dayanabilme yeteneğidir (Giovannoni ve Fabietti 2014: 27). Genel işletmeler için geçerli olan temel amaç ve görevler hastane işletmeleri için de geçerlidir. Bir işletmenin türü ne olursa olsun firma değeri “karlılık (verimlilik) ve riskin bir fonksiyonu” dur. Bu nedenle hastane işletmelerinin “firma değerini” karlılık değil verimlilik, etkinlik ve risk üçlü sacayağının optimum bileşimi altında alınan finansal kararların başarısı ortaya koyar. Daha net bir tanımla hastanelerin firma değerini; etkililik ve verimlilik çerçevesinde, riski en az olan finansal kararlar belirler. Kamu hastanelerinin temel finansal amacı, “hastane işletmelerinin firma değerini, etkililik ve verimlilik koşulları altında maksimize etmek, dolayısıyla işletmenin sahibi olan devletin giderlerini minimize etmek” olarak tanımlanabilir (Tengilimoğlu ve diğerleri, 2012: 281).

Bu araştırmanın amacı Kamu Hastanelerinde Finansal Sürdürülebilirlik kavramının detaylarıyla ortaya konulması ve sürdürülebilirlik kapsamında Kamu Hastanelerindeki finansal uygulamaların genel olarak ne olduğu ve nasıl olması gerektiğinin açıklanması; sonuç olarak finansal sürdürülebilirlik faaliyetlerinin etkilerinin belirtilmesi ve finansal sürdürülebilirliğe ilişkin kamu hastanelerine önerilerde bulunulmasıdır.

2. HASTANELERDE FİNANSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sağlık hizmetleri açısından sürdürülebilirlik, yüksek kaliteli halk sağlığı hizmetlerinin tahsisini sürdürme yeteneği olarak tanımlanabilirken, kamu sektörü sağlık hizmetleri sürdürülebilirliği; uzun vadede değişen sağlık ihtiyaçlarında vatandaşlara yanıt veren kaliteli hizmetlere zamanında erişimi sağlamak için kaynakların yeterliliğini ifade etmektedir (Gümüş ve Balcı, 2018: 2267).

Sağlık kuruluşları girdilerini yani, insan kaynaklarını, ilacını, tıbbi malzemesini, cihazını, arsa, bina vb. tedarik ederek bu girdilerini üretim sürecinde yani, ameliyathanelerinde, polikliniklerinde, laboratuvarlarında vb. kullanmaktadır. Sağlık kuruluşlarının çıktıları, muayene edilen hasta sayısı, taburcu edilen hasta sayısı, tetkik sayısı, ameliyat sayısı vb.'dir. Sağlık kuruluşları, herhangi bir sorun yaşamadan bu süreci yürütebilmek, giderlerini düzenli olarak karşılayabilmek ve sürecin finansmanını nasıl sağlayacaklarına karar vermek için finansmana ihtiyaç duyar (Çetiner ve Özen, 2019: 236). Kâr amaçlı hastaneler net kazançlarını hissedarlarına ve kalan tüm hak sahiplerine dağıtabildikleri için kamu hastaneleri finansal açıdan bu kuruluşlardan farklıdır (Kruse ve Jeurissen, 2020: 423).

Hastaneler toplumda giderek artan önemli bir role sahip sosyal kuruluşlardır ve temel sağlık hizmetlerini sağlamada uzmanlaşmış kuruluşlar olarak hizmetlerinin kalitesi ve hastalara ve devlete maliyeti açısından dikkat çekmektedirler. Yüksek operasyonel maliyetler, iç verimsizlikler ve çeşitlendirilmiş artan talep günümüzde hastane yöneticilerini oldukça zorlamaktadır (Pascuci, Junior ve Crubellate, 2017: 3). Hastanelerde doğru zamanda doğru malzemelerin mevcut olmaması finansal kriz ile sonuçlanır. Malzemeler için katılan maliyet, hastanelerdeki toplam tekrarlanan harcamaların yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Etkili ve verimli malzeme yönetimi için sistemler geliştirme, maliyetleri sınırlama ve sürdürülebilirlik ile eşdeğerdir (Chandra ve diğerleri, 2013: 3).

Evrensel sağlık kapsamı (UzHC), Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden (SDGs) biridir ve dünya çapında öncelikli bir politika gündemidir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Evrensel Sağlık kapsamının tüm kaliteli gelişmiş sağlık hizmetlerine daha iyi erişim ihtiyacını sağlamak ve nüfusu felaketten ve yoksullaştırmaktan korumak için sağlık hizmetleri maliyetlerini düşürmekte kararlıdır. Sağlık bakım hizmetlerine erişim ödeyememe ve ihtiyaçlar baz alınarak adil ve sürdürülebilir olmalıdır (Okungu, Chuma ve McIntyre, 2017: 2). Sağlık hizmetlerini sürdürülebilir bir biçimde finanse edebilmek için ülke kaynaklarını israf etmemek, planlama yaparak kamunun ihtiyaçlarını teknoloji, bilgi ve tıbbi malzeme açısından milli üretimimizle karşılayarak kaynakların etkin kullanımı metodu ile verimliliğin artırılması gerekir (Mısırlı, 2007: 128).

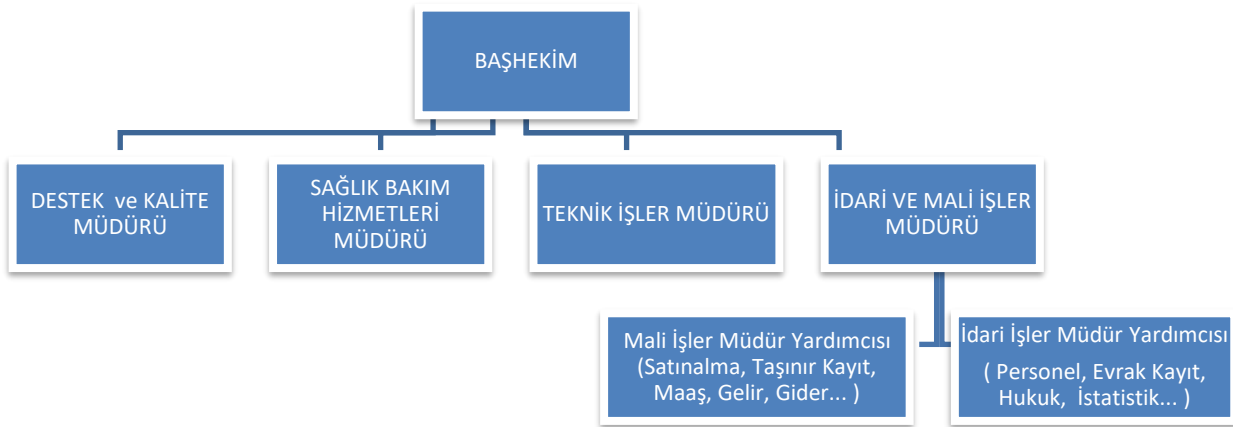
Hastanelerde sunulan hizmet maliyetlerinin yüksekliği hastaneler açısından sorun olup ülkemizde özellikle kamu hastanelerinde yeterli maliyet analizlerinin yapılmaması başka bir sorunu doğurmaktadır. Sağlık Bakanlığı'nın sağlık hizmetlerinin maliyet analizlerinin yapılmasını bir politika olarak benimsemesi ve hastaneleri bu hususta uygulama yapmaya yönlendirmesi gerekmektedir (Özgülbaş, Koyuncugil, Bilgin ve Altıparmak, 2009: 9).

Sağlık hizmetinin sunumunda yüksek kalite ve maliyette etkililiği oluşturabilmek için hastaneler finansal performanslarını ve esnekliklerini korumak ve devamlılığını sağlamak zorundadır. Finansal performans, işletmelerin gelir ve nakit sağmada varlıklarını nasıl kullandığının bir göstergesidir (Özgülbaş ve diğerleri 2009: 2). Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı Döner Sermaye İşletmeli hastanelerde finansal performans ölçmek ve örgütsel faktörlerin finansal performansa olan etkilerini incelemek amacıyla yapılan araştırmada hastanelerin % 98,25'inin finansal performansının düşük olduğu, bu sonucun hastanelerin kıt kaynakları verimsiz kullandıklarını gösterdiği, hastanelerin kamu kaynaklarını verimli kullanabilmek için finansal performanslarını etkileyen faktörleri göz önünde bulundurarak finansal performanslarını artırıcı önlemler almaları gerektiği belirtilmiştir (Özgülbaş ve diğerleri 2009: 7).

Sağlık sisteminde finansal sürdürülebilirliğe, sağlık finansman dengesi sağlanarak ulaşılır. Bu dengeye etki eden faktörler; reform maliyeti, arz faktörleri, talep faktörleri ve makroekonomik faktörler olarak ifade edilebilir. Sağlıkta Dönüşüm programının olumlu yönde sürdürülebilmesi ve programın tamamlanmasıyla birlikte sağlık sisteminin finansal sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için sayılan faktörlerin etkilerinin optimum seviyeye getirilmesi zorunludur. Sağlıkta Dönüşüm programının finansal sürdürülebilirliğin sağlanmasında şu unsurlara öncelik verilmesi önem arz etmektedir (Türkiye'de Sağlıkta Dönüşüm Değerlendirme Raporu (2003-2011), 2012: 74-75) :

- Sağlık hizmet açığının büyük ölçüde karşılanmış olması
- Koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi
- Sağlıklı yaşamın teşvik edilmesi
- Akılcı ilaç kullanımı
- İlaç fiyatlarının kontrol altında tutulması
- Ekonomik büyümenin sürdürülmesi
- Global bütçe uygulaması
- Hizmet alımı yoluyla verimlilik artışı
- Yeni yatırımlarda Kamu-Özel Ortaklığı modeli uygulanması

Tablo 1- Finansal Yönetim Açısından Hastanelerde Organizasyon Şeması



Hastanelerde organizasyon şemasında Finansal Yönetici olarak ayrı bir birim olmayıp Finansal Yönetimin kapsamı alanına giren çalışmaları Başhekim kontrolünde İdari ve Mali İşler Müdürü yürütür.

Sağlık Bakanlığı'nın 2003 yılında gerçekleştirdiği Sağlıkta Dönüşüm Programı'nın amaçlarına göre sağlık hizmetleri; etkili, verimli ve hakkaniyete uygun bir şekilde önce organize edilmeli; sonra da organize edilen hizmetlerin finansmanı oluşturulmalı ve son olarak da finansmanı sağlanan hizmetlerin sunumu sağlanmalıdır. Bu kapsamda etkililik, verimlilik ve hakkaniyet kavramları öne çıkmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2003: 24). Sağlıkta Dönüşüm Programından yola çıkarak etkililik, verimlilik ve hakkaniyet çerçevesinde; genel olarak Kamu Hastanelerindeki Finansal Sürdürülebilirlik muhasebe uygulamaları, stok yönetimi uygulamaları, stratejik yönetim uygulamaları, satınalma uygulamaları ve tıbbi uygulamalar başlıkları altında incelenmiştir.

2.1. Muhasebe Uygulamaları

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nun 1. Maddesine göre Amaç: "Kalkınma planları ve programlarda yer alan politika ve hedefler doğrultusunda kamu kaynaklarının etkili, ekonomik ve verimli bir şekilde elde edilmesi ve kullanılmasını, hesap verebilirliği ve malî saydamlığı sağlamak üzere, kamu malî yönetiminin yapısını ve işleyişini, kamu bütçelerinin hazırlanmasını, uygulanmasını, tüm malî işlemlerin muhasebeleştirilmesini, raporlanmasını ve malî kontrolü düzenlemektir."

Hastanelerde, 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanununa göre tüm mali işlemlerin muhasebeleştirilmesi amacıyla elektronik ortam olan Tek Düzen Muhasebe Sistemi'nde hastanenin gerek satınalma faaliyetleri gerek personel ödemeleri ve alacakları gerekse diğer mali işlemler ile ilgili tüm muhasebe kayıtları burada tutulur ve belli periyotlarda finansal raporlar buradan alınır.

Aynı kanunun 71. Maddesi'ne göre; "Kamu zararı; kamu görevlilerinin kasıt, kusur veya ihmallerinden kaynaklanan mevzuata aykırı karar, işlem veya eylemleri sonucunda kamu kaynağında artışa engel veya eksilmeye neden olunmasıdır." Kamu zararının belirlenmesinde; iş, mal veya hizmet karşılığı olarak belirlenen tutardan fazla ödeme yapılması; mal alınmadan, iş veya hizmet yaptırılmadan ödeme yapılması; transfer niteliğindeki giderlerde, fazla veya yersiz ödemede bulunulması; iş, mal veya hizmetin rayiç bedelinden daha yüksek fiyatla alınması veya yaptırılması; idare gelirlerinin tarh, tahakkuk veya tahsil işlemlerinin mevzuata uygun bir şekilde yapılmaması; mevzuatında öngörülmediği halde ödeme yapılması, esas alınır. Kontrol, denetim, inceleme, kesin hükme bağlama veya yargılama sonucunda tespit edilen kamu zararı, zararın olduğu tarihten itibaren ilgili mevzuatına göre hesaplanacak faiziyle birlikte ilgililerden tahsil edilir (5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Md. 71). Yukarıda da belirtildiği üzere hastanelerde personelin yaptığı hata ve hilelerden dolayı oluşan kamu zararı ilgililerden tahsil edilmektedir.

2.2. Stok Yönetimi Uygulamaları

Malzeme yönetimi; işletmenin faaliyetlerini sürdürmek için ihtiyacı olan malzemelerin planlanması, satın alınması, depolanması, stok miktarlarının belirlenmesi ve izlenmesi, atıkların değerlendirilmesi veya geri dönüştürülmesinden oluşan kapsamlı bir süreçtir. Malzeme yönetiminde hedef; malzeme yönetim süreçlerini ekonomik ve etkin bir şekilde profesyonel olarak yürütmektir (Tengilimoğlu vd. 2012: 242). Malzeme, gereç, donanım gibi malzemelerde optimum seviyedeki stoklar israfa yol açmaz. Bulundurulması gerekenden daha fazla stok bulundurulması ise aşırı stok olup israftır. Stokların fazla bulundurulması, hastanenin nakdinin raflarda duran fazla stoka bağlanmasına ya da fazla malzemelerin ve ilaçların kullanım süresinin dolmasına sebep olabilir (Graban, 2011: 83). Aşırı stok bulundurmak, diğer işletmeler gibi hastaneler için de tavsiye edilmemektedir (Tengilimoğlu vd. 2012: 255).

Mal yönetiminde etkililik ve sorumluluk ilkesi 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanununda açıklanmıştır. İlgili kanunun 48. maddesine göre; "Kamu idareleri, taşınırların yönetimi, kaydı, muhafazası ve kullanımından sorumludurlar. Taşınırların özelliğinden veya olağan kullanımından kaynaklanan yıpranma ile usulüne uygun olarak belirlenen firelerden dolayı sorumluluk aranmaz. Kullanılmak üzere taşınır teslim edilen görevliler, taşınırın korunmasından ve taşınıra verilen zararlardan sorumludur. Kamu idareleri, verilen zararların sorumlularına ödettirilmesini sağlamakla yükümlüdür. Kamu idarelerine ait malları edinme, kiralama, tahsis, yönetim, kullanma ve elden çıkarma işlemleri, mevzuatında öngörülen kurallar dâhilinde hizmetin amacına uygun olarak verimlilik ve tutumluluk ilkesine göre yapılır. Bu ilkeye aykırı eylem ve işlemlerden doğacak zararlardan, malların yönetimi veya kullanılması hususunda yetki verilenler sorumludur."

Hastanelerde, hastaneye ait her türlü taşınırın kaydı, dağıtımı, kontrolü, amortismanı, hurda işlemlerinin yapılması ve taşınırların taşınırı kullanan kişilere zimmetlenmesi finansmanın sürdürülebilirliğinde önemli bir faktör olup hastaneler arası ihtiyaç fazlası mal ve demirbaş stoklarından bedelli ya da bedelsiz stok devirleri (ihtiyaçların zaman ve maliyet açısından daha avantajlı tedarik edilmesi) Taşınır Kayıt Birimlerinde yapılarak malzeme yönetiminde etkililik ve verimlilik sağlanır.

Hastanelerdeki üretim yönetimi, sağlık hizmetlerinin tıbbın gerektirdiği ilke ve tekniklerle optimum kalitede, fiyat, zaman ve miktarda üretilmesi amacıyla yapılan faaliyetleri içerir (Tengilimoğlu ve diğerleri, 2012: 234).

Tam Zamanında Üretim, müşterinin ihtiyaç duyduğu ürünü, gerekli miktarı aşmayacak ölçüde malzeme, donanım, işgücü ve alan kullanarak, ihtiyaç duyulan zamanda, ihtiyaç duyulduğu kadar üretme tekniğidir (Derin, 2008: 28-29). Hastanelerde Tam Zamanında Üretim kapsamında hastanelerdeki birimlerin ihtiyaçları "Malzeme İstem Formlarına" istinaden karşılanır. Depoda optimum seviyenin altında olan ürünlerin tedarik edilmesi için de Satın Alma Talep Formu, malzemenin teknik şartnameleri ile birlikte düzenlenerek Satın Alma Birimine gönderilir. Böylelikle kaynakların israfı önlenmiş olduğundan finansal sürdürülebilirliğe katkı sağlanır.

2.3. Stratejik Yönetim Uygulamaları

5018 Sayılı Mali Yönetimi Kontrol Kanunu'na göre hastaneler, stratejik yönetimle ilgili bir kısım teorik bilgiler ışığında finansal sürdürülebilirliklerini de dikkate alarak Stratejik Planlar hazırlayıp bu planları uygulayarak hastanenin finansal risklere karşı korunmasını sağlarlar.

Sağlık kurumlarında stratejik yönetim; sağlık hizmetleri açısından bilinmezliğin fazla olması, sağlık maliyetlerinin yüksekliği, sağlık hizmetlerinin sunumu ile ilgili sonuçların direkt insan hayatını etkilemesi gibi nedenlerle oldukça zordur ve çok kritik bir öneme sahiptir (Soylu ve İleri, 2014:80). Stratejik planlama aynı zamanda sürdürülebilirliği de etkiler. Ayrıca, kaynakların ve stratejilerin uyumlaştırılması performansı olumlu etkiler (Lo ve Liao, 2021: 4).

2.4. Satın Alma Uygulamaları

Kamu hastanelerinin satın almaya ilişkin mevcut uygulamaları hastanelerin finansal sürdürülebilirliğine direkt etki etmektedir.

2.4.1. Malzeme Kaynakları Yönetim Sistemi (MKYS)

Hastanelerin mal ve hizmet alımlarının satın alma süreçlerinde elektronik ortamda, Türkiye'deki 81 ildeki hastanelerin geçmişte hangi ürün/hizmetten kaç tane aldığı, hangi fiyattan aldığı, hangi firmadan aldığı, ne zaman aldığı görülebilmektedir. Bu sayede kaynakların etkili ve verimli kullanılması açısından doğru maliyet hesaplamaları yapılabilmektedir.

2.4.2. Elektronik Kamu Alımları Platformu (EKAP)

Hastanelerin 4734 Sayılı Kamu İhale Kanununa (2012) göre ihtiyaç duydukları mal ve hizmetlerin satın alma iş ve işlemlerinin elektronik ortamda oluşturulduğu, kaydedilen verilerin çıktılarının alındığı ve satın alma sürecinin sonuçlandırıldığı platformdur. EKAP sayesinde malzeme, zaman ve insan kaynağı israfı önlenmiştir. Ayrıca uygulama, teknolojik konfor sağladığından çalışan memnuniyetine katkı sağlamıştır.

Sağlıkta Dönüşüm Programı kapsamında sağlık hizmetlerinin finansmanı sağlanırken, hastanelerde maliyetler açısından satın alma uygulamalarında aşağıdaki 3'lü sacayağını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir (Akbulut, 2019: 6-7).

- Ekonomiklik: Talep edilen girdileri en uygun fiyat ile temin etmek,
- Verimlilik: En az girdi ile en çok çıktıyı elde etmek,
- Etkililik: Ekonomiklik göz önünde tutulup verimlilik sağlanarak sağlık kurumlarının amaçlarına ulaşma düzeyidir.

Hastanelerde satın alma işlemlerinin çoğu 4734 sayılı Kamu İhale Kanununa göre yapılmaktadır. Bu kanunun 5. Maddesine göre: "İdareler, bu Kanuna göre yapılacak ihalelerde; saydamlığı, rekabeti, eşit muameleyi, güvenilirliği, gizliliği, kamuoyu denetimini, ihtiyaçların uygun şartlarla ve zamanında karşılanmasını ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamakla sorumludur". Bu madde kanunun ruhudur ve Sağlıkta Dönüşüm Programı kapsamında hastanelerde teorik olarak finansal sürdürülebilirliği sağlamada etkindir. Bu madde dikkate alınarak ekonomiklik, verimlilik ve etkililik çerçevesinde satın alınacak mal ya da hizmetin satın alma aşamasında kanunun 9. Maddesine göre yaklaşık maliyet hesaplanır. Yaklaşık maliyet; firmaların satın alma sürecinde hastanelere yüksek fiyat vermelerini engellediğinden hastaneleri finansal risklere karşı korur.

Satın alma süreci 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanununa (2002) bağlı kalınarak hastanelerde satın alma sözleşmelerinden önce ve sonra muayene kabul işlemleri Muayene Kabul Yönetmeliklerine göre yapılır. Muayene Kabul işlemleri hastanenin etkililik açısından doğru ürün ya da hizmeti alıp almadığının kontrol edilmesi, zaman ve maliyet israfını önleme açısından finansal sürdürülebilirliğe katkı sağlar. Satın alma

sürecinde firmalar, teknik ve idari şartnameye uygun bir şekilde taahhütlerini yerine getiremezse; malı teslim etmeye ya da hizmeti yerine getirmeye elverişli olmama durumu ortaya çıktığında ihale sürecinde, isteklilerden Geçici Teminat (%3), yüklenicilerden Kesin Teminat (%6) alınarak hastaneye gelir kaydedilir. Bu teminatlar finansal sürdürülebilirliğin korunmasına katkıda bulunur.

2.5. Tıbbi Uygulamalar

Türkiye sağlık hizmetlerinin finansmanında, sosyal sigortaya dayalı finansman yöntemi noktasında karar kılınmıştır (Erol ve Özdemir, 2014: 27). 2012 yılından itibaren zorunlu GSS uygulamasına geçilerek sağlık sisteminin finansmanında köklü değişiklikler yapılmıştır. Genel Sağlık Sigortası sistemiyle birlikte sistemin finansmanı ile sağlık hizmetinin üretimi birbirinden ayrılmış olup sistem, finansmana gerekli katkıyı yaparak sağlık hizmetinden yararlanmaya dayanmaktadır (Erol ve Özdemir, 2014: 13).

2.5.1. Evde Bakım Uygulamaları

Cerrahi operasyon sonrası hasta bakımı, ilaç tedavisi, yaşlı, engelli ya da kronik hastalığı bulunan hastalar, evde bakım hizmeti almak istemeleri durumunda Türkiye Geneli 444 38 33 telefon numarasından kayıtlarını oluşturmaktadırlar. Yaptırdıkları kayıt, bulundukları bölgedeki ilgili sağlık kuruluşunun kayıtlarına düşmektedir. Sağlık kuruluşu, hastayla iletişim kurmakta ve hastaların tedavileri ve bakımları kendi evlerinde yapılmaktadır.

Diyaliz hastalarının hastanenin araçlarıyla evinden alınıp hastanede tedavisi yapıldıktan sonra tekrar evine taşınmasıyla hastane yataklarında ekonomiklik, etkililik ve verimlilik sağlanmış olup bunun sonucunda hasta memnuniyeti ortaya çıkmıştır.

2.5.2. Merkezi Hastane Randevu Sistemi (MHRS)

Hastalar, ALO 182 ya da internet üzerinden Merkezi Hastane Randevu Sistemine bağlanarak Türkiye'nin 81 ilindeki kamu hastanelerinden istedikleri doktora, istedikleri saatte randevu almaları zaman ve kaynak israfının önüne geçmiş olup nihayetinde hasta memnuniyeti ortaya çıkmıştır.

2.5.3. Acil Serviste Triyaj

Acil Servis: Kişilerin derhal müdahaleyi gerektiren sağlık durumları karşısında; ambulansla taşınarak yada kendi imkanlarıyla hastaneye gelen hastaların ayaktan yada yatarak tetkik, tedavi yapıldığı alandır. Hastanelerde Triyaj Birimi adı altında farklı renklerde alanlar oluşturulmuştur. Bazı hastalar şikayeti doğrultusunda ilgili acil alana yönlendirilmeden doğrudan Aile hekimliğine ya da polikliniklere yönlendirilmekte, böylece doğru hasta yönlendirmesiyle finansal açıdan sürdürülebilirlik daha en başında doğru yönlendirme ile sağlanmaya başlamaktadır.

- Yeşil Alan: Acil Serviste muayene olmak için bekleyebilir hasta grubu.
- Sarı Alan: Tanısının konulup tedavisine başlanması gereken hasta grubu.
- Kırmızı Alan: Derhal tedaviye başlanmadığı takdirde sakatlık yada ölümle sonuçlanabilecek hasta grubu.

Trijaj uygulamasıyla hastane kaynaklarının israf edilmeden etkili ve verimli kullanılması sağlanmıştır. Bununla birlikte hasta ve çalışan memnuniyeti de sağlanmıştır.

2.5.4. E-Sağlık Uygulamaları

Sağlık hizmetlerinin sunumunda bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılarak hastalıkların önlenmesi, teşhis ve tedavi edilmesi, izlenmesi ve sağlığın yönetilmesi e-sağlık olarak tanımlanmıştır (Kılıç, 2017: 203).

Dijitalleştirilmiş veri hâlihazırda sağlık hizmeti kuruluşlarına hastalık tahmin ve gözetimleri nüfus sağlığı yönetimi ve hasta bakımının iyileştirilmesi açısından birçok fayda sağlar. Dahası, büyük veri yeniliği, maliyeti ve riski azaltmayı ve üretkenlik kazanımlarını teşvik edebilir. Büyük veri aynı zamanda sağlık hizmeti proje finansmanı yatırımları için temel bir bilgi kaynağını ve zamanında çok büyük bilgiye bağlı olan girdi verileri, onların veri odaklı iş planlarını temsil eder (Visconti ve Morea, 2019: 1). McKinsey raporu büyük verinin ABD sağlık hizmetleri harcamalarını yaklaşık %8 azaltabileceğine işaret ederek; ameliyatlar ve tedarik zinciri yönetimi alanında daha bilinçli kararlar almak için veri madenciliği ve tahmine dayalı analitiğin önemini altını çizmektedir (Visconti ve Morea, 2019: 7).

Kişiselleştirilmiş tıp; doğru hastaya, uygun zamanda, uygun tedavi ya da uygun ilacın verilmesinin ötesinde, hastalığın önlenmesini de içine katarak, tanı, tedavi ve takip aşamasında verilecek sağlık hizmetlerinin hastanın bireysel, çevresel ve genetik özellikleri, ihtiyaçları ve tercihlerine göre ayarlanmasıdır. Kişiselleştirilmiş tıp uygulamalarıyla kişilerin yaşam ve sağlık kalitesinin iyileştirileceği, genel sağlık hizmetleri maliyetlerinin potansiyel olarak azalacağı da belirtilmiştir (Tekpınar ve Erdem, 2019: 845).

Genomik tıp, erken teşhis, önleme, doğru risk değerlendirmesi ve tedavilerin daha iyi uyarlanması yoluyla genel sağlık hizmeti maliyetlerini düşürme potansiyeline sahiptir. Sağlık hizmeti politikasını belirleyenler, hangi önleyici çabalar teşhis ve tedavilerin maliyete değer olduğunu düşünmeli, aksi takdirde kaynakların başka sağlık hizmeti ihtiyaçlarına yönlendirilebileceğini düşünmelidir. Genomik tıp, erken teşhis, önleme, doğru risk değerlendirmesi ve tedavilerin daha iyi uyarlanması yoluyla sağlık hizmeti maliyetlerini kontrol altına alma potansiyeline sahiptir, dolayısıyla kıt sağlık hizmeti kaynaklarının daha iyi kullanımı sağlanır ve iyileştirilmiş sonuçlar elde edilir (Lu ve Cohen, 2015: 72-76).

2.5.4.1. Tele-Tıp (Telemedicine):

Bireylerin sağlık durumlarını değerlendirebilmek ve geliştirebilmek için, tıbbi bilgilerinin bilişim teknolojileri aracılığıyla aktarılmasıdır (Kılıç, 2017: 206). Bir tele-tıp uygulaması olan e-Nabız sisteminde hastalar kendi sağlık geçmişlerine dair birçok bilgiyi burada bulabilmekte, tıbbi verilerinin çıktılarını alabilmekte ve hastaların izin vermeleri dâhilinde hekimleriyle tıbbi bilgilerini paylaşabilmektedir.

Tele-Tıp uygulamaları sayesinde hastaların Türkiye'deki 81 ildeki kamu hastanelerinde hastaların almış olduğu sağlık hizmeti kapsamında yapılan radyolojik görüntülemeleri, hekimlerin erişimine sunulabilmekte ve arşivlenebilmektedir. Bu kapsamda zaman, insan kaynağı ve malzeme israfının önüne geçilmiştir.

2.5.4.2. Mobil Sağlık (mSağlık):

E-Sağlık kavramının bir bileşeni olan Mobil Sağlığın kısaltılmış hali mSağlık (mHealth)'tır. Dünya Sağlık Örgütü mSağlığı; akıllı telefon, hasta izleme cihazları, dijital cihazlar (tablet vb.), diğer kablosuz araçlar ve mobil cihazlar kullanılarak, tıbbi ve halk sağlığı hizmetlerinin desteklenmesi olarak tanımlamıştır (Kılıç, 2017: 206). Bugün COVID-19 kapsamında Sağlık Bakanlığı tarafından başlatılan "Hayat Eve Sığar" mobil uygulaması; salgının kontrol edilmesi açısından ve kişileri salgına karşı uyarıcı rolünden dolayı sağlık hizmeti maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlamıştır.

3. SONUÇ

Kamu hastanelerinde finansal sürdürülebilirlik kapsamında en önemli sorun hastanelerde finansal analiz ya da finansal yönetim birimlerinin oluşturulmamasıdır. Bir başka sorun Bakanlık düzeyinde hastanelere finansal analiz raporlar noktasında mevzuat kapsamında hedefler konulmaması ve kamu hastaneleri arası rekabet ortamının sağlanmamasıdır.

Hastanelerin yönetiminde mal ve hizmet üretim süreçlerinde yapılan iş ve işlemlerin nasıl yapılacağı mevzuatlarda belirlenmiştir. Mevzuat kısmı sürecin hukuk kurallarını kapsamaktadır. Birde hastanelerde olmazsa olmaz olarak nitelendirilebilecek; mal ve hizmet üretimi süreçlerinde hileden uzak durma, hasta ve çalışma arkadaşları ilişkilerinde empati yapabilme becerisi gibi ahlak kuralları vardır. Hastanelerde finansal

sürdürülebilirlik açısından başarının sağlanması eşzamanlı olarak hem hukuk hem de ahlak kurallarına uyulması ile mümkün olabilecektir.

Kamu Hastanelerinin Finansal Sürdürülebilirlik açısından dikkat etmesi gerekenler aşağıda ifade edilmeye çalışılmıştır.

- Her türlü denetimler (evrak kontrolü, personel kontrolü, iş takibi vs.) düzenli aralıklarla yapılmalıdır. Gerek çalışanların gerekse yöneticilerin yaptıkları işlerin şeffaf olması ve bu işlerinden dolayı sağlam denetleyicilere karşı her daim hesap verebilir olmaları gerekir.
- Hastanenin kendi çalışanlarından ya da ihale yoluyla danışmanlık hizmeti alınarak finansal analizin takip ve denetiminin yapılabilmesi için gerekli birim ve insan kaynağı sağlanmalıdır.
- Her personelin görev tanımı ve işiyle ilgili dikkat etmesi gereken noktalar yazılı olarak ifade edilmeli ve çalışma yerlerinde görülebilir bir şekilde asılmalıdır.
- Mevzuat değişiklikleri yönetici tarafından yada görevlendirilen uzman kişi/kişiler tarafından incelenip analiz edilerek sade bir dille yazılı olarak çalışanla paylaşılmalı ve bu değişikliklerin anlatımı uygulama ve eğitimlerle desteklenmelidir.
- Hastanelerde israf yönetimi muhakkak işletilmelidir. Yani malzeme israfı, zaman israfı, gereksiz personel kaynağı kullanımı israfı, iş akışı süreçlerindeki gereksiz uygulamalar gibi her türlü israfın önüne geçilmelidir. Bu israflar sonradan yapılacak denetimlerle değil, önceden planlanmış sıfır israfı iş uygulamalarının yapılma sürecinde önlenmelidir.
- Stratejik Planlama amacına uygun bir şekilde tüm personeli kapsayacak şekilde düzenlenmeli ve bu süreçte personel dahil edilmelidir. Yani personeller hastanenin misyonunu, vizyonunu bilmeli ve bu plan dâhilinde kendi yerini benimsemelidir.
- Sağlık hizmetlerinin planlanmasında ve acil sağlık hizmetlerinin sunumunda; hastanenin geçmiş istatistiki verileri, hastanenin ihtiyaçları, insan sağlığı faktörü ve nüfusun demografik özellikleri de temel alınarak, fizibilitesi yapılmak suretiyle kamu kaynaklarının hakkaniyetli bir şekilde kullanılmasıyla yeni yatırımların yapılması ya da mevcut yatırımların iyileştirilmesi gereklidir.

Sonuç olarak; yöneticilerin, çalışanların ve hastaların aralarındaki empati ilişkisinin güçlendirilmesi, zamanın, malzemenin, paranın ve insan kaynağının etkili ve verimli şekilde kullanılması durumunda Kamu Hastanelerinde Finansal Sürdürülebilirlik sağlanmış olur.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y. (2019). *Sağlık Kurumlarında Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. Erişim adresi: <https://ets.anadolu.edu.tr/storage/nfs/SAK206U/ebook/SAK206U-13V3S1-8-0-1-SV1-ebook.pdf>
- Chandra, H. Rinkoo, A.V. Verma, J.K. Verma, S. Kapoor, R. ve Sharma, R.K. (2013). Supply Chain Management With Cost-containment & Financial-Sustainability In A Tertiary Care Hospital. *Journal of Health and Human Services Administration*, 3-23. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/23621785>
- Çelik, Y. (2013). *Sağlık Ekonomisi*, Ankara: Siyasal.
- Çetiner, E.M., Özen, E. (2019). Sağlık Kuruluşlarının Karşılaştığı Finansal Sorunların Tespiti ve Sorunlara Çözüm Önerileri. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 235-259. doi: 10.29106/fesa.580651
- Derin, N. (2008). *Çalışanların Algılamalarına Göre, Yalın Yönetimin İç İmaja Etkisi: Türkiye'deki Özel Hastanelerde Bir Araştırma* (Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonderinucYeni.jsp>
- Erol, H. ve Özdemir, A. (2014). Türkiye'de Sağlık Reformları ve Sağlık Harcamalarının Değerlendirilmesi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 9-34. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/280268>.
- Giovannoni, E., Fabietti, G. (2014). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. *Dep. of Business and Law*, 21-40. doi: 10.1007/978-3-319-02168-3_2.

- Grabam, M. (2011). *Yalın Hastane Kalite, Hasta Güvenliği ve Çalışan Memnuniyetini Artırmak*. Pınar Şengözer, (Çev.). İstanbul: Optimist.
- Gümü, K. ve Balcı, N. (2018). Financial Sustainability of Turkish Health Care System. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2265-2286. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/621640>
- Kılıç, T. (2017). e-Sağlık, İyi Uygulama Örneği; Hollanda. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 203-217. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/386121>.
- Kruse, F.M. ve Jeurissen P.T., P. (2020). For-Profit Hospitals Out of Business? Financial Sustainability During the COVID-19 Epidemic Emergency Response. *International Journal of Health Policy Management*, 423-428. doi: 10.34172/ijhpm.2020.67
- Liaropoulos, L., Goranitis, I. (2015). Health care financing and the sustainability of health systems. *International Journal for Equity in Health*, 1-4. doi: 10.1186/s12939-015-0208-5.
- Lo, F. ve Liao, P. (2021). Rethinking financial performance and corporate sustainability: Perspectives on resources and strategies. *Technological Forecasting & Social Change*, 1-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120346>
- Lu, C.Y. ve Cohen, J.P. (2015). Can Genomic Medicine Improve Financial Sustainability of Health Systems?. *Current Opinion*, 71-77. doi: 10.1007/s40291-015-0138-3
- Mısırlı, R.N. (2007), *Türk Sağlık Sisteminde Sağlık Hizmet Sunumunun Finansmanı ve Genel Sağlık Sigortasının Sürdürülebilirliği* (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.
- Okungu, V., Chuma, J. ve McIntyre D. (2017). The cost of free health care for all Kenyans: assessing the financial sustainability of contributory and non-contributory financing mechanisms. *International Journal for Equity in Health*, 1-13. doi: 10.1186/s12939-017-0535-9
- Özer, Ö. (2015). *Türkiye Sağlık Sisteminde Finansal Sürdürülebilirlik: Paydaş Görüşleri Ve Değerlendirmeleri* (Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Özgülbaş, N., Koyuncugil, A.S., Bilgin, M. ve Altıparmak, A. (2009). Kamu Hastanelerinin Finansal Performansını Etkileyen Örgütsel Faktörlerin Belirlenmesi. *Verimlilik Dergisi*, 1-10. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/875939>
- Pascuci, L.M. Junior, V.M ve Crubellate J.M. (2017). Strategic Management in Hospitals: Tensions between the Managerial and Institutional Lens. *BAR, Rio de Janeiro*, 1-22. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-7692bar2017160092>.
- Soylu, Y. ve İleri, H. (2014). Hastanelerde Stratejik Yönetim Uygulamaları S.Ü. Meram Tıp Fakültesi Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 79-96. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/selcuksbmyd/issue/11301/135086>
- T.C. Sağlık Bakanlığı, (2003). Sağlıkta Dönüşüm. Erişim adresi: <https://www.saglik.gov.tr/TR,11415/saglikta-donusum-programi.html>.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, (2012). Türkiye’de Sağlıkta Dönüşüm Değerlendirme Raporu (2003-2011). Erişim adresi: <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/Yayin/453>
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2014). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Sağlık Hizmetlerinin Etkinliğinin Artırılması ve Mali Sürdürülebilirlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara.https://sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2018/10/10_SaglikHizmetlerininEtkinligininArtirilmasiveMaliSurdurulebilirlik.pdf
- Tekpınar, L. ve Erdem, R. (2019). Kişiselleştirilmiş Tıp ve Genom Araştırmalarının Sağlık Çıktıları Bağlamında Değerlendirilmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 843-862. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/902586>

Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat, M. (2012). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. Ankara:Nobel

Visconti, R.M., Morea D. (2019). Big Data for the Sustainability of Healthcare Project Financing. *Sustainability*, 1-17. doi:10.3390/su11133748

Yıldırım, H.H. (2012). Sağlık Sigortacılığı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. (Adobe Acrobat Reader sürümü). Erişim: <https://docplayer.biz.tr/506641-Saglik-sigortaciligi.html>

4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu, (2002, 22 Ocak) Resmi Gazete (Sayı:24648). Erişim adresi: <https://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>

4735 Sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu, (2002, 22 Ocak) Resmi Gazete (Sayı:24648). Erişim adresi: <https://www.ihale.gov.tr/Mevzuat.aspx>

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, (2003, 10 Aralık). Resmi Gazete (Sayı:25326). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5018.pdf>

ALİŞILMADIK METALİK CİSİMLER İLE OLUŞAN TORAKS YARALANMASI: 2 OLGU
THORACIC INJURY CAUSED BY UNUSUAL METALLIC BODIES: 2 CASES

Aykut ELİÇORA

Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim dalı, ORCID: 000-0002-9565-0692

ÖZET

Giriş: Toraks yaralanmaları sıklıkla penetran ve künt travmalar nedeniyle oluşmaktadır. Penetran travmalar en sık bıçak ve ateşli silah yaralanmalarına bağlı oluşmaktadır. Biz burada alışılmadık metalik yabancı cisimler olan musluk ve demir korkuluk ile oluşan iki toraks olgusunu sunmayı amaçladık.

Olgu 1: Toraks yaralanması nedeniyle acil servise başvuran 24 yaşında bayan hastanın yapılan radyolojik tetkiklerinde göğüs duvarında metalik yabancı cisim gözlemlendi. Ameliyata alınan hastanın çıkarılan yabancı cisminin musluk olduğu görüldü.

Olgu 2: Yüksekten demir korkuluk üzerine düşen ve acil servisimize başvuran hastanın radyolojik tetkiklerinde göğüs duvarında metalik yabancı cisim gözlemlendi. Ameliyata alınan hastadan metal demir korkuluk çıkarıldı.

Sonuç: Toraks yaralanmaları genellikle trafik kazaları gibi künt travmalar nedeni ile oluşmaktadır. Penetran travmalar daha az görülmektedir. Penetran travmalar künt travmalara göre daha ölümcüldür travmalardır. Penetran travmalarda göğüs duvarında yabancı cisim düşünülen hastalarda öncelikli tedavi yöntemi cerrahidir.

Anahtar kelimeler: Göğüs duvarı, Metalik, Yabancı cisim

ABSTRACT

İntraduction: Thoracic injuries are often caused by penetrating and blunt trauma. Penetrating traumas are most commonly caused by knife and gunshot wounds. Here, we aimed to present two thorax cases caused by unusual metallic foreign bodies such as tap and iron railings.

Case 1: In the radiological examinations of a 24-year-old female patient who was admitted to the emergency department due to thoracic injury, a metallic foreign body was observed in the chest wall. It was observed that the foreign body of the patient who was taken into operation was a tap.

Case 2: A metallic foreign body was observed in the chest wall in the radiological examinations of the patient who fell on the iron railing and applied to our emergency department. Metal-iron railing was removed from the patient who was operated on.

Conclusion: Thoracic injuries are usually caused by blunt trauma such as traffic accidents. Penetrating traumas are less common. Penetrating traumas are more mortal than blunt traumas. In patients with a suspected foreign body in the chest wall in penetrating trauma, the primary treatment method is surgery.

Keywords: Chest wall, Metallic, Foreign body

INTRADUCTION

Thoracic trauma constitutes 10-15% of all traumas and 30-55% of polytraumas have chest wall trauma. Thoracic trauma is responsible for approximately 20-25% of trauma-related deaths (1). Thoracic trauma consists of 70% blunt and 30% penetrating injuries. Traffic accidents often result in blunt trauma (2). Other causes of blunt trauma are falling from height, assault, crushing, and compression. Penetrating thoracic trauma constitutes 30% of all thoracic traumas. Penetrating traumas are most commonly caused by knife and gunshot wounds. Here, we aimed to present two thorax cases caused by unusual metallic foreign bodies such as tap and iron railings.

CASE PRESENTATION

The records of two patients with penetrating chest trauma were obtained by retrospectively scanning the data of our hospital.

Case 1: A 24-year-old female patient was admitted to our emergency department due to a fall in the bathroom. There was no feature in the medical history of the patient. The glaskow scale was assessed as 15. On physical examination, there was tenderness with palapation in the right posterolateral region. There was a skin defect of approximately 2-3 cm in the posterolateral region on the right (Figure 1). Radiological evaluation was performed by PA chest radiography and thorax computed tomography. Radiopaque foreign body fragments were observed in the muscle tissue on the right in thoracic tomography (Figure 2). Also minimal pneumothorax was observed (Figure 3).



Figure 1: There was a skin defect of approximately 2-3 cm in the posterolateral region on the right



Figure 2: Radiopaque foreign body fragments were observed in the muscle tissue on the right in the computed thorax tomography

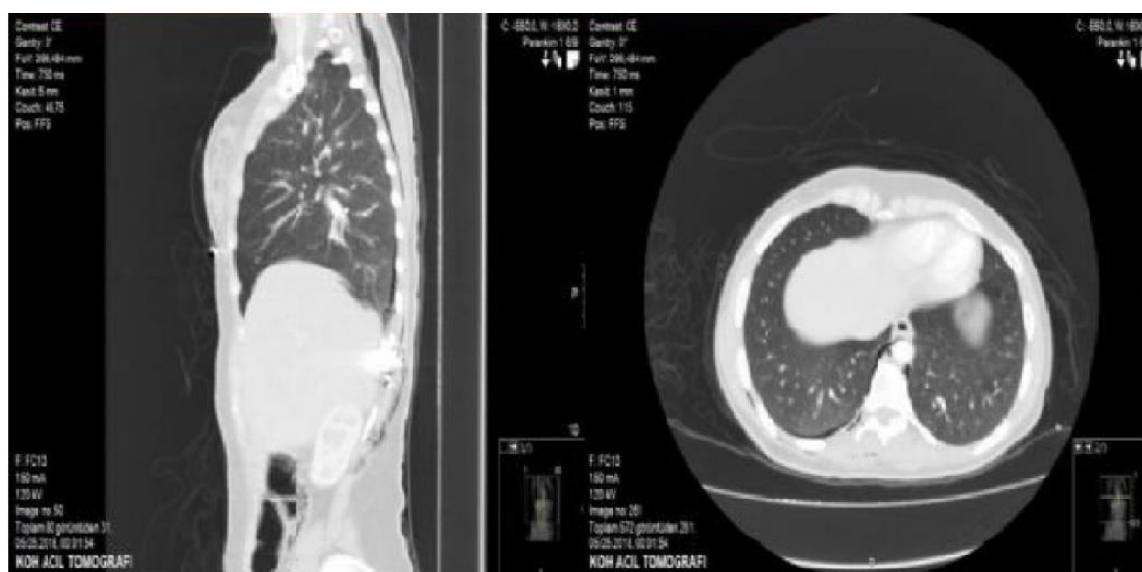


Figure 3: Minimal pneumothorax was observed in computed thorax tomography

Tetanus prophylaxis was performed. The patient was consulted to the anesthesia department. Metallic foreign body fragments were removed from the patient who was operated under general anesthesia. It was seen that the metallic objects removed were parts of the faucets (Figure 4). No problem was encountered in the clinical follow-up of the patient who had a chest tube inserted due to pneumothorax. Her treatment was completed and she was discharged.



Figure 4: Metallic objects removed were parts of the faucets.

Case 2 : 48-year-old female patient who fell on a metal rail from a tree admitted to our emergency service. The glaskow scale was assessed as 15. On physical examination, a metallic foreign body was observed on the right scapula (Figure 5).



Figure 5 : Foreign body was observed on the right scapula

Lung sounds were evaluated naturally by listening. Routine laboratory tests were normal. Radiological evaluation was performed by PA chest radiography and thorax computed tomography. Radiopaque metallic foreign body was observed in computed tomography of the thorax (Figure 6). Tetanus prophylaxis was performed. The patient was consulted to the anesthesia department. The patient was operated under local anesthesia and sedation. Metallic foreign body was removed. The wound site of the patient was sutured

primary. No problem was encountered in the clinical follow-up of the patient. The patient was discharged on the second day of her hospitalization.

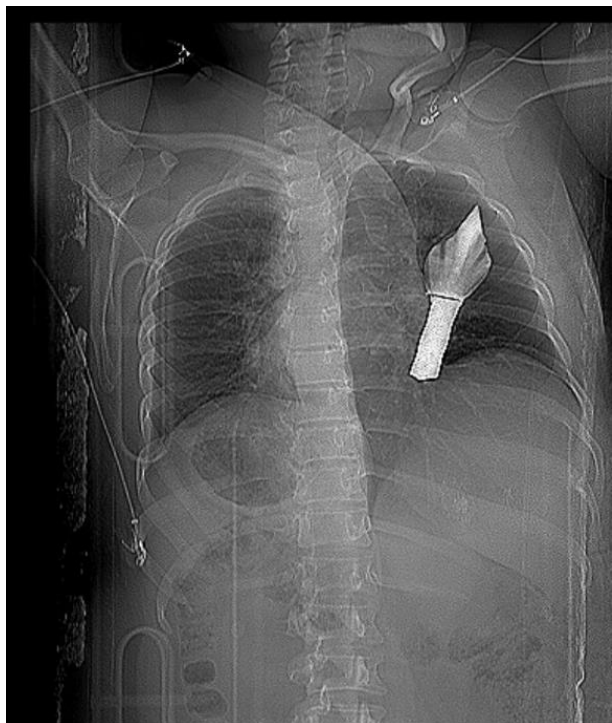


Figure 6: Radiopaque metallic foreign body was observed in computed tomography of the thorax

DISCUSSION

Since the thoracic wall is close to the cardiopulmonary system, trauma can significantly increase morbidity and mortality. Bleeding, lung collapse and compression, respiratory and heart failure, pulmonary contusion, intrathoracic pressure change leads to hypoxia (3). Pathologies encountered in thoracic wall injuries; contusion, hematoma, subcutaneous emphysema, bone fractures, flail chest, and traumatic asphyxia.

Metallic foreign bodies in the chest wall are rare and usually It occurs due to trauma. Metallic foreign bodies in the chest wall can be detected more easily on chest radiographs and thoracic CT than non-radiopaque materials such as wood and plastic (4). Computed tomography of the thorax is very useful for the properties and localization of metallic foreign bodies. Metallic foreign bodies in the thoracic wall can cause pneumothorax or hemothorax, chest pain, and infection. Metallic foreign bodies in the thoracic wall can be followed according to their types or surgically removed. Non-sterile metallic foreign bodies that caused open injury to the thoracic wall should be removed early. Depending on the type of injury, surgery can be performed under local anesthesia or general anesthesia. One of our patients was operated under local anesthesia, while the other was operated under general anesthesia. In order for local anesthesia to be preferred, the incision must not exceed the muscle tissue. In addition, it should be kept in mind that sedation may be required in cases operated under local anesthesia.

Although the most correct approach to foreign bodies in the thorax is considered to be thoracotomy, it has recently been preferred in thoracoscopic surgery.

CONCLUSION

As a result, the treatment of foreign bodies in the chest wall should be planned considering the benefit of the patient. Surgery should be preferred in the early period in cases with risk of infection.

REFERENCES

1. Yücel O. Künt Toraks Travması ve Akciğere Etkileri (Deneysel Çalışma), Göğüs Cerrahisi Uzmanlık Tezi, GATA Göğüs Cerrahisi, Ankara, 2004.
2. Gürses A, Turna A. Toraks travmalarında kalp ve akciğer fonksiyonlarının değerlendirmesi. Yüksel M, Çetin G editörler. Toraks Travmaları. Birinci baskı. İstanbul: Turgut Yayıncılık ve Ticaret AŞ; 2003. s. 15-21.
3. Greaves I, Porter KM, Ryan JM. Thoracic Trauma Care Manuel. New York: Oxford University Press Inc; 2001. P. 54-70.
4. Akkas Y, Yazici UE, Aydın E. Metallic foreign body migrating to the chest wall. J Case Rep Images Surg. 2016; 2: 88-91.

**LİPOSAKSİYA ƏMƏLİYYATI ZAMANI RAST GƏLİNƏN AĞIRLAŞMALAR,
PROFİLAKTİKASI VƏ MÜALİCƏSİ**

COMPLICATIONS, PREVENTION AND TREATMENT DURING LIPOSAXIA SURGERY

Günəl BAYRAMLI

Op. Dr., Azərbaycan Tibb Universiteti, I Cərrahi xəstəliklər kafedrası

Aytən ABDURAHMANOVA

Op. Dr., Azərbaycan Tibb Universiteti, I Cərrahi xəstəliklər kafedrası

Prof. Dr. Eldar ƏLİYEV

Prof. Dr., Azərbaycan Tibb Universiteti, I Cərrahi xəstəliklər kafedrası

ÖZƏT

Artıq piylərdən azad olmaq, düzgün bədən quruluşuna sahib olmaq hər bir qadının arzusudur. Bu günkü gündə kişilər də bunun üçün mübarizə aparır. Piyin hər hansı bir nahiyədə toplanması problemi ilə istənilən yaşda və fiziki durumda olan insan qarşılaşa bilər. İdeal metod liposaksiya – piylərin cərrahi yolla aspirasiyasıdır. Qarın, qol, buxaq, boyun, kürək, bel, bud, baldır, sağrı nahiyələrində tətbiq olunur. Liposaksiya digər əməliyyatlarla kombinasiyə şəkildə icra oluna da bilər. Liposaksiya endoskopik əməliyyat olduğu üçün təhlükəli əməliyyat hesab olunmur. Lakin bütün cərrahi əməliyyatlar kimi liposaksiyada da bəzən ağırlaşmalar rast gəlinə bilər. Müxtəlif liposaksiya metodları mövcuddur. VASER liposaksiya fəsadların daha az rast gəlinməsi baxımından digər metodları geridə qoyur. Liposaksiya bütün cərrahi əməliyyatlarda gözlənilə bilən riskləri daşımaqla bərabər spesifik ağırlaşmalara sahibdir. Minimal risklə əməliyyatın icrası üçün nəzərə alınmalıdır ki, liposaksiya bir çəki itirmə metodu və ya sellulit müalicəsi deyil, bədən şəkilləndirmə əməliyyatıdır. Ona görə də bu əməliyyat icra olunacaq pasientlərin sağlamlıq cəhətdən ideala yaxın olmaları tövsiyə olunur. Qan göstəriciləri, bədən kütlə indeksi, həyati əhəmiyyət kəsb edən orqanlarının vəziyyətinin əməliyyatdan öncə qiymətləndirilməsi ağırlaşmaların minimal olmasına xidmət edir. Pasientin öz xəstəlikləri barədə öncədən cərraha məlumat verməsi önəmli faktorlardandır. Fəsadların bəziləri əməliyyatdan dərhal sonra müşahidə olunsada bəziləri uzun müddət sonra üzə çıxır. Ağırlaşmalar fərqli rast gəlinmə tezliyinə malikdir, hər biri pasientə həyati təhlükə yarada və ya nəticəsinin korlanmasına səbəb ola bilər. Əməliyyatdan sonrakı müalicə, verilən təyinatlar, pasientin öz bədənində qulluğu fəsadların qarşısını almağa kömək edir. Düzgün cərrah seçimi hər bir əməliyyatdakı kimi liposaksiyada da əsas amillərdəndir.

Açar sözlər: liposaksiya, ağırlaşma, bədən şəkilləndirmə, pasient seçimi

ABSTRACT

It is the dream of every woman to get rid of excess fat and have the right body structure. Today, men are fighting for it. People of any age and physical condition can face the problem of fat accumulation in any area. The ideal method is liposuction - surgical aspiration of fat. It is applied on the abdomen, arms, ankles, neck, back, waist, thighs, legs, buttocks. Liposuction can be performed in combination with other operations. Liposuction is not considered a dangerous operation because it is an endoscopic operation. However, like all surgeries, liposuction can sometimes cause complications. Different liposuction methods are available. VASER liposuction outperforms other methods in terms of complications. Liposuction has specific complications as well as risks that can be expected in all surgeries. To perform the operation with minimal risk, it should be borne in mind that liposuction is not a method of weight loss or cellulite treatment, but a body shaping operation. Therefore, it is recommended that patients undergoing this operation be close to the ideal in terms of health. Blood counts, body mass index, preoperative assessment of the condition of vital organs help to minimize complications. One of the important factors is that the patient informs the surgeon about his illness in advance. Although some complications are observed immediately after surgery, some may appear after a long time. Complications have a different frequency of occurrence, each of which can be life-threatening

for the patient or cause damage to the outcome. Postoperative treatment, appointments, and care of the patient's own body help to prevent complications. Choosing the right surgeon is a key factor in liposuction, as in any surgery.

Keywords: liposuction, complications, body shaping, patient choice

**HATAY İLİNDEN TOPLANAN TAVUKLARDA YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI
KROMATOĞRAFI KULLANILARAK DOKSİSİKLIN KALINTISININ ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF DOXYCYCLINE RESIDUE USING HIGH PERFORMANCE LIQUID
CHROMATOGRAPHY IN CHICKEN COLLECTED FROM HATAY PROVINCE**

Erdoğan TÜRK

Dr. Öğr. Üyesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0003-1735-1774

ÖZET

Kanatlılarda antibiyotikler hastalıkların önlenmesi ve tedavisi, yemden yararlanmanın artırılması ve gelişmenin hızlandırılması amacıyla kullanılmaktadır. Ancak antibiyotiklerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı, ilaç kullanımından sonra yasal bekleme süresine dikkat edilmemesi sonucunda gıdalarda (özellikle karaciğer, böbrek ve kas dokusunda) antibiyotik kalıntısına neden olmaktadır. Bu gıdaları insanların tüketmesiyle bakteriyel direnç, alerji, kanser, mutasyon, toksikasyon gibi patolojik durumlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca insanların bağırsak mikroflorasını olumsuz yönde etkileyerek hastalıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.

Tetrasiklin grubunun bir üyesi olan doksisisiklin, yaygın olarak veteriner hekimlikte ve özellikle kümes hayvanlarında tedavi ve profilaktik amaçla kullanılır. Geniş spektrumlu yarı sentetik ve bakteriyostatik özelliğe sahip bir antibiyotiktir. Kanatlı hayvanlarda kolibasiloz, pastörelloz, mikoplazmoz ve klamidiyoz gibi enfeksiyonların tedavisi için kullanılır. Bu çalışmanın amacı Hatay ilinde satışa sunulan tavuklarda doksisisiklin kalıntı düzeyinin belirlenmesi ve halk sağlığı açısından ortaya çıkabilecek riskin değerlendirilmesidir.

Bu kapsamda Hatay ilinden çeşitli market ve kasaplardan elde edilen, farklı marka 40 adet tavuk 2021 yılı ocak ayında toplandı. Toplanan numunelerin kas dokularında Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) ile doksisisiklin düzeyleri tespit edildi. Doksisisiklin düzeylerini ölçmeden önce metot validasyonu için tespit limiti (LOD), tayin limiti (LOQ), regresyon katsayısı, relatif standart sapma (RSD) ve geri kazanım parametreleri çalışılmış ve kabul edilebilir sonuçlar elde edilmiştir.

Hatay ilinde satışa sunulan tavuk etlerinde doksisisiklin kalıntısına rastlanmamıştır. Sonuç olarak, çalışılan bölgede tavuk eti tüketiminin seçilen antibiyotik kalıntısı açısından halk sağlığı riski oluşturmadığı söylenebilir. Ayrıca gıda değeri olan hayvansal ürünlerde periyodik aralıklarla ilaç kalıntılarının izlenmesi çevre ve halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, doksisisiklin, kalıntı, HPLC

ABSTRACT

In poultry, antibiotics are used to prevent and treat diseases, increase to feed utilization and accelerate growth. However, unconscious and uncontrolled use of antibiotics, not paying attention to the legal withdrawal periods after drug using causes antibiotic residues in foods (especially in liver, kidney and muscle tissue). When the people consume these foods, pathological conditions as bacterial resistance, allergy, cancer, mutation, and toxicity occurrence. In addition, it negatively affects the microflora in the intestines of people and prepares the ground for the occurrence of diseases.

Doxycycline, a member of the tetracycline group, is widely used in the veterinary field and especially in poultry for treatment and prophylactic purposes. It is a broad spectrum semi-synthetic and bacteriostatic antibiotic. It is used for the treatment of infections such as colibacillosis, pasteurellosis, mycoplasmosis and chlamydiosis in poultry. The aim of this study is to determine the residue level of doxycycline in chickens sold in the Hatay province and to evaluate the risk that may occur in terms of public health.

In this context, 40 chickens of different brands were collected from different markets and butchers in the Hatay province, in January 2021. Doxycycline levels were determined in the muscle tissues of the collected samples by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Before measuring doxycycline levels, detection limit (LOD), quantification limit (LOQ), regression coefficient, relative standard deviation (RSD), and recovery parameters were studied for method validation and acceptable results were found.

Doxycycline antibiotic were not determined in chicken meats sold in the Hatay province. As a result, it can be said that consumption of chicken meat does not pose a public health risk in terms of the selected antibiotic residue in the study area. In addition, periodic monitoring of drug residues in food producing animals is important for the environment and public health.

Keywords: Chicken, doxycycline, residue, HPLC

**İNSAN LENFOSİTLERİNDE POLİSTREN NANOPLASTİKLERİNİN (40nm) GENOTOKSİK
HASAR FREKANSINA ETKİLERİ**

**THE EFFECTS OF POLYSTYRENE NANOPLASTICS (40nm) ON GENOTOXIC DAMAGE
FREQUENCY IN HUMAN LYMPHOCIDES**

Ahmet Ali BERBER

Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, ORCID: 0000 0002-2036-6929

Nihan AKINCI KENANOĞLU

Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

İbrahim UYSAL

Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

Hüseyin AKSOY

Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ÖZET

Nanoplastikler, boyu 100nm'den küçük olan plastik parçacıklarıdır. Özellikle renksiz, şeffaf veya nano boyuta kadar parçalanmış olan plastikler su kaynaklarında görünmez çöpleri oluşturarak ciddi tehlike haline dönüşebilmektedir. Günümüzde plastiklerin parçalanması neticesi oluşan nanoplastiklerin adının "kirletici" olarak bilinmesi pek de yaygın değildir. Çalışmamızda uygulama maddesi olarak kullanılan polistren nanoküreleri (PNP) 40 nm çapında olup yoğunluğu 1,05 gr/cm³' dür.

Yapılan bu çalışmada PNP'nin insan lenfositlerinde *in vitro* mikronükleus testi kullanılarak genotoksik etkileri değerlendirilmiştir. Bu amaçla, 20-22 yaş arası sağlıklı sigara içmeyen yetişkin iki erkek ve iki kadından periferik venöz kan alındı. Kültüre edilen bu kan hücreleri uygulama maddesi olan PNP'ye 48 saat boyunca maruz bırakıldı. Uygulama maddesinin 0,001, 0,01, 0,1 ve 1 µg/mL konsantrasyonları kullanıldı. Elde edilen sonuçlarla; mikronükleus frekansı ve sitokinez blok proliferasyon indeksi ortaya çıkartılarak polistren nanonartiküllerinin kalstojenik/anaojenik etkileri değerlendirildi.

Anahtar kelimeler; Genotoksisite, mikronükleus, nanoplastik, polistren

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2020-3162

ABSTRACT

Nanoplastics are particles smaller than 100 nm in length. In particular, colorless, transparent or nano-sized plastics can turn into serious danger by creating invisible garbage in water resources. Today, it is not common for nanoplastics to be known as "contaminants", which are formed as a result of the breakdown of plastics.

Polystyrene nanospheres (PNP) used as application material in our study have a diameter of 40 nm and a density of 1.05 gr / cm³. In this study, the genotoxic effects of PNP on human lymphocytes were evaluated using the *in vitro* micronucleus (MN) test. For this purpose, peripheral venous blood was collected from two healthy non-smoking adult males and two females aged 20-22 years. These cultured blood cells were exposed to the application substance PNP for 48 hours. The application substance concentrations of 0.001, 0.01, 0.1 and 1 µg / mL were used. With the results obtained; The clastogenic / anaogenic effects of polystyrene nanonarticles were evaluated by determining micronucleus frequency and cytokinesis block proliferation index.

Keywords; Genotoxicity, micronucleus, nanoplastic, polystyrene

This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Çanakkale Onsekiz Mart University. Project number: FBA-2020-316

1. GİRİŞ

Plastikler kullanım kolaylığı ve pek çok avantajları sayesinde günlük hayatımızın neredeyse her alanında kendine yer bulmuş ve vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş olan polimerik maddelerdir. Plastiklerin kullanımı 1950'lerde popüler olmaya başladığında yıllık üretim miktarı 1-1.5 milyon ton iken günümüzde yaklaşık 368 milyon tona ulaşmıştır ve 2050 yıllarında ise bu tüketim miktarının 1 milyar 800 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. (Ryan 2015).

Günümüzde 20'den fazla farklı çeşidi bulunan plastiklerin tıbbi uygulamalar ve kullanımları neticesinde halk sağlığı üzerinde dolaylı da olsa faydalı etkilerinin olduğu bir gerçektir. Bunun yanında plastik yapımında kullanılan ve toksik etkileri bilimsel olarak kanıtlanmış phthalate ve türevleri, bisfenol A (BPA) ve di-(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) gibi organik bileşiklerin toksik etkileri de birçok çalışmada gösterilmiştir (1-6).

Boyları birkaç mikrometreden başlayıp 500 mikrometreye kadar çıkan mikroplastik partiküllerini sucul ekosistemlerde görmek günümüzde ne yazık ki çok olası bir durumdur. Karasal ortamdan gelen mikroplastik emisyonları ilk önce nehirlerle oradan da denizlere ulaşarak kirliliğe sebep olmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalar mikroplastiklerin dünya genelinde yaygın olarak bulunduğunu [7] hatta Antarktika'da bile [8] varlıklarının tespit edildiğini göstermiştir. The 5 Gyres Enstitüsü okyanuslarda ağırlıkça 93 ile 236 ton arasında, toplam 15-51 trilyon mikroplastik partikülünün bulunduğunu tahmin etmektedir [9].

Mikroplastikler birincil olarak kişisel bakım ve kozmetik ürünlerinden ikinci olarak da daha büyük plastik atıkların parçalanmasıyla oluşur ve sucul ekosistemi etkileyerek kirlenmeye sebebiyet vermektedirler. Boyutlarından dolayı birçok sucul organizma tarafından besin kaynağı gibi görülen mikroplastikler besin zincirinin bir parçasıymış gibi birçok canlı tarafından alınmaktadır. Bu alımın (ingestion) sucul sistemde yaşayan Copepod, euphausiacea (krill) [10], Amphipoda, midye, istiridye [11, 12, 13] balık [14] ve balina [15] gibi birçok organizma tarafından yapıldığı kanıtlanmıştır.

Mikro ve nanoplastiklerin besin zincirlerine girdiği ile alakalı birçok çalışma mevcuttur ve bu varlıkları insan sağlığı açısından da risk oluşturmaktadır. Nitekim insanlar tarafından besin olarak kullanılan; karides, bal, su, balık, tavuk, bira, sofraya tuzu gibi besin zinciri öğelerinde mikro ve nanoplastiklerin varlığı tespit edilmiştir [16, 17, 18, 19].

Biz de bu çalışmamızda insanların maruz kaldığı/kalacağı nanoplastiklerin muhtemel genotoksik etkisini insan lenfositleri üzerinde mikronükleus test yöntemiyle tespit etmeye çalıştık.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Uygulama maddesi

Çalışmamızda uygulama maddesi olarak kullanılan Polisitren nanoküreleri polysciences firmasından tedarik edilmiştir. Yoğunluğu 1,05 gr/cc olup her bir nanokürenin çapı 40nm ebatlarındadır.

2.1. Mikronükleus test metodu

Mikronükleus testinde 4 uygulama dozu (0,001, 0,01, 0,1 ve 1 µg/mL), pozitif kontrol ve negatif kontrol kullanılmıştır. Sağlıklı alkol kullanmayan, sigara içmeyen son 6 ay içerisinde herhangi bir ışına maruz kalmamış 2 erkek 2 bayan donörden alınan kan önceden hazırlanmış olan 2,5 mL'lik besi yeri (Chromosome Medium B) üzerine 0,2 mL olacak şekilde aktarılmıştır. Tüpler daha önceden 37 °C'ye getirilmiş olan inkübatöre kaldırılarak 72 saat süreyle kültüre alınmıştır. Kültür süresi boyunca tüpler her gün 3-5 defa çalkalanmıştır.

Kültürün başlangıcından itibaren 24. saatte madde uygulaması yapılmıştır. Aynı zamanda negatif kontrol olarak steril distile su ve pozitif kontrol olarak da MMC (Mitomycin C) ekimi yapılmıştır. Kültürün 44. saatinde sitokinez inhibitörü olan Cytochalasin-B 5,2 µg/mL olacak şekilde eklenmiştir. Kültür süresi bitiminde tüpler etüvden çıkarılmış ve 1000 rpm'de 10 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra süpernatant atılarak daha önceden hazırlanan ve +4 °C'ye getirilen 5 mL 0,075 M KCl vorteks üzerinde ilave edilmiştir. Hipotonik solüsyon eklemesinin ardından tüpler +4 °C'de 5 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda tüpler tekrar 1000 rpm'de 10 dakika boyunca santrifüj edilmiş ve santrifüjden sonra süpernatant atılmıştır. Yine daha önceden hazırlanmış olan ve +4 °C'de bekletilmiş soğuk fiksatif çözeltisinden (3 metanol : 1 asetik asit) 5'er mL vorteks üzerinde eklenmiştir. Bu işlemten sonra tüpler 15 dakika buzdolabında bekletilmiş ve ardından tekrar santrifüj edilmiştir (1000 rpm, 10 dakika). Santrifüj sonrasında süpernatant atılmıştır. Tekrar damla damla soğuk metanol : asetik asit (3:1) fiksatifinden 5'er mL her tüpe vorteks üzerinde eklenip tüpler tekrar santrifüj edilmiştir (1000 rpm, 10 dakika). Santrifüj sonrası süpernatant atılmıştır. Bu işlemten sonra daha önceden hazırlanmış olan ve 3:1 fiksatifine %1'lik olacak şekilde formaldehit eklenmesiyle elde edilen fiksatiften her tüpe 5'er ml eklenmiştir. Son fiksatif eklendikten sonra tüpler tekrar santrifüj edilmiştir (1000 rpm, 10 dakika). Santrifüj işleminden sonra tüplerin konik kısma kadar olan kısmı atılmış ve kalan kısım pastör pipeti ile yavaş bir şekilde homojen hale getirilmiştir. Elde edilen hücre kültürü lamalar üzerine yayılmıştır. Kuruyan preparatlar %5'lik giemsa boyası ile 13-15 dakika boyanmış ve entellan ile kapatılmıştır.

2.2. Mikronükleus frekansı ve nükleer bölünme indeksinin belirlenmesi

Daimi hale getirilmiş preparatlarda her bir doz için her bir bireyde 1000 binükleat hücrede (her bir doz için toplamda 4000 binükleat hücre) mikronükleus frekansları belirlenmiştir.

Deney gruplarındaki mikronükleus frekanslarının kontrol grupları ile farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde z dağılım testi kullanılmıştır. Doz-etki ilişkilerini ortaya koymak için SPSS 11.0 yazılımı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

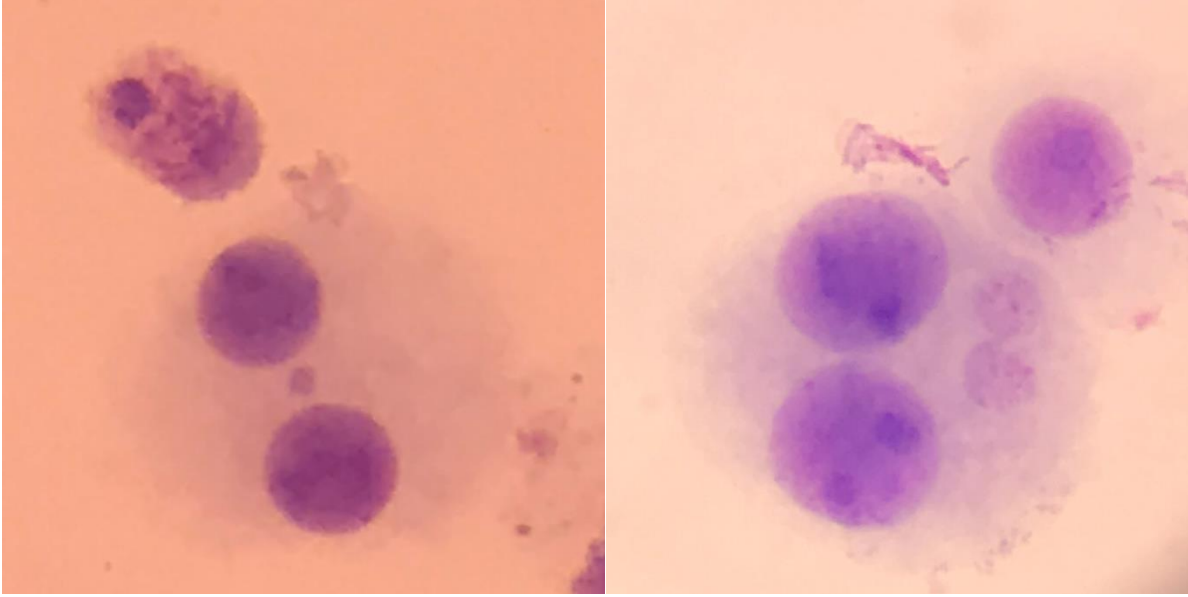
40 nm polistren uygulamasıyla hazırlanan mikronükleus testinde her doz için her bir bireyden 1000, toplamda ise 4000 binükleat hücre incelenerek mikronükleus frekansları tespit edilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde mikronükleus frekansında artışlar meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 1). Bu artış tüm dozlarda kontrole göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Binükleat hücreler içerisinde 1, 2, 3 ve daha fazla mikronükleusa sahip hücreler tespit edilmiştir. Mikronükleuslu hücreler içerisinde 6 mikronükleus içeren binükleat hücreler de tespit edilmiştir.

Tablo 1. 40 nm polistren uygulamasının insan lenfositlerindeki mikronükleus frekansı

Test maddesi	Uygulama		İncelenen BN hücre sayısı	BN hücreler içinde mikronükleus frekansları				MN (%)
	Period saat	Doz µg/ml		(1)	(2)	(3)	(4)	
Negative control	48	0,00	2000	11	-	-	-	0,55±0,17
MMC	48	0,2	2000	194	21	5	-	12,55±0,74
NP	48	0,001	2000	19	5	-	1	1,75±0,29**
		0,01	2000	27	3	-	-	1,80±0,3**
		0,1	2000	25	8	-	-	2,05±0,32**
		1	2000	20	4	-	-	1,4±0,26*

* kontrole göre istatistiksel olarak anlamlı p<0.01 , ** kontrole göre istatistiksel olarak anlamlı p<0,001

MMC: mitomisin C, NP: 40 nm polistren nanoplastik



Şekil1. Uygulama dozlarında tespit edilen 1 mikronükleuslu (sol) ve 2 mikronükleuslu binükleat hücreler

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Plastiklerle ilgili olarak yapılan ürkütücü tahminlere göre üretilen plastiklerin %10 kadarı okyanuslarımıza girmektedir [20, 21]. Bu nedenle plastiklerin sucul ekosistemlerin yaygın kirleticileri olması ne yazık ki artık sürpriz bir durum değildir. Mikro-nanoplastikler, tekstil ürünlerinden polyester fibrilleri; poşet, çanta vb. plastiklerden de polietilen partikülleri şeklinde denizlere karışabildiği gibi kozmetik ürünlerinden de direkt olarak sucul ekosisteme dahil olabilmektedirler. nanoplastikler okyanuslarda fiziksel akımların etkisiyle pasif olarak yüzebilmenin yanında sedimentlere kadar da inebilirler.

Plastik atıkların doğada artması gıda zincirinde mikro ve nanoplastiklerin varlığının da artması ile paralellik göstermektedir ve bu durum insan sağlığı için bir risk oluşturur. Hem sucul hem de karasal alanlarda geniş biyoyararlanımları ve her yerde bulunmaları nedeniyle, birçok gıda ürününde mikro ve nanoplastiklerin bulunması oldukça olasıdır.

Çeşitli çalışmalar mikro ve nanoplastiklerin insan besin zincirine çeşitli şekillerde girdiğini göstermiştir: Bugüne kadar mikro ve nanoplastik parçalar, bal, bira, tuz, şeker, balık, karides ve çift kabuklularda tespit edilmiştir [17, 18, 22-25].

Mikroplastiklerin ve nanoplastikler insan vücuduna üç farklı yoldan girebilir, bunlar, soluma, yutma ve cilt temasıdır [26,27]. Soluma ile alınan mikro-nanoplastikler kentsel tozdan kaynaklanır ve sentetik tekstilleri ve araç lastiklerini içerir [28]. Sindirim yoluyla alınan nanoplastikler ise besin zincirinden ve su kaynaklarından gelmektedir [29]. Cilt yüzeyinden mikroplastikler veya nanoplastiklerin geçemeyebilirleri ama yaralardan, ter bezlerinden veya kıl foliküllerinden girmeleri mümkündür [30].

Mikroplastiklere ve nanoplastiklere maruz kalma ve toksisite ile ilgili son çalışmalar, insanların plastik partiküllerini bünyelerine almalarının en önemli yolunun yutma olduğunu göstermiştir [31]. İnsanlarda nanoplastik toksisitesini gösteren hiçbir çalışma bulunmamasına rağmen, mikro-nanoplastiklerin yiyecek ve içecek yoluyla yutulduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur [32]. Bizim çalışmamız da bu konuda literatüre kaydedilecek ilk çalışma özelliğini göstermektedir.

Mikro ve nanoplastiklerin yutulmasından, emiliminden kaynaklanan; partiküllerin neden olduğu toksisite, bunlara adsorbe olan kimyasalların kimyasal toksisitesi ve yine adsorbe olan patojenlerin ve parazit vektörlerin neden olduğu çeşitli olumsuz sağlık sorunları mevcuttur [33, 34]. Bizim çalışmamızda kullanılan 40 nm polisitren partikülleri herhangi bir vektör, ilaç veya bunlara benzer ksenobiyotik adsorbsiyonu taşımadığı için tek başına değerlendirilmiştir.

Stratum corneum'a nüfuz ettikten ve insan vücuduna emildikten sonra, mikro-nanoplastikler çok sayıda hedef hücre ile etkileşime girebilir. Sisteme dahil olan nanopartiküllerin hücrelerle reaksiyonunun şiddetini ve süresini etkileyen bazı faktörler vardır bunlar; plastiğin miktarı, boyutu, yüzey kimyası veya proteinler, fosfolipitler ve karbonhidratlar dahil karşılaştıkları biyolojik elementlerin yüküdür [35]. Nanopartiküller insan vücudundaki proteinleri absorblama yeteneğine sahiptirler ve bu şekilde kendi çevrelerinde "protein koronaları" oluştururlar [36]. Bu da organ veya hücreler ile etkileşime giren nanopartikülün bazı özelliklerinin değişmesi anlamına gelmektedir. Yapılan bazı in vitro çalışmalarda bu şekilde etrafı protein koronasıyla kaplı olan nanoplastiklerin daha hızlı yer değiştirdikleri belirtilmiştir [37].

40 nm ve 200 nm'lik karboksilatlı polistiren nanopartiküllerin hücresel absorpsiyonu, insan servikal HeLa hücreleri, insan glial astrositom 1321N1 ve adenokarsinomik insan alveolar bazal epitel A549 dahil olmak üzere çeşitli tümör hücre hatları kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, nanopartiküllerin her zaman aktif ve enerjiye bağımlı bir yöntemle hücreler tarafından alındığını göstermiştir. Bu da farklı hücre tipleri için nanoparçacık alımının farklı yollar kullandığını gösteriyor [38].

Nanoplastik partikülleri insan vücuduna veziküler olmayan yollardan giriyorlarsa, hücre içi moleküller ile etkileşime girebilir veya kalıcı organik kirleticileri (KOK'lar) doğrudan sitoplazmaya boşaltabilirler. Bu da KOK'ların insan hücrelerinde depo edilebileceğini ve toksikolojik etkiye sahip olabilecekleri anlamına gelmektedir [39]. Çalışmamızda kullanılan 40 nm nanopolistren plastikleri herhangi bir şekilde KOK lar ile maruziyet yaşamamıştır dolayısıyla insan lenfositlerinde meydana getirdikleri ve tarafımızdan mikronükleus assay ile tespit edilen klastojenik/anojenik etki tamamen plastiklerin kendisinden kaynaklanmaktadır.

Bazı in vitro çalışmalar, farklı polistiren nanopartiküllerin, hücre içeriğine bağlı bir şekilde oksidatif stres, apoptoz ve otofajik hücre ölümüne neden olabileceğini göstermiştir. Örneğin, aminle modifiye edilmiş polistiren nanopartiküllerin müsin ile güçlü bir şekilde etkileşime girdiği ve biriktiği gözlemlenmiş ve apoptozu indüklediği rapor edilmiştir [40].

Katyonik polistiren nanopartiküllerin, fare makrofajlarında ve akciğer epitel hücrelerinde reaktif oksijen türleri (ROS) üretimini ve endoplazmik retikulum (ER) stresini, yanlış katlanmış proteinin toplanması yoluyla indüklediği belirlenmiştir. Ayrıca RAW 264.7 fare makrofajlarında ve BEAS-2B akciğer epitelinde otofajik hücre ölümüne yol açtığı gösterilmiştir [41,42]. Bizim çalışmamızda insan lenfositleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 40 nm'lik polisitren taneciklerinin DNA çift zincir kırıklarına ya da kalgın kromozomlara neden olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla elde ettiğimiz veriler ile yukarıda bahsi geçen çalışma birbirine bu anlamda paralellik göstermektedir.

Tarihsel sürecine bakıldığında üretimi sürekli artma eğiliminde olan plastiklerin gün geçtikçe doğada daha fazla görülmesi de aşıkardır. Bu bağlamda mikro ve nanoplastiklerin de besin zincirindeki kütlesi de artacaktır. Artan kullanımın önüne geçilmesinin yanında mikro ve nanoplastiklerin doğadaki miktarının azaltılması için tekstil fibrillerinden nano ve mikropplastiklerin engellenmesi için özellikle çamaşır, bulaşık makinesi gibi cihazlara daha iyi filtrasyon sisteminin getirilmesi gerekmektedir. Deniz taşımacılığı ve balıkçılık sektöründen her yıl gelen yaklaşık 1,2 milyon ton plastik için daha sıkı denetimlerin yapılarak bu rakamın azaltılması, geri dönüşümün teşvik edilmesi ve insanların mikro-nanoplastiklerle ilgili bilgilendirilmesi plastik kirliliğinin önüne geçilmesinde etkili olabilecektir. Bu durum da dolaylı olarak bitki, hayvan ve insanların plastiklerden olumsuz etkilenmesini azaltacaktır.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2020-3162

REFERANSLAR

- [1] Bility, MT. Thompson, J.T. McKee, R.H. ve ark. (2004). "Activation of mouse and human peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs) by phthalate monoesters". *Toxicol Sci* 82:170–82.
- [2] Ge, R.S. Chen, G.R. Tanrikut, C. Hardy, M.P. (2007) "Phthalate ester toxicity in Leydig cells: developmental timing and dosage considerations". *Reproductive Toxicology*. 23, 366-73.
- [3] Richter, C.A. Birnbaum, L.S. Farabollini, F. Newbold, R.R. Rubin, B.S. Talsness, C.E. Vandenberg, J.G. Walser-Kuntz, D.R. vom Saal, F.S. (2007) "*In vivo* effects of bisphenol A in laboratory rodent studies. *Reproductive Toxicology*". 24, 199-224.
- [4] Lawson, C. Gieske, M. Murdoch, Ye, P. Li, Y. Hassold, T. Hunt, P.A. (2011) "Gene expression in the fetal mouse ovary is altered by exposure to low doses of bisphenol A". *Biology of Reproduction*. 84,79-86.
- [5] Zhang, H.Q. Zhang, X.F. Zhang, L.J. Chao, H.H. Pan, B. Feng, Y.M. Li, L. Sun, X.F. Shen, W. (2012) "Fetal exposure to bisphenol A affects the primordial follicle formation by inhibiting the meiotic progression of oocytes". *Molecular Biology Reports*. 39, 5651-5657.
- [6] Erlich, S. Williams, P.L. Hauser, R. Missmer, S.A. Peretz, J. Calafat, A.M. Flaws, J.A. (2013) "Urinary bisphenol A concentrations and cytochrome P450 19 A1 (Cyp19) gene expression in ovarian granulosa cells: an in vivo human study". *Reproductive Toxicology*. 42, 18-23.
- [7] Barnes, D.K.A. Galgani, F. Thompson, R.C. Barlaz, M. (2009) "Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments". *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 364, 1985-1998.
- [8] Zarfl, C. Matthies, M. (2010) "Are marine plastic particles transport vectors for organic pollutants to the Arctic?" *Marine Pollution Bulletin*. 60, 1810-1814.
- [9] 5 Gyres Institute (2016) EIM0017. Available at <http://data.parliament.uk/writtenevidence/committeeevidence.svc/evidencedocument/environmental-audit-committee/environmental-impactof-microplastics/written/31804.pdf>. Accessed 21.12.2018.
- [10] Desforges, J.P.W. Galbraith, M. Ross, P.S. (2015) "Ingestion of Microplastics by Zooplankton in the Northeast Pacific Ocean". *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 69, 320-330.
- [11] Leslie, H.A. Van Velzen, M.J.M. Vethaak, A.D. (2013) "Microplastic Survey of the Dutch Environment: Novel Data Set of Microplastics in North Sea Sediments, Treated Wastewater Effluents and Marine Biota". IVM Institute for Environmental Studies. Final Report R-13/11. 30p.
- [12] Mathalon, A. Hill, P. (2014) "Microplastic fibers in the intertidal ecosystem surrounding Halifax Harbor, Nova Scotia". *Marine Pollution Bulletin*. 81, 69-79.
- [13] Van Cauwenberghe, L. Janssen, C.R. (2014) "Janssen. Microplastics in bivalves cultured for human consumption". *Environmental Pollution*. 193, 65-70.
- [14] Phillips, M.B. (2014) "The Occurrence and Amount of Microplastics Ingested by Fishes in the Watersheds of the Gulf of Mexico". M.Sc. Thesis. Texas State University.

- [15] Fossi, M.C. Panti, C. Guerranti, C. Coppola, D. Giannetti, M. Marsili, L. Minutoli, R. (2012) “Are baleen whales exposed to the threat of microplastics? A case study of the Mediterranean Fin whale (*Balaenoptera physalus*)”. *Marine Pollution Bulletin*. 64, 2374-2379.
- [16] Koelmans, A. A. Nor, N. H. M. Hermesen, E. Kooi, M. Mintenig, S. M. & De France, J. (2019). “Microplastics in freshwaters and drinking water: Critical review and assessment of data quality”. *Water research*, 155, 410-422.
- [17] Liebezeit, G. ve Liebezeit, E. (2013). “Non-pollen particulates in honey and sugar. *Food Additives & Contaminants: Part A*”. 30(12), 2136-2140.
- [18] Liebezeit, G. ve Liebezeit, E. (2014). “Synthetic particles as contaminants in German beers. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 31(9)”, 1574-1578.
- [19] Kim, J. S. Lee, H. J. Kim, S. K. & Kim, H. J. (2018). “Global pattern of microplastics (MPs) in commercial food-grade salts: sea salt as an indicator of seawater MP pollution”. *Environmental science & technology*, 52(21), 12819-12828.
- [20] Cole, M. Lindeque, P. Fileman, E. Halsband, C. Goodhead, R. Moger, J. Galloway, T.S. (2013). “Microplastic ingestion by zooplankton”. *Environmental Science & Technology*. 47, 6646-6655.f
- [21] Thompson, R.C. (2006) “Plastic debris in the marine environment: Consequences and solutions”. *Marine Nature Conservation in Europe*. 193, 107-115.
- [22] Li, J.; Yang, D.; Li, L.; Jabeen, K.; Shi, H. “Microplastics in commercial bivalves from China”. *Environ. Pollut.* 2015, 207, 190–195, doi:10.1016/j.envpol.2015.09.018.
- [23] Neves, D.; Sobral, P.; Ferreira, J.L.; Pereira, T. “Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast”. *Mar. Pollut. Bull.* 2015, 101, 119–126, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.11.008.
- [24] Devriese, L.I.; Van Der Meulen, M.D.; Maes, T.; Bekaert, K.; Paul-Pont, I.; Frère, L.; Robbens, J.; Vethaak, A.D. “Microplastic contamination in brown shrimp (*Crangon crangon*, Linnaeus 1758) from coastal waters of the Southern North Sea and Channel area”. *Mar. Pollut. Bull.* 2015, 98, 179–187, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.06.051.
- [25] Yang, D.; Shi, H.; Li, L.; Li, J.; Jabeen, K.; Kolandhasamy, P. “Microplastic Pollution in Table Salts from China”. *Environ. Sci. Technol.* 2015, 49, 13622–13627, doi:10.1021/acs.est.5b03163.
- [26] Prata, J.C.; Da Costa, J.P.; Lopes, I.; Duarte, A.C.; Rocha-Santos, T. “Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects.” *Sci. Total Environ.* 2020, 702, 134455, doi:10.1016/j.scitotenv.2019.134455.
- [27] Rahman, A.; Sarkar, A.; Yadav, O.P.; Achari, G.; Slobodnik, J. “Potential human health risks due to environmental exposure to nano- and microplastics and knowledge gaps: A scoping review”. *Sci. Total Environ.* 2021, 757, 143872.
- [28] Prata, J.C. (2018) “Airborne microplastics: Consequences to human health?” *Environ. Pollut.*, 234, 115–126.
- [29] Carbery, M. O’Connor, W. Palanisami, T. (2018). “Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health”. *Environ. Int.* 115, 400–409, doi:10.1016/j.envint.2018.03.007

- [30] Schneider, M. Stracke, F. Hansen, S. Schaefer, U.F. (2009) "Nanoparticles and their interactions with the dermal barrier". *DermatoEndocrinology*, 1, 197–206, doi:10.4161/derm.1.4.9501
- [31] Lehner, R. Weder, C. Petri-Fink, A. Rothen-Rutishauser, B. "Emergence of Nanoplastic in the Environment and Possible Impact on Human Health". *Environ. Sci. Technol.* 2019, 53, 1748–1765, doi:10.1021/acs.est.8b05512.
- [32] Mason, S.A. Welch, V.G. Neratko, J. "Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water." *Front. Chem.* 2018, 6, 407, doi:10.3389/fchem.2018.00407
- [33] Vethaak, A.D. Leslie, H.A. "Plastic Debris Is a Human Health Issue. *Environ. Sci. Technol.* 2016, 50, 6825–6826, doi:10.1021/acs.est.6b02569.
- [34] Ohlwein, S. Kappeler, R. Kutlar Joss, M. Künzli, N. Hoffmann, B. "Health effects of ultrafine particles: A systematic literature review update of epidemiological evidence." *Int. J. Public Health* 2019, 64, 547–559.
- [35] Mahmoudi, M. Lynch, I. Ejtehadi, M.R. Monopoli, M.P. Bombelli, F.B. Laurent, S. "Protein–Nanoparticle Interactions: Opportunities and Challenges". *Chem. Rev.* 2011, 111, 5610–5637, doi:10.1021/cr100440g.
- [36] Treuel, L. Brandholt, S. Maffre, P. Wiegele, S. Shang, L. Nienhaus, G.U. "Impact of Protein Modification on the Protein Corona on Nanoparticles and Nanoparticle–Cell Interactions". *ACS Nano* 2014, 8, 503–513, doi:10.1021/nn405019v
- [37] Walczak, A.P. Kramer, E. Hendriksen, P.J.M. Tromp, P. Helsper, J.P.F.G. Van Der Zande, M. Rietjens, I.M.C.M. Bouwmeester, H. (2014). "Translocation of differently sized and charged polystyrene nanoparticles in in vitro intestinal cell models of increasing complexity." *Nanotoxicology*, 9, 453–461, doi:10.3109/17435390.2014.944599
- [38] Dos Santos, T. Varela, J. Lynch, I. Salvati, A. Dawson, K.A. (2011) "Effects of Transport Inhibitors on the Cellular Uptake of Carboxylated Polystyrene Nanoparticles in Different Cell Lines". *PLoS ONE*, 6, e24438, doi:10.1371/journal.pone.0024438.
- [39] Koelmans, A.A. Besseling, E. Wegner, A. Foekema, E.M. (2013). "Plastic as a Carrier of POPs to Aquatic Organisms: A Model Analysis". *Environ. Sci. Technol.* 2013, 47, 7812–7820, doi:10.1021/es401169n.
- [40] Inkielewicz-Stepniak, I. Tajber, L. Behan, G. Zhang, H. Radomski, M.W. Medina, C. Santos-Martinez, M.J. (2018). "The Role of Mucin in the Toxicological Impact of Polystyrene Nanoparticles" *Materials* 2018, 11, 724, doi:10.3390/ma11050724.
- [41] Chiu, H.-W. Xia, T. Lee, Y.-H. Chen, C.-W. Tsai, J.-C. Wang, Y.-J. (2015). "Cationic polystyrene nanospheres induce autophagic cell death through the induction of endoplasmic reticulum stress". *Nanoscale*, 7, 736–746, doi:10.1039/c4nr05509h.
- [42] Xia, T. Kovochich, M. Liong, M. Zink, J.I. Nel, A.E. (2008). "Cationic Polystyrene Nanosphere Toxicity Depends on Cell-Specific Endocytic and Mitochondrial Injury Pathways". *ACS Nano* 2008, 2, 85–96, doi:10.1021/nn700256c.

THE SURGERY TREATMENT OF PULMONARY SEQUESTRATIONS: SINGLE CENTER EXPERIENCE

Hüseyin Fatih SEZER

Assist. Prof., Kocaeli University, Medical Faculty, Department of Thoracic Surgery, ORCID: 0000-0001-5812-7088

ABSTRACT

The term pulmonary sequestration is used to describe the lung tissue that is not connected to the tracheobronchial tree, that is blooded from systemic arteries and usually drains into the pulmonary vein. It is a rare malformation. It constitutes 0.15-6.45% of congenital anomalies of the lung. More common in male gender. It is often located in the left lung. It may be asymptomatic or manifest as cough, fever, persistent lung infections, pneumonia, empyema, chest pain, hemoptysis. Generally classified as intralobar and extralobar. Radiological imaging such as USG, MRI, Thorax CT, angiography are used in its diagnosis. Surgical resection is recommended for treatment even if it is asymptomatic and symptomatic treatment can be applied in complicated or surgical contraindications. They are found in the literature as individual case reports and in a small number of series. In our study, we aimed to reveal our experience about the demographic characteristics, clinical, surgical success and follow-up of 8 patients who underwent surgical resection for pulmonary sequestration between 2012 and 2018. 6 (75%) of the patients were male and 2 (25%) were female. The median age was 25 years. 5 (62.5%) patients had cough and 4 (50%) had hemoptysis symptoms. One (12.5%) patient had a history of respiratory system disease, and no one had a history of congenital malformation. Lesions were detected in the left lung in 6 (75%) patients and in the right lung in 2 (25%) patients. Extrapulmonary lesions were detected in 5 (62.5%) patients and 3 (37.5%) patients had intrapulmonary lesions. While systemic arterial feeding was observed in all patients, the pulmonary drainage of 7 (87.5%) patients were to inferior pulmonary vein, and 1 (12.5%) patient was to azygos vein. No postoperative complications or problems in follow-up were observed in any of our patients. In conclusion, surgical resection should be performed, if possible, for therapeutic purposes in patients with pulmonary sequestration, whether symptomatic or not, in order to prevent complications that may occur. Surgical resection is an effective treatment method in pulmonary sequestration.

Keywords: Pulmonary sequestration, intralobar sequestration, extralobar sequestration

1.INTRODUCTION

The term pulmonary sequestration is used to describe the lung tissue that is not connected to the tracheobronchial tree, that is blooded from systemic arteries and usually drains into the pulmonary vein (1,2). It is a rare malformation (3). Generally pulmonary sequestration there are individual case reports and in a small number of series in the literature. In our study, we aimed to present our experience about pulmonary sequestration surgical treatment.

2.MATERIAL and METHODS

Demographic characteristics, clinical, surgical success and follow-up information of 8 patients who underwent surgical resection for pulmonary sequestration between 2012 and 2018 were analyzed retrospectively. Data were obtained from patient records, pathology reports, radiological imaging records and phone calls.

3.RESULTS

6 (75%) of the patients were male and 2 (25%) were female. The median age was 25 years. 5 (62.5%) patients had cough and 4 (50%) had hemoptysis symptoms. One (12.5%) patient had a history of respiratory system disease, and no one had a history of congenital malformation. Lesions were detected in the left lung in 6 (75%)

patients and in the right lung in 2 (25%) patients. Extrapulmonary lesions were detected in 5 (62.5%) patients and 3 (37.5%) patients had intrapulmonary lesions. While systemic arterial feeding was observed in all patients, the pulmonary drainage of 7 (87.5%) patients were to inferior pulmonary vein, and 1 (12.5%) patient was to azygos vein. No postoperative complications or problems in follow-up were observed in any of our patients.

4.DISCUSSION

Pulmonary sequestration is more observed in male gender (1). Its frequency is thought to be around 1-2% (4). It constitutes 0.15-6.45% of congenital anomalies of the lung (3). It is often located in the left lung (4). It may be asymptomatic or manifest as cough, fever, persistent lung infections, pneumonia, empyema, chest pain, hemoptysis (2,4). In our study, similar to the literature, it was more common in male gender and left hemithorax. The most common symptoms were cough and hemoptysis.

Generally classified as intralobar and extralobar. Extralobar PS are in the form of a separate lobe while intralobar PS are embedded in the lung (5). Intralobar group is more common (6). Extralobars can be observed together with congenital malformations such as lung hypoplasia, diaphragmatic hernia, and bronchogenic cyst (4,7). Most of the cases in our study were extralobars.

Radiological imaging such as USG, MRI, Thorax CT, angiography are used in its diagnosis (1,3). In our study, we provided radiological imaging with Torax CT in all patients.

Surgical resection is recommended for treatment even if it is asymptomatic (3) and symptomatic treatment can be applied in complicated or surgical contraindications. We have not encountered any postoperative complications or problems in the follow-up of the patients included in our study.

5.CONCLUSION

In conclusion, surgical resection should be performed, if possible, for therapeutic purposes in patients with pulmonary sequestration, whether symptomatic or not, in order to prevent complications that may occur. Surgical resection is an effective treatment method in pulmonary sequestration.

REFERENCES

1. Gülhan SŞE, Üstün LN. Congenital Abnormalities Of The Lung. Bulletin of Thoracic Surgery 2012 December;233-238
2. Zhang N, Zeng Q, Chen C, Yu J, Zhang X. Distribution, diagnosis, and treatment of pulmonary sequestration: Report of 208 cases. Journal of Pediatric Surgery 54 (2019) 1286–1292
3. Ekin D, Barut AY, Öztürk A, Orhan Ö. Pulmoner sekestrasyon oldu sunumu. http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_21374/IMJ-9-191-En.pdf
4. Baştürk T, Kaya F. İntralober Pulmoner Sekestrasyon.Kocatepe Medical Journal 2019;20: 142-146.
5. Ceylan KC, Öztürk T, Usluer O, Basok O. Intralobar pulmonary sequestration. Ege Journal of Medicine 2008; 47(3):201-202
6. Şahin E, Kaptanoğlu M, Nadir A, Elagöz Ş, Atalar M, Durkaya S. Ender Bir Sekestrasyon Olgusu.Toraks Dergisi, 2004;5(3):216-9
7. Balcı AE. Pulmoner sekestrasyon. Bilgin M, editör. Konjenital Akciğer Hastalıkları. 1. Baskı Ankara: TürkiyeKlinikleri; 2019:19- 21

HOMEOPATİ, İYİLEŞME SÜREÇLERİ VE FARKLI GÖRÜŞLER
HOMEOPATHY, HEALING PROCESSES AND DIFFERENT OPINIONS

Mesude AÇIKBAŞ

Selçuk Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Ercan KESKİN

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Son yıllarda tamamlayıcı ve alternatif tıp tekniklerinden yararlanım alanları gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bu uygulamalar içerisinde yer alan ve alternatif tıp tedavi yöntemlerinden birisi olan homeopati, başta kanser olmak üzere bir çok hastalığın tedavisinde yer almaktadır. Bazı kaynaklar homeopatiyi, “her insanın kendine özgü bir vücut yapısı ve sağlık durumu olduğunu kabul eden, tamamen doğal metotlar kullanılarak, bireyin kendisini hem fiziksel hem de ruhsal açıdan iyileşmede etkin olan tamamlayıcı bir tedavi yöntemi” olarak tanımlamaktadır. Bazı kaynaklarda ise homeopati, insanda hastalık belirtilerini ortaya çıkarabilen bir maddenin düşük dozlarda verilerek hastalığın belirtilerinin ortaya çıkarılmasıyla tedavi edilebileceği inancına dayanan alternatif tıp yöntemi olarak tanımlanmaktadır. 18. yüzyılın sonlarından itibaren tüm dünyada yaygın olarak kullanılmasına karşın, ülkemizde oldukça yeni bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Homeopati Dünya Sağlık Örgütü tarafından da alternatif tıp yöntemi olarak kabul edilmekte ve kullanımına izin verilmektedir. Homeopati, doğal ve yan etkisiz bir tedavi yöntemi olarak bilinmektedir. Homeopatide temel olarak; bitkiler, hayvansal ürünler, mineraller, asit ve tuzlar, enzimler ve sentetik kaynaklı ürünler kullanılır. Modern tıp tedavi yöntemleri ile henüz açıklığa kavuşturulamayan bu yöntemi destekleyen veya reddeden pek çok araştırma bulunmaktadır. Günümüzde “Remedi” olarak tanımlanan homeopati ilaçlarını kullanan insanlar ve homeopatların genellikle olumlu sonuçlar bildirmelerine karşın, homeopatinin prensipleri ve bu amaçla kullanılan ilaçlardan dolayı güvenilir bilimsel çalışmalar yapmak oldukça zordur. Günümüzde homeopati tedavisi, temel prensiplerinin yanı sıra bu amaçla kullanılan ilaçlarından (remedi) dolayı bilim camiası tarafından halen sıklıkla sorgulanmakta olmasına karşın pek çok kişi tarafından ise vazgeçilmez bir tedavi yöntemi olarak görülmektedir. Homeopatinin fizyopatolojik mekanizması henüz açıklığa kavuşmasa da bu tedavilerden fayda gören milyonlarca insan bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Homeopati, Alternatif Tıp, Remedi

ABSTRACT

In recent years, the use of complementary and alternative medicine techniques has become increasingly widespread. Homeopathy, which is among these practices and is one of the alternative medicine treatment methods, is involved in the treatment of many diseases, especially cancer. Some sources define homeopathy as "a complementary treatment method that accepts that each person has a unique body structure and health condition, using completely natural methods, that is effective in healing the individual both physically and mentally". In some other sources, homeopathy is defined as an alternative medicine method based on the belief that a substance that can reveal the symptoms of the disease in humans can be treated by revealing the symptoms of the disease by giving it in low doses. Although it has been widely used throughout the world since the end of the 18th century, it appears as a fairly new area in our country. Homeopathy is also accepted as an alternative medicine method by the World Health Organization and its use is allowed. Homeopathy is known as a natural treatment method without side effects. In homeopathy; plants, animal products, minerals, acids and salts, enzymes, and synthetic origin products are used basically. Many studies support or reject this method, which has not yet been clarified with modern medical treatment methods. Although people and homeopaths who use homeopathy medicines defined as "Remedy" today generally report positive results, it is very difficult to make reliable scientific studies due to the principles of homeopathy and the drugs used for this purpose. Today, homeopathy treatment is still frequently questioned by the scientific community due to its

basic principles as well as the drugs (remedy) used for this purpose even though, it is seen as an indispensable treatment method by many people. Although the physiopathological mechanism of homeopathy has not been clarified yet, there are millions of people who benefit from these treatments.

Keywords: Homeopathy, Alternative Medicine, Remedy

1. GİRİŞ

Son yıllarda tamamlayıcı ve alternatif tıp tekniklerinden sıklıkla yararlanım alanları gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bu uygulamalar içerisinde yer alan ve alternatif tıp tedavi yöntemlerinden birisi olan homeopati başta kanser olmak üzere bir çok hastalığın tedavisinde yer almaktadır. Bazı kaynaklar homeopatiyi, “her insanın kendine özgü bir vücut yapısı ve sağlık durumu olduğunu kabul eden, tamamen doğal metotlar kullanılarak, bireyin kendisini hem fiziksel hem de ruhsal açıdan iyileşmede etkin olan tamamlayıcı bir tedavi yöntemi” olarak tanımlarken (Arslan ve ark. 2013), bazı kaynaklarda ise homeopati, insanda hastalık belirtilerini ortaya çıkarabilen bir maddenin düşük dozlarda verilerek hastalığın belirtilerinin ortaya çıkarılmasıyla tedavi edilebileceği inancına dayanan alternatif tıp yöntemi olarak tanımlanmaktadır. (Büyükozer, 2011) Dünya genelinde 18. yüzyılın sonlarından beri yaygın olarak kullanılmasına karşın, ülkemizde oldukça yeni bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Homeopati Dünya Sağlık Örgütü tarafından da alternatif tıp yöntemi olarak kabul edilmekte ve kullanımına izin verilmektedir (Sezer 2015)

Homeopatinin kurucusu Hahnemann’a göre “Similia Similibus Curantur” yani “benzer benzeri tedavi eder” görüşü geçerlidir. Hastalık, kişideki belirtilerin bütünüdür. Semptomlar ise dengedeki bozulmanın dışı vurumudur. Homeopatik tedaviyle bozulan denge sağlanır ve bu yolla semptomlar baskılanmadan ortadan tamamen kalktığında hastalık iyileşmiş olur. (Buda, 2019)

Homeopati, doğal ve yan etkisiz bir tedavi yöntemi olarak bilinmektedir. İnsanı fiziksel, zihinsel ve duygusal bir bütün olarak ele alarak hastalığın semptomlarını bastırmak yerine, herkesin içinde olan iyileşme enerjisini aktive ederek çalışmaktadır. İyilik halinin sürdürülmesi ve hastalık halinin iyileştirilmesi aşamalarında yapılan yardım veya katkının eşit oranlı olması genel bir nitelik taşımaktadır. (Büyükozer, 2011)

Homeopati, her insanın kendine has bir vücudu olduğu esas alınarak, hastadan elde edilen öyküye göre tedavi uygulanmakta ve bütünüyle doğal yöntemlerden meydana gelmektedir. (Spinu, 2021) Hastaya zarar vermeden hastanın fiziksel ve ruhsal iyileşmesinde etkili bir yöntemdir. Homeopatide temel olarak; bitkiler, hayvansal ürünler, mineraller, asit ve tuzlar, enzimler ve sentetik kaynaklı ürünler kullanılır. (Özpek, 2019; Altıntaş, 2019).

Homeopati tedavisinde temel uygulama prensibi, sağlıklı bir insana bir madde verildiğinde ortaya bazı semptomlar çıkabilmekte; fakat aynı madde düşük dozlarda verildiğinde ise benzer semptomlara neden olan hastalığı tedavi edebilir olmasıdır. Bu gün hala modern tıp tedavi yöntemleri ile henüz açıklığa kavuşturulamayan bu yöntemi destekleyen veya reddeden pek çok araştırma bulunmaktadır.

2. HOMEOPATİNİN TARİHÇESİ

Klasik tıp uygulamalarında sıklıkla kullanılan semptomu tedavi etmenin aksine, semptom oluşumuna neden olan rahatsızlığı tespit ederek ve hastanın kendi kendisini tedavi etmesini temel prensip olarak kabul eden, alternatif ve tamamlayıcı bir tıp yöntemi olarak bilinen homeopati tedavi yöntemini ortaya atan, bir tıp doktoru olan Hahnemann’dır. (Arslan ve ark 2013, Sezer 2015)

1790 yılında William Cullen’in Materia Medica kitabını çevirdiği sırada kinin maddesinin sıtma tedavisinde kullanılmasının nedeninin mide üzerindeki canlandırıcı etkisi olduğu bilgisine rastlayan ve sağlıklı iken bu maddeyi kendi üzerinde kullanan Hahnemann, birkaç gün arka arkaya çok küçük dozlar halinde saf kinin alarak kendi üzerindeki etkisini gözlemlemeye başladı. Bu denemeler sonucunda kendisinin de sıtma benzeri semptomların meydana geldiğini gözlemledi. Hahnemann yaptığı araştırmaların sonucunda, sağlıklı bir bireyde hastalık belirtilerini ortaya çıkaran maddenin hasta bir insanı tedavi etmekte kullanılabileceği kanaatine vardı. Daha genel anlamda “benzer benzeri tedavi eder” görüşünü ortaya çıkardı. (Vithoulkas, 2020)

Hahnemann, bitki, hayvan veya çeşitli kimyasallar kullanarak yaptığı çalışmalar sırasında bazı ilaçların toksik etkili olduğunu görerek bunların toksik etkilerini azaltmak için ilaçları sulandırmaya başladı. Bu şekilde remedilerin hazırlanmasında faydalanılan yöntemleri gelişmesini sağladı. Böylece sulandırma ve sallamanın (potentizasyon) temel ilkelerini keşfettiği bu yönteme HOMEOPATİ adını verdi. 1807 yılında artık Homeopatik Materia Medica'nın temelleri atılıyordu. Hahnemann ve aynı fikirde olan diğer tıpçılar da bu konuda çeşitli araştırmalar yapmaya ve bu deneyimlerini gözlemlerini kaydetmeye başladılar ve kayda değer oldukça önemli sonuçlar elde ettiler. (Hahnemann, 2019; www.organon-homeopati-derneği.org, 2021)

Homeopati'nin pek çok ünlü insan üzerinde de etkileri olmuştur. Charles Darwin, Charles Dickens, Florence Nightingale, George Eliot, Edward Bulwer-Lytton ve Kraliçe Victoria homeopatik tedavilerden faydalanan ünlülerden bazılarıdır. Şu anda homeopati Hindistan, Meksika, Pakistan, Sri Lanka ve Birleşik Krallık dahil olmak üzere birçok ülkenin ulusal sağlık bakım sistemlerine dahil edilmiştir. (Sezer 2015; Ulman 2010)

Homeopati ile Türkiye'nin ilk tanışması 1815 de Hahnemann'ın öğrencisi olan Dr. John Martin Honigberger'in İstanbul'a gelmesi ile gerçekleşmiştir. 2014 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından "Geleneksel Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları" kapsamında "Homeopati Uygulama Yönetmeliği" yayınlandı. Bir sonraki yıl ise "Homeopati Eğitim Yönetmeliği" oluşturuldu. İstanbul'da Medipol Üniversitesi, doktor ve eczacılara resmi eğitim veren ve homeopati polikliniği açan ilk kurum oldu.

3. HOMEOPATİNİN TEMEL İLKELERİ

Yaklaşık 200 yıldan beri plasebo etkisi ile karşılaştırılması yapılarak tartışılan, bununla birlikte alternatif ve tamamlayıcı bir tıp sistemi olarak kabul edilen homeopatide (Lüdtke ve Rutten 2008) tek tıp tedavi uygulanmamaktadır. Tedavide hastalığın seyri dikkate alınarak ona göre akut, subakut veya kronik tedavi gerçekleştirilmekte ve her bir durum için farklı kullanım sıklığı ve dozu belirlenmektedir. Bu amaçla homeopatide temel prensip, öncelikle hasta ile gerçekleştirilen görüşme sonrası mevcut hastalığın ve hastalığa neden olan sebeplerinin belirlenerek homeopati ilkelerine uygun ilaç tedavisi yapılarak hastalığın ortadan kaldırılması yani tedavi edilmesi sağlanmaktadır. (Arslan ve ark 2013; Şen ve ark. 2013)

Homeopatinin temel ilkeleri dört başlık altında toplanmaktadır.

- 1- "Similia Similibus Curantur" (Benzer, Benzerini İyileştirir) İlkesi
- 2- "Materia Medica" (Homeopatik İlaç Bilimi) Bilgisi
- 3- "Unitas Remedii" (Tek İlaç) İlkesi
- 4- "Dosis Minima" (En Küçük Doz) İlkesi

Benzerlik prensibi, homeopatik tedavinin temelini oluşturur. Homeopatik ilaçların etkisi, bir hastalığın belirtilerine benzeyen, ancak bu belirtilerden daha fazla belirtinin oluşmasıyla ortaya çıkar. Böylece her hastalık, kendisine benzeyen belirtilerle aynı olan, hastalıktan daha güçlü olan bir ilaçla; kökten ve kalıcı bir şekilde iyileşebilir. Canlı organizmada benzer belirtiler gösteren güçlü ve zayıf hastalıklar varsa güçlü olan zayıf olanı ortadan kaldırır. (Hahnemann, 2019)

Materia Medica, homeopatide kullanılan ilaçların kaynaklarını, yapılarını, özelliklerini, kullanılış şekil ve miktarlarını konu alan ilaç bilimidir. Sonrasında Hahnemann'ın öğrencileri bu tür kitapları yazmışlardır. Hering, Allen, Kent, Clarke, Nash, Lippe ve Böriçke o dönemden kalan değerli kaynaklardır. Hahnemann, kendi döneminde 100 civarında homeopatik ilaç üzerinde çalışmıştır. İki yüz yıldan bu yana, dünyanın çeşitli yerlerindeki homeopatlar tarafından ilaç denemelerine devam edilmektedir. Bu sayede Materia Medica için günümüzde homeopatik ilaç sayısı 3000'i aşmıştır. (www.organon-homeopati-derneği.org, 2021)

Unitas Remedii (Tek İlaç Kullanmak) ve Dosis Minima (En Küçük Doz) ilkesine göre birden fazla etken madde ve yüksek dozda ilaç kullanımı vücut dengesini bozar. Bu durum tedaviyi olumsuz etkiler hatta engeller. Bu nedenle, Dosis Minima ve Unitas Remedii, homeopatik tedavinin önemli unsurlarıdır. (Vithoulkas, 2019)

4. İLAÇ DENEMELERİ (REMEDİLER)

Homeopatik ilaç denemeleri modern tıbbın aksine sağlıklı bireylerde üzerinde yapılır. İlaç denemeleri yapabilmenin bazı kuralları vardır. Belli bilimsel kurumların özel izinleri, etik uygunluk kuralları ve kişisel izinler alındıktan sonra ancak yapılabilir. (Buda, 2019) Homeopatide kullanılacak ilaçlar arka arkaya defalarca seyreltilerek hazırlanmaktadır. Yeterli düzeyde yapılan seyreltme sonrasında elde edilen ilaç içerisinde genellikle aktif maddeden bir adet molekül dahi bulunmayabilir. Remedilerin hazırlanması esnasına dayanılarak yapılan seyreltme işleminden dolayı homeopatik ilaçların farmakolojik herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. (Smith 2012)

İlaç denemelerinin prensibi, sağlıklı bir bireyde geçici olarak ilaçtan kaynaklı bir hastalık oluşturup belirtilerinin kayıt edilmesidir. Kayıt, denemeye katılan gönüllü denek ile bu denemeyi takip eden doktor tarafından ayrı olarak tutulur ve sonunda karşılaştırılır. Bu denemelerde gözlemlenen belirtilerin ortaya çıktığı bir hasta geldiğinde hekim bu benzerliklere göre uygun remediye bulur. Bu duruma benzerlik yasası adı verilir. (Buda, 2019)

Hahnemann, insan denemelerini, hastalık belirtilerini sağlık durumunu sorgulayarak sağlıklı ve hasta insanlar üzerinde de gerçekleştirmiştir. Sonrasında hasta resmi ile ilaç resmi arasındaki ilişkiyi de örtüştürmeye çalışmıştır. Yaptığı araştırmalar sonucunda her ikisi arasındaki yakınlığın ne kadar fazla ise tedavi başarısının da o kadar yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu örtüşme işlemine ise “repertorizasyon” adını vermiştir. (Buda, 2019) Bazı denekler orta düzeyde belirtiler gösterirken bir kısmında ise çok sayıda ve daha şiddetli belirtiler ortaya çıkıyordu. Hahnemann her madde için sıklıkla görülen belirtileri “birinci düzey” veya “anahtar semptom” olarak, daha az sıklıkla ortaya çıkan belirtileri “ikinci düzey”, daha seyrek ve aşırı duyarlılık oluşturan belirtileri ise “üçüncü düzey” semptomlar olarak belirledi. Bunların tümünün birleşimine ise “ilaç resmi” adını verdi. (Buda, 2019)

Homeopati ilaç denemelerinde bazen olumsuz sonuçlar da gözlemlenmiştir. Örneğin büyük bir homeopat olan Dr.Constantin Hering, Güney Afrika kökenli surukuku yılanının zehiri ile lachesis denemeleri yaparken yüzünün sol tarafında kalıcı olarak felç meydana gelmiştir (Buda, 2019).

4.1 Uygun Remedi Seçimi

Her bireyin sağlık durumuna uygun, hastalığın bütününe yönelik, bedenin iyileşme gücünü uyan ve seyreltilmiş doğal madde taşıyan homeopatik ilaçlar, remedi olarak adlandırılmaktadır. (Hahnemann, 2019) Homeopatik amaçla kullanılacak olan remediler, hazırlanmadan önce “proving” adı verilen bir süreçten geçirilir. Bu süreçte elde edilen tüm veriler, “materia medika” veya “repertuar” diye bilinen kitaplarda kayıt altına alınmaktadır. (Özpek, 2019; Altıntaş, 2019).

Dr.Hahnemann, ilk benzerlik kuralını çıkardığında ilaçların ana tentürleri ile tedavi sürecine başlamıştı. Bu şekilde ilk sıtmayı kinin ile ve frengiyi ise civa ile tedavi etmişti. Ancak bu saf hallerini kullandığında zehirlenme yan etkileri ortaya çıkınca Hahnemann bunun çaresini aramaya başladı. Başarabilmek için iki seçenek sonuç olarak karşısına çıktı. Bu seçenekler sulandırmak veya katı maddeler içindeki miktarını azaltmaktı. (Buda, 2019)

Bunun için çeşitli denemeler yapmaya başlayan Hahnemann, değişik köylere eşeklerin üzerine yüklenmiş ilaçlarla gitmeye başladı. Her gittiği köyde ilaçları sulandırarak kullanmaya başladı. İlk gittiği köy ile son gittiği köy arasındaki ilaçların etkileri arasındaki farkı gördü. Son köydeki ilaç daha çok sulandırılmasına rağmen hem daha kısa sürede etki ediyor hem de etkisi uzun sürüyordu. İkinci bir fark ise ilaçların daha uzun süre çalkalanmasıydı. (Buda, 2019) Hahnemann, katı maddeler için çözümü ise inert madde ile ilaçları karıştırırken havanda dövüp bu şekilde uygulayarak buldu ve çözümün işe yaradığını gözlemledi. (Buda, 2019)

5. YAŞAM GÜCÜ

Dr. Hahnemann, hastalık nedenlerini araştırırken tarif edilemeyen dinamik bir güç olan “yaşam gücü” (dynamis) kavramını ortaya attı. Organon kitabında bu durum “sağlıklı insanda bulunan yaşam gücü ve fiziksel olarak organizmayı canlandıran dinamizm, sınırsız bir egemenlikle hükmeder ve organizmanın her tarafını

hem işlev hem de duyu olarak hayranlık uyandıran, uyumlu ve yaşamsal bir işleyişle korur, böylece mantıkla işleyen zihin, özgür ve kalıcı bir biçimde daha büyük amaçlar için var olmaya devam eder” şeklinde tarif edilmiştir. (Hahnemann, 2019)

Günümüzde muhtemelen yaşam gücünü sadece enerji olarak tanımlamaktayız. Hahnemann ise yaşamsal gücünü ruhsal açıdan değerlendirerek çalışmalarını bu doğrultuda sürdürmüştür. Aynı zamanda iyi bir doğa bilimci olan Hahnemann, hiç bir şeyin sebepsiz yaratılmadığına ve hiç bir şeyin yoktan var olmadığına inanıyordu. Düzenli yaşam tarzının ruh ve bedenin huzur içinde olması için, spor yapılmasının, doğada yapılan yürüyüşlerin, doğru beslenmenin hayatı nasıl doğru yönde etkilediğini görmüştü. (Buda, 2019)

Homeopatik bakış açısına göre hastalık ile savaşmak doğru bir kelime değildir. Semptomlar yaşam gücünün artık bir denge içerisinde olmadığına bir göstergesidir. Bu açıdan bakıldığında hastalıklar ve onun belirtileri, bizim doğru yolu bulmamızda en büyük yardımcımızdır. Bu belirtiler ortaya çıkmaya başladığında iyi dinleyip sorunların ortadan kalkması için tüm tedbirlerin alınması gerektiği anlaşılmalıdır. Yaşamımızdan ortaya çıkan problemlerin uzaklaştırılması için yapılması gerekenler araştırılmalı ve süreç bu amaç üzerinde devam ettirilmelidir. Homeopatide de asıl amaç budur. (Buda, 2019)

6. İYİLEŞME SÜRECİ

Homeopatinin uygun olarak seçilmiş sağlıklı birey denemelerindeki belirtiler ile hasta kişinin belirtileri iyi örtüşmüş bir remedi ile doğru dozda verilirse hasta iyileşecektir. İyileşme süreci akut ve kronik hastalıklarda farklılık göstermiştir. (Buda, 2019)

Dr. Hahnemann akut hastalığı “kişinin maruz kaldığı, doğal dengesini bozan, ani gelişen seyri çok uzun sürmeyen ve tekrar etmeyen” olarak tanımlamıştır. Kronik hastalığı ise “kişiyi yavaş yavaş sağlık durumundan uzaklaştıran, organizmanın dengesini bozan, organizma harap olana kadar devam eden” olarak tanımlamıştır. Vücut direnç göstererek başta başarılı gibi görünse bile sonunda çaresiz kalmaktadır. (Buda, 2019)

Akut hastalıklarda iyileşme daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Pek çok vakada günlük hatta saatlerle ifade eden süreler içinde bile iyileşme görülebilmektedir. Bu tarz hızlı iyileşmelerin olumsuz tarafı ise hastanın kendini iyi hissettiği için çok çabuk ayağa kalkması ve iyileşme tamamlanmadığı için belirtilerin tekrar ortaya çıkabilmesi riskinin bulunmasıdır. Böyle durumlarda ilacı tekrarlamak gerekebilir. Bazen hastaya ilk ilaç verildiğinde hasta daha da kötüleşebilmektedir. Bu durum, sanılanın aksine doğru ilaç seçimini gösterir ve kısa zaman da bu kötüleşmenin geçeceği düşünülmelidir. (Buda, 2019)

Kronik hastalıklarda iyileşmelerde ise Dr. Constantin Hering tarafından kurallar oluşturulmuştur. İçerden dışarıya iyileşmede önce içerdeki organlar iyileşir ve daha sonra dışardaki iyileşme gerçekleşir. Örneğin cilde yansımış bir belirti var ise önce iç organın iyileşme süreci tamamlanır ve sonra derideki belirti (leke gibi) iyileşir. (Buda, 2019) Yukarıdan aşağı doğru olan iyileşmede ise önce bedenin üst kısmındaki bölgede iyileşme meydana gelir. Yani hastada hem baş ağrısı hem ayak ağrısı varsa sırasıyla baş ağrısı ve ardından ayak ağrısı geçecektir. (Buda, 2019) Sondan başa iyileşmede hastada ortaya çıkan belirtilerde en son çıkan şikayetin (belirti) en önce iyileşmesi beklenir. Yani ilk ortaya çıkan belirti en son iyileşecek olandır. (Buda, 2019; Büyüksözeri, 2011)

7. İYİLEŞME İDEALİ

Dr. Hahnemann, Organonda tedavinin amacını “çabuk ve yumuşak bir şekilde sağlığı yerine getirmek ve bunu kalıcı şekilde sürekliliğini sağlamak, güvenilir şekilde hastaya zarar vermeden hastalığın tamamının ortadan kaldırılması” şeklinde tanımlamaktadır. Yine Hahnemann, homeopatik tedavi yöntemi için “özel ve bağımsız, bir o kadar da bilimsel kuralları olan bir yöntemdir” tanımını kullanmıştır. (Hahnemann, 2019).

8. SEMPTOM VE MODALİTE

Her hastalığın kendine özgü bir belirtisi vardır. Homeopatide ise genel belirtiler değil, aksine kişiye özel belirtiler önemlidir. Hastalığın dikkat çeken kısmı, alışılmadık veya genel olmayan belirtileridir. Remediler

seçilirken daha karakteristik belirtiler dikkate alınır. İştah kaybı, baş ağrısı, halsizlik gibi genel ve belirsiz bir ortam doğuran belirtiler, çok net tanımlayıcılar olamayacaktır. Bu açıdan bakıldığında bir çok hastalıkta ve ilaçta bu tür belirtiler bulunduğundan, homeopati için önem derecesi daha düşük seviyelerde kalacaktır. (Buda, 2019)

Birbirine çok benzeyen iki hastada ilaçları ayırmak için başka bulgular da bulunmaktadır. Bu bulgulara modalite adı verilmektedir. Modalite sayesinde farklılık sağlayamadığımız ilaçlar arasında kolaylıkla seçim yapabiliriz. Eğer bir semptom, modaliteleri ile birlikte yazılmışsa, bu durumda tam olarak ilaç seçtirici bir ortam sağlanmış olacaktır. (Buda, 2019)

9. İLAÇ SEÇİMİ

Homeopatlar, doğru ilacı seçmenin çok zor olduğu konusunda ortak fikir birliği içerisindeyler. İlaç seçiminde doğru karar verebilmek için semptomlar çok iyi bilinmeli ve tanı doğru bir şekilde konmalıdır. Semptomların tamamı 5N1K sorularına cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Bununla birlikte modalite bilgilerini de içermelidir. Akut hastalıklarda doğru ilacın seçilebilmesi için en az üç belirtinin bulunmasına dikkat edilmelidir. (Buda, 2019)

Hastalığa ait tanımlama yapılırken öncelikle nedenlerine bakılmalıdır. Başlangıç olarak zihin, hava durumu, yaralanma vb. durumlar gözlemlenmelidir. Daha sonra ise belirtilere ve modaliteye bakılmalıdır. Elde edilen bilgiler ışığında hangi durumlarda pozitif hangi durumlarda negatif sonuç doğuracağına bakılarak tercihler belirlenir. Çıkan tabloya göre Materia Medika’lardan ilaçlara bakılır ve hastaya durum doğrulaması yapılabilmesi amacıyla sorular tekrar sorulur. Doğrulama yapılmasının ardından ilaç seçilmiş olur ve seçilen ilacın uygulanması safhasına geçilir. (Buda, 2019)

Homeopatinin en temel kurallarından biri de tek remedi kullanılmasıdır. Birden fazla remedi yada tedavi sistemi aynı anda uygulandığında herhangi bir yararı yada zararı net olarak değerlendirilemez. Hangisinin işe yarayabildiğini net anlamak mümkün değildir. (Vithoulkas, 2019)

9.1 İlacın Uygulanması

Homeopatide ilaç uygulaması iki şekilde yapılabilmektedir. Kuru globuli (homeoptide bitki mineral ve hayvan enzimlerinden üretilen minik kürecikler) veya globuli sıvı içerisinde eritilerek verilebilir. Homeopatik ilaçlar önce sıvı olarak hazırlanır. Sonra küçük şeker toparına (globuli) emdirilir. Kuru globuli dil altında eritilerek alınır. Dr. Hahnemann, haşhaş tohumu büyüklüğünde bir adet globulinin alınmasının yeterli olacağını söylemiştir. (Buda, 2019)

Homeopatik ilaç almadan yarım saat öncesine ve alındıktan yarım saat sonrasına kadar hiçbir şey yenilmez. Bir ilaç günde üç defadan fazla ve aynı zamanda üç günden fazla da devam edilmez. Buna homeopatide “üçler kuralı” adı verilmektedir. (Buda, 2019)

İlaç eğer sıvı içerisinde alınacaksa, globuli 100 ml. su içinde eritilmelidir. Sıvı, metal olmayan bir kaşıkla karıştırılmalı veya cam şişe içinde çalkalanmalıdır. Hasta üç günden önce iyileşirse ilaç kesilebilir. Belirtiler tekrar oluşursa tekrar ilaç verilmesinde herhangi bir sakınca yoktur. Semptomun olmaması durumunda ilaç kullanımına da gerek yoktur. (Buda, 2019)

10. ANTİDOT VE YASAKLAR

Hastanın durumu çok hassas bir kişiliğe sahip olduğunu gösteriyorsa ve ilk kötüleşmeyi çok ağır geçirmişse ya da sık verilen ilaç dozlarıyla ilaç denemesi bulguları ortaya çıkmışsa o zaman hastayı antidotlamak (zehirli maddenin etkisini azaltan ya da tamamen ortadan kaldıran) gerekmektedir. (Buda, 2019)

Homeopatide genel olarak kullanılan antidot klasiği kahvedir. Kahve, yeni belirtileri durdurur ya da ortadan kaldırır. İkinci ve çok önemli antidotlar ise nane ve mentoldür. Mentollü şekerler, diş macunu, nane yağları ve kafein, homeopatik ilaçların etkilerini azaltır veya ortadan kaldırır. (Buda, 2019)

11. ŞİFA

Hahneman, Organon on yedinci bölümde şifa durumunu açıklamıştır. Hasta tarafından algılanan belirtilerin tamamının ortadan kalkmasıyla oluşan iyileşme, yaşam gücündeki artış, içsel değişimin ve hastalığın bütününe sona ermesi ile aynı zamanda gerçekleşir. Yani doktorun yaşam gücündeki dengesizliği hastalığın tamamını sona erdirecek şekilde tedavi üretmesi gerekir. Aslında doktorun gerçek görevi hatta tek amacı, hastaya yardım etmek ve sağlığını geri kazandırmak olmalıdır. (Hahnemann, 2019)

12. HOMEOPATİ ve GENEL GÖRÜŞLER

Homeopatiye karşı olan görüşlerin temel sebebinin insan sağlığının tehlikeye atılmasından mı yoksa Avrupa'daki eczanelerin bu ilaçlarla dolmasından dolayı ilaç firmalarının ticari kaygılarından mı kaynaklandığı net olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte homeopatinin akla veya bilimsel gerçeğe saldırdığı, alternatif tıp adı altında insanların sağlıklarıyla oynadığı savunulmaktadır. (<https://bilimfili.com>, 2021)

Bazı ülkeler homeopatiyi destekleyerek homeopatiyle ilgili yönetmelikler çıkarmakta, homeopatik ilaçları reçete kapsamına almakta, bazı ülkeler ise homeopatinin tamamen kandırmaca olduğunu savunmakta, bazı ülkeler ise gerçek mi yoksa kandırmaca mı olduğunu halen tartışmaktadır. (<https://bilimakademisi.org>, 2021) Bazı ülkelerdeki doktorlar ise homeopatinin bazı vakalarda etkili olabilme ihtimalinin bulunduğunu, yeterli araştırma yapılmadan zararlı olduğuna dair kesin bir kanaat verilmesinin yanlış olduğunu, tıpta etkinliği izah edilemeyen pek çok tedavi yöntemin bulunduğu da göz önünde tutularak tüm araştırma seviyeleri tamamlanmadan tamamen yasaklanmasının doğru olmadığı görüşünü savunmaktadırlar. (<https://ahmetrasimkucukusta.com>, 2021)

ABD, Avustralya, Rusya ve İngiltere'de değişik bilimsel ve akademik araştırma yapan gruplar, çeşitli tarihlerde yayımladıkları bilimsel makale veya raporlarla homeopatinin zararlarından bahsederek ülkelerinde yasaklanmasını istemişlerdir. (<https://dergipark.org.tr>, 2021)

Buna karşın 2011'de İsviçre hükümeti tarafından İsviçreli seçmenlerin homeopati ve diğer alternatif tedavilerin özel sağlık sigortası tarafından karşılanması gerektiğine dair bir rapor yayınlamıştır. İsviçre Hükümeti, bu kararı uygulamadan önce, homeopatinin gerçekten işe yarayıp yaramadığını da belirlemek istemiştir. Şubat 2012'de yayınlanan raporun ardından homeopatiyi savunanlar tarafından homeopatinin etkili olduğuna dair kesin kanıtlar sunduğu ileri sürülmüştür. (<https://dergipark.org.tr>) Ancak farklı görüşlerin de ortaya atıldığı rapora itiraz edenler, normal olarak düzenlenen değerlendirme yöntemleri ile yapıldığında homeopatinin yararlı bir sonuç ortaya koyamayacağını savunarak farklı ve aynı zamanda kusurlu yöntemler kullanılarak bu raporun yayımlandığını, raporda, yapılan araştırmalar sonucunda istedikleri sonuçları üreten bir tavır sergilendiğini iddia etmişlerdir. Ek olarak bazı kriterlerin karşılanamaması, önyargı ile farklı anlaşılmalara sebebiyet verilebileceği ve yöntemlerin metodolojisinin tam olarak tüm bireyler tarafından kabul edilebilir nitelikte olmaması diğer itiraz nedenleri olmuştur. (<https://smw.ch>)

Homeopatinin çalışma prensibinin aşı ile aynı olduğunu savunan homeopatlar da bulunmaktadır. Aşının çalışma prensibine göre, aşının vücutta hiç olmayan hastalığın tedavisi için kullanıldığı gerçeği göz önüne alındığında bunun mümkün olmadığı ortaya çıkmaktadır. Homeopatide aslında hastalık zaten vücutta bulunmaktadır ve buna bağlı olarak zaten antikor üretilmektedir. Böylece savunma bu şekilde yürütülmüştür. (<https://evrimagaci.org>)

Uzmanların çoğunun savunduğu homeopatinin placebo (telkine dayalı) etkisi dışında bir faydası olduğu bilimsel ve klinik olarak kanıtlanamamıştır. Ancak bugüne kadar herhangi bir zararı da tespit edilebilmiş değildir. Plasebo etkisi ile yapılan araştırmalarda psikolojik etkilere bağlı oldukça pozitif sonuçlar elde edilmiştir. (<https://ahmetrasimkucukusta.com>, 2021)

Homeopati günümüzde oldukça tartışmalı olan konulardan birisidir. Aslında homeopatinin temelinde hastalığa neden olan şeyin aynı hastalığı tedavi edebileceği inancı yatmaktadır. Bu amaçla yapılan sulandırma işlemi ile aslında suyun içinde seyreltilen maddenin, su moleküllerinin hafıza yapısını değiştirerek kendi kodlarıyla yeniden yapılandığına inanılmaktadır. (<https://yalansavar.org>, 2021)

Karşı görüşlerden bazıları tam bu noktada farklı bir tavır sergilemektedirler. Bu görüşe göre suyun hafızasının olması kesinlikle kabul edilebilecek bir durum değildir. Bir an gerçekten suyun bir hafızası olduğu düşünüldüğünde, suyun içerisinde bulunan ve çözülebilen tüm maddelerin suyun hafızasını değiştirilebileceği ve tabiatla serbest halde bulunan tüm su kaynaklarının doğal iyileştirici bir yapıya sahip olması beklenirdi. (<https://yalansavar.org>, 2021)

Homeopatinin, aslında alıttatıf tıp açısından bakıldığında, günümüzde oldukça önemli miktarda çıkar ve para ilişkisi içerisinde bulunan ilaç sektörünün büyük bir darbe almasına sebep olabilecek yapıya sahip olduğu düşünülebilir. Ancak karşıt görüşler burada da farklı bir senaryoya odaklanmış durumdadır. Çünkü gerçekte homeopatinin şu anda yine büyük şirketlerin elinde dev bir ekonomik büyüklüğe ulaştığı görüşünü savunmaktadırlar. Yani düşünülenin aksine henüz kesinliği kanıtlanamamış tedavi yöntemleriyle böylesine büyük bir güce ulaşması, sağlık sektörüne de güveni azaltabilecek bir dönüşüme de neden olabilecektir.

Sonuç olarak homeopati, henüz keşfedilememiş yönleriyle günümüzde büyük bir ilgi odağı haline gelmiş olmasına rağmen büyük bir kitle tarafından da gereksiz ve yararsız bir alan olarak tanımlanmaktadır. Üzerinde yeterli derecede çalışma yapıldıktan sonra doğru olan kısım ortaya çıkacaktır. Ancak bu aşamaya kadar tartışmalar azalmadan devam edecektir.

13. KAYNAKLAR

Ahmet Rasim Kucukusta (2021). <https://ahmetrasimkucukusta.com/2017/02/10/yazilar/elesti-rel-yazilar/alter-naif-tip/homeopati-nin-hicbir-bilimsel-temeli-yoktur/>

Arslan M, Sözen Şahne B, Şar, (2013). Alternatif Bir Tedavi Sistemi: Homeopati. Türkiye Klinikleri J Pharm Sci. 2(2):47-54

Bilimfili (2021). <https://bilimfili.com/homeopati-sarlatanligi>

Bilimakademisi (2021). <https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/09/easac-homeopati-allea-turkce-ceviri.pdf>

Bornhöft G, Matthiessen P, (2012). Homeopathy in healthcare: effectiveness, appropriateness, safety, costs. Berlin, Springer Yayınları.

Buda L, (2019). Homeopati, Bir Tedavi Sanatı. 3. Baskı. İstanbul, A7 Yayıncılık.

Büyüközer S, (2011). Yeni Başlayanlar için Homeopati. Üçüncü Baskı. İstanbul, Homeopati Derneği.

Dergipark (2021). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/819801>

Ernst E, (2010). Evidence Check 2: Homeopathy. London, House of Commons Science and Technology Committee.

Evrimagacı (2021). <https://evrimagaci.org/homeopati-nedir-saf-su-mu-safsata-mi-1429>

Hahnemann C. F. S, (2019). Organon İyileştirme Sanatı. 1. Baskı. İstanbul, İletişim Yayıncılık.

Lüdtke R, Rutten AL (2008). The conclusions on the effectiveness of homeopathy highly depend on the set of analyzed trials. J Clin Epidemiol.61(12):1197-204.

Organon Homeopati Derneği (2021). <http://www.organon-homeopati-derneği.org/homeopatik-ilaclar/>

Ozpek A Ö, Altıntaş L (2019). Homeopatik Remediler .Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni. 31-39

Sezer Ö, (2015). Türkiye’de Yeni Parlayan Bir İntegratif Tıp Yöntemi: Homeopati. Euras J Fam Med. 4(1):16

Smith K (2012). Homeopathy is Unscientific and Unethical. Bioethics. 26 (9):508-12.doi:10. 1111/j.1467-8519.2011.01956.

Swiss Medical Weekly (2021) <https://smw.ch/article/doi/smw.2012.13594>

Spinu, S (2021). www.sibelspinu.com.

Şen B, Gürdal B, Demir I, Akbal Ö. Homeopathy-the treatment coming into our pharmacies with the change of new law. Türk Eczacılar Birliği Meslek İçi Sürekli Eğitim Derg 2013;(29-30):54-61.

Ullman D, 2010. The curious case of Charles Darwin and Homeopathy. Evid Based Complement Alternat Med.7(1):33-39.

Vithoukas G, (2020). Homeopati Bilimi. İkinci Baskı. İstanbul, Günçe Yayıncılık.

Yalansavar (2021) <https://yalansavar.org/2012/06/12/tavsanin-suyunun-suyu-1-homeopati-nedir/>

**HİLBERT FƏZASINDA YÜKSƏK TƏRTİBLİ OPERATOR DİFERENSİAL VƏ BİHARMONİK
TƏNLİKLƏRİN MƏXSUSİ ƏDƏDLƏRİ HAQQINDA**

ABOUT SPECIAL NUMBERS OF DIFFERENTIAL AND BIHARMONIC EQUATIONS OF
HIGH-ORDER OPERATOR IN HILBERT SPACE

Şahbazova Qahirə Lələ qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Şamaxı filialinin dekanı, “Riyaziyyat və kompüter
elmləri” kafedrasının Baş müəllimi

Tutaq ki, H - separable Hilbert fəzasıdır.

$L_2(H : (0, b))$ fəzasında biharmonik tənlik üçün aşağıdakı sərhəd məsələsinə baxaq:

$$y^{IV} - 2A^2y'' + A^4y = \lambda y, \quad 0 \leq x \leq b \quad (1)$$

$$y'''(0) - \lambda y(0) = 0 \quad (2)$$

$$y''(0) + \lambda y'(0) = 0 \quad (3)$$

$$y(b) = 0, \quad y'(b) = 0 \quad (4)$$

burada A H - Hilbert fəzasında təsir edən müsbət öz-özüne qoşma operatorudur.

Bu məsələnin təyin etdiyi L_0 operatorunun məxsusi ədədlərinin xassələrini tədqiq edilmişdir və göstərilmişdir ki, (1) – (4) sərhəd məsələsinin bütün məxsusi ədədləri həqiqidir və müsbətdir [1,3]. Eyni zamanda göstərdik ki, əgər A operatorunun məxsusi ədədlərinin asimptotikası məlum olarsa, bu halda baxılan məsələnin məxsusi ədədlərinin asimptotik düsturlarını almaq olar. Məsələn, $S_n(A) = an^\alpha$ ($n = 1, 2, \dots$) olarsa L_0 operatorunun λ_{nk} məxsusi ədədləri n və k -nın kifayət qədər böyük qiymətlərində aşağıdakı kimi olar:

$$\lambda_{nk} \sim \left[\left(\frac{\pi + 4\pi k}{4b} \right)^2 + an^\alpha \right]^2$$

Tutaq ki, λ - hər hansı müsbət ədəddir. $N(\lambda)$ ilə (1) – (4) məsələsinin λ ədədini aşmayan məxsusi ədədlərinin sayını işarə edək. $N(\lambda) = \sum_{\lambda_{nk} < \lambda} 1$

Onda $N(\lambda)$ λ ədədinin kifayət qədər böyük qiymətlərində koordinatları (k, n) olan və aşağıdakı bərabərsizliyi ödəyən nöqtələrin sayından çox olmaz:

$$\left[\left(\frac{\pi + 4\pi k}{4b} \right)^2 + an^\alpha \right]^2 \leq \lambda$$

Həndəsi olaraq bu, o deməkdir ki, λ - nın kifayət qədər böyük qiymətlərində $N(\lambda)$ birinci rübdə yerləşən və

$$N(\lambda) \leq \int_0^{\frac{4b\sqrt[4]{\lambda}-\pi}{4\pi}} \left[\frac{\sqrt{\lambda} - \left(\frac{\pi + 4\pi x}{4b} \right)^2}{a} \right]^{\frac{1}{\alpha}} dx = \frac{\lambda^{\frac{1}{2\alpha}}}{a^{\frac{1}{\alpha}}} \int_0^{\frac{4b\sqrt[4]{\lambda}-\pi}{4\pi}} \left[1 - \left(\frac{\pi + 4\pi x}{4b\lambda^{\frac{1}{4}}} \right)^2 \right]^{\frac{1}{\alpha}} dx$$

$$t = \left(\frac{\pi + 4\pi x}{4b\lambda^{\frac{1}{4}}} \right)^2 \text{ işarə edək. Onda } x = \frac{b\lambda^{\frac{1}{4}}t^{\frac{1}{2}}}{\pi} - \frac{1}{4} \text{ olar. Buradan } dx = \frac{b\lambda^{\frac{1}{4}}t^{-\frac{1}{2}}}{2\pi} dt \text{ alarıq. Bunları yuxarıda}$$

integralda nəzərə alsaq:

$$N(\lambda) \leq \frac{\lambda^{\frac{1}{2\alpha}}}{a^{\frac{1}{\alpha}}} \int_0^1 (1-t)^{\frac{1}{\alpha}} \frac{b\lambda^{\frac{1}{4}}t^{-\frac{1}{2}}}{2\pi} dt = \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} \int_0^1 (1-t)^{\frac{1}{\alpha}} t^{-\frac{1}{2}} dt \leq \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} \int_0^1 (1-t)^{\frac{1}{\alpha}} t^{-\frac{1}{2}} dt =$$

$$= \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} B\left(\frac{3}{2}, \frac{1+\alpha}{\alpha}\right)$$

Beləliklə,

$$N(\lambda) \leq \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} B\left(\frac{3}{2}, \frac{1+\alpha}{\alpha}\right). \text{ Burada } B\left(\frac{3}{2}, \frac{1+\alpha}{\alpha}\right) \text{ Eylerin beta funksiyasıdır.}$$

Digər tərəfdən, qeyd edək ki, həmin kvadratlar birinci rübün

$$\left[\left(\frac{\pi + 4\pi(y+1)}{2b} \right)^2 + a(x+1)^\alpha \right]^2 = \lambda$$

tənliyindən təyin olunan funksiya ilə məhdud edilmiş hissədə həmin kvadratları tamamilə daxilə alır. Analoji qaydada hesablama aparmaqla göstərmək olar ki, aşağıdakı bərabərsizlik də doğrudur.

$$N(\lambda) \geq \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} B\left(\frac{3}{2}, \frac{1+\alpha}{\alpha}\right)$$

Ona görə də λ -nın kifayət qədər böyük qiymətlərində aşağıdakı asimptotik düstur doğrudur.

$$N(\lambda) \sim \frac{b\lambda^{\frac{2+\alpha}{4\alpha}}}{2\pi a^{\frac{1}{\alpha}}} B\left(\frac{3}{2}, \frac{1+\alpha}{\alpha}\right)$$

İndi isə $\lambda < s^4$ şərtini ödəyən məxsusi ədədlər sayənən asimptotikasını tapaq.

Bu halda (3.1.15) tənliyinin hər bir həlli aşağıdakı kimi göstərilə bilər.

$$y(t) = c_1 e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \cos \frac{\sqrt{2}}{2}rt + c_2 e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \sin \frac{\sqrt{2}}{2}rt + c_3 e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \cos \frac{\sqrt{2}}{2}rt + c_4 e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \sin \frac{\sqrt{2}}{2}rt$$

burada $r = \sqrt[4]{S - \lambda}$. Burada

$$\Delta(\lambda) = -r^2(\lambda\sqrt{2} - r^3) \left\{ \frac{\lambda\sqrt{2}}{2} [(sh\sqrt{2}rb + \sin\sqrt{2}rb) + S(sh\sqrt{2}rb - e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} - 1)] \right\}$$

a) $r^2 = 0$, yəni bu halda aşağıdakı məsələni alırıq:

$$y^{IV} = 0 \quad (5)$$

$$y'''(0) - Sy(0) = 0 \quad (6)$$

$$y''(0) + Sy'(0) = 0 \quad (7)$$

$$y(b) = y''(b) = 0 \quad (8)$$

(7)-nin hər bir həllini aşağıdakı kimi göstərə bilərik.

$$y(t) = A(t-b)^3 + B(t-b)^2 + C(t-b) + D$$

Bu $y(t)$ həllini (6) - (8) şərhəd şərtlərində nəzərə alsaq, aşağıdakı nəticəni alırıq:

$$\begin{cases} y(b) = D = 0, \\ y'(b) = C = 0, \\ 6A + S(Ab^3 - Bb^2) = 0, \\ -6A + 2B + S(3Ab^2 - 2Bb) = 0. \end{cases}$$

A və B ədədlərinə nəzərən bu sistemin sıfır olmayan həllərinin varlığı üçün zəruri və kafi şərt S -n aşağıdakı sistemin həlli olmasıdır.

$$b^4 S^2 - 4(b^3 - 3b)S \mp 12 = 0$$

b) $\lambda\sqrt{2} - r^3 = 0$, yəni $\lambda\sqrt{2} = r^3$. Buradan r əvəzinə onun ifadəsini yerinə yazsaq, aşağıdakı tənliyi alırıq:

$$4\lambda^4 = (S - \lambda)^3, \quad 0 < \lambda < S$$

Bu tənlik $(0, S)$ intervalında ancaq bir həllə malikdir. Çünki bu intervalda $y = 4\lambda^4$ funksiyası monoton artır, $y = (S - \lambda)^3$ funksiyası isə monoton azalır.

v) funksiyanın sıfırlarını tədqiq edirik:

$$f(r) = \frac{\lambda\sqrt{2}}{2} [(sh\sqrt{2}rb + \sin\sqrt{2}rb) + r(sh\sqrt{2}rb - e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} - 1)]$$

$0 < \lambda \leq S$ intervalında onu aşağıdakı kimi yazaq:

$$f(r) = \frac{\lambda\sqrt{2}}{2} [(sh\sqrt{2}rb + \sin\sqrt{2}rb) + \frac{2r}{\sqrt{2}\lambda} (sh\sqrt{2}rb - e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} - 1)]$$

Aşağıdakı işarələməni qəbul edək:

$$f_1(r) = sh\sqrt{2}rb + \sin \sqrt{2}rb$$

$$f_2(r) = sh\sqrt{2}rb - e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} - 1$$

Aydındır ki, $r > 0$ olduqda alırıq ki, $f_1(r) > 0$

Aşağıdakı funksiya baxaq

$$f_2(r) = \frac{1}{2}(e^{\sqrt{2}rb} - e^{-\sqrt{2}rb}) - e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} - 1$$

$e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rb} = y$ işarə edək. Onda alırıq:

$$F(y) = \frac{1}{2}\left(y^2 - \frac{1}{y^2}\right) - y - 1 = \frac{[(y^2 + 1)(y - 3) + 2](y + 1)}{2y^2}$$

Aydındır ki, $y \geq 3$ olduqda alırıq ki, $F(y) > 0$. Buradan isə alırıq ki, $r \geq \frac{\sqrt{2}}{2} \ln 3 = r_0$ olduqda $f(r)$ funksiyası müsbətdir. Ona görə də $f(r)$ funksiyasının sıfırları var və aşağıdakı intervalda yerləşir.

$$0 < r < \frac{\sqrt{2}}{b} \ln 3 = r_0$$

Yəni $\Delta(\lambda)$ -nin sıfırları aşağıdakı intervalda yerləşə bilər.

$$S - \frac{4}{b^4} \ln^4 3 < \lambda < S$$

Kifayət qədər böyük λ və $0 < r < r_0$ üçün $\frac{r}{\lambda}$ -ədədi kifayət qədər kiçikdir. Ona görə də $f'(r)$ funksiyasının müsbətliyini nəzərə alsaq, alırıq ki, göstərilən intervalda $f(r) > 0$. Beləliklə, $\Delta(\lambda)$ funksiyası $(0, S)$ intervalında ancaq bir sıfır malikdir və bu da $y = \lambda\sqrt{2}$ və $y = (S - \lambda)^{3/4}$ funksiyalarının kəsişmə nöqtəsidir. Ona görə də $4\lambda^4 = (S - \lambda)^3$ tənliyindən alınır ki,

$$\lambda \sim \frac{\sqrt{2}}{S} S^{3/4}, \quad n \rightarrow \infty$$

$$\sim \frac{a^{3/4} \sqrt{2}}{2} n^{3/4}$$

Ona görə

$$N_2(\lambda) \sim \frac{2}{a^{16}} \cdot \lambda^{3/4}$$

Onda

$$N(\lambda) = N_1(\lambda) + N_2(\lambda) \sim \left(\frac{\sqrt{2}}{a^{3/4}} \right)^{\frac{3\alpha}{4}} \cdot \lambda^{\frac{4}{3\alpha}} + \frac{b}{\pi a^{1/\alpha}} \cdot B\left(\frac{1}{\alpha}, \frac{5}{4}\right) \cdot \lambda^{\frac{4+\alpha}{4\alpha}}$$

Beləliklə, alırıq ki,

$$N(\lambda) \sim N_1(\lambda), \quad \alpha > \frac{4}{3} \text{ olduqda}$$

$$N(\lambda) \sim \left[\frac{\sqrt{2}}{a^{3/4}} + \frac{3b}{4\pi a^{1/\alpha}} \cdot B\left(\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right) \right], \quad \alpha = \frac{4}{3} \text{ olduqda}$$

$$N(\lambda) \sim N_{21}(\lambda), \quad \alpha < \frac{4}{3} \text{ olduqda}$$

Onda əgər $\alpha > \frac{4}{3}$ olarsa, onda $\lambda_n \sim dn^\delta$

$$d = \left[\frac{b}{\pi \alpha a^{1/2}} \cdot B\left(\frac{1}{\alpha}, \frac{5}{4}\right) \right]^{-\frac{4\alpha}{4+\alpha}}, \quad \delta = \frac{4\alpha}{4+\alpha} \quad (9)$$

əgər $\alpha < \frac{4}{3}$ olarsa, onda $\lambda_n \sim dn^\delta$, burada

$$d = \left(\frac{a^{3/4}}{\sqrt{2}} \right)^{\frac{3\alpha}{4}}, \quad \delta = \frac{3\alpha}{4} \quad (10)$$

əgər $\alpha = \frac{4}{3}$ olarsa, onda $\lambda_n \sim d_n$, burada

$$d = \left[\frac{\sqrt{2}}{a^{3/4}} + \frac{3b}{4\pi a^{3/4}} \cdot B\left(\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right) \right]^{-1}$$

Beləliklə, kifayət qədər böyük λ üçün $\tilde{L}_0^D$ operatorunun məxsusi qiymətləri üçün asimptotik düstur aldıq. Qeyd edək ki, $N(\lambda)$ üçün bu düsturlar $Q(t) \neq 0$ olduqda da doğru qalırlar.

Əgər (4)-də

$$c = \begin{pmatrix} \frac{\pi}{2} & 0 \\ 0 & \arctg(\alpha_1 + \alpha_2)A \end{pmatrix}$$

götürsək, onda alırıq ki, $\tilde{L}_0$ operatorunun öz-özünə qoşması olan $\tilde{L}_c$ operatoru $y(b) = y''(b) = 0$ sərhəd şərtləri ilə, bu zaman $\text{COS}C$ operatoru $H \oplus H$ fəzasında tamamilə kəsilməzdir. Burada

$$\text{COS}C = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & (E + (\alpha_1 + \alpha_2)^2 A^2)^{-1/2} \end{pmatrix}$$

Onda [1]-dən olan teoremə əsasən bu genişlənmə diskret spektrə malikdir. Bu halda (1)-(4) məsələsi aşağıdakı şəkllə düşür:

$$y^{IV} + AU = \lambda y$$

$$yU(0) - \lambda y(0) = 0$$

$$-y''(0) - \lambda y'(0) = 0$$

$$y(b) = y''(b) = 0$$

(5)-(8)-dəki kimi işarələmələr daxil etsək, aşağıdakı məsələni alırıq:

$$U^{IV} + SU = \lambda U \quad (11)$$

$$U'''(0) - \lambda U(0) = 0 \quad (12)$$

$$-U''(0) - \lambda U'(0) = 0 \quad (13)$$

$$U(b) = U''(b) = 0 \quad (14)$$

Bu halda $\tilde{L}_c^0$ operatorunun məxsusi qiymətlərinin paylanma funksiyası aşağıdakı düsturla verilir:

$N_1(\lambda) \sim \frac{b}{\pi \alpha^{1/2}} \cdot B\left(\frac{1}{\alpha}, \frac{5}{4}\right) \lambda^{\frac{4+\alpha}{4\alpha}}$. Yəni $\tilde{L}_c^0$ operatorunun məxsusi qiymətlərinin paylanma funksiyasının baş həddi L_D^0 operatorunun $N_1(\lambda)$ ədədi ilə üst-üstə düşür. .

$\lambda < S$ olduqda göstərək ki, $\tilde{L}_c^0$ operatoru heç olmazsa, bir məxsusi qiymətə malikdir. (11) tənliyinin hər bir həlli aşağıdakı kimi göstərilə bilər.

$$U(t) = c_1 e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \cos \frac{\sqrt{2}}{2}rt + c_2 e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \sin \frac{\sqrt{2}}{2}rt +$$

$$+ c_3 e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \cos \frac{\sqrt{2}}{2}rt + c_4 e^{\frac{\sqrt{2}}{2}rt} \sin \frac{\sqrt{2}}{2}rt$$

$$r = \sqrt[4]{S - \lambda}$$

Bu həllin (12)-(14) sərhəd şərtlərini ödəməsini tələb edək. Onda məxsusi qiymətləri müəyyən etmək üçün transident tənlik olan aşağıdakı tənliyi alırıq.

$$F(\lambda) = \frac{r^4}{\sqrt{2}} \left[\sin 2v + \cos 2v - (\sin^2 2v + (\cos 2v + e^{-2v})^2) \right] +$$

$$+ \lambda \left[r(\cos 2v + e^{-2v} - \lambda(\sin^2 2v + (\cos 2v + e^{-2v})^2)) \right] = 0$$

$$\text{Burada } 2v = \sqrt{2}br$$

Tutaq ki, $2v = \alpha + 2\pi k$, $k = 0, 1, 2, \dots$

Buradan alınır ki, $r = \frac{\alpha + 2\pi k}{\sqrt{2b}}$. α ədədini elə seçək ki, aşağıdakı bərabərsizlik ödənsin.

$$\sin 2v + \cos 2v - (\sin^2 2v + (\cos 2v + e^{-2v})^2) > 0$$

k ədədini elə seçək ki, aşağıdakı münasibətlər ödənsin.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha + 2\pi k}{\sqrt{2b}} \leq \sqrt[4]{S} \leq \frac{\alpha + 2\pi(k+1)}{\sqrt{2b}} \\ rc - \lambda \geq 0 \end{array} \right.$$

Bu o deməkdir ki, elə λ_0 var ki, $F(\lambda_0) \geq 0$ ödənilir. Çünki $F(\mu_n) < 0$ olduğundan alırıq ki, elə λ var ki, $F(\lambda) = 0$ ödənilir, yəni $\tilde{L}_D^0$ operatoru μ_n -dən kiçik olan heç olmazsa bir məxsusi qiymətə malikdir.

Analoji mühakimələrlə yarımoxda yüksək tərtibli operator – diferensial tənliyin məxsusi ədədlərinin asimptotik paylanma düsturunu almaq olar.

XÜLASƏ

Təqdim olunan məqalədə Hilbert fəzasında mücərrəd biharmonik tənlik üçün spektral parametrlı sərhəd məsələsinə baxılmışdır. Bu məsələnin təyin etdiyi L_0 operatorunun məxsusi ədədlərinin xassələri tədqiq edilmişdir və göstərilmişdir ki, sərhəd məsələsinin bütün məxsusi ədədləri həqiqidir və müsbətdir. Eyni zamanda, əgər A operatorunun məxsusi ədədlərinin asimptotikası məlum olarsa, bu halda baxılan məsələnin məxsusi ədədlərinin asimptotik düsturlarını almaq olar. Aparılan araşdırmalar Hilbert fəzasında mücərrəd biharmonik tənlik üçün spektral parametrlı sərhəd məsələsinin məxsusi ədədlərinin asimptotik paylanma düsturlarını almağa imkan vermişdir.

Qeyd edilmişdir ki, analoji mühakimələrlə yarımoxda yüksək tərtibli operator – diferensial tənliyin məxsusi ədədlərinin asimptotik paylanma düsturunu almaq olar.

Açar sözlər: operator-diferensial tənlik, məxsusi ədəd, asimptotik paylanma, biharmonik tənlik, Hilbert fəzası.

РЕЗЮМЕ

Представленная статья посвящена спектрально-параметрической краевой задаче для абстрактного бигармонического уравнения в гильбертовом пространстве. Изучены свойства собственных значений оператора L_0 определяемого этой задачей, и показано, что все собственные значения краевой задачи истинны и положительны. В то же время, если известна асимптотика собственных значений оператора A , то могут быть получены асимптотики собственных значений рассматриваемой задачи. Исследования позволили получить формулы асимптотического распределения частных чисел краевой задачи о спектральном параметре для абстрактного бигармонического уравнения в гильбертовом пространстве.

Отмечается, что аналогичными суждениями можно получить формулу для асимптотического распределения частных чисел операторно-дифференциального уравнения высокого порядка в полукруге.

Ключевые слова: Операторно-дифференциальное уравнение, собственные значения, асимптотическое распределение, бигармоническое уравнение, Гильбертово пространство.

ABSTRACT

The presented paper deals with the spectral parametric boundary value problem for an abstract biharmonic equation in Hilbert space. The properties of the eigenvalues of the operator L_0 defined by this problem are studied and it is shown that all eigenvalues of the boundary value problem are true and positive. At the same time, if the asymptotics of the eigenvalues of the operator A is known, then the asymptotic formulas of the eigenvalues of the problem under consideration can be obtained. The research allowed to obtain the asymptotic distribution formulas of the special numbers of the spectral parameter boundary value problem for the abstract biharmonic equation in Hilbert space.

It is noted that by similar judgments it is possible to obtain the formula for the asymptotic distribution of special numbers of the high-order operator - differential equation in a semicircle.

Keywords: Operator-differential equation, eigenvalues, asymptotic distribution, biharmonic equation, Hilbert space.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Şahbazova Q.L. Biharmonik tənliyin həllinin Çebişev – Laqer çoxhədliləri ilə yaxınlaşdırılması. Journal of Baku Engineering University. Mathematics and computer science. 2017, volume 1, №1, p.149-153.
2. Абдукадыров Э. Асимптотические распределение собственных значений операторной задачи Штурма-Лиувилля // ДАН Уз. ССР, 1970, №12, с.3-5.
3. Абудов А.А., Асланов Г.И. Распределение собственных значений операторно-дифференциальных уравнений порядка $2n$ // Изв. АН Азерб. ССР, сер. физ.-техн. и матем. наук, 1980, №1, с. 9-14.
4. Алиев Б.И., Байрамоглу М. Функция Грина уравнения обыкновенных дифференциальных операторов высокого порядка с операторными коэффициентами на полуоси // Изв. АН Азерб. ССР, сер. физ.-техн. и матем. наук, 1981, №4, с. 33-37.

SOME PROPERTIES OF PAS TOPOLOGY

Orhan GÖÇÜR

Asst. Prof. Dr., Department of Statistics and Computer Sciences, Faculty of Science, Bilecik Seyh Edebali University,

ORCID: 0000-0001-7141-118X

ABSTRACT

The main aim of this study is to give some properties on PAS topological spaces and compare some subspaces of them.

There are many uncertainties to work complicated problems out such as in sociology, economics, physics, space sciences, engineering, medical science, astronomy, environment problems, statistics, mathematics, etc. There is no deal to work them out successfully. However, there are some theories such as vague sets theory [1], fuzzy sets theory [2], probability, intuitionistic fuzzy sets [3], rough sets theory [4], interval mathematics [5], soft set theory [6,7,8], N-Soft Set theory [9]etc., but these studies have their own complexities.

In order to overcome all of the problems mentioned about above and to define a more comprehensive and a more generalized soft set, Göçür [10] defined an amply soft set. Amply soft set let to use any kind of universal parameter set and any kind of universe. Also, he defined superset, subset, whole set, equality and empty set about amply soft sets. Operations such as intersection, union, complement of an amply soft set and difference of two amply soft sets are described. Three types of amply soft points defined. There are amply soft whole point, amply soft point and monad point.

Göçür [10] described an AS topology. He defined the concept of AS open sets, AS closed sets, basis element of an AS set. And he defined a PAS topology. The PAS topology allows to write different elements of classical topologies in its each parameter sets.

In this study, Some new results and some new properties about the PAS topology are given. Relationships between these results and properties were discussed. For example, it was discussed under which conditions the AS topology created on the same amply soft space is the subspace of the PAS topology. Some properties of subspace of PAS topological spaces are given and some subspaces of them are compared.

Keywords: soft set theory, amply soft set, AS topology, PAS topology, subspace of PAS topology

DYNAMICAL BEHAVIORS OF A CONFORMABLE FRACTIONAL ORDER LOGISTIC MODEL

Güven KAYA

Arş. Gör. Dr., Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, ORCID:0000-0003-0411-5633

Şenol KARTAL

Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,

ORCID: 0000-0003-1205-069X

ÖZET

Bu çalışmada, conformable kesirsel mertebeden tam değer fonksiyonlu lojistik model ele alınmıştır. İlk olarak modele tam değer fonksiyonlarının kullanılmasına dayalı bir ayrıklaştırma işlemi uygulanarak bir fark denklem sistemi elde edilmiştir. Daha sonra Schur Cohn kriterleri kullanılarak fark denklem sisteminin kararlılığı için gerek ve yeter şartlar elde edilmiştir. Ayrıca sistemdeki r parametresinin değişimine göre Neimark-Sacker çatallanmasının varlığı çatallanma analizi yardımıyla araştırılmıştır. Son olarak da nümerik simülasyonlar aracılığı ile elde edilen analitik sonuçların doğruluğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lotka-Volterra Av-Avcı Sistemi, Conformable Kesirli Türev, Ayrıştırma, Kararlılık, Neimark-Sacker Çatallanma.

ABSTRACT

In this study, we have considered a conformable fractional order logistic model with piecewise constant arguments. First of all, the piecewise constant approximation is used to obtain the discretize version of the model. Then, we obtain necessary and sufficient stability conditions by using the Schur Cohn criterion. Moreover, bifurcation analysis show that Neimark-Sacker bifurcation occurs according to the change of parameter r in the system. Finally, we also obtain bifurcation diagrams, phase portraits and Lyapunov exponents by the numerical simulations.

Keywords: Conformable fractional derivative, Piecewise constant arguments, Stability, Neimark-Sacker bifurcation.

ON A CLASS OF SYMMETRIC NUMERICAL SEMIGROUPS

Sedat İLHAN

Prof. Dr., Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, ORCID: 0000-0002-6608-8848

ABSTRACT

In this paper, we will give some results about the symmetric numerical semigroups such that $S_k = \langle 7, 7k+1 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Also, we will obtain Arf closure of these symmetric numerical semigroups.

Keywords: Symmetric numerical semigroup, Arf closure, genus.

1. INTRODUCTION

Let $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, \dots\}$ and $\mathbb{Z}$ be integer set. S is called a numerical semigroup if

$$(i) \ a_1 + a_2 \in S, \text{ for } a_1, a_2 \in S$$

$$(ii) \ \gcd(S) = 1$$

$$(iii) \ 0 \in S$$

where $S \subseteq \mathbb{N}$ (Here, $\gcd(S)$ = greatest common divisor the elements of S).

A numerical semigroup S can be written that

$$S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle = \left\{ \sum_{i=1}^n k_i a_i : k_i \in \mathbb{N} \right\} \quad (\text{for detail see [4]}).$$

$U \subseteq \mathbb{N}$ is minimal system of generators of S if $\langle U \rangle = S$ and there isn't any subset $V \subset U$ such that $\langle V \rangle = S$. Also, $m(S) = \min \{x \in \mathbb{N} : x > 0\}$ is called as multiplicity of S (See [3]). Let S be a numerical semigroup, then $F(S) = \max(\mathbb{N} \setminus S)$ is called as Frobenius number of S . $n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S)$ is called as the determine number of S (see [5]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then we observe that

$S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \dots\}$, where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$ and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$ (see [6]).

If $b \in \mathbb{N}$ and $b \notin S$, then b is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S)$, i.e., $H(S) = \mathbb{N} \setminus S$. The $G(S) = \#(H(S))$ is called the genus of S . It known that $G(S) + n(S) = F(S) + 1$ (see [4]).

S is called symmetric numerical semigroup if $F(S) - t$ belongs to S , for $t \in \mathbb{N} \setminus S$. It is known the numerical semigroup $S = \langle a_1, a_2 \rangle$ is symmetric and $F(S) = a_1 a_2 - a_1 - a_2$. In this case, we write

$$n(S) = \frac{F(S) + 1}{2} \quad (\text{see [1]}).$$

A numerical semigroup S is called Arf if $a_1 + a_2 - a_3 \in S$, for all $a_1, a_2, a_3 \in S$ such that $a_1 \geq a_2 \geq a_3$. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $Arf(S)$ (for detail see [2, 3]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, then $L(S) = \langle a_1, a_2 - a_1, a_3 - a_1, \dots, a_n - a_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_m = L(L_{m-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \square \quad (\text{see [7]}).$$

In this paper, we will give some results about the symmetric numerical semigroups such that $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Also, we will obtain Arf closure of these symmetric numerical semigroups.

2. MAIN RESULTS

Theorem 1. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$(a) \quad F(S_k) = 42k - 1$$

$$(b) \quad n(S_k) = 21k$$

$$(c) \quad G(S_k) = 21k.$$

Proof. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, S_k is symmetric and we find that

$$(a) \quad F(S_k) = 7(7k + 1) - 7 - 7k - 1 = 42k - 1.$$

$$(b) \quad n(S_k) = \frac{F(S_k) + 1}{2} = \frac{42k - 1 + 1}{2} = 21k.$$

$$(c) \quad G(S_k) = 42k - 1 + 1 - 21k = 21k \text{ from } G(S_k) = F(S_k) + 1 - n(S_k).$$

Theorem 2. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, $Arf(S_k) = \{0, 7, 14, 21, \dots, 7k, \infty \dots\}$.

Proof. It is trivial $m_0 = 7$ since $L_0(S_k) = S_k$. Thus, we write $L_1(S_k) = \langle 7, 7k - 6 \rangle$. In this case,

$$(1) \text{ If } 7k - 6 < 7 \text{ (if } k = 1 \text{)} \text{ then } S_1 = \langle 7, 8 \rangle \text{ and } L_1(S_1) = \langle 7, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}, m_1 = 1.$$

Thus, we obtain that $Arf(S_1) = \{0, 7, \infty \dots\}$.

(2) If $7k - 6 > 7$ (if $k \geq 2$) then $L_1(S_k) = \langle 7, 7k - 6 \rangle$ and $m_1 = 7$. In this case, we write $L_2(S_k) = \langle 7, 7k - 13 \rangle$.

$$(a) \text{ If } k = 2 \text{ then } L_2(S_2) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}, m_2 = 1 \text{ and we have } Arf(S_2) = \{0, 7, 14, \infty \dots\}.$$

$$(b) \text{ If } k > 2 \text{ then } L_2(S_k) = \langle 7, 7k - 13 \rangle, m_2 = 7 \text{ and } L_3(S_k) = \langle 7, 7k - 20 \rangle. \text{ In this case,}$$

(i) if $k = 3$ then $L_3(S_3) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_3 = 1$. Thus we obtain that $Arf(S_3) = \{0, 7, 14, 21, \mathbb{N} \dots\}$.

(ii) If $k > 3$ then $L_3(S_k) = \langle 7, 7k - 20 \rangle$, $m_3 = 7$ and $L_4(S_k) = \langle 7, 7k - 27 \rangle$. In this case,

(1) if $k = 4$ then $L_4(S_4) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_4 = 1$. Thus we find $Arf(S_k) = \{0, 7, 14, 21, 28, \mathbb{N} \dots\}$.

(2) If $k > 4$ then $L_4(S_k) = \langle 7, 7k - 27 \rangle$, $m_4 = 7$ and we write $L_5(S_k) = \langle 7, 7k - 34 \rangle$. If we continue the operations then we obtain Arf closure of $Arf(S_k)$ as follows

$$Arf(S_k) = \{0, 7, 14, 21, \dots, 7k, \mathbb{N} \dots\}.$$

Thus, the proof is completed.

Proposition 3. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then, we have

(a) $F(Arf(S_k)) = 7k - 1$

(b) $n(Arf(S_k)) = k$

(c) $G(Arf(S_k)) = 6k$.

Proof. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then,

we write that $F(Arf(S_k)) = 7k - 1$ from Theorem 2. On the other hand, we find that

$$n(Arf(S_k)) = \#(\{0, 1, 2, \dots, 7k - 1\} \cap Arf(S_k)) = \#(\{0, 7, 14, 21, \dots, 7(k - 1)\}) = k \quad \text{and} \quad \text{we obtain} \\ G(Arf(S_k)) = 7k - 1 + 1 - k = 6k \quad \text{since} \quad G(Arf(S_k)) = F(Arf(S_k)) + 1 - n(Arf(S_k)).$$

Corollary 4. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then, we have

(a) $F(S_k) = F(Arf(S_k)) + 35k$

(b) $n(S_k) = n(Arf(S_k)) + 20k$

(c) $G(S_k) = G(Arf(S_k)) + 15k$.

Proof. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. We write have (a)

$$F(Arf(S_k)) + 35k = (7k - 1) + 35k = 42k - 1 = F(S_k).$$

(b) $n(Arf(S_k)) + 20k = k + 20k = 21k = n(S_k),$

(c) $G(Arf(S_k)) + 15k = 6k + 15k = 21k = G(S_k).$

Corollary 5. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then, it satisfies following conditions:

(a) $F(S_{k+1}) = F(S_k) + 42$

(b) $n(S_{k+1}) = n(S_k) + 21$

(c) $G(S_{k+1}) = G(S_k) + 21.$

Corollary 6. Let $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ be numerical semigroups, where $k \geq 1$, $k \in \mathbb{N}$. Then, it satisfies following conditions:

$$(a) \quad F(\text{Arf}(S_{k+1})) = F(\text{Arf}(S_k)) + 7$$

$$(b) \quad n(\text{Arf}(S_{k+1})) = n(\text{Arf}(S_k)) + 1$$

$$(c) \quad G(\text{Arf}(S_{k+1})) = G(\text{Arf}(S_k)) + 6.$$

Example 7. We put $k = 1$ in $S_k = \langle 7, 7k + 1 \rangle$ symmetric numerical semigroups. Then we have $S_1 = \langle 7, 8 \rangle = \{0, 7, 8, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, \dots\}$.

In this case, we obtain

$$F(S_1) = 41, \quad n(S_1) = 21, \quad H(S_1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 33, 34, 41\},$$

$$G(S_1) = 21, \quad \text{Arf}(S_1) = \{0, 7, \dots\}, \quad F(\text{Arf}(S_1)) = 6, \quad n(\text{Arf}(S_1)) = 1,$$

$$H(\text{Arf}(S_1)) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \quad \text{and} \quad G(\text{Arf}(S_1)) = 6. \quad \text{Thus, we find that}$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 35 = 6 + 35 = 41 = F(S_1) \quad , \quad n(\text{Arf}(S_1)) + 20 = 1 + 20 = 21 = n(S_1) \quad \text{and} \\ G(\text{Arf}(S_1)) + 15 = 6 + 15 = 21 = G(S_1).$$

If $k = 2$ then we write

$$S_2 = \langle 7, 15 \rangle = \{0, 7, 14, 15, 21, 22, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 42, 43, 45, 49, 50, 51, 52, 56, 57, \dots, 60, 63, 64, \dots, 67, 70, \dots, 75, 77, \dots, 82, 84, \dots\}.$$

Thus, we have $F(S_2) = 83$, $n(S_2) = 42$, $G(S_2) = 42$, $\text{Arf}(S_2) = \{0, 7, 14, \dots\}$, $F(\text{Arf}(S_2)) = 13$, $n(\text{Arf}(S_2)) = 2$ and $G(\text{Arf}(S_2)) = 12$.

So, we obtain

$$F(S_1) + 42 = 41 + 42 = 83 = F(S_2),$$

$$n(S_1) + 21 = 21 + 21 = 42 = n(S_2),$$

$$G(S_1) + 21 = 21 + 21 = 42 = G(S_2) \quad \text{and}$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 7 = 6 + 7 = 13 = F(\text{Arf}(S_2)),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 1 = 1 + 1 = 2 = n(\text{Arf}(S_2))$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 6 = 6 + 6 = 12 = G(\text{Arf}(S_2)).$$

REFERENCES

- [1] J.C. Rosales, (2005), Fundamental gaps of numerical semigroups generated by two elements, Linear Algebra and its Applications, 405: 200-208.
- [2] J.C. Rosales, P.A. Garcia-Sanchez, J.I. Garcia-Garcia and M.B. Branco, (2004), Arf numerical semigroups, J. Algebra, 276:3-12.
- [3] S. İlhan and H.İ. Karakaş, (2017), Arf numerical semigroups, Turkish journal of Mathematics, 4:1448-1457.
- [4] J.C. Rosales and P.A. Garcia-Sanchez, (2009), Numerical semigroups. New York: Springer 181.

- [5] R. Froberg, C. Gotlieb, and R. Haggkvist,(1987),On numerical semigroups. Semigroup Forum, 35: 63-68.
- [6] M.D'anna, (1998), Type Sequences of Numerical Semigroups, Semigroup Forum 56:1-31. .
- [7] J. Lipman,(1971), Stable ideals and Arf rings, Amer. J. Math.,93:649-685.

SOME RESULTS ON A CLASS OF TELESCOPIC NUMERICAL SEMIGROUPS

Sedat İLHAN

Prof. Dr., Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, ORCID: 0000-0002-6608-8848

ABSTRACT

In this paper, we will get some results for Frobenius number, gaps, and determine number of telescopic numerical semigroup S_k and Arf closure of S_k such that $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$.

Keywords: Gaps, Telescopic numerical semigroups, Arf closure.

3. INTRODUCTION

Let $\mathbb{N} = \{x \in \mathbb{N} : x \geq 0\}$ and ϕ be integers set. $f^{-1}(S) \cap \mathbb{N}$, S is called a numerical semigroup if it satisfied following conditions

$$1) 0 \in S,$$

$$2) a_1 + a_2 \in S, \text{ for all } a_1, a_2 \in S,$$

3) $\text{Card}(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $\gcd(S) = 1$, $\gcd(S)$ = greatest common divisor the element of S).

For a numerical semigroup S , we define the following integers:

$$F(S) = \max \{x \in \mathbb{N} : x \notin S\};$$

$$m(S) = \min \{a \in S : a^{-1} \cap \mathbb{N} = \emptyset\};$$

$$n(S) = \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S).$$

$F(S)$ is called the Frobenius number of S , $m(S)$ the multiplicity of S , and $n(S)$ the number determine of S . If $F(S) - u \in S$ then S is called symmetric numerical semigroup, for all $u \in \mathbb{N} \setminus S$. It is known that $S = \langle x, y \rangle$ is symmetric numerical semigroup and $F(S) = xy - x - y$. If S is a symmetric numerical semigroup then $n(S) = G(S) = \frac{F(S) + 1}{2}$ (for details see [1], [7]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle$, then we observe that $S = \langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \dots\}$ where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$, and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S , for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$.

If $g \in \mathbb{N}$ and $g \notin S$, then g is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S) = \{x \in \mathbb{N} : x \notin S\}$, and the $G(S) = \text{Card}(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is known that $F(S) = G(S) + n(S) - 1$.

$S = \langle k_1, k_2, k_3 \rangle$ is a triply-generated telescopic numerical semigroup if $k_3 \nmid \langle \frac{k_1}{d}, \frac{k_2}{d} \rangle$ where $d = \gcd(k_1, k_2)$ (for details see [2],[3],[4]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle k_1, k_2, k_3, \dots, k_n \rangle$, then $L(S) = \langle k_1, k_2 - k_1, k_3 - k_1, \dots, k_n - k_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_u = L(L_{u-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \square.$$

A numerical semigroup S is Arf if $k_1 + k_2 - k_3 \in S$, for all $k_1, k_2, k_3 \in S$ such that $k_1 \geq k_2 \geq k_3$. The intersection of any family of Arf numerical semigroups is again an Arf numerical semigroup. Thus, since $\mathbb{N}$ is an Arf numerical semigroup, one can consider the smallest Arf numerical semigroup containing a given numerical semigroup. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $\text{Arf}(S)$. However, the Arf closure of S can also be expressed with Lipman numerical semigroup of S (for details see [6],[7])

In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, and determine number of telescopic numerical semigroup S_k and Arf closure of S_k such that $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Here, S_k is symmetric numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. But, any telescopic numerical semigroup is not symmetric. For example, $S = \langle 6, 9, 25 \rangle = \{0, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, \dots\}$ is telescopic numerical semigroup but it is not symmetric since $F(S) = 38$ and $F(S) - a = 38 - 3 = 35 \notin S$ for $a = 3 \in S$.

4. MAIN RESULTS

Proposition 1. ([5]) $S_k = \langle 8, 8k + 4, y \rangle$ is a telescopic numerical semigroups, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$ and $y > 5k + 4$ is odd integer number.

Proposition 2. ([8]) Let $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_n \rangle$ be a numerical semigroup and $d = \gcd\{u_1, u_2, \dots, u_{n-1}\}$. If $T = \langle \frac{u_1}{d}, \frac{u_2}{d}, \dots, \frac{u_{n-1}}{d} \rangle$ numerical semigroup then

1. $F(S) = d.F(T) + (d-1)u_n$
2. $G(S) = d.G(T) + \frac{(d-1)(u_n-1)}{2}$.

Proposition 3. Let $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

- (a) $F(S_k) = 32k + 11$
- (b) $n(S_k) = 16k + 6$
- (c) $G(S_k) = 16k + 6$.

Proof. (a) We find that $F(T) = 2(2k+1) - 2 - 2k - 1 = 2k - 1$ since $d = \gcd\{8, 8k + 4\} = 4$ and

$T = \langle \frac{8}{4}, \frac{8k+4}{4} \rangle = \langle 2, 2k+1 \rangle$, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. In this case, we obtain that $F(S) = 4(2k-1) + (4-1)(8k+5) = 32k+11$ from Proposition 2/(1).

(b)-(c) It is trivial $n(S) = G(S) = \frac{F(S)+1}{2} = \frac{32k+12}{2} = 16k+6$ from S_k is symmetric numerical semigroup.

Theorem 1. Let $S_k = \langle 8, 8k+4, 8k+5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, $Arf(S_k) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8k, 8k+4, \oplus \dots\}$.

Proof. It is trivial $m_0 = 8$ since $L_0(S_k) = S_k$. Thus, we write $L_1(S_k) = \langle 8, 8k-4, 8k-3 \rangle$. In this case,

(2) If $8k-4 < 8$ (if $k = 1$) then $S_1 = \langle 8, 12, 13 \rangle$, $L_1(S_1) = \langle 8, 4, 5 \rangle = \langle 4, 5 \rangle$, $m_1 = 4$,

and $L_2(S_1) = \langle 4, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_2 = 1$. Thus, we obtain that $Arf(S_1) = \{0, 8, 12, \oplus \dots\}$.

(2) If $8k-4 > 8$ (if $k \geq 2$) then $L_1(S_k) = \langle 8, 8k-4, 8k-3 \rangle$ and $m_1 = 8$. In this case, we write $L_2(S_k) = \langle 8, 8k-12, 8k-11 \rangle$.

(b) If $k = 2$ then $L_2(S_2) = \langle 8, 4, 5 \rangle = \langle 4, 5 \rangle$, $m_2 = 4$ and $L_3(S_2) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_3 = 1$.

So, we find that $Arf(S_2) = \{0, 8, 16, 20, \oplus \dots\}$.

(b) If $k > 2$ then $L_2(S_k) = \langle 8, 8k-12, 8k-11 \rangle$, $m_2 = 8$ and $L_3(S_k) = \langle 8, 8k-20, 8k-19 \rangle$. In this case,

(i) if $k = 3$ then $L_3(S_3) = \langle 8, 4, 5 \rangle = \langle 4, 5 \rangle$, $m_3 = 4$ and $L_4(S_3) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_4 = 1$. Thus we obtain that $Arf(S_3) = \{0, 8, 16, 24, 28, \oplus \dots\}$.

(ii) If $k > 3$ then $L_3(S_k) = \langle 8, 8k-20, 8k-19 \rangle$, $m_3 = 8$ and $L_4(S_k) = \langle 8, 8k-28, 8k-27 \rangle$.

In this case,

(1) if $k = 4$ then $L_4(S_4) = \langle 8, 4, 5 \rangle = \langle 4, 5 \rangle$, $m_4 = 4$ and $L_5(S_4) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_5 = 1$. Thus we find $Arf(S_4) = \{0, 8, 16, 24, 32, 36, \oplus \dots\}$.

(2) If $k > 4$ then $L_4(S_k) = \langle 8, 8k-28, 8k-27 \rangle$, $m_4 = 8$ and we write $L_5(S_k) = \langle 8, 8k-36, 8k-35 \rangle$. If we continue the operations then we obtain Arf closure of $Arf(S_k)$ as follows

$$Arf(S_k) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8k, 8k+4, \oplus \dots\}.$$

Thus, the proof is completed.

Proposition 4. Let $S_k = \langle 8, 8k+4, 8k+5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

(a) $F(Arf(S_k)) = 8k+3$

$$(b) \ n(Arf(S_k)) = k + 1$$

$$(c) \ G(Arf(S_k)) = 7k + 3.$$

Proof. (a) It is clear.

(b) Let x and y be the cardinalities of the subsets $\{8, 16, 24, \dots, 8k\}$ and $\{8k + 4\}$ of $Arf(S_k) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8k, 8k + 4, \dots\}$, respectively. In this case, we have $n(Arf(S_k)) = x + y = k + 1$.

$$(c) \ G(Arf(S_k)) = F(Arf(S_k)) + 1 - n(Arf(S_k)) = 8k + 3 + 1 - (k + 1) = 7k + 3.$$

Corollary 5. Let $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$(a) \ F(S_k) = F(Arf(S_k)) + 8(3k + 1)$$

$$(b) \ n(S_k) = n(Arf(S_k)) + 5(3k + 1)$$

$$(c) \ G(S_k) = G(Arf(S_k)) + 3(3k + 1)$$

Proof. It is trivial from Proposition 3 and Proposition 4.

Corollary 6. Let $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, it satisfies following equalities:

$$(a) \ F(S_{k+1}) = F(S_k) + 32$$

$$(b) \ n(S_{k+1}) = n(S_k) + 16$$

$$(c) \ G(S_{k+1}) = G(S_k) + 16.$$

Corollary 7. Let $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $k \geq 1, k \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$(a) \ F(Arf(S_{k+1})) = F(Arf(S_k)) + 8$$

$$(b) \ n(Arf(S_{k+1})) = n(Arf(S_k)) + 1$$

$$(c) \ G(Arf(S_{k+1})) = G(Arf(S_k)) + 7.$$

Example. We put $k = 1$ in $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroups. Then we have

$$S_1 = \langle 8, 12, 13 \rangle = \{0, 8, 12, 13, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, \textcircled{R} \dots\}.$$

In this case, we obtain

$$F(S_1) = 43, \quad n(S_1) = 22, \quad H(S_1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 27, 30, 31, 35, 43\},$$

$$G(S_1) = \text{Card}(H(S_1)) = 22, \quad \text{Arf}(S_1) = \{0, 8, 12, \textcircled{R} \dots\},$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) = 11, \quad H(\text{Arf}(S_1)) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11\}$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) = \text{Card}(H(\text{Arf}(S_1))) = 10 \quad \text{and} \quad n(\text{Arf}(S_1)) = 2.$$

If $k = 2$ then we write in $S_k = \langle 8, 8k + 4, 8k + 5 \rangle$ triply-generated telescopic numerical semigroups. Then we write

$$S_2 = \langle 8, 20, 21 \rangle = \{0, 8, 16, 20, 21, 24, 28, 29, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 60, 61, \dots, 66, 68, 69, \dots, 74, 76, \textcircled{R} \dots\}.$$

Thus, we have $F(S_2) = 75, \quad n(S_2) = 38, \quad G(S_2) = 38, \quad \text{Arf}(S_2) = \{0, 8, 16, 20, \textcircled{R} \dots\},$

$$F(\text{Arf}(S_2)) = 19, \quad n(\text{Arf}(S_2)) = 3 \quad \text{and} \quad G(\text{Arf}(S_2)) = 17.$$

So, we obtain

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 8(3.1 + 1) = 11 + 32 = 43 = F(S_1)$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 3(3.1 + 1) = 10 + 12 = 22 = G(S_1),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 5(3.1 + 1) = 2 + 20 = 22 = n(S_1),$$

$$F(S_1) + 32 = 43 + 32 = 75 = F(S_2),$$

$$n(S_1) + 16 = 22 + 16 = 38 = n(S_2),$$

$$G(S_1) + 16 = 22 + 16 = 38 = G(S_2)$$

and

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 8 = 11 + 8 = 19 = F(\text{Arf}(S_2)),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 1 = 2 + 1 = 3 = n(\text{Arf}(S_2)),$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 7 = 10 + 7 = 17 = G(\text{Arf}(S_2)).$$

REFERENCES

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C. and Haggkvist, R., (1987), On numerical semigroups. Semigroup Forum 35: 63-68.
- [2] C.Kirfel and R. Pellikaan, (1995), The minimum distance of codes in an array coming telescopic semigroups, Special issue on algebraic geometry codes, IEEE Trans. Inform. Theory, 41:1720-1732.
- [3] Süer M. and İlhan S., (2019), All Telescopic Numerical Semigroups With Multiplicity Four and Six, Journal of Science and Technology, Erzincan Üniversitesi, 12 (1):457-462.
- [4] İlhan S., (2006), On a class of telescopic numerical semigroups, Int. J. Contemporary Math. Sci., Vol 1(2): 81-83.

- [5] Süer M. and İlhan S., (2020), On triply generated telescopic semigroups with multiplicity 8 and 9, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, 72(3): 315-319.
- [6] İlhan S. and Karakaş H.İ., (2017), Arf numerical semigroups, Turkish Journal of Mathematics, 4:1448-1457.
- [7] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A., (2009), Numerical semigroups. New York: Springer 181.
- [8] Jonhson S.M., (1960), A Linear diophantine problem, Canad. J. Math.,12: 390-398.

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДИКОРАСТУЩИХ
ПЛОДОВ ШИПОВНИКА**

INTEGRATED BIOCHEMICAL BASES PROCESSING OF WILD ROSEHIPS

ФАРЗАЛИЕВ Эльсевар Баба оглы

Доц., Азербайджанский Государственный Экономический Университет (UNEC), факультет Инженерия, кафедра Инженерия
и прикладные науки

БАЯЛИЕВА Зиба Валех кызы

Магистр., Азербайджанский Университет Кооперации, факультет Технология и экспертиза, отдел Магистратура

АННОТАЦИЯ

В статье обоснована потребность в продуктах переработки шиповника, встречающихся дикорастущем виде в Азербайджане, с указанием богатства их состава. По результатам изучения биохимических и физико-химических показателей плодов шиповника и отдельных их частей были разработаны оптимальные технологические схемы и даны рекомендации по внедрению производственного процесса в Азербайджане. Однако существующая в настоящее время технология переработки плодов шиповника, учитывая их препараты, и локальную распространенность в Республике Азербайджан, не отвечает современным требованиям ресурсо- и энергосбережения, экологической безопасности и рыночной экономики. Подготовка плодов шиповника перед экстрагированием биологически активных веществ заключается в случае использования свежего сырья в предварительном мягком измельчении плодов, а в случае сухого сырья в предварительной замочке его и последующем измельчении. Следует иметь в виду, что выход экстрактивных веществ зависит от многих факторов: степени измельчения сырья, содержания в нем пектиновых веществ, физико-химических свойствах клетки, состояния коллоидной системы получаемой мезги. Поэтому каждый вид растительного сырья имеет свои особенности дробления и подготовки перед процессом экстрагирования. Концентрировать невысокую плотность энергии акустического поля в высокую плотность энергии вблизи кавитационных микропузырьков, что позволяет проводить весьма интенсивную дезинтеграцию животных и растительных клеток, биополимеров, а также интенсифицировать течение многих химических реакций. Гидроакустическое оборудование находит все большее применение в пищевой промышленности для интенсификации процессов диспергирования, гомогенизации, экстрагирования, ускорения химических реакций и т.д. При обработке растительного сырья в роторно-кавитационном экстракторе осуществляется совмещенный процесс измельчения растительного сырья и экстракция водорастворимых биологически активных веществ, эффективность которого зависит от значительного числа контролируемых технологических параметров, варьируя которые в ту или иную сторону можно проводить процессы в оптимальном технологическом режиме. Поэтому нами были проведены предварительные исследования по выявлению закономерностей влияния вышеуказанных факторов в системе «твердое тело-жидкость» на выход сухих веществ в водном экстракте от условий экстрагирования. Для реализации данной концепции предлагаются конкретные технологические решения, на основе которых разработана универсальная гибкая блочное-модульная технологическая схема комплексной переработки плодов шиповника.

Ключевые слова: шиповник, биохимический состав шиповника, физико-химические показатели шиповника, экстракт шиповника, семена шиповника.

ABSTRACT

The article substantiates the need for rosehips processing products found in a wild form in Azerbaijan, indicating the wealth of their composition. Based on the results of the study of biochemical and physicochemical indices of rosehips and their parts, optimal technological schemes were developed and recommendations were made for the introduction of the production process in Azerbaijan. However, the

current technology of processing rosehips, taking into account their preparations, and the local prevalence in the Republic of Azerbaijan, does not meet the modern requirements of resource and energy saving, environmental safety and market economy. Preparation of rosehips fruits prior to extraction of biologically active substances consists in use of fresh raw materials in preliminary soft grinding of fruits, and in case of dry raw materials in preliminary soaking and subsequent grinding. It should be borne in mind that the yield of extractive substances depends on many factors: the degree of grinding of the raw materials, the content of pectin substances in it, the physicochemical properties of the cell, the state of the colloidal system of the resulting meggy. Therefore, each type of vegetal raw material has its own characteristics of crushing and preparation before the extraction process. Concentrate the low energy density of the acoustic field in the high energy density near the cavitation microbubbles, which allows very intense disintegration of animal and plant cells, biopolymers, as well as intensification during many chemical reactions. Hydro acoustic equipment is increasingly used in the food industry to intensify processes of dispersion, homogenization, extraction, acceleration of chemical reactions, etc. When treating plant raw materials in a rotary cavitation extractor, a combined process of grinding plant raw materials and extraction of water-soluble biologically active substances is carried out, the effectiveness of which depends on a significant number of controlled technological parameters, varying which in one direction or another can be carried out in an optimal technological mode. Therefore, we conducted preliminary studies to identify the regularities of the influence of the above factors in the solid-liquid system on the yield of dry substances in the aqueous extract from the extraction conditions. To implement this concept, specific technological solutions are proposed, on the basis of which a universal flexible block-modular technological scheme for the complex processing of rosehips is developed.

Keywords: rosehips, biochemical composition of rosehips, physicochemical indices of rosehips, rosehips extract, rosehips seeds.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в науке известно свыше 300 видов шиповника из них в Азербайджане встречается 42 вида из которых 26 являются дикими, общая площадь произрастания составляет свыше 2000 га [1]. Многообразие биологически активных веществ и благоприятный для человеческого организма состав микро- и макроминеральных ингредиентов делают шиповник и продукты его технологической переработки необходимой составной частью питания здорового человека.

Несмотря на бурное развитие методов химического синтеза, производство биологически активных препаратов из натурального природного растительного сырья сохраняет свое значение и в настоящее время. Витаминная промышленность многих стран мира развивается в двух направлениях: одно это производство биологически активных препаратов путем органического синтеза и второе получение их из природного растительного сырья. Это обусловлено тем, что некоторые формы витаминов, получаемые из природного сырья, имеют более высокую биологическую активность по сравнению с их синтетическими аналогами. Кроме того, препараты, получаемые из плодов шиповника, содержат такой уникальный комплекс биологически активных веществ, что заменить их синтетическими препаратами не представляется возможным [2]. Увеличение потребности в этих биопрепаратах подтверждается убежденностью медиков в их высокой фармацевтической активности, доказанной практикой лечения многих хронических заболеваний [3], так как химическая природа большинства таких лекарственных комплексов природного происхождения гораздо ближе человеческому организму, они легче и органически включаются в процесс жизнедеятельности, не отвергаются организмом, не оказывают вредного побочного действия, не токсичны и не вызывают привыкания к ним [4].

2. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является обоснование гибкой, многопродуктовой, блочно-модульной схемы комплексной переработки плодов шиповника с получением биологически активных препаратов различного назначения.

3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве исходного сырья использовали плоды шиповника технической зрелости, в частности, шиповник иглистый (*Rosaceae acicularis Lindl*) и шиповник собачий (*Rosaceae canina L.*). На основе исследования биохимического и физико-химического анализа плодов шиповника и продуктов его переработки разработаны оптимальные технологические схемы и рекомендации для производства в Азербайджане.

Принципиальная технология комплексной переработки плодов шиповника была разработана Шнайдманом Л.О. [5] и состояла из следующих технологических линий: получение концентрата с витамином С, получение концентрата с витамином группы Р, получение каротиноидного препарата, получение масла из семян.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эта схема привлекательна тем, что в достаточно полной мере использует уникальный ресурс исходного сырья с выпуском широкого круга готовых продуктов. Но использование на многих технологических стадиях жесткой гидротермической обработки плодов шиповника приводит к деградации биологической активности компонентов сырья, а также требует многотоннажности производства, т.е. предусматривает централизованную поставку исходного сырья из различных регионов его произрастания. Это, практически неприемлемо для нашей республики, где источником плодов шиповника служат естественные заросли и небольшие промышленные плантации, и выявленные запасы не превышают 5-8 т сухих плодов [6]. Поэтому сегодня стал очевидным тот факт, что промышленное производство по переработке любого дикорастущего растительного сырья, в том числе шиповника, не может быть многотоннажным и должно быть приближено к источнику сырья, а его мощность должна соответствовать реальным сырьевым возможностям. Из этого следует, что производство по переработке дикорастущего растительного сырья должно строиться по модульному принципу. Это позволит путем изменения количества модулей менять производственную мощность и расширять виды сырья, а также реально осуществлять многопродуктивность производства. Именно это имеет особое значение в настоящее время при рыночном ведении хозяйства, так как дает возможность применять логистические методы учета динамично меняющихся потребностей рынка. Ну и наконец, последнее требование к комплексной технологии должно сводиться к увеличению выхода экстрактивных веществ плодов шиповника и снижению энергозатрат.

Кроме того, разрабатываемая технология комплексной переработки плодов шиповника должна учитывать неоднородность качественного состава разных фрагментов плода, поскольку известно [7], что в плодовых оболочках сосредоточены в основном аскорбиновая кислота, каротиноиды и полисахариды в виде пектиновых веществ, а в семенах – жирное масло, содержащее токоферолы и полиненасыщенные жирные кислоты, и полисахариды в виде клетчатки.

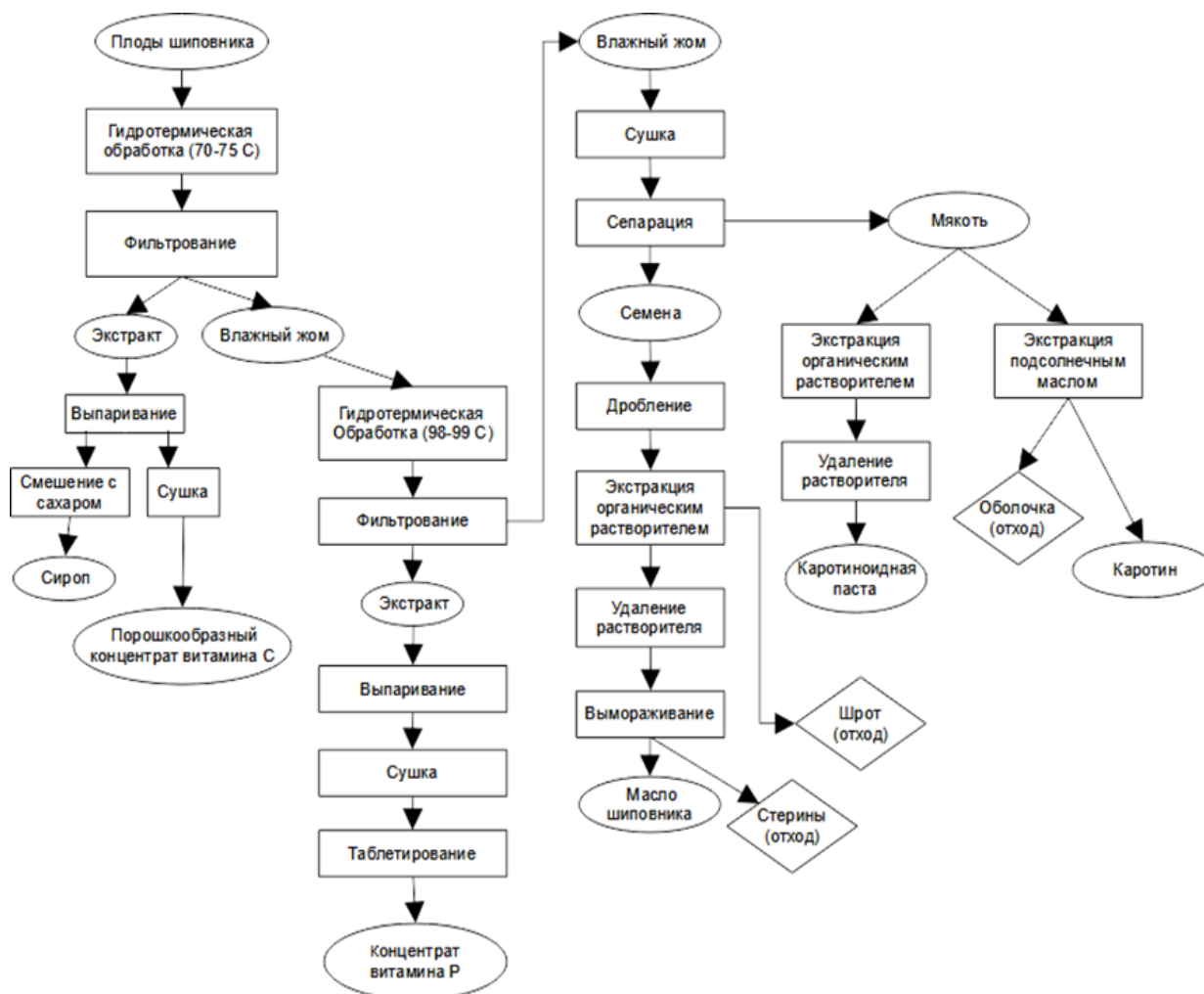


Рисунок 1. Технологическая схема комплексной переработки плодов шиповника по Шнайдману Л.О.

Нами были проведены биохимические исследования содержания биологически активных веществ в разных частях, нами используемых плодов шиповника (Табл.1).

Плод шиповника представляет собой сплошную оболочку, внутри которой находятся семена в виде несвязно-пористого тела, а пустоты между ними заполнены воздухом. При попадании плода в водную среду этот воздух защемляется внутри замкнутого пространства и при увеличении температуры воды он расширяется и создает внутри плода повышенное давление, которое препятствует проникновению экстрагента внутрь частицы. В случае предварительного измельчения плодов, оболочка, в силу ее небольшой толщины, приобретает двухмерную форму с высокоразвитой внешней поверхностью, доступной для экстрагента. В этом случае лимитирующими стадиями процесса экстракции будут являться внешние факторы. В частности, скорость диффузии экстрагента через ламинарный пограничный слой жидкости к поверхности частицы, а также скорость диффузии растворенных веществ в ядро потока. При этом, естественно, можно ожидать, что снизится продолжительность экстракции и, одновременно, увеличится выход экстрактивных веществ. И если при этом семена, которые не будут подвергнуты гидротермической обработке, сохраняют весь комплекс биологически активных веществ и при последующей экстракции, из них получится более качественный продукт.

Таблица 1. Содержание биологически активных веществ в разных частях плодов шиповника

Наименование БАВ	<i>R. acicularis</i>		<i>R. canina</i>		Метод определения
	плодовые косточки	семена	плодовые косточки	семена	
Содержание в водном экстракте, %:					
Сухие вещества	12,7	0,1	8,6	0,05	ГОСТ 1994-93
Аскорбиновой кислоты	0,72	0,03	0,34	0,01	ГОСТ 1994-93
Содержание пектина, %	2,80	0,31	2,10	0,25	ГОСТ 29059-91
Содержание клетчатки, % а.с.в.	10,70	51,50	11,50	50,30	ГОСТ 13496.2-91
Содержание жирного масла, %	Сл.	3,70	Сл.	3,20	ТУ 64-4-72-88
Содержание в гексано-вом экстракте:					
каротиноидов, мг%	1115,0	5,0	690,0	1,0	ФС 42-2067-96
токоферолов, мг%	Сл.	241,7	Сл.	155,0	ГОСТ 30417-96
линоленовой кислоты, %	Сл.	41,7	Сл.	17,2	ГОСТ 8988-77

Поэтому при разработке комплексной технологии переработки плодов шиповника мы взяли принцип, основанный на параллельности сырьевых потоков. т.е. когда исходное сырье – плоды разделяются в ходе технологической обработки на оболочку и семена, которые перерабатываются затем отдельно. При этом следует отметить что, традиционно считается, что основным действующим началом в экстракте шиповника является исключительно аскорбиновая кислота, поскольку именно этот показатель регламентируется в соответствующей фармакопейной статье [8], от пектиновых веществ, которых достаточно в оболочке плодов (см. табл. 1), стараются освободиться, так как они придают экстракту высокую вязкость и в процессе уваривания экстракта усложняют процесс, поэтому от них необходимо избавляться. Но в последнее время установлено [9], что пектиновые вещества плодовых оболочек шиповника способны связывать атерогенные липопротеиды низкой плотности в сыворотке крови и их гипополипидемическая активность достигает 35 % от активности гепарина.

Такой же подход касается и качественных показателей сиропа шиповника, для которого фармакопейная статья [10] регламентирует только содержание аскорбиновой кислоты, в частности, не менее 0,0032 г/мл. Но поскольку на стадии экстракционной обработки плодов шиповника мы применили «холодную» гидрокавитационную технологию, которая позволяет извлекать в водный экстракт и значительное количество протопектина, то экстракт шиповника приобретает новое свойство – сорбционные, которое характеризуется величиной сорбционной емкости сиропа шиповника по отношению к ионам Pb²⁺.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе анализа особенностей сырьевой базы в нашей республике, существующего состояния производства в мире, результатов изучения биохимического состава отдельных частей плода шиповника и современных требований в области ресурсо-и энергосбережения и экономической целесообразности с учетом требований потребительского рынка нами теоретически обоснована гибкая, многопродуктовая, блочно-модульная схема комплексной переработки плодов шиповника с получением биологически активных препаратов различного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. – М.: АСТ-Сталкер, 2001, – 495 с.
- [2]. Кущинская И.Н. Исследование биологически активных веществ плодов шиповника и технология их комплексной переработки на витаминные препараты. // Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 1965. – 24 с.
- [3]. Гичев Ю.Ю. Руководство по биологически активным пищевым добавкам. – М.: 2001. – 230 с.
- [4]. Гунар В.И., Стратийчук М.А. Современное состояние производства витаминов в СССР и перспективы их развития из растительного сырья // Витаминные растительные ресурсы и их использование. – М.: изд-во МГУ, 1977. С. 6-27.
- [5]. Шнайдман Л.О. Комплексная переработка плодов шиповника на препараты витаминов. // Труды ВНИВИ, – М.: Пищепромиздат, 1961, №8, С. 66-81.
- [6]. Магомедова З.М., Гасанова М.Г. Исследование фитохимического состава шиповника // Вестник ДГУ, 2016. т. 31, вып. 2, С. 54-59.
- [7]. Сергунова Е.В., Гвоздева Е.Е. Оптимизация характеристик подлинности плодов шиповника // Фармация, 2011, №3. С. 17-20.
- [8]. ФС 42-3312-96. Плоды шиповника низковитаминные.
- [9]. Оводов Ю.С. Химия гликуроногликанов // Химия природных соединений, 1975, №3. С. 300-315.
- [10]. ФС 42-2509-95. Сироп шиповника.

SIGNAL JAMMING ANALYSIS IN OPTICAL FIBER COMMUNICATION LINKS

Heba YÜKSEL

Boğaziçi University, Department of Electrical and Electronics Engineering, ORCID: 0000-0002-6324-4446

ABSTRACT

Optical fiber communication is a preferred way of communication as being not only a broadband type of communication but also a secure signal fairly immune to attacks. This work aims to analyze different methods to jeopardize the security of optical fiber communication links through jamming the signal. There are two jamming techniques analyzed in this work, In-band jamming and out-of-Band jamming. In-band jamming refers to the jamming signal having the same wavelength as the main signal. Out-of-band jamming refers to an intruder jamming the legitimate signal using a more powerful attacking signal with different wavelength, hence the name out-of-band. This method utilizes the Erbium Doped Fiber Amplifiers (EDFA) in the nodes of optical networks to insert a high-power jamming signal causing gain competition between the jamming signal and incoming signal accordingly. Through out-of-band Jamming, since the attacking signal, which is superior in power, is granted more higher-level electrons at each amplification node, robs the legitimate signal of power. As passing by more cascaded amplifiers, Quality of Service is drastically decreased for the legitimate signal which potentially ends up with denial of service.

Keywords: Optical fiber communication, In-band jamming, Out-of-band jamming, Security, Quality of Service.

**THE IMPORTANCE OF HISTOPATHOLOGICAL EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF
SJÖGREN'S SYNDROME**

Büşra YAPRAK BAYRAK

Assist. Prof., Kocaeli University Faculty of Medicine, Department of Pathology, ORCID: 0000-0002-0537-3127

ABSTRACT

Labial salivary gland biopsy is a widely used and highly effective technique for diagnosis of Sjögren's syndrome(SS),lymphoma,sarcoidosis,and amyloidosis.SS is one of most common systemic autoimmune rheumatic diseases,histopathologically characterized by acinar atrophy,lymphocytic infiltration with the germinal center,and interstitial fibrosis.If a minor salivary gland biopsy is taken,epimyoepithelial islands are not visible.But it can be seen in the major salivary gland.Classification has been proposed by the American-European Consensus Group for the diagnosis of Sjögren's syndrome.One of the 6 criteria is detection of focal lymphocytic sialoadenitis(focus score ≥ 1 at 4 mm²)by biopsy.According to this consensus, a positive morphological finding is essential for diagnosis of SS in absence of anti-Ro / SSA antibodies.Biopsies from SS patients are important for a greater understanding of heterogeneity of immune cell infiltration and organization within the salivary glands.Relationship of this biopsy with clinical symptoms of disease is important for the early detection of more severe extraglandular symptoms,lymphoepithelial lesions or lymphoma.Rationale in this study is to correlate pathological findings with clinical data.Clinic and pathology reports of salivary gland biopsies performed at our institute from January 2017 to December 2018 were retrospectively reviewed.There were 143 biopsies in total with clinical suspicion for SS.Patients were between the ages of 15-79 and 131 (91.6%) were women.There were 50 patients with score ≥ 3 on Chisholm-Mason scale.Few patients confirmed diagnostic criteria for SS prior to salivary gland biopsy.In accordance with literature,this number also increased in our cases according to biopsy results.Sjögren's syndrome is a systemic autoimmune disease characterized by keratoconjunctivitis sicca, xerostomia,rheumatoid arthritis,and hypergammaglobulinemia.Thyroid,blood vessels,lung, kidney,liver,lymph nodes,bone marrow,skeletal muscle and skin may also be involved.It is 9 times more common in women.Average age of onset is between 40-60.Since it may be associated with MALT lymphoma,diagnosis is important.Positive results increase with biopsy,so it is necessary to take biopsy from all cases with clinical suspicion of SS.

Keywords: Correlation, histopathology, lymphocytic infiltration, Sjögren's syndrome, salivary gland biopsy.

ÖZET

Bağ dokusu hastalıklarından Sjögren sendromu(SS), lenfoma, sarkoidoz, amiloidoz teşhisi için labial tükürük bezi biyopsisi yaygın olarak kullanılan ve tanıda oldukça etkili bir tekniktir. Histopatolojik olarak asiner atrofi, germinal merkezli lenfositik infiltrasyon, interstisyel fibrozis ile karakterli SS, en yaygın sistemik otoimmün romatizmal hastalıklardan biridir. Eğer minor tükürük bezi biyopsisi alındıysa, epimyoepitelyal adalar görülmez. Fakat major tükürük bezinde görülebilir. Sjögren sendromunun teşhisi için American-European Consensus Group tarafından klasifikasyon önerilmiştir. 6 kriterden biri biyopsi ile fokal lenfositik sialoadenit (fokus skoru 4 mm²'de ≥ 1)'in saptanmasıdır. Bu konsensusa göre pozitif bir morfolojik bulgu, anti-Ro / SSA antikollarının yokluğunda SS tanısı için bir zorunluluktur. SS hastalarından alınan biyopsiler, tükürük bezleri içindeki immün hücre infiltrasyonunun ve organizasyonunun heterojenliğinin daha fazla anlaşılması, bunun hastalığın klinik belirtileri ile olan ilişkisi, daha şiddetli ektraglandüler belirtiler, lenfoepitelyal lezyonlar veya lenfomanın erken dönemde saptanması için önemlidir. Bu çalışmadaki gerekçe, patolojik bulguları klinik bulgularla ilişkilendirmektir. Hastanemizde Ocak 2017'den Aralık 2018'e kadar gerçekleştirilen tükürük bezi biyopsilerinin klinik dosyaları ve patoloji raporları retrospektif olarak incelendi. SS için klinik şüphesi olan toplam 143 biyopsi mevcuttu. Hastalar 15-79 yaş arası idi ve 131'i (%91,6) kadındı. Chisholm-Mason ölçeğinde ≥ 3 puana sahip 50 hasta vardı. Tükürük bezi biyopsisinden önce az sayıda hasta SS tanı kriterlerini karşıladı. Literatüre uygun şekilde bizim olgularımızda da biyopsi sonucuna göre bu sayı yükseldi. Sjögren sendromu keratokonjunktivitis sicca, kserostomi, romatoid artrit, hipergammaglobulinemi ile karakterize

sistemik otoimmün bir hastalıktır. Tiroid, kan damarları, akciğer, böbrek, karaciğer, lenf nodları, kemik iliği, iskelet kası ve deri tutulumları da olabilir. Kadınlarda 9 kat fazla görülür. Ortalama başlangıç yaşı 40-60 arasındadır. MALT lenfoma ile ilişkisi olabildiğinden tanı konulması önem taşımaktadır. Biyopsi ile pozitif sonuç değerleri yükseldiğinden klinik olarak SS şüpheli tüm olgulardan biyopsi alınması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Histopatoloji, korelasyon, lenfositik infiltrasyon, Sjögren sendromu, tükürük bezi biyopsisi.

1. GİRİŞ

Sjögren sendromu (SS), üçüncü sıradaki romatizmal otoimmün hastalıktır. Nispeten yaygın olmasına rağmen, tanıda hafif kuruluk, yorgunluk ve ağrı görülürse fibromiyalji (FM) ile; şiddetli sistemik formlarında romatoid artrit (RA) ve sistemik lupus eritematosus (SLE) ile karışır.^{1,2}

Bu değişken pleomorfik presentasyon nedeniyle hala nadiren tanı konulur. Geçirilmiş baş ve boyun radyasyon tedavisi, Hepatit C ve HIV enfeksiyonu, önceden var olan lenfoma, hiper IgG4 sendromu, sarkoidoz, graft versus host hastalığı, antikolinerjik ilaçların kullanımı dahil geniş bir ayırıcı tanıya sahiptir. Tanıdaki zorluk, son 25 yılda oluşturulan 7 sınıflandırma kriterinin sürekli gözden geçirme girişimlerine yansımaktadır.^{3,4}

En yaygın kullanılan Amerikan-Avrupa Grup Konsensüsü (AEGC)¹ tarafından 6 kriter belirlenmiştir. Oküler belirti ve bulgular, oral belirti ve bulgular, otoantikorlar ve tükürük bezi biyopsisi ile histopatolojik incelemedir. Belirti ve bulguların herbirinden en az 1'inin varlığı saptanmalıdır. Birincisi gözlerde yabancı cisim hissi, en az 3 aydır göz kuruluğu belirtileri, günde 3 veya daha fazla yapay gözyaşı kullanımı ile oküler belirtiler; ikincisi anormal Schirmer testi (anestezi olmadan; ≤ 5 mm / 5 dakika), göz yüzeyinde pozitif vital boyanma ile oküler bulgular; üçüncüsü tekrarlayan veya sürekli şişmiş tükürük bezleri, en az 3 aydır ağız kuruluğu belirtileri ve kuru gıdaları yutmak için sıvı ihtiyacı ile oral bulgular; dördüncüsü uyarılmamış tam tükürük akışı (15 dakikada $\leq 1,5$ mL), anormal parotis siyalografisi ve anormal tükürük sintigrafisi ile oral belirtiler; beşincisi otoantikorların varlığıdır. Bu otoantikorlar çözünür nükleer antijenlere karşı (dır (anti-ENA: Ekstrakte Edilebilir Nükleer Antijen) en sık karşılaşılan arasında olan anti-SSA / Ro ve anti-SSB / La antikorlarıdır. 6 kriterden sonuncusu biyopsi ile fokal lenfositik sialoadenit (fokus skoru 4 mm²'de ≥ 1)'in saptanmasıdır.¹

Primer Sjögren sendromu tanısı için 6 kriterden herhangi 4'ü olmalıdır ancak mutlaka histopatoloji veya otoantikorları içermeli. Veya 4 objektif kriterden herhangi 3'ü (oküler ve oral bulgular, histopatoloji, otoantikorlar) ile tanı konulur.¹

Labiyal tükürük bezi biyopsisinin (LSGB) histolojik analizi, Amerikan-Avrupa Grup Konsensüsü (AEGC) kriterlerine ve 2012'de American College Romatoloji (ACR 2012) tarafından önerilen kriterlere göre çoğunlukla büyük önem taşıyan bir yöntemdir. Histopatolojik olarak asiner atrofi, germinal merkezli lenfositik infiltrasyon, interstisyel fibrozis ile karakterize edilir. Eğer minor tükürük bezi biyopsisi alındıysa, epimyoepitelyal adalar görülmez ama major tükürük bezinde görülebilir. Biyopsi tanısında fokal lenfositik sialoadenit (fokus skoru 4 mm²'de ≥ 1)'in saptanması gerekmektedir.³⁻⁵

Bu çalışmanın temel amacı, LSGB'ye sevk edilen şüpheli SS vakalarına dayanarak biyopsi doğruluğunu değerlendirmektir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Hastanemizde Ocak 2017'den Aralık 2018'e kadar gerçekleştirilen tükürük bezi biyopsilerinin klinik dosyaları ve patoloji raporları retrospektif olarak incelendi.

Demografik veriler, otoantikorlar, klinik belirtiler, komorbiditeler ve LSGB'ye sevk edilme nedenleri tıbbi raporlarla elde edildi. Değerlendirilen otoantikorlar, antinükleer antikor (ANA), türbidimetri ile ölçülen romatoid faktör (RF) ve hemaglutinasyon kullanılarak anti-SSA-Ro ve anti-SSB-La ve Ro-52 idi.

LSGB'ler, 2 deneyimli kulak burun boğaz uzmanı tarafından, doğrusal kesi kullanılarak gerçekleştirildi. Siniri bloke etmek için mentonian foramen'e 1 ml epinefrinli % 2 lidokain enjekte edildi. Normal ve sağlıklı bir bölge bulmak için alt dudak ters çevrildi. Genellikle sol taraf tercih edildi. Bezleri bulmak için en iyi bölge palpasyonla seçildi. Bisturi ile bez üzerinde olabildiğince minimal, genellikle 1 cm'den daha az yatay bir kesi yapıldı. Eş zamanlı olarak dış dudak hemostaziyi iyileştirmek için sıkıştırıldı. Bezler genellikle yaradan şişer.

Bezleri daha iyi ortaya çıkarmak için yaralar hareket ettirildi ve yuvarlandı. Bezler damarlara ve sinirlere zarar vermeden dikkatle örneklendi. İpek veya emilebilir sütür kullanılarak bir - üç cerrahi dikiş yapıldı.

Örneklenmiş olan üç ile beş adet formalinle fikse edilmiş LSGB'ler patoloji departmanımızda takibi alındı, parafine gömülüp, kesit alınıp hematoksin & eozin ile boyandı

Materyallerdeki glandüler alanı en az 4 mm² (tercihen 10-20 mm², çünkü daha küçük biyopsiler odak puanlarını abartabilir) ve fokus skorunun 1 ve üstü sayılması için lenfositik odak ≥ 50 hücreye sahip olmalıydı. Böylece lenfosit infiltrasyonunun hem kalitatif hem de yarı-kantitatif değerlendirilmesi yapıldı. Fokal lenfositik sialadenit, hiperplazi ve duktal epitel veya lenfoid germinal merkezlerin lenfositik infiltrasyonunu içerebilir. 12 odak / 4 mm²'lik bir odak skoru genellikle sayılabilecek en yüksek puandı. Her örnek daha sonra sürekli kalibrasyonu sağlamak için ikinci bir gözlemci tarafından bağımsız olarak yeniden değerlendirildi ve herhangi bir farklılık yoktu.

Aynı zamanda LSGB'lerde inflamasyonu değerlendirmeye yönelik Chisholm ve Mason (C&M) derecelendirme şeması da uygulandı. C & M grade 0 ve 1, kalitatif olarak değerlendirilen doğrusal olmayan bir ölçektir. Grade 2 kalitatif veya yarı kantitatif olarak değerlendirildi (fokus skoru 4 mm²'de <1). Grade 3 ve 4, yarı kantitatifdir (3. derece, 4 mm²'de 1 fokus skoru ve 4. derece, 4 mm²'de >1 fokus skoru). Ancak farklı kronik labial tükürük bezi inflamasyonu modelleri arasında ayırım yapmaz.

3. BULGULAR

SS için klinik şüphesi olan toplam 143 biyopsi mevcuttu. Hastalar 15-79 yaş arası idi ve 131'i (%91,6) kadındı. Biyopsi yapılan olguların 66'ı herhangi bir patoloji içermemekteydi. 27 hastada non spesifik kronik sialadenit saptandı. 50 hastanın ise fokus skoru ≥ 1 idi ve Chisholm-Mason ölçeğinde ≥ 3 puan aldı. Tükürük bezi biyopsisinden önce az sayıda hasta SS tanı kriterlerini karşıladı. Literatüre uygun şekilde bizim olgularımızda da biyopsi sonucuna göre bu sayı yükseldi.

4. TARTIŞMA

SS, keratokonjunktivitis sicca, kserostomi, romatoid artrit, hipergamaglobulinemi ile karakterize sistemik otoimmün bir hastalıktır. Dünya nüfusunda %0,05 ile % 0,4 oranında görülür. Tiroid, kan damarları, akciğer, böbrek, karaciğer, lenf nodları, kemik iliği, iskelet kası ve deri tutulumları da olabilir. MALT lenfoma ile ilişkisi olabildiğinden tanı konulması önem taşımaktadır. Kadınlarda 9 kat fazla görülür. Ortalama başlangıç yaşı 40-60 arasındadır.¹⁻⁴

Tanı için günümüzde AEGC kullanılmaktadır. Bu klasifikasyonun mevcut olan 6 kriterinden biri histopatolojik değerlendirmedir. LSGB, genellikle hastalık sürecinin kapsamı ve doğası hakkında morfolojik bilgi sağlayabilen minimal invaziv bir prosedürdür. Hastalığa özgüllüğü, geniş bulunabilirliği ve minimal invazivliği nedeniyle SS'de önemli bir rol oynar. Biyopsi ile SS bir hedef organında otoimmün hastalık-aktif hücreleri değerlendirme fırsatı yakalanır. Bu çalışma, fokal lenfositik sialadenitin varlığının, SS'nin hem serolojik hem de oküler bileşenleri ile yüksek oranda ilişkili olduğunu göstermiştir.³⁻⁵

LSGB performansının endikasyonu klinik uygulamada henüz tam olarak belirlenmemiştir ve birkaç yayınlanmış çalışma, LSGB'nin primer SS'de (pSS) duyarlılığını ve özgüllüğünü değerlendirmiştir.³⁻⁴ Diğer çalışmalar AEGC'yi kullandı.⁵⁻⁹ Biz de bu amaçla SS şüpheli olgulardan alınan biyopsileri, klinik bulgularıyla karşılaştırdık ve biyopsi öncesi SS tanısı alan yaklaşık %7-10 oranına sahipken biyopsi sonrası %20'nin üzerine çıktı.

Fokus skoru ≥ 1 ile LSGB, SS teşhisi için "altın standart" değildir, ancak tükürük bileşenini teşhis etmek ve önemli bir otoimmün aktivite bölgesini değerlendirmek için en iyi yöntem olmaya devam etmektedir. Biyopsi ile pozitif sonuç değerleri yükseldiğinden klinik olarak SS şüpheli tüm olgulardan biyopsi alınması gereklidir.⁸⁻

⁹ Bizim de literatüre benzer şekilde primer SS tanısı alan olgularımızın sayısı, yapılan biyopsiler ile artış göstermiştir.

5. SONUÇ

Primer Sjögren sendromu tanısı klinik ve laboratuvar tetkiklerin değerlendirilmesi ile konulur. Otoimmün testlerin negatif saptandığı ama klinik olarak Sjögren sendromu düşünülen hastalarda tükürük bezi biyopsi ile tanı doğrulanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Vitali C, Bombardieri S, Jonsson R, Moutsopoulos HM, Alexander EL, Carsons SE, Daniels TE, Fox PC, Fox RI, Kassan SS, Pillemer SR, Talal N, Weisman MH; European Study Group on Classification Criteria for Sjögren's Syndrome. Classification criteria for Sjögren's syndrome: a revised version of the European criteria proposed by the American-European Consensus Group. *Ann Rheum Dis*. 2002 Jun;61(6):554-8. doi: 10.1136/ard.61.6.554. PMID: 12006334; PMCID: PMC1754137.
2. Daniels TE, Cox D, Shiboski CH, Schiødt M, Wu A, Lanfranchi H, Umehara H, Zhao Y, Challacombe S, Lam MY, De Souza Y, Schiødt J, Holm H, Bisio PA, Gandolfo MS, Sawaki T, Li M, Zhang W, Varghese-Jacob B, Ibsen P, Keszler A, Kurose N, Nojima T, Odell E, Criswell LA, Jordan R, Greenspan JS; Sjögren's International Collaborative Clinical Alliance Research Groups. Associations between salivary gland histopathologic diagnoses and phenotypic features of Sjögren's syndrome among 1,726 registry participants. *Arthritis Rheum*. 2011 Jul;63(7):2021-30. doi: 10.1002/art.30381. PMID: 21480190; PMCID: PMC3128201.
3. Varela Centelles P, Sánchez-Sánchez M, Costa-Bouzas J, Seoane-Romero JM, Seoane J, Takkouche B. Neurological adverse events related to lip biopsy in patients suspicious for Sjögren's syndrome: a systematic review and prevalence meta-analysis. *Rheumatology*. 2014;53:1208–14.
4. Baldini C, Talarico R, Tzioufas AG, Bombardieri S. Classification criteria for Sjögren's syndrome: a critical review. *J Autoimmun*. 2012;39:9–14.
5. Guellec D, Cornec D, Jousse-Joulin S, Marhadour T, Marcorelles P, Pers JO, et al. Diagnostic value of labial minor salivary for Sjögren's syndrome: a systematic review. *Autoimmun Rev*. 2013;12:416–20.
6. Daniels TE. Labial salivary gland biopsy in Sjögren's syndrome: assessment as a diagnostic criterion in 362 suspected cases. *Arthritis Rheum*. 1984;27:147–56.
7. Greenspan JS, Daniels TE, Talal N, Sylvester RA. The histopathology of Sjögren's syndrome in labial salivary gland biopsies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1974;37:217–29.
8. Yazisiz KV, Avci AB, Erbasan F, Kiris E, Terzioglu E. Diagnostic performance of minor salivary gland biopsy, serological and clinical data in Sjögren's syndrome: a retrospective analysis. *Rheumatol Int*. 2009;29:403–9.
9. Vivino FB, Gala I, Hermann GA. Change in final diagnosis on second evaluation of labial minor salivary gland biopsies. *J Rheumatology*. 2002; 29:938–944.

**THE EFFECT OF ROYAL JELLY ON CASPASE-9, NF- κ B, TNF-ALPHA, COX-2, AKT AND ERK
GENE EXPRESSIONS AGAINST BRAIN DAMAGE INDUCED BY FLUORIDE**

FLORÜR İLE OLUŞTURULMUŞ BEYİN HASARINA KARŞI ARI SÜTÜ'NÜN KASPAZ-9, NF- κ B,
TNF-ALFA, COX-2, AKT VE ERK GEN EKSPRESYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Seda BEYAZ

Firat University, Faculty of Science, Department of Biology, ORCID NO: 0000-0003-0436-8112

Ozlem GOK

Res. Assist., Firat University, Faculty of Science, Department of Biology, ORCID NO: 0000-0001-8521-6369

Gozde PARLAK

Firat University, Faculty of Science, Department of Biology, ORCID NO: 0000-0002-8982-887X

Abdullah ASLAN

Assoc. Prof., Firat University, Faculty of Science, Department of Biology-Molecular Biology and Genetics Program, ORCID NO:
0000-0002-6243-4221

ABSTRACT

Royal jelly has antioxidant properties due to the compounds in its structure. It is used in the treatment of diseases such as cancer, atherosclerosis, hypertension, infertility, asthma, depression and diabetes, which develop due to oxidative stress caused by the imbalance between reactive oxygen species. The animal experiments part of this study was conducted in the F.U Experimental Animal Research Center (FUDAM) with the permission of the F.U Animal Experiments Ethics Committee dated 20.08.2020 and numbered 2020/11. In this study, 42 Wistar albino male rats (n = 42, 8 weeks old) were used, and these rats were divided into 6 groups and 7 rats in each group. Groups: (1) Control Group: Group fed with standard diet; (2) Royal jelly Group: Royal jelly (100 mg/kg CA, gavage); (3) Fluoride-50 Group: Fluoride (50 mg/kg CA, drinking water); (4) Fluoride-100 Group: Fluoride (100 mg/kg CA, drinking water); (5) Fluoride-50 + Royal jelly Group: Fluoride (50 mg/kg CA, drinking water) + Royal jelly (100 mg/kg CA, gavage) (6) Fluoride-100 + Royal jelly Group: Fluoride (100 mg/kg CA, drinking water) + Royal jelly (100 mg/kg CA, gavage). Rats were decapitated after 8 weeks and brain tissues were taken and examined.

As a result, the expression levels of caspase-9, NF- κ B, TNF-alpha, COX-2, Akt and Erk proteins in brain tissue were determined by western blotting technique. Compared to the other groups NF- κ B, TNF-alpha, COX-2 and Akt protein expression levels decreased, caspase-9 and Erk protein expression levels increased significantly in the Florur-50 + Royal jelly and Fluoride-100 + Royal jelly group. These results show that Royal jelly has a reparative effect against brain damage in rats as well as being a pioneer drug against brain tissue damage. The work was supported by Firat University Scientific Research Projects Unit (FUBAP) with FF.19.16 project number.

Keywords: Akt, Caspase-9, Erk, NF- κ B,

ÖZET

Arı sütü yapısında bulunan bileşiklerden dolayı antioksidan özelliğe sahiptir. Reaktif oksijen türlerinin arasındaki dengesizlik sonucu oluşan oksidatif strese bağlı olarak gelişen kanser, aterosklerosis, hipertansiyon, kısırlık, astım, depresyon ve şeker hastalığı gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışmanın hayvan deneyleri bölümü, F.Ü. Hayvan Deneyleri Etik Kurulu'nun 20.08.2020 tarihli ve 2020/11 sayılı izni ile F.Ü. Deney Hayvanları Araştırma Merkezi'nde (FÜDAM) yürütülmüştür. Çalışmada 42 Wistar albino erkek sıçan (n = 42, 8 haftalık) kullanılmış ve bu sıçanlar 6 gruba ayrılmış ve her grupta 7 sıçan yer almıştır. Gruplar: (1) Kontrol Grubu: Standart diyet ile beslenen grup; (2) Arı Sütü Grubu: Standart diyet +

Arı sütü (100 mg/kg CA, gavaj); (3) Florür-50 Grubu: Standart diyet + Florür (50 mg/kg CA, içme suyu); (4) Florür-100 Grubu: Standart diyet + Florür (100 mg/kg CA, içme suyu); (5) Florür-50 + Arı sütü Grubu: Standart diyet + Florür (50 mg/kg CA, içme suyu) + Arı sütü (100 mg/kg CA, gavaj) (6) Florür-100 + Arı sütü Grubu: Standart diyet + Florür (100 mg/kg CA, içme suyu) + Arı sütü (100 mg/kg CA, gavaj). Sıçanlar 8 hafta sonra dekapite edilmiş ve beyin dokuları alınarak incelenmiştir. Beyin dokusunda kaspaz-9, NF- κ B, TNF-alfa, COX-2, Akt ve Erk proteinlerinin ekspresyon düzeyleri western blotlama tekniğiyle belirlenmiştir. Diğer gruplara kıyasla, Florür-50 + Arı sütü ve Florür-100 + Arı sütü grubunda NF- κ B, TNF-alpha, COX-2 ve Akt protein ekspresyon düzeyleri düşmüş, kaspaz-9 ve Erk protein ekspresyon düzeyleri ise anlamlı bir şekilde artış göstermiştir.

Bu sonuçlar, arı sütünün sıçanlarda beyin hasarına karşı onarıcı bir etkiye sahip olmasının yanı sıra beyin doku hasarlarına karşı öncü bir ilaç olma niteliği taşıdığını göstermektedir. Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FUBAP) tarafından FF.19.16 proje numarası ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akt, Kaspaz-9, Erk, NF- κ B

EVALUATION OF SOME BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *RUMEX CRISPUS* L. (EVELİK)
PLANT

RUMEX CRISPUS L. (EVELİK) BİTKİSİNİN BAZI BİYOLÖJİK AKTİVİTELERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Yılmaz KOÇAK

Assit. Prof Dr., Faculty of Health Sciences, Van Yuzuncu Yil University, ORCID ID: 0000-0002-8364-4826

ABSTRACT

Introduction: *Rumex crispus* L. is a perennial wild herbaceous plant belonging to the Polygonaceae family. It is known as ‘Evelik’ in Turkey. Due to the plant is rich in vitamin C, iron, phosphorus and anthraquinone glycosides, it has been used in traditional folk medicine in the treatment of various diseases. In this study, free radical scavenging and lipid peroxidation inhibitory activities of the aqueous and ethanol extracts of *R. crispus* plant were investigated.

Materials and Methods: DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method was used to evaluate the antioxidant capacity of the plant. Lipid peroxidation inhibition activity was found using the thiobarbituric acid (TBA) method.

Results: Absorbance values at different concentrations were determined for positive controls Butyl Hydroxyanisole (BHA), Butyl Hydroxytoluene (BHT) and Alpha-tocopherol. The DPPH radical scavenging activity of the aqueous extract of the plant was found to be 70.767 - 78.534% at the lowest and highest concentration, respectively, while it was 79.755 - 87.085 for the ethanol extract. These values were 95.342 - 96.444% for the positive control BHA, while it was 92.108-95.019% for the BHT. it is also 93.282-95.752% for alpha tocopherol. For the lipid peroxidation inhibitory activity, these values were 91.166% and 91.668% for the highest concentration of the plant's aqueous and etonal extracts, respectively. These values for positive control at the same concentration, for BHA and BHT, respectively; It was found to be 97.089%, 95.457%. According to these results, the lipid peroxidation inhibitory activities of *R.crispus* plant were significant in both extracts.

Conclusion: As a result, It was determined that the aqueous and ethanol extract of *Rumex crispus* plant was effective at increasing concentrations of DPPH radical scavenging activity. but, it was determined that the radical quenching activity was low compared to the positive control. Lipid peroxidation inhibiting activity of plant extracts was found to be significant compared to positive control. The ethanol extract of the *Rumex crispus* plant was determined to be more effective than the aqueous extract.

Keywords: *Rumex crispus* L., Lipid peroxidation, DPPH.

ÖZET

Giriş: *Rumex crispus* L., Polygonaceae familyasına ait çok yıllık yabani otsu bir bitkidir. Türkiye’de ‘Evelik’ olarak bilinmektedir. Bitkinin C vitamini, demir, fosfor ve antrakinon glikozitler açısından zengin olmasından dolayı geleneksel halk tıbbında çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Bu çalışmada, *R. crispus* bitkisinin sulu ve etanol ekstraktlarının serbest radikal temizleme ve lipid peroksidasyon inhibitör aktiviteleri araştırıldı.

Materyal ve Metot: Bitkinin antioksidan kapasitesini değerlendirmek için DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yöntemi kullanıldı. Lipid peroksidasyon inhibisyon aktivitesi tiyobarbitürik asit (TBA) yöntemi kullanılarak bulundu.

Bulgular: Bitkinin Sulu ekstraktının DPPH radikal süpürücü aktivitesi en düşük ve en yüksek konsantrasyonda sırasıyla % 70,767 - 78,534 iken, etanol ekstraktı için 79,755 - 87,085 bulundu. Pozitif kontrol BHA (Butil Hidroksi anisol) için bu değerler % 95,342 - 96,442 iken, BHT (Butil Hidroksitoluen) için

% 92,108-95,019 bulundu. Ayrıca alfa tokoferol için % 93,282 - 95,752'dir. lipid peroksidasyonunu önleme aktivitesi için, en yüksek konsantrasyonda bitkinin sulu ve etanol ekstraktları için sırasıyla bu değerler, % 91.166, 91.668 bulundu. Aynı konsantrasyonda pozitif kontrol için bu değerler, BHA ve BHT için sırasıyla; % 97.089, % 95.457 olduğu görüldü. Bu sonuçlara göre *R.crispus* bitkisinin lipid peroksidasyonu önleme aktiviteleri her iki ekstre içinde önemli bulunmuştur.

Sonuç: *Rumex crispus* bitkisinin sulu ve etanol ekstraktının, DPPH radikal söndürme aktivitesinin artan konsantrasyonlarında etkili olduğu belirlendi. Ancak radikal söndürme aktivitesinin pozitif kontrole göre düşük olduğu belirlendi. Bitki ekstraktlarının lipid peroksidasyonu inhibe etme aktivitesinin, pozitif kontrole kıyasla önemli olduğu bulunmuştur. *Rumex crispus* bitkisinin etanol ekstresinin sulu ekstreten daha etkili olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Rumex crispus* L., Lipid peroksidasyon, DPPH.

**REMOVAL OF THE ORGANIC PESTICIDE WASTES FROM INDUSTRIAL WASTEWATER BY
APPLYING HYBRID SONOCATALYTIC-OZONATION PROCESSES**

Murat KIRANŞAN

Assist. Prof. Dr., University of Gumushane, Vocational School of Gumushane, Department of Chemistry
and Chemical Processing Technologies, ORCID: 0000-0002-8520-6563

ABSTRACT

Pesticides are toxic organic compounds that are used to protect plants increase production and control plant diseases. On the other hand it is a broad class of the bioactive compounds that the harm human health and the ecosystem. Pesticides are the on purpose designed to be toxic to plant pests and disease sources. Due to insect strength, hygienic controls and the need for more food as the world population increases, there is an increasing demand by researchers and manufacturers for the new and powerful pesticides. Increasing yield in the agricultural production, diseases and crop losses despite it is positive aspects such as the prevention and obtaining quality products, excessive use of pesticides poses a risk in terms of human health and environmental pollution. Although the main usage area of the pesticides is agriculture, they have different usage areas. There are some factors that affect the actions of a pesticide in the environment, including it is the chemical structure, physical properties, formulation type, application method, climate and agricultural conditions. During the application of the pesticides by spraying, some of them disappear due to evaporation and dispersion, while the other part remains on the plant and the soil surface. Pesticide mixed into the air is carried by winds and returns to the earth with rain or snowfall and reaches other non-target organisms and plants and can be cause poisoning. The mostly provided in Turkey drinking water from wells, the presence or absence of pesticides in the groundwater is of the utmost importance. For this reason, the use of the pesticides should definitely to be controlled and the control of the water amounts should to be made of regularly. Since of the organic pesticides are strong pollutants, their removal from wastewater is very difficult. Therefore, among the advanced oxidation processes, ozone (O₃) and sonication (US) processes are the preferred processes for the removal of the organic pesticides. Ozone molecule (O₃) has a strong oxidizing property and is used effectively for the decomposition and mineralization of the organic pesticides. With the hybrid sonocatalytic-ozonation process (US/O₃) the removal efficiency of the organic pesticides will increase even more with the synergistic effect of the two processes.

Keywords: Organic Pesticides, Environmental Risk, Effect of Sonolytic, Ozonation Process, Hybrid Sono-Ozonation

1. INTRODUCTION

Pesticides; it is any substance or mixture used for the prevention, destruction or the control of undesirable plant and animal species that may harm agricultural production or any pest, including human and animal diseases. [1]. Along with the quickly growing population, there is a need for an increase in the world food production. Chemical pesticides provide significant productivity increase in the agriculture by the controlling pests. At the same time, they make important contributions to the human health sector by the preventing insect the welding diseases. [2]. The high cost of the natural organic pesticides causes excessive use of the synthetic pesticides in order to increase product quality and production efficiency in our country as in the all world. [3]. Pesticides classified as the economic poisons are called insecticides (against insects), herbicides (against weeds), fungicides (against fungi), acaracides (against scabs and parasites), rodenticides (against rodents) and molucicides (against mollusks) according to their usage areas. [4]. Although the use of the pesticides has benefits for agriculture, they have potential toxicity to the humans and other living organisms. [5].

Pesticides provide economic benefits to the community in the protection of the foodstuffs and products. [6]. The most important benefit of the pesticide use is the protection of the millions of people from malaria, brain inflammation and diseases caused by the some insects. These advantages are the most important reason why

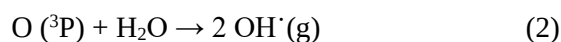
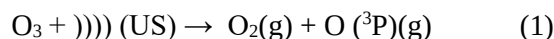
pesticides continue to be a method that should be applied in the plant protection today. [7]. Pesticides effectively control the spread of the weeds pesticide leaching and flow have been a major concern and have become the primary sources of the pollutants for surface water and groundwater. Pesticides can contaminate air, water and soil, as well as effect areas far away from where they are used by using being transported by biological and physical means. [8]. Pesticides with high strength in the environment (slow biodegradation rate) and insoluble in water but soluble in oil show biological accumulation in the ecosystems. The effect of the pesticides in the environment may vary depending on the formulation type, chemical structure, physical properties, application method, agricultural conditions and climate. [9]. Pesticides applied to agricultural areas, gardens and forests pass into the atmosphere through evaporation and these compounds that are mixed into the air can be transported elsewhere by wind or they can be reach the earth again with rain and snow and appear as residues in the plants and soil. [10]. Pesticides that are residual on the soil surface are carried to surface waters by the water and erosion or the leak into groundwater with rain and snow water. Pesticides that mixture with surface waters and groundwater enter the food chain by damaging the living alives living here and cause toxicity by drinking and using contaminated water. [11]. In the industrial areas where organic pesticides are produced, leaving the pesticide wastes direct to the receiving environment causes water pollution. [12].

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Sonocatalytic-Ozonation processes (US/Catalyst/O₃)

Sonocatalytic-ozonation process is a hybrid advanced oxidation process formed by the synergistic effect of the ultrasonic cavitation and hydroxyl radicals (OH[•]).

Hydroxyl radicals (OH[•]) are a very reactive species that can to be reaction with almost all organic substances. [13]. Chemical reactions occurring in the solution with the sonocatalytic-ozonation process [Eqs. (1-2)]. [14].



Free radicals formed as a result of the sonocatalytic-ozonation reactions can spread into bulk solution to oxidize organic pesticides. Also, in the presence of ultrasound an energy region will be formed in the propagation direction of the acoustic wave. [15]. Also, ultrasonic irradiation of the gas bubbles caused by ultrasonic irradiation will result in larger surface area between gas and liquid phases. [16].

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Sonolytic and Sonocatalytic process (US/Catalyst)

Ultrasonic wave is defined as any sound wave with a frequency above normal hearing. [17]. When ultrasound waves radiation in a medium such as sludge, they generate a running pattern of the compressions and rarefactions in the medium to supply energy to the liquid phase. [18]. The first stage of the sonolytic process is the part where cavitation nuclei are produced from micro bubbles trapped in micro slits of the suspended particles in the liquid. In the second stage, the bubbles grow and expand in a limited way with the intensity of the sound wave applied to the cavitation nuclei. [19].

The high temperature generated during the formation of the cavitation bubbles separate water molecules into reactive hydrogen atoms (H[•]) and hydroxyl radicals (OH[•]). [20]. These radicals recombine to form hydrogen peroxide and molecular hydrogen in the cooling phase. Therefore, the following reactions occur as a result of the cavitation collapse in the water molecule [Eqs. (3-6)].





Sonocatalytic (US/Catalyst) process occurs by adding a semiconductor material to the sonolytic process. The sonocatalytic process has been accepted as an alternative approach to improve the performance and efficiency of the ultrasonic degradation. [21].

3.2. Ozonation processes (O_3)

The main species occurring as a result of the degradation of the ozone molecule (O_3) in accordance with the circular chain process are presented in the Figure 1. The process begins with the addition of a base such as the hydroxyl ion (OH^-) or the to add of H_2O_2 or photolysis of the ozone (O_3) molecule. [22].

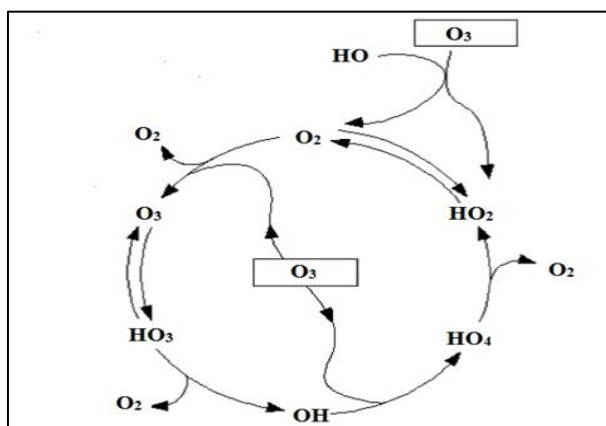
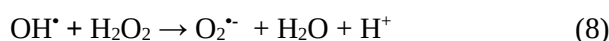


Figure 1. Circular chain mechanism for the degradation of the ozone molecule in water initiated by the hydroxyl ion. [23]

The most prominent feature of the chain degradation mechanism is the formation of the hydroxyl radicals ($\text{OH}^\bullet$). In the chain degradation reaction, both ozone and hydrogen peroxide reaction with the hydroxyl radical to form hydroperoxyl ($\text{HO}_2^\bullet$) and superoxide radicals ($\text{O}_2^{\bullet-}$), respectively [Eqs. (7-8)]. [24].



3.3. Pesticides and pesticide pollution

Pesticides are classified in many different ways according to their appearance, physical structure and formulation forms, according to the pest and disease groups they effect, the type and group of the active substance they contain, the degree of toxicity and the method of use. [25]. Among these, the most used classification forms are the classifications made according to the pest groups they are used and the active substance group in their structure. In the classification made according to the pest groups they are used or the target organism; the three most important major pesticide groups, insecticide, fungicides and herbicides. [26].

Pesticides have an economic potential to the increase agricultural production and protect agricultural products the from pests. In addition, pesticides have direct or indirect harm to the humans and the environment. [27]. Nowadays, these chemicals released into the environment are harmful for human health, it has been proven to cause potential risk to other life forms and undesirable side effects to the environment. [28]. Pesticide wastes diffuse into the atmosphere, foods it poses a danger to human health by the remaining as residue on and contaminating water resources. Pesticides have been found to have mutagenic, teratogenic and carcinogenic effects on the humans. [29].

4. CONCLUSION

As a result of the pesticides used in the agricultural production are excessive and unconscious use the causes pollution of the water resources and soil. Organic pesticide wastes pose a great threat to the ecosystems of the aquatic creatures and the limited drinking water resources used by the humans. Especially, organic pesticides with polar structure are very good in water in the solubility accelerates it is access to groundwater resources without accumulating in the soil. Thus, it increases the risk of the contamination of groundwater. Surface groundwater is the most important source of the drinking water, while it is waters contain more diversity than groundwater. Pesticides are leaving directly into river beds, causing excessive pollution to groundwater resources. Therefore, groundwater remains undefended to pesticide pollutions.

Presence of the organic pesticide pollutions in the aquatic environment may cause severe water pollution even at minor concentrations. Continuous disposal of organic pesticide pollutions to the environment in trace concentration may potentially cause harmful effect on the environment and human beings in the long run. Organic pesticide wastes that cannot to be degraded by the classical treatment methods can be transformed into more harmless minerals with the synergistic effect of the hybrid sonocatalytic-ozonation (US/O₃) process without being subjected to biological treatment.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to express special thanks to the University of Gumushane for supports.

REFERENCES

- [1] Ferro, R., Parvathaneni, A., Patel, S. and Cheriya, P. (2012), "Pesticides and breast cancer," *Advances in Breast Cancer Research*, 1: 30-35.
- [2] Ahmad, T., Rafatullah, M., Ghazali, A., Sulaiman, O., Hashim, R. and Ahmad, A. (2010), "Removal of pesticides from water and wastewater by different adsorbents: A Review," *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 28: 231-217.
- [3] Aslan, Ş. (2001), "İçme Sularından Adsorpsiyon İle Pestisit Giderimi," *Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir*, 309-319.
- [4] Çiftçioglu, G., Karlık, D. and Ateş, M. (2015), "Vakum manifold sistemi kullanılarak içme kullanma sularında klorlu pestisitlerin katı-sıvı ekstraksiyon yöntemi ile analizi," *Türk Hij. Den. Biyo. Derg.*, 72(1): 37-44.
- [5] Rambabu, N., Guzman, C.A., Soltan, J. and Himabindu, J. (2012), "Adsorption characteristics of atrazine on granulated activated carbon and carbon Nanotubes," *Chemical Engineering Technology*, 35(2):272-280.
- [6] Özcan, S., Tor, A. and Aydın, M.E. (2009), "Application of ultrasound-assisted emulsification micro-extraction for the analysis of organochlorine pesticides in waters," *Water Research*, 43(17): 4269-4277.
- [7] De Waard, M.A., Georgopoulos, S.G., Hollaman, D.W., Ishii, H., Leroux, P., Ragsdale, N.N. and Schwinin, F.J. (1993), "Chemical control of plant diseases: Problem and prospects," *Annu. Rev. Phytopathol.*, 31:403-421.
- [8] Vural N., (2005), "Toksikoloji, 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları," No:73, Ankara.
- [9] Toan, P., Sebesvari, Z., Blasing, M., Rosendhal, I. and Renaud, G. (2013), "Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam," *Science of the Total Environment*, 452:28-39.
- [10] Xue, N., Zhang, D. and Xu, X. (2006), "Organochlorinated pesticide multiresidues in surface sediments from Beijing Guanting reservoir," *Water Research*, 40:183-194.
- [11] Bosnir, J., Puntari, D., Novosel, V., Klari, I. and Miskulin, M. (2010), "Organochlorine pesticide residues in cows' milk from Karlovac County, Croatia," *Acta Alimentaria*, 39:317-326.

- [12] Menchen, A., Heras, J.D. and Alday, J.J.G. (2017), "Pesticide contamination in groundwater bodies in the Júcar River European Union Pilot Basin SE Spain," *Environmental Monitoring and Assessment*, 189:146-164.
- [13] Gogate, P.R. and Pandit, A.B. (2004), "A review of imperative technologies for wastewater treatment II: hybrid methods," *Adv. Environ. Res.*, 8:553-597.
- [14] Hou, L., Zhang, H., Wang, L., Chen, L., Xiong, Y. and Xue, X. (2013), "Removal of sulfamethoxazole from aqueous solution by sono-ozonation in the presence of a magnetic catalyst," *Separation and Purification Technology*, 117:46-52.
- [15] Zhang, H., Duan, L.J. and Zhang, D.B. (2006), "Decolorization of methyl orange by ozonation in combination with ultrasonic irradiation," *J. Hazard. Mater.*, 138:53-59.
- [16] Olson, T.M. and Barbier, P.F. (1994), "Oxidation kinetics of natural organic matter by sonolysis and ozone," *Water Res.*, 28:1383-1391.
- [17] Khanal, S.K., Grewell, D., Sung, S. and Leeuwen, J. (2007), "Ultrasound applications in wastewater sludge pretreatment: A Review," *Environmental Science and Technology*, 37(4):277-313.
- [18] Dewil, R., Baeyens, J. and Goutvriend, R. (2006), "Ultrasonic treatment of waste activated sludge. *Environmental Progress*," 25(2):121-128.
- [19] Ince, N.H. and Tezcanlı, G. (2001), "Reactive dyestuff degradation by combined sonolysis and ozonation," *Dyes and Pigments*, 49:145-153.
- [20] Hogan, F., Mormede, S., Clark P. and Crane, M. (2004), "Ultrasonic sludge treatment for enhanced anaerobic digestion," *Water Science and Technology*, 50(9):25-32.
- [21] Wang, J., Ma, T., Zhang, Z., Zhang, X., Jiang, Y., Dong, D., Zhang, P. and Li, Y. (2006), "Investigation on the sonocatalytic degradation of parathion in the presence of nanometer rutile titanium dioxide (TiO₂) catalyst," *J. Hazard. Mater.*, 137:972-980.
- [22] Glaze, W.H., Kwang, J.W. and Chapin, D.H. (1987), "Chemistry of water treatment process involving ozone, hydrogen peroxide and ultraviolet radiation," *Ozone Science and Technology*, 9(4):335-352.
- [23] Kıranşan, M., (2015), "ZnO/montmorillonit nanokompozitin sentezi ve bazı organik kirleticilerin fotokatalitik-ozonlama prosesi ile gideriminde kullanım etkinliğinin incelenmesi," *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü, Erzurum, Türkiye*, 2015.
- [24] Malik, S.N., Ghosh, P.C., Vaidya, A.N. and S.N. Mudliar. (2020), "Hybrid ozonation process for industrial wastewater treatment: Principles and applications: A review," *Journal of Water Process Engineering*, 35:101193.
- [25] Öncüer, C., (1995), "Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları," İzmir.
- [26] Toros, S., (1999), "Tarımsal Savaş Yöntemi ve İlaçları," Ankara.
- [27] Delen, N., (2008), "Fungisitler," Nobel Yayın Dağıtım, Nobel Yayın No: 1360, Ankara.
- [28] Forget G., (1993), Balancing the need for pesticides with the risk to human health. In: Impact of pesticide use on health in developing countries, Eds. Forget G, Goodman T and de Villiers A IDRC, Ottawa: 2.
- [29] Tiryaki, O., Canhilal, R. and Horuz, S., (2010), "Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri", *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26(2):154-169.

**FONKSİYONEL YUMURTA ÜRETİMİ İÇİN OMEGA-3 YAĞ ASİTLERİNİN KULLANIM
OLANAKLARININ YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE USE OF OMEGA-3 FATTY ACIDS FOR FUNCTIONAL
EGG PRODUCTION ON EGG QUALITY**

Feyza TOSYA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Teknolojisi Anabilim Dalı

Sibel BÖLEK

Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Teknolojisi Anabilim Dalı

ÖZET

Omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin; inflamatuvar ajanların seviyesini düşürmek, adipoz dokuda yağ oksidasyonunu uyarmak ve vücut ağırlığını azaltmak, kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltmak, kan glikoz seviyesini düzenlenmek ve insülin duyarlılığını artırmak gibi sağlık üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Ancak omega-3 yağ asitlerinin normal diyetle alımı çoğunlukla günlük gereksinimi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu durumda gıda takviyelerinin yanı sıra doğal fonksiyonel gıda olarak tanımlanan yumurtanın omega-3 yağ asitleriyle zenginleştirilmesi önem kazanmaktadır. Omega-3 ile zenginleştirilmiş yumurtalar, genellikle omega-3 içeren kaynaklarla zenginleştirilmiş yemlerle beslenen tavuklardan elde edilir. Bu kaynaklar arasında, keten tohumu, balık eti ve balık yağı, çiya tohumu, çeşitli mikroalgler ve bunların farklı oranlarda kullanılan kombinasyonları gösterilebilir. Keten ve çiya tohumlarında alfa linolenik asit içeriği daha yüksek düzeyde bulunurken balık yağı ve mikroalgler EPA ve DHA'yı daha yüksek düzeylerde bulundurlar. Özellikle alglerle zenginleştirilmiş yemle beslenen tavuk yumurtalarında genel olarak yağ asidi, antioksidan ve karotenoidler bakımından besin değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Fakat yapılan bazı çalışmalarda deniz ürünleri ve keten tohumu ile beslenen tavuk yumurtalarında balık kokusu ya da tadı olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada omega-3 yağ asitleriyle zenginleştirilirken kullanılan farklı tavuk yemi kombinasyonlarının yumurta bileşimde yaptığı değişikliklerin incelenmesi ve değerlendirilmesi ve optimum yem içeriğine en yakın seçeneğin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Omega-3 yağ asitleri, gıda zenginleştirilmesi, fonksiyonel besin

ABSTRACT

Omega-3 polyunsaturated fatty acids have beneficial effects on health such as lowering the level of inflammatory agents, stimulating fat oxidation in adipose tissue and reducing body weight, reducing the risk of cardiovascular diseases, regulating blood glucose level and increasing insulin sensitivity. However, the intake of omega-3 fatty acids with normal diet is often insufficient to meet the daily requirement. In this case, it is important to enrich the egg, which is defined as a natural functional food, with omega-3 fatty acids in addition to food supplements. Omega-3 enriched eggs are usually obtained from chickens fed feeds enriched with omega-3 sources. Among these sources, flaxseed, fish meat and fish oil, chia seeds, various microalgae and their combinations used in different proportions can be cited. While the alpha linolenic acid content is higher in flax and chia seeds, fish oil and microalgae have higher levels of EPA and DHA. It has been observed that the nutritional value of chicken eggs fed with feeds enriched with algae generally increases in terms of fatty acids, antioxidants and carotenoids. However, some studies have reported that chicken eggs fed seafood and flaxseed have a fishy odor or taste. In this study, it was aimed to examine and evaluate the changes in egg composition of different chicken feed combinations used while enriching with omega-3 fatty acids and to determine the closest option to optimum feed content.

Keywords: Omega-3 fatty acids, food fortification, functional food

EXAMINATION OF CITRIC ACID EFFECT ON PHASE STABILITY OF INJECTABLE BONE GRAFT AND DETERMINATION OF OPTIMUM GEL/POWDER RATIOS

Jülide Hazal TÜRKCAN

Yıldız Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Metallurgical and Materials Engineering,
ORCID:000-0002-2316-7693

Afife Binnaz YORUÇ HAZAR

Yıldız Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Metallurgical and Materials Engineering, ORCID:
0000-0001-7281-2305

ABSTRACT

Today, injectable bone graft materials (IBGM), which mainly consisting of bioactive phases and biopolymeric carrier systems, gains importance due to their valuable features. In order to generate an injectable structure, bioceramics such as calcium phosphates are combined with biocompatible polymers such as hyaluronic acid, chitosan, glycerol, gelatine, or hydroxypropyl methylcellulose. However, these multiphase structures struggle with phase separation that weakens the injectability, and creates difficulties during storage and clinical applications. To improve rheological properties introduction of stabilizing agents, such as citric acid (CA), is one of the significant methods to overcome particle agglomeration due to the fact that particle repulsions. In this study, to examine the effect of the CA addition on stability and determine the optimum ratios Hyaluronic acid/ β -TCP based IBGMs, samples were prepared with and without the CA. Then they were characterized by stability evaluation and zeta potential measurements. The results showed that the samples with a 50:50 gel/powder ratio by volume did not experience the phase separation. Moreover, from the zeta potential comparison, it was determined that the sample with the CA had higher absolute zeta potential, which means higher repulsion force between particles and provides more stability. In conclusion, the CA addition is a promising approach to overcome particle agglomeration in the IBGM systems.

Keywords: Injectable Bone Grafts, Phase Separation, Stabilizing Agents, Citric Acid

INTRODUCTION

The healing and self-renewal mechanism (remodeling) of bone tissue, which is in the second place in tissue transplantation worldwide, has great importance in orthopedic applications. In some cases, depending on local or general factors such as traumas, type of fractures, recurrent surgeries, soft tissue losses, tumors, infections, age, or addictions, the bone cannot renew itself [1]. As the remodeling deteriorate, which leads to a reduction in tissue functions, the life quality of patients decreases as well. For bone defect treatments there are various methods used to support bone regeneration and one of them is bone grafting [2]. These materials can be classified as; natural-based autografts, allografts, xenografts or synthetic-based, alloplastics [3]. However, those of natural origin have important limitations such as inadequate supplies, immunological responses, increased blood loss, risk of infections or disease transmissions [4]. Therefore, the alloplastics, especially calcium phosphate-based (CaP) bioceramics, gains importance with their chemical similarity to mammals' bones and teeth, osteoconductivity, biodegradability, and biocompatibility [5]. These materials have commercialized forms such as putty, granule, or block. But their non-compliance with each case, implanted difficulties, additional preparation processes, and hygiene problems limits their usage. Therefore, the injectable form that overcomes most of these limitations gains importance [6].

Injectable bone grafts are multiphase structures consisting of active phase generally, osteoconductive and osteoinductive bioceramics, and biopolymeric carrier systems. Suitable polymeric additives such as hyaluronic acid, glycerol, hydroxypropyl methylcellulose, etc., that ensure homogeneous distribution of the bioactive phase are mostly preferred as a secondary carrier phase [7]. Herewith, this combination increases physicochemical and mechanical properties, enhances biological responses, and controls the biodegradation phenomenon. Among the biopolymers, one of the main components of the extracellular matrix, biocompatible

and non-immunogenic hyaluronic acid (HA) stands out as supports the cell activities and enhances the adhesion between active phase and bone tissue [8], [9]. The stability of the system is critical to being ready for application during surgery. However, particle agglomeration is generally observed in IBGMs during storage or clinical application that weakens the stability and complete injectability. In order to control phase separation, incorporation of stabilizing agents, for example citric acid (CA), is one of the significant methods to overcome this limitation [10]. The CA, which can be obtained from many sources in nature, especially citrus fruits such as lemon and orange, by fungal fermentation or chemical synthesis methods, contain high amounts of carboxyl groups in their structure, have the ability to bind calcium ions [11]. Thus, the CA molecules wrap themselves around calcium phosphate particles and create a highly negative charge, which leads to repulsion between particles that results in the deflocculation phenomenon [12]. In the present study, the stabilizing effect of the CA on the IBGM, which contains a HA-based carrier system, Beta Tricalcium Phosphate (β -TCP), and Zirconia (ZrO_2), was examined and the optimum gel/powder ratio that supports injectability without particle agglomeration was determined.

METHODOLOGY, RESULTS and DISCUSSION

1. Methodology

A sufficient amount of distilled water was mixed with Dulbecco's Phosphate Buffered Saline (Sigma Aldrich, Modified, DPBS) under the mechanic stirring conditions. Then, sodium chloride (Sigma Aldrich, NaCl) and poly (ethylene) glycol (Sigma Aldrich, PEG 200) were added to the solution. The addition of sodium hyaluronate (Nishan, Sodium Salt of HA) was performed in a controlled manner and mechanically stirred for 30 minutes for homogeneity. The synthesis of the β -TCP [13], [14], [15], [16], and ZrO_2 [17], [18], were performed by using the chemical precipitation method. Mainly the synthesis steps consist of mixing of the ingredients, pH control by using ammonia solution (Sigma Aldrich, NH_4OH) or hydrochloric acid (Sigma Aldrich, HCl), aging for 1 day, decantation, filtration, drying, grinding with agate mortar, and sintering in high temperatures (1100°C for 1-3 hours).

For the preparation of the injectable bone grafts, an appropriate amount of the ZrO_2 , as a radiopacity agent, was added to the HA-Based gel and stirred for 1 night for homogeneous distribution. After that, the citric acid (0.5 wt. %), and different amounts of the β -TCP (25:75, 35:65, 40:60, and 50:50 gel/powder by volume) were mixed by using Speed Mixer (SpeedMixer, DAC 150.1) at 2000 rpm for 10 minutes. The main preparation steps of the experimental samples were shown in Figure 1. In order to determine the stability, the samples were filled into the injectors in an airtight manner and kept at room temperature and condition. Finally, after the selection of the samples without phase agglomeration, the chosen samples were characterized by using zeta potential measurements (Malvern, ZPS ZetaSizer).

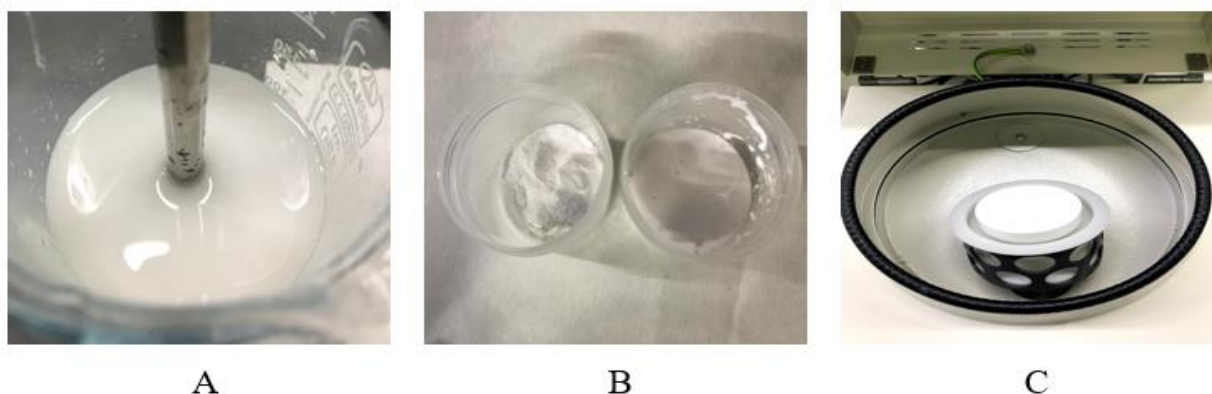


Figure 1 Main preparation steps of experimental samples: A (Stirring for 1 night), B (Gel and bioceramic powder) and C (Speed Mixer)

2. Results and Discussion

As is known from the literature, solid particles dispersed in the carrier systems have a tendency to phase separation. This situation can be explained as the flow of the polymeric carrier system such as hydrogels, surpasses the flowing ability of the bioceramic particles. As a result, the solid particles remain in the injector whereas the hydrogel is discharged. For this reason, it is very important to determine the optimum ratios that will support biological activities and have mechanical efficiency in injectable grafts where bioactive particles and polymeric secondary phase are together. Another important parameter is the rheological properties such as viscosity, cohesion and injectability of the IBGMs. The viscosity of the material should be low enough to provide ease of injection, and yet stable enough to prevent phase separation. Moreover, the viscosity that also affects the required amount of pressure for discharging the material from the injector, should be reasonable for ease of clinical usage. Thus, the incorporations with ionic modifiers that affect the zeta potential of the suspension that enhances the forces of electrostatic repulsion between the solid particles become important [19].

According to the experimental studies, it was determined that the viscosity of the samples containing desired amounts of the HA-based gel, ZrO_2 , and β -TCP bioceramic powder in the ratio of 25:75, 35:65, 40:60, and 50:50 by volume increased with the increasing bioceramic/powder ratios. In addition, it was observed that the tendency to exhibit phase separation increased with increasing gel amounts. Among the eight samples the ratios of 25:75, 35:65, and 40:60 with/without the CA addition struggled with the phase separation whereas the gel/powder ratios of 50:50 did not experience this agglomeration. The graphs of the zeta potentials of the non-phase separated samples with 50:50 gel/powder ratios with and without CA addition, were given in Figure 2.

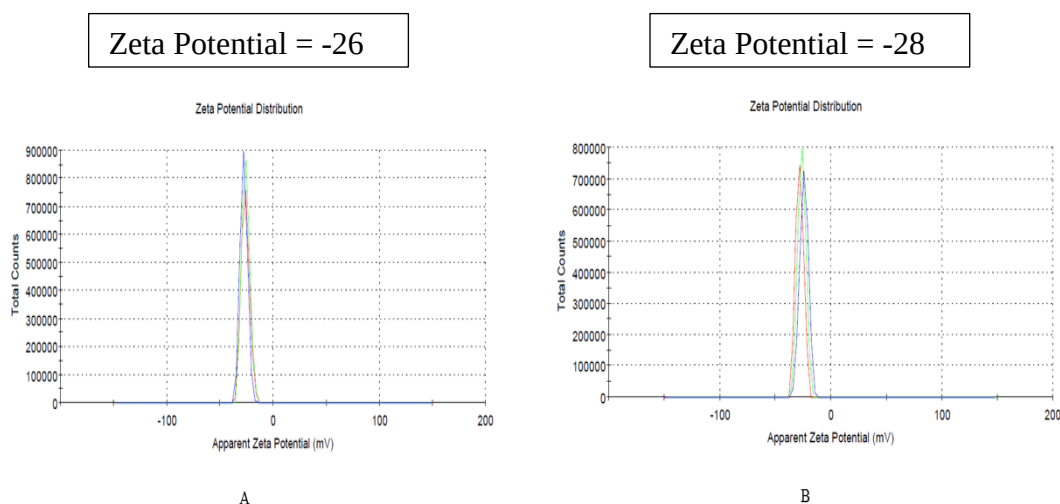


Figure 2 Graphs of zeta potentials with 50:50 gel/powder ratios (A) without CA and (B) with CA addition

From the zeta potential measurements, the zeta potential value of the CA added sample was measured as -28 mV while the sample without the CA was determined as -26 mV. It was known that, zeta potential represents the surface charge of nanoparticles and reflects their long-term stability. Moreover, larger zeta potential means greater repulsive force between particles and leads higher stability [20]. From these results, it can be evaluated that the CA which can bind the calcium ions and wrap themselves around β -TCP particles can enhance the repulsive force and increase the stability of the IBGMs. Despite promising results achieved, the injectability of the developed IBGM still needs to be improved. When the reasons for insufficiency of injectability were investigated, it was considered that the grinding process of the synthesized β -TCP was difficult compared to our other syntheses. Therefore, the X-Ray Diffraction (XRD, BRUKER-Binary V3) analysis was performed used to determine the purity and crystallographic structure of the β -TCP. The XRD analysis of the β -TCP was given in Figure 3.

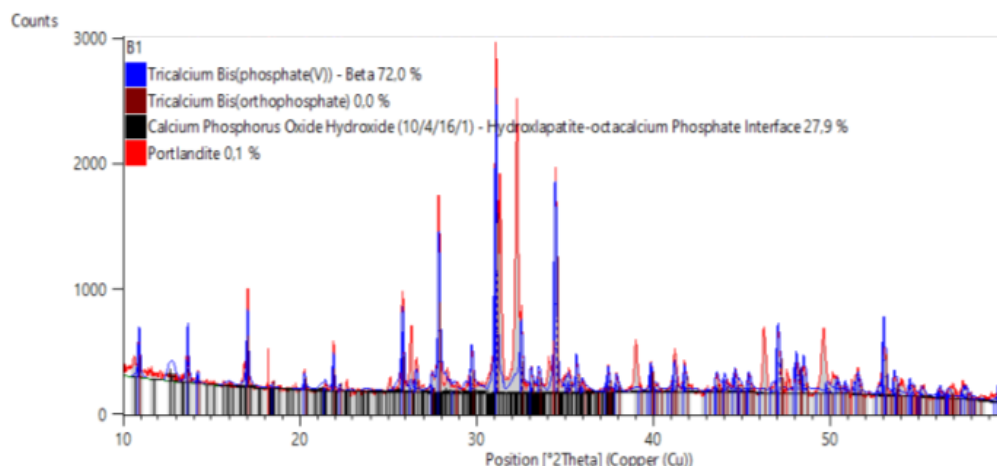


Figure 3 XRD analysis of β -TCP powder

2 θ area was scanned by the X-rays obtained by using Cu-K α radiation (1.54059 Å) with a scan rate of 1°/minute. The ICDD card number: 09-0169 was used for the evaluation. From the XRD spectrums, the β -TCP phase was found as 72% which was less than expected. This percentage should be higher than 90% to obtain desired behaviors such as osteoconduction, high biocompatibility, controllable biodegradation, and also homogeneous distribution in the carrier system of the IBGM according to its crystallographic structure. Therefore, the synthesis conditions need to be optimized.

CONCLUSION

The enhancements in injectable bone grafts, that can overcome the restrictions of other commercial forms, have significant for orthopedic applications, as these materials being pratic and ready for clinical usage. Therefore, in the present study, it was aimed to overcome the problem of phase separation, which is frequently encountered during storage or clinical use, in multi-phase systems. Among the eight samples that prepared according to experimental studies, six of them still struggle with phase separation with the ratios of 25:75, 35:65, and 40:60 with/without the CA addition, except for the samples with 50:50 gel/powder ratios by volume. As a result of the zeta potential measurements, the CA added sample had a higher absolute potential value, -28 mV, whereas the sample without the CA had lower potential, -26 mV. This represents the presence of the CA even in small percents enhances the stability of the injectable systems. However, despite the stability of the sample, the insufficiencies in the injectability of the IBGMs need to be investigated in other studies. Consequently, it was evaluated that the introduction of the CA is a promising approach to overcome phase separation of the IBGMs.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by Yıldız Technical University Scientific Research Projects Coordination Unit with given project number, FYL-2020-3834.

The experimental studies of this publication were carried out within the scope of the master's thesis named “Kemik Doku Mühendisliği Uygulamaları İçin Rejeneratif Enjekte Edilebilir Malzeme Üretimi”

REFERENCES

- [1] Cakirgil, G.S. ve Saplakoglu, A., (2004). "Kaynama Gecikmesi ve Psödoartroz Gösteren Karıkların Doğru Akım Stimülasyonu İle Tedavisi", *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*; Vol 18, No 1 (1984); 7-31.
- [2] Dorozhkin, S.V., (2009). "Calcium orthophosphates in nature, biology and medicine", *Materials*, 2: 399-498.
- [3] Dorozhkin, S.V., (2009). "Nanodimensional and nanocrystalline apatites and other calcium orthophosphates in biomedical engineering, biology and medicine", *Materials*, 2: 1975-2045.
- [4] Lee, D. Choi, E.J. Lee, S.E. Kang, K.L. Moon, H.-J. Kim, H.J. Youn, Y.H. Heo, D.N. Lee, S.J. ve Nah, H., (2019). "Injectable biodegradable gelatin-methacrylate/ β -tricalcium phosphate composite for the repair of bone defects", *Chemical Engineering Journal*.
- [5] Ginebra, M.-P. Espanol, M. Maazouz, Y. Bergez, V. ve Pastorino, D., (2018). "Bioceramics and bone healing", *EFORT open reviews*, 3: 173-183.
- [6] O'Neill, R. McCarthy, H. Montufar, E. Ginebra, M.-P. Wilson, D. Lennon, A. ve Dunne, N., (2017). "Critical review: Injectability of calcium phosphate pastes and cements", *Acta biomaterialia*, 50: 1-19.
- [7] Bosco, J. Fatimi, A. Quillard, S. Bouler, J.M. ve Weiss, P., (2007). "Rheological properties of an injectable bioactive calcium phosphate material": *Trans Tech Publ*.
- [8] Alkhraisat, M. Rueda, C. Marino, F. Torres, J. Jerez, L. Gbureck, U. ve Cabarcos, E., (2009). "The effect of hyaluronic acid on brushite cement cohesion", *Acta biomaterialia*, 5: 3150-3156.
- [9] Domingues, R.M.A. Silva, M.L.S.D.A. Gershovich, P. Betta, S. Babo, P.M.S. Caridade, S.G.F. Mano, J.F. Motta, A. Reis, R.L. ve Gomes, M.E., (2016). "Injectable hyaluronic acid bionanocomposite hydrogels: from biomaterial development to biological performance outcomes".
- [10] Wang, X. Chen, L. Xiang, H. ve Ye, J., (2007). "Influence of anti-washout agents on the rheological properties and injectability of a calcium phosphate cement", *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 81: 410-418.
- [11] Najafpour, G., (2015). *Biochemical engineering and biotechnology*: Elsevier.
- [12] Sarda, S. Fernandez, E. Nilsson, M. Balcells, M. ve Planell, J., (2002). "Kinetic study of citric acid influence on calcium phosphate bone cements as water-reducing agent", *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 61: 653-659.
- [13] Grigoraviciute-Puroniene, I. Tsuru, K. Garskaite, E. Stankeviciute, Z. Beganskiene, A. Ishikawa, K. ve Kareiva, A., (2017). "A novel wet polymeric precipitation synthesis method for monophasic β -TCP", *Advanced Powder Technology*, 28: 2325-2331.
- [14] Fathi, B. El Yacoubi, A. Massit, A. ve Idrissi, B., (2015). "Wet chemical method for preparing high purity β and α -tricalcium phosphate crystalline powders", *Int J Sci Eng Res*, 6: 139-142.
- [15] Mirhadi, B. Mehdikhani, B. ve Askari, N., (2011). "Synthesis of nano-sized β -tricalcium phosphate via wet precipitation", *Processing and Application of Ceramics*, 5: 193-198.
- [16] Bakan, F., (2019). "A Systematic Study of the Effect of pH on the Initialization of Ca-deficient Hydroxyapatite to β -TCP Nanoparticles", *Materials*, 12: 354.
- [17] Qiu, H. Gao, L. Feng, C. Guo, J. ve Yan, D., (1995). "Preparation and characterization of nanoscale Y-TZP powder by heterogeneous azeotropic distillation", *Journal of materials science*, 30: 5508-5513.

- [18] Chiangka, S. Watcharamaisakul, S. ve Golman, B., (2016). "Effect of slurry formulation on morphology and flowability of spray-dried alumina/zirconia composite particles": Trans Tech Publ.
- [19] Knowles, J. Callcut, S. ve Georgiou, G., (2000). "Characterisation of the rheological properties and zeta potential of a range of hydroxyapatite powders", Biomaterials, 21: 1387-1392.
- [20] Domingues, R.M. Silva, M. Gershovich, P. Betta, S. Babo, P. Caridade, S.G. Mano, J.o.F. Motta, A. Reis, R.L. ve Gomes, M.E., (2015). "Development of injectable hyaluronic acid/cellulose nanocrystals bionanocomposite hydrogels for tissue engineering applications", Bioconjugate chemistry, 26: 1571-1581.

KANSER KÖK HÜCRESİ VE KANSER TEDAVİSİNDEKİ ÖNEMİ
CANCER STEM CELL AND ITS IMPORTANCE IN CANCER TREATMENT

Latife Ceyda İRKİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü

ORCID: 0000-0001-6603-8413

ÖZET

İlk olarak bir lösemi türünde tanımlanan kanser kök hücreleri (KKH) veya tümör başlatıcı hücreler kanser hücrelerinin bir alt grubudur. Kendi kendini yenileme, farklılaşma, göç etme ve metastaz yapma gibi fonksiyonlara sahiptir. KKH hem radyoterepiye hem de kemoterapiye direnç gösteren bir özelliğe sahiptir. Yüzey belirteçleri ile ayrıştırılabilen bu özellik yaşamsal sinyal yollarının, mediyatörlerin ve büyüme faktörlerinin etkisi ile düzenlenebilmektedir. KKH tümörün metastazı ve yayılması ile ilişkili olduğu öngörüldüğünden bu hücrelerin belirlenmesi ve hedeflenen tedavilerin geliştirilmesi kanser hastaların sağ kalımını artırabilir. Bu neden ile KKH belirteçlerinin belirlenmesi metastatik sürecin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bulunan bazı ilaçlar normal KH yerine bu hücreleri hedefleyip öldürmektedir. Bazen hedef yolları bazen de yaşam sinyallerini etkileyerek veya bazen hücre farklılaşmasına yönlendirerek ilaçlar KKH için öldürücü olabilmektedir. Dendritik hücreler gibi hücrelerle aşı tedavisi de KKH için anlamlı olabilmektedir. Bu hücrelere karşı monoklonal antikor üretimi, siRNA'ların kullanılması, metabolik ilaçlarla kombinasyonlar ve sinyal yaşamları durduran ilaçların birlikte kullanımı yine tedavi hedefleri içinde yer almaktadır. Ancak hala solid tümörlerde KKH için tedavi edici ajanların etkinliği yetersiz kalmaktadır. Bu alanda daha kapsamlı çalışmalar sürmekte olup günümüzün ve geleceğin önemli bir sorunu olan kanser tedavisinde hedefe yönelik adımlarla mücadele edilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kanser, kanser kök hücresi, kök hücre, kanser tedavisi.

ABSTRACT

Cancer stem cells (CSCs) or tumor initiating cells first identified in a type of leukemia are a subgroup of cancer cells. It has functions such as self-renewal, differentiation, migration and metastasis. CSCs are resistant to both radiotherapy and chemotherapy. This feature, which can be distinguished by surface markers, can be regulated by the influence of vital signal pathways, mediators and growth factors. Since CSCs are predicted to be associated with tumor metastasis and spread, identifying these cells and developing targeted therapies can improve the survival of cancer patients. For this reason, determination of CSCs markers are of great importance in determining the metastatic process. Some drugs found target and kill these cells instead of normal cancer cell. Medications can be fatal for CSCs, sometimes by affecting target pathways, sometimes by influencing life signals or sometimes by directing cell differentiation. Vaccine therapy with cells such as dendritic cells can also be meaningful for CSCs. The production of monoclonal antibodies against these cells, the use of siRNAs, combinations with metabolic drugs and the use of drugs that stop signaling are also among the treatment goals. However, the therapeutic agents for CSCs are still inadequate in solid tumors. More comprehensive studies are ongoing in this area and it will be possible to fight with targeted steps in cancer treatment, which is an important problem of today and the future.

Keywords: Cancer, cancer stem cell, health, cancer treatment.

1. INTRODUCTION

Cancer is an important group of diseases characterized by the abnormal differentiation and uncontrolled proliferation of cells. Cancer is the second leading cause of death in the world [1]. It is known that most of the current protocols for cancer therapy kill fast-growing cancer (non-stem) cells effectively, but it is tried to

explain why these protocols fail, considering that slower-growing cancer stem cells (CSCs) can escape from it. Evidence suggests that there is a genomic fingerprint shared between embryonic stem cells, cancer cells, and cancer stem cells [2].

1.1. What is a stem cell?

The term "stem cell" was first used in 1909 by the Russian researcher Alexander A. Maximow [3]. In the 1960s, firstly the name "colony-forming cells" and in the following years the definition of "stem cell", which has the characteristics of self-renewal and differentiation generation, began to be used [4]. Stem cells are defined as cells that have the ability to self-renew and differentiate into mature cells with specific organ or tissue-specific characteristics [5].

Stem cells are non-specialized immature cells that can regenerate and divide for a long time. They are necessary for our survival. Skin stem cells are renewed and repair the skin. There are different types of stem cells produced in our bone marrow in the blood. Under special conditions, physiologically or experimentally, cells from different systems, such as muscle cells, nerve cells, bone cells, can be obtained along separate lineages. Normal stem cells are best obtained in the blood system [6].

Stem cells survive in a unique microenvironment called stem cell niche [4]. Stem cells are found in small amounts in the niche, are mostly at rest and have a slow division rate [7, 8]. As the stem cell divides, it forms one in a dormant state and a temporary promoter cell responsible for the cell division volume. Temporary cells have a short lifespan and periodically replace true stem cells. This mechanism is responsible for repeating the genome. It protects against mutations that will occur. This slow division property of stem cells allows them to retain DNA tags (BrdU) longer than other cells. This feature is believed to be the responsibility of the stem cell niche. Niche can prevent vulnerable stem cells from damage or fatigue; it fulfills this responsibility by protecting the host from irregular stem cell growth [7, 8]. Two basic features that distinguish stem cells from all other cells; it is self-renewal and pluripotency (rootedness). As well as There are also two other properties: differentiation and clonality. Itself renewal, proliferation and differentiation are also characteristic of malignant cells [9]. Root Disruption of the order in the function and proliferation of the cells, the shift in the balance in self-renewal and differentiation may cause these cells to turn into abnormally proliferating cells with malignant characteristics.

1.2. Types of stem cell

Stem cells are divided into three main groups according to their sources: embryonic stem cells, germinal stem cells and somatic stem cells:

Embryonic stem cells (Pluripotent)

The inner cell layer of the blastocyst forms the Embryonic Stem Cells (ESCs). Embryonic stem cells emerge after the first division of the fertilized embryo [10]. EKH is omnipotent, meaning it has the ability to form any cell type in the adult organism. Human ESCs were first reported by Thomson et al. It was decomposed in 1998 [11]. These cells are cells that have the potential to produce cells that make up all tissues and organs in our body. They are spherical cells coming from the blastocyst, which are formed as a result of cell divisions of the fertilized ovum. The aim of the studies is to collect cells from approximately Day 6 and the inner cell mass of the blastocyst, which consists of 200 cells.

Germinal stem cells (GSCs)

It consists of the germinal layer of the embryo. Germinal stem cells differentiate to form a certain organ. The germinal stem cells in adults are responsible for reproduction by producing the ovum and sperm [10].

Adult Stem Cells (Somatic stem cells)

These must be post-embryo stem cells for self-renewal and transformation into cells. The best example is hematopoietic stem cells, but they are found in nearly all major organs. These are associated with relatively undifferentiated cells that continue to divide in order to survive, maintaining their numbers. Their lineages may differ from different cell lineages. They divide slowly and lower the rate of subsequently acquired DNA mutations [12].

1.3. Cancer stem cells (CSCs)

Cancer stem cells (CSCs) or tumor initiating cells first identified in a type of leukemia are a subgroup of cancer cells. It has functions such as self-renewal, differentiation, migration and metastasis [13]. There are different hypotheses about their origins. One of this is that it arises as a result of the accumulation of oncogenic mutations in normal stem cells. The mainstay of the proponents of this hypothesis is that they express surface markers unique to stem cells. The second hypothesis is that they arise as a result of transformation that occurs in mature or differentiated cells. Another hypothesis is that embryonic stem cells emerge as a result of accumulation in unsuitable tissues during organism development [14, 15, 16].

The presence of CSCs, which has self-renewal and differentiation properties, may cause treatment resistance and relapse in patients. Therefore, with the identification of CSCs in various cancer types in recent years, treatment approaches for surface markers, signaling pathways, localities and microRNA (miRNA) expressions of these cells have come to the fore [17, 18]. Factors such as wnt/ β -catenin, hedgehog, notch, hox family, BMI-1, PTEN and nodal/activin signal pathways play an active role in the proliferation, self-renewal and spread of CSC [19]. The fact that CSC niches, which are generally located close to vascular structures, are affected by anti-angiogenic therapy, shows that these structures play an important role in the survival, protection, proliferation and differentiation of CSCs. In addition, it has been shown that miRNAs can be effective in the development of CSC through tumor suppressors and oncogenes, and by causing the synthesis of some key genes, they can enable CSCs to gain self-renewal and differentiation feature [20, 21]. Currently, studies targeting surface markers, signaling pathways, localities and microRNA expressions of cancer stem cells are continuing, it is thought that it may play a role in providing remission and increasing survival in future treatment.

2. CANCER STEM CELLS and CANCER THERAPY

In cancer treatment; Surgical removal of tissue, hormonal therapy, radiotherapy and chemotherapy are used alone and in combination. These classical therapies are effective at the initial stage of treatment, but if the cancer progresses invasively or metastatically, they are usually resistant to treatment and reappear. For cancer treatment, it is necessary to determine CSC and target and kill these cells [1]. With current treatments, tumor mass decreases, but potential cancer initiating cells remain. For this reason, recurrences that cause the death of the patient, growth resistant to therapy and the formation of more aggressive tumor cells occur. In a correct therapy; Differentiated cancer cells should be targeted, specifically and selectively, CSC killed. Therefore, leukemia and lymphoma chemotherapies are more successful; because it follows a path that destroys all bone marrow stem cells in the patient, including CSC. It should not be forgotten that CSC, like stem cells, is resistant to drugs (such as mitoxantrone, gemcitabine, doxorubicin or 5-fluorouracil) [22]. New therapeutic strategies target signaling pathways, including the self-renewal process of CSC/ progenitor cells, and block the growth of differentiated tumor cells [23].

CSC is a small group of tumor cells, it has self-renewal property and can be seen in all parts of the heterogeneous tumor. In recent studies, it has been determined that there is a primitive CD34 low/neg stem cell population in normal bone marrow [24]. This subgroup has the capacity to pass lipophilic dyes and these cells are defined as "side population" (SP) cells due to their characteristic appearance. It has been identified in many types of bone marrow and muscle tissue, including human. SP cells display stem cell function in the tissues from which they were isolated and can be transdifferentiated. Findings have shown that SP cells are the cell population previously unidentified in human solid tumors [25, 26]. This shows that the high drug excretion abilities of these cells are due to drug carrier proteins including ABCG2 and ABCA3, unlike MDR1. Therefore, these malignant cells proliferate and expel many cytotoxic drugs, thus becoming resistant to chemotherapy and causing recurrence of the disease [27].

In previous cancer models, the inevitable growth of cells was thought to be the result of a series of genetic gains. These genetic activations were thought to occur in the form of increased proliferation potential of cells, silencing of proliferation-inhibiting genes, and bypassing of programmed cell death genes [28]. In the CSC hypothesis, another key role in tumor progression is changes in the regulation of genes for stem cell regeneration.

Cancer stem cell targeted therapy strategies should include:

- * With antibodies that bind directly to CSC surface markers direct targeting
- * Blockade of signal pathways in self-renewal
- * Reversing the natural resistance of CSC to chemo and radiotherapy turning
- * Induction of terminal differentiation of CSC [29].

There is still little information about the functions of CSC markers and their effects on stem cells, although therapies targeting CSC (such as targeting the IL4-CXCR4 axis in colon CD133+CSC) have good results, they are at an early stage and have short or long term side effects. Information about the direction that CSC theory will give to treatment is limited, as it is little known. Therefore, more specific markers should be found and their role in pluripotency should be better understood and therapy strategies should be developed accordingly. When appropriate CSC markers are found, specific therapies for CSC will be developed that will keep healthy stem cells separate, have reduced side effects and maintain the regenerative capacity of the tissue [22].

Studies aiming to eliminate the resistance caused by cancer stem cell and treat cancer are increasing. From the embryonic period, there will be promising developments for cancer treatment with the identification of common inhibition in the Stem Cell and Notch pathway and supporting it with new in vitro research. One of the most important developments that has attracted attention in cancer treatments in recent years and that provides the emergence of new target molecules that help in the treatment is the discovery of the interconnections of embryonic and tumorigenic pathways [30]. Aggressive tumor cells share many characteristics with embryonic progenitors.

3. CONCLUSION

CSCs are a small population of cancer cells that have self-renewal capacity and differentiation potential, thereby conferring tumor relapse, metastasis, heterogeneity, multidrug resistance and radiation resistance. Several pluripotent transcription factors, including Oct4, Sox2, Nanog, KLF4 and some intracellular signaling pathways, including Wnt, NF- κ B, Notch, as well as extracellular factors, including vascular niches, hypoxia, TAM, CAF, cancer-associated MSCs, the ECM, and exosomes, are essential regulators of CSCs. Drugs, vaccines, antibodies, and CAR-T cells targeting these pathways have also been developed to target CSCs. Importantly, many clinical trials on CSCs have also been performed and show a promising future for cancer therapy.

REFERENCES

- [1] Ayla, Ş. Öktem. G. Tanrıverdi, G. and Bilir, A. (2013), “Kanser kök hücresi (Cancer stem cell),” Zeynep Kâmil Tıp Bülteni, 44(4):190-196.
- [2] Shankar, S. Nall, D. Tang, S.N. Meeker, D. Passarini, J. Sharma, J. and Srivastava, R.K. (2011). “Resveratrol inhibits pancreatic cancer stem cell characteristics in human and KrasG12D transgenic mice by inhibiting pluripotency maintaining factors and epithelial-mesenchymal transition,” PLoS One, 6(1):e16530.
- [3] Jansen, J. Thompson, J.M. Dugan, M.J. Nolan, P. Wiemann, M.C. Birhiray, R. Henslee-Downey, P.J. and Akard, L.P. (2002), “Peripheral blood progenitor cell transplantation,” Ther Apher, 6:5-14.
- [4] Houghton, J.M. Morozov, A. Smirnova, I. And Wang, T.C. (2007), “Stem cells and cancer,” Cancer Biology, 17:191-203.
- [5] Tuna, M. (2009), “Solid tümörlerde ve lösemilerde kanser kök hücreleri,” Türk Onkoloji Dergisi, 24(1):42-47.
- [6] Can, A. (2014), “Kök hücrelerin genel özellikleri, embriyonik ve yetişkin kök hücrelere genel bakış,” Hematolog, 4:238-254.

- [7] Potten, C.S. and Booth, C. (2002), "Keratinocyte stem cells: a commentary," *J Invest. Dermatology*, 119:888-99.
- [8] Li, L. and Xie, T. (2005), "Stem cell niche: structure and function," *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.*, 21:605-31.
- [9] Hirschmann-Jax, C. Foster, A.E. Wulf, G.G. Goodell, M.A. and Brenner, M.K. (2005), "A distinct "side population" of cells in human tumor cells: implications for tumor biology and therapy," *Cell Cycle*, 4(2):203-5.
- [10] Şenel, F. (2002), "Klonlamada yeni ufuklar: Kök hücreler," *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 410: 44.
- [11] Thomson, J.A. Itskovitz-Eldor, J. Shapiro, S.S. Waknitz, M.A. Swiergiel, J.J. Marshall, V.S. and Jones, J.M. (1998), "Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts," *Science*, 282 (5391):1145-1147.
- [12] Dulak, J. Szade, K. Szade, A. Nowak, W. and Józkowicz, A. (2015), "Adult stem cells: hopes and hypes of regenerative medicine," *Acta Biochim. Pol.*, 62:329-337.
- [13] Cherciu, I. Bărbălan, A. Pirici, D. Mărgăritescu, C. and Săftoiu, A. (2014), "Stem cells, colorectal cancer and cancer stem cell markers correlations," *Curr Health Sci. J.*, 40(3):153-61.
- [14] Garvalov, B.K. and Acker, T. (2011), "Cancer stem cells: a new framework for the design of tumor therapies," *J. Mol. Med. (Berl)*, 89(2):95-107.
- [15] Tirino, V. Desiderio, V. Paino, F. De Rosa, A. Papaccio, F. La Noce, M. Laino, L. De Francesco, F. and Papaccio, G. (2013), "Cancer stem cells in solid tumors: an overview and new approaches for their isolation and characterization," *Faseb J.* 27(1):13-24.
- [16] Neradil, J. And Veselska, R. (2015), "Nestin as a marker of cancer stem cells," *Cancer Sci.*, 106(7):803-11.
- [17] Yu, Z. Pestell, T.G. Lisanti, M.P. and Pestell, R.G. (2012), "Cancer stem cells," *Int J Biochem. Cell Biology*, 44:2144-2451.
- [18] Sönmez, M. Özbaş, H.M. and Yüzbaşıoğlu, Ş. (2014), "Hedefe yönelik tedavide kanser kök hücreleri," *Hematolog*, 4:345-350.
- [19] Hatina, J. (2012), "The dynamics of cancer stem cells," *Neoplasma*, 59:700-707.
- [20] Mak, A.B. Schnegg, C. Lai, C.Y. Ghosh, S. Yang, M.H. and Moffat, J. (2014), "CD133-Targeted Niche-Dependent Therapy in Cancer: A Multipronged Approach," *Am J Pathology*, 184:1256-1262.
- [21] Su, J. Zhang, L. Zhang, W. Choi, D.S. Wen, J. and Jiang B. (2014), "Targeting the biophysical properties of the myeloma initiating cell niches: a pharmaceutical synergism analysis using multi-scale agent-based modeling," *PLoS One*:e85059.
- [22] Klonisch, T. Wiehch, E. Hombach-Klonisch, S. Ande, S.R. Wesselborg, S. Schulze-Osthoff K. and Los, M. (2008), "Cancer stem cell markers in common cancers-therapeutic implications," *Trends Mol. Med.*, 14(10):450-60.
- [23] Zhou, B.B. Zhang, H. Damelin, M. Geles, K.G. Grindley, J.C. and Dirks, P.B. (2008), "Tumour-initiating cells: challenges and opportunities for anticancer drug discovery," *Nat. Rev. Drug Discov.*, 8(10):806-23.
- [24] Pearce, D.J. Ridler, C.M. Simpson, C. and Bonnet, D. (2004), "Multiparameter analysis of murine bone marrow side population cells," *Blood*, 103:2541-2546.
- [25] Patrawala, L. Calhoun, T. and Schneider-Broussard, R. (2005), "Side population is enriched in tumorigenic, stem-like cancer cells, whereas ABCG2⁺ and ABCG2⁻ cancer cells are similarly tumorigenic," *Cancer Res.*, 65:6207-6219.
- [26] Ward, R.J. and Dirks, P.B. (2007), "Cancer stem cells: at the headwaters of tumor development," *Annu. Rev. Pathol.*, 2:175-189.

- [27] Licht, T. Fiebig, H.H. Bross, K.J. Herrmann, F. Berger, D.P. Shoemaker, R. and Mertelsmann, R. (1991), "Induction of multiple drug resistance during anti- neoplastic chemotherapy in vitro," International J Cancer, 49:630-637.
- [28] Akbulut, H. and Akbulut, K.G. (1997), "Karsinogenez In: İçli F, ed. Tıbbi Onkoloji," Ankara: ANTİP Afi Tıp Kitapları ve Bilimsel Yayınlar, 23-38.
- [29] Schatton, T. Frank, N.Y. and Frank, M.H. (2009), "Identification and targeting of cancer stem cells," Bioessays, 31:1038-1049.
- [30] Strizzi, L. Postovit, L.M. and Margaryan, N.V. (2008), "Emerging roles of nodal and Cripto-1: from embryogenesis to breast cancer progression," Breast Dis., 29:91-103.

KİŞİSEL SAĞLIK VERİLERİ PAYLAŞIMINDA GİZLİLİK HESABI TEORİSİ
PRIVACY CALCULUS THEORY IN PERSONAL HEALTH DATA SHARING

Şebnem ASLAN

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, ORCID: 0000-0003-2135-242X

Havva Nur ATALAY

Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Bölümü, ORCID: 0000-0002-2805-1921

ÖZET

Çalışmada kişisel sağlık verilerinin paylaşımında gizlilik hesabı teorisine ilişkin literatür taraması yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında kişisel sağlık verisi, algılanan risk, algılanan fayda kavramları tanımlanmış ve gizlilik hesabı teorisi açıklanıp kişisel sağlık verisi paylaşımındaki rolü ele alınmıştır. Kişisel sağlık verileri bireyin hastaneye girişi ile çıkışına kadar paylaştığı ve yapılan tahlil, tetkik sonuçlarını da kapsayan bilgiler bütünüdür. Bu veriler gerek ulusal gerekse uluslararası yönetmeliklerde özel nitelikli kişisel veriler veya hassas veriler olarak ele alınmaktadır. Özel nitelikli kişisel veriler gizlilik açısından ayrıca korunmayı gerektiren verilerdir. İlerleyen teknolojiler doğrultusunda kişisel sağlık verileri elektronik ortamlarda işlenmekte, iletilmekte, depolanmakta ve korunmaktadır. Siber saldırıların ve kötü niyetli yazılım şirketlerinin mevcudiyeti bu veriler üzerinde algılanan riskleri artırırken faydaları azaltmaktadır. Bireyler belirsizlik ve tehlike barındıran durumlarda daha yüksek risk algılamaktadır. Risklerin ve faydaların mevcut olduğu durumlarda “homo economicus” varsayımı üzerinde durulmaktadır. Bu varsayıma göre bireyler risk ve fayda arasındaki dengede faydayı maksimize eden tercihlere yönelmektedir. Kişisel sağlık verileri paylaşımında ise algılanan fayda ve algılanan riskler gizlilik hesabı teorisi kapsamında ele alınmaktadır. Bu teoride homo economicus varsayımının aksine bireyler veri paylaşımında riskleri minimize edecek tercihlerde bulunmaktadır. Gizlilik hesabı teorisi, kişisel sağlık verisi paylaşımında algılanan faydaları algılanan risklere aracılık eden bir faktör olarak ele alınmaktadır. Sonuç olarak bu teoriye göre kişisel sağlık verisi paylaşımında algılanan risk, algılanan faydadan daha önemli hale gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kişisel Sağlık Verisi, Algılanan Risk, Algılanan Fayda, Gizlilik Hesabı Teorisi.

ABSTRACT

The aim of this study is to review the literature on the privacy calculus theory in sharing personal health data. Accordingly, within the scope of the study, the concepts of personal health data, perceived risk, perceived benefit were defined and the privacy calculus theory was explained and its role in sharing personal health data was discussed. Personal health data is the set of information shared by the individual until his / her admission to the hospital and the results of the analysis and examination. These data are handled as sensitive personal data or sensitive data in both national and international regulations. Special quality personal data are data that require additional protection in terms of privacy. In line with advancing technologies, personal health data are processed, transmitted, stored and protected in electronic media. While the presence of cyber attacks and malicious software companies increases the perceived risks on these data, it reduces the benefits. Individuals perceive higher risks in situations involving uncertainty and danger. In cases where risks and benefits are present, the "homo economicus" assumption is emphasized. According to this assumption, individuals turn to preferences that maximize utility in the balance between risk and benefit. In sharing personal health data, perceived benefits and perceived risks are considered within the scope of privacy calculus theory. As a result, according to this theory, perceived risk in personal health data sharing becomes more important than perceived benefit.

Keywords: Personal Health Data, Perceived Risk, Perceived Benefit, Privacy Calculus Theory.

GİRİŞ

Dünya Tabipler Birliği(DTB) kişisel sağlık verisini Sağlık Veri Tabanları ile İlgili Etik Düşünceler Bildirgesi'nde, kişinin kimliğini oluşturan mental ve fiziksel sağlığı ile ilişkili olarak kayıt altına alınan tüm bilgiler şeklinde açıklamaktadır(İzgi, 2014, s.32). Bu doğrultuda bireyin sağlık durumuyla alakalı açık ve yakın ilişkiye sahip olan bütün kişisel veriler, kişisel sağlık verisi olarak kabul edilmektedir(İmançlı, 2019, s.65). Örneğin; kişinin geçirdiği hastalıklar, yapılan tahlil sonuçları, bireyin kullandığı ilaçlar gibi veriler kişisel sağlık verilerini oluşturmaktadır(Kişisel verileri Koruma Kurumu, 2018, s.21). Özet olarak bireyin hayatı boyunca sağlığı ile ilgili kaydedilen tüm veriler kişisel sağlık verileridir(Olca ve Can, 2014, s.4). Bu bilgileri toplamının birincil amacı, bireyler ve topluluklar için en uygun sağlık hizmetini sağlamaktır(O'Doherty ve ark., 2016, s.4). Fakat değer sağlayan bu verilerin işlendiği bilgi uygulamaları, bireyler için gizlilik endişeleri ve gizlilik riskleri oluşturmaktadır(Culnan ve Armstrong, 1999, s.5).

Bireylerin veri paylaşma niyetini ölçmede kullanılan iki yol vardır; ilk yol algılanan faydanın boyutu, ikinci yol ise algılanan riskin boyutudur(Wang ve ark., 2016, s.532). 1960'lı yıllarda gelişme gösteren ve ilk olarak RaymondBauer tarafından tanımlanan, tüketicilerin tutum ve davranışlarını açıklamaya yarayan algılanan risk kavramı, belirsizlik barındıran koşulların bir birleşimi ve bireyin tutumu şeklinde tanımlanmaktadır(Deniz ve Erçiş, 2008, s.307; Türkmendağ ve Uygur, 2020, s.257). Algılanan faydalar ise bireylerin ihtiyaç ve isteklerini karşılayan avantajlarının ve memnuniyetlerinin toplamıdır. Bu, bireylerin verileri paylaştıktan sonra ne kazandığına dair algıdır(Tanadi ve ark., 2015, s.229). Algılanan fayda,bireylerin kişisel verilerini paylaşması durumunda elde edecekleri kazancın farkında olma durumu şeklinde de tanımlanmaktadır(Xu ve ark., 2011, s.43).

Bireyler mevcut iletişimi ve gelecekteki konumları göz önüne alarak faydaları ve olumsuz sonuçları değerlendirir. Aynı zamanda inançların ve tutumların da etkisini kabul eden bireyler gizlilik hesaplaması sürecine bu faktörleri de dahil eder(Li ve ark., 2011, s.435). Gizlilik riski inançları, kişisel verilerin paylaşılmasında beklenen kayıp olasılığı şeklinde tanımlanabilmektedir(Lee ve Rao 2007, s.1438). Bireyin veri paylaşımında mevcut olan bu kayıp olasılığının ortadan kalkacağına inanması, gizlilik hesabı teorisinde fayda faktörü olarak ele alınırken bu riskin mevcudiyeti maliyet faktörü olarak ele alınmaktadır(Li ve ark., 2011, s.438). Dolayısıyla bireyin kişisel verilerini paylaşma kararı maliyet-fayda analizine veya gizlilik hesabı teorisine dayanmaktadır(Dinev ve Hart, 2006, s. 74; Hui ve ark., 2007, s.4).

Bu doğrultuda çalışmada kişisel sağlık verileri paylaşımında algılanan risk ve algılanan fayda kavramları ele alınarak gizlilik hesabı teorisine ilişkin literatür taraması yapılması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kişisel sağlık verilerinin paylaşımında gizlilik hesabı teorisine ilişkin literatür taraması yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında ilk olarak literatür taranarak kişisel sağlık verisi, algılanan risk, algılanan fayda kavramları tanımlanmış; ardından gizlilik hesabı teorisi açıklanarak kişisel sağlık verisi paylaşımındaki rolü ele alınmıştır.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında kişisel sağlık verisi, algılanan risk, algılanan fayda kavramları tanımlanmış ve gizlilik hesabı teorisi açıklanıp kişisel sağlık verisi paylaşımındaki rolü ele alınmıştır.

3.1. Kişisel Sağlık Verisi

Kişisel sağlık verileri gerek ulusal gerekse uluslararası düzenlemelerde özel nitelikli kişisel veriler veya hassas veriler olarak ele alınmaktadır. Örneğin; Hollanda iç hukukunda “special personal data”, İngiltere iç hukukunda “sensitive personal data” olarak ele alınmaktadır. Ayrıca Türkiye’de 6698 sayılı KVKK’da da bu ayrım “özel nitelikli kişisel veriler” şeklinde yapılmıştır(Korkmaz, 2016, s.112; Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2019, s.19). Kişisel sağlık verilerinin kişilerin özel alanını, özgürlüklerini, mahrem alanlarını kapsamı ayrı başlık altında ele alınmasını gerektirmektedir(Akgül, 2013, s.13). Aksi takdirde bu verilerin

kötü amaçlı kullanımının veri sahibinin uğrayacağı zarar ve mağduriyeti artıracakı düşünülmektedir(Dülger, 2021, s.2). Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi de “hassas veri” ayırımıa gidilmesinin ve bu veriler üzerindeki önlemleri artırmanın gerekliliğini vurgulamaktadır(Korkmaz, 2016, s.112).

Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü md.4’te kişisel sağlık verileri; bireyin yararlandığı sağlık hizmetlerinde elde edilen bilgileri de içerecek şekilde, bireyin fiziksel veya zihinsel sağlığı ile ilgili bilgiler şeklinde tanımlanmaktadır(Başar, 2019, s.78). Bu doğrultuda bireyin sağlık durumu ile yakından ilişkili her tür bilgi kişisel sağlık verisi olarak kabul edilmektedir(İmançlı, 2019, s.65). Örneğin; bireyin hastalık geçmişi, tahlil ve tetkik sonuçları, geçmişte kullandığı ilaçlar, semptomlar gibi bilgiler kişisel sağlık verisidir(Durmuş, 2021, s.69; Kişisel verileri Koruma Kurumu, 2018).

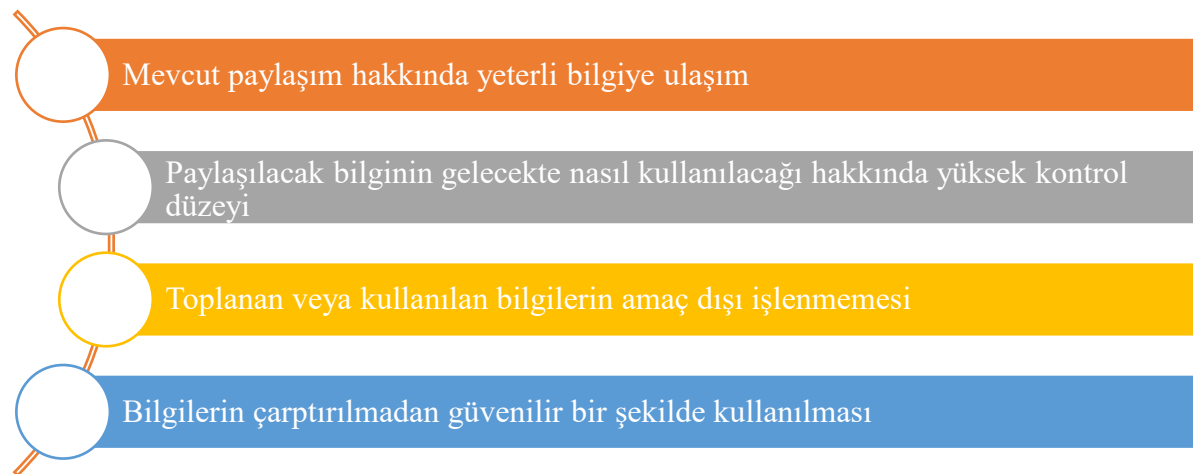
3.2. Algılanan Risk

Risk kavramı 1920’lerde popülerlik kazanmış ve günümüze kadar ekonomi ve finans alanlarında karar verme açısından sıklıkla kullanılmıştır(Dowling ve Staelin, 1994, s.119). Gizlilik ile yakından ilişkili olan risk kavramı, kişisel bilgilerin paylaşılması durumunda oluşan algılanan potansiyel risk şeklinde tanımlanmaktadır(Raab ve Bennett, 1998, s.264). Algılanan risk kavramı pazarlama literatürüneBauer tarafından kazandırılmıştır(Dowling ve Staelin, 1994, s.119). Algılanan risk, firmalar tarafından kişisel verilere erişim sağlandığı durumda bireyler açısından oluşabilecek sorunlar ile ilgilidir(Malhotra ve ark., 2004, s.339).

Gün geçtikçe artan teknoloji ve bilgi odaklı hizmet sunumu sonucunda firmaların başarıları bireyler hakkında toplanan verilerin etkin kullanımına daha da bağlı hale gelmektedir(Culnan ve Armstrong, 1999, s.3). Ayrıca firmaların bu verilere erişmesini gerekli kılan etkinlik, etkililik ve karlılık amaçları da mevcuttur(Bies, 1993, s.71). Fakat firmalara verilen erişim izinlerinin hangi amaçlarla kullanılacağı noktasında büyük bir belirsizlik vardır. Bireyler, firmaların etik olmayan yollarla kendilerine ait bilgilere erişebilecekleri noktasında endişelenmekte ve paylaşılan bilgilerin nerede, hangi şekilde kullanılacağı ile ilgili karar verme noktasında etik olarak bir beklentiye ve hakka sahiptir(Bies, 1993, s.71; Wang ve ark., 2016, s.534). Algılanan risk düzeyine göre veri paylaşma sürecinde belirsizlik veya endişe duygusu oluştuğunda bireyler bir karar verme sürecine girer (Dowling ve Staelin, 1994, s.127). Bu durumda firmalar algılanan risk düzeyini minimize etmelidir. Bireylerin algılanan risk düzeyleri Şekil 1’de yer alan şartlar sağlandığı takdirde azalacaktır(Culnan ve Armstrong, 1999, s.6).

Şekil 1

Bireylerin algılanan risk düzeylerinin azaldığı durumlar



Kaynak: Culnan ve Armstrong(1999)’ dan uyarlanmıştır.

Bireyler, kendilerine ait kişisel bilgiler adil veya sorumlu bir şekilde kullanılmadığı zaman iki tür risk algılamaktadır(Goodwin, 1991, s.149). İlk olarak, bireyler kontrol eksikliği hissettiklerinde verilerine yetkisiz erişim sağlandığını ve gizliliğin ihlal edildiğini algılamaktadır. İkinci olarak elektronik ortamlarda kaydedilen verilere erişimin kolaylığı göz önüne alındığında bireyler, bu verilerin kendi rızası/kontrolü olmadan alakasız amaçlarla kullanılmasına ilişkin bir risk algılamaktadır(Dinev ve ark., 2013, s.301-302).

3.3. Algılanan Fayda

Algılanan fayda, bireyin verilerini paylaştığında alacağı olumlu sonuçlardır. Bu bireylerin veri paylaşımı sonrasında ne kazandığına dair oluşun algıdır(Tanadi ve ark., 2015, s.227). Aynı zamanda algılanan fayda, bir bireyin seçimlerinin temel bir parçasıdır(Choi ve ark., 2013, s.226). Bireylerin algılanan faydası kişisel veri paylaşımında ulaştığı işlevsellik-nitelik olarak elde ettiği kazancıdır(Park ve ark., 2011, s.166).

Literatürde fayda ve değer kavramları birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Fakat bu kavramların birbirlerinden farklı olduğunu belirtmek gerekmektedir(Başaran ve Aksoy, 2015, s.380-381, Zeithaml, 1988, s.13). Algılanan değer kavramı, bireyin paylaşım aşamasında neyin alındığına ve neyin verildiğine ilişkin algılarına dayalı olarak veri paylaşımının kendisi için oluşturduğu faydasına ilişkin genel değerlendirmesidir(Park ve ark., 2004, s.436; Zeithaml, 1988, s.14). Ayrıca algılanan değer, algılanan faydaların katlanılan maliyetlere karşı psikolojik ve zihinsel değerlendirme sonucudur, yani bireyler kişisel verileri paylaştıklarında nelere katlanmaları gerektiğini bilişsel olarak fark ettiğinde değer kavramından söz edilmektedir(Wu ve ark., 2008, s.1310). Chen ve Dubinsky(2003) de algılanan değeri, bireylerin istenen sonuçların oluşmasında katlanılan maliyet karşılığında elde edilen algılanan net fayda şeklinde tanımlamıştır.

3.4. Gizlilik Hesabı Teorisi

Laufer ve Wolfe(1997) bireylerin veri paylaşımında bulunurken çevredeki etkenlerden olumlu ve olumsuz yönde etkilendiklerini ileri sürmüştür. Ardından Culnan ve Armstrong(1999) bu görüşü destekleyerek bir eylem gerçekleştirirken veri paylaşımından önce karar verme aşamasında bireyler tarafından gizlilik hesabı yapıldığını savunmuştur. Culnan ve Bies(2003) ise özellikle veriyi paylaşan ve işleyen arasındaki ilişkilere odaklanmış ve bireylerin algıladıkları faydaların algılanan risklerle en azından dengede olması gerektiği ve hatta faydalar arttıkça veri paylaşma niyetinin de artacağını ileri sürmüş ve maliyet-fayda analizini gizlilik hesabı ile birleştirmiştir. Bu doğrultuda maliyet fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilmektedir(Awad ve Krishnan, 2006, s.18):

Maliyet = f (tüketici gizliliği endişesi, öncelerden karşılaşılan gizlilik ihlali, bilgi şeffaflığının birey açısından algılanan önemi, gizlilik politikalarının birey tarafından algılanan önemi)

Gizlilik hesabı belirli bir öge için iki yargı arasındaki mutlak fark olarak tanımlanan, algılanan risk ile algılanan fayda arasındaki "mesafedir"(Alhakami ve Slovic, 1994, s.5). Sağlık hizmetlerinde bireylerin bilgi paylaşımı noktasında faydaları ve maliyetleri değerlendirmek amacıyla yaptıkları gizlilik hesabı diğer alanlardaki değerlendirmelerle benzer olarak ele alınmaktadır Fakat burada kişisel sağlık verilerinin paylaşımındaki gizlilik hesabının iki açıdan farklı olduğu söylenebilmektedir(Anderson ve Agarwal, 2011, s.470; Trumbo ve ark., 2007, s.340). Bunlar:

- 1- Hassas ve özel nitelikli bilgilerin paylaşımının doğasında bulunan risklerin boyutu, çeşitliliği ve
- 2- Bireyin tıbbi sağlık durumuna bağlı duygusudur.

Gizliliğin en temel varsayımlarından biri “homo economicus” olarak adlandırılan terimdir. Bu terim ekonomi alanında, karar verme sürecinde faydalarını en üst düzeyde tutma düşüncesiyle hareket eden ekonomik insanın varlığını ifade etmektedir(Flender ve Müller, 2012, s. 151). Bu görüşe göre; bireyler her konuda bilgili olduğu ve belirsizlik koşullarında bireylerin geleceğe yönelik en yüksek algılanan fayda düzeyini elde etmek için çabaladıkları varsayılmaktadır(Acquisti ve Grossklags, 2005, s.24). Ekonomik insan kavramı gizlilik açısından ele alındığında; bireylerin veri paylaşımında algıladıkları faydaları algıladıkları risklere tercih etmesi beklenmektedir(Lee ve Kwon, 2015, s.2765).

Gizlilik hesabı teorisi; algılanan riskler, algılanan faydalar, gizlilik endişeleri ve veri paylaşma niyetinin bir birleşimidir(Sun ve ark., 2019, s.279). Bu teori, bireylerin, kendilerine ait kişisel verilerine başkalarının ulaşımına izin verdikleri zaman, olumlu ve olumsuz faktörleri doğrultusunda maliyet-fayda analizi yapacaklarını ileri sürmektedir(Wang ve ark., 2016, s.533). Fayda, bireylerin verileri üzerindeki kontrolü ile ölçülürken maliyet, bireyin gizlilik endişelerinin, daha önceden karşılaştığı gizlilik ihlallerinin ve var olan gizlilik politikalarının bir birleşimi şeklindedir(Awad ve Krishnan, 2006, s.18). Gizlilik hesabı, bireylerin hangi bilgileri ve ne kadarını paylaşacaklarına karar vermeden önce, olumlu ve olumsuz sonuçlarla ilgili beklentilerinin ölçülmesi ile ilgilidir(Wang ve ark., 2016, s.532).

Şekil 2

Gizlilik hesabı sonucu bireyin davranışı



Kaynak: Keith ve ark.(2013)'dan uyarlanmıştır.

Şekil 2'deki ilişkilere göre; algılanan gizlilik riskleri veri paylaşma niyetini azaltırken, algılanan faydalar veri paylaşma niyetini artırır. Bir bireyin algılanan risk düzeyi algılanan faydadan büyükse bireylerin veri paylaşma niyeti azalacak, tam tersi durumda ise veri paylaşma niyeti artacaktır(Keith ve ark., 2013, p.1165). Bu tür bir etkileşim doğrultusunda firmaların, bireylerin kendilerine ait bilgilerin kötüye kullanımının neden olduğu risklerden daha fazla fayda elde edeceklerini gösteren yaklaşımlar aramaları gerekmektedir(Wang ve ark., 2016, s.532).

Sağlık hizmetlerinde büyük miktarda kişisel bilgi depolandığı ve paylaşıldığı için algılanan riskleri azaltmak amacıyla kişisel gizlilik kamuoyu gözetimi altındadır(Li ve ark., 2011, s.435). Bu doğrultuda uygulama alanında mevcut olan tazminat, sektör denetimleri, hükümet düzenlemelerinin varlığı kişisel sağlık verisi paylaşımında algılanan riskleri ve algılanan faydaları etkilediği varsayılmaktadır(Xu ve ark., 2009, s.140). Farklı bir açıdan bakıldığında sağlık hizmetlerinin sadece tıbbi değil, aynı zamanda kişisel bilgileri de içerdiği görülmektedir. Bu nedenle bireyler, sağlık verilerinin nerede saklandığı ve tıbbi kayıtlarını kimlerin görüntüleyebileceği konusunda kontrol sahibi olmalıdır(Lee ve Kwon, 2015, s.2765).

SONUÇ

Gizlilik riskleri, kişisel verilerin kötüye kullanılması olasılığının neden olduğu belirsizlikle ilgilidir(Sun ve ark., 2015, s.279). Düşük risk algısı ve / veya yüksek fayda algısı, bireyin tutumsal yönelimini ve veri paylaşma davranışını etkiler(Choi ve ark., 2013, s.226). Gerek fiziki olarak hastanelerde gerekse dijital olarak ağ tabanlı uygulamalarda işlenen, iletilen ve depolanan kişisel sağlık bilgilerinin boyutu ve içeriği, faydalarının yanında bireyleri mevcut risklerden korumak için uygun politikalar geliştirmenin gerekliliğini vurgulamaktadır(Anderson ve Agarwal, 2011, s.469). Hem kişisel hem tıbbi bilgilerin depolandığı ortamlarda erişim izninin kimler tarafından verilmesi gerektiği noktasında bireyler de söz hakkına sahiptir ve bu durum algılanan faydayı artırmaktadır (Meingast ve ark., 2006, s.5453).

Gizlilik hesabı teorisi, fayda ve risk olmak üzere zıt görüşleri içerdiği ve sorunların karmaşıklığını şematize ettiği için hem sağlık hizmeti sunucuları hem de bireyler açısından yararlı olarak görülmektedir(Dinev ve Hart,

2006, s.76). Ayrıca gizlilik hesabı teorisi, bilgi paylaşma davranışını analiz etmek için sağlam bir çerçeve sağlamaktadır(Sun ve ark., 2015, s.280). Fakat sağlık hizmetlerinde, riskler ve faydalar uygulama alanı olarak birbirine bağımlıdır. Örneğin; bireyin kaza sonucu bilinç kaybı yaşamasında verileri üzerinde herhangi bir kontrol uygulaması mümkün değildir ve bu risk olarak algılanır, fakat veri paylaşımı sonucunda sağlığına kavuşması fayda olarak algılanır(Alhakami ve Slovic, 1994, s.20).

Zlatolas ve ark(2019) tarafından bir çalışmada algılanan faydaların ve risklerin bireylerin veri paylaşma niyeti üzerinde direkt bir etkisinin varlığı ileri sürülmüştür. Ayrıca Forsythe ve ark(2006), algılanan faydanın tüketicilerin çevrimiçi niyetini önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır. Gerber ve ark(2004)’a göre ise veri paylaşımı sırasında bireyler, faydayı maksimize etmekten ziyade riskleri önlemek için daha fazla motive olmakta ve bu doğrultuda algılanan risk bireylerin veri paylaşma niyetini açıklamada nispeten daha önemli olmaktadır.

Sonuç olarak; sağlık bakım hizmetlerinin başarıya ulaşması için gizlilik hesabı modeli, hem hastaların hem de sağlıklı bireylerin ihtiyaçlarını karşılayan iyi tasarlanmış bir gizlilik yönetimi mekanizması oluşturmaktadır(Lee ve Kwon, 2015, s.2765).

KAYNAKÇA

- Acquisti, A ve Grossklags, J(2005). Privacy and Rationality in Individual Decision Making. *IEEE Security & Privacy*. 3: 24–30.
- Akgül A, 2013. Kişisel Verilerin Korunması Açısından İdarenin Hukuki Sorumluluğu ve Yargısal Denetimi. Doktora Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Kocaeli.
- Alhakami, AS ve Slovic, P(1994). A Psychological Study of the Inverse Relationship Between Perceived Risk and Perceived Benefit. *In Press, Risk Analysis*. 22: 1-33.
- Anderson, CL ve Agarwal, R(2011). The Digitization of Healthcare: Boundary Risks, Emotion, and Consumer Willingness to Disclose Personal Health Information. *Information Systems Research*. 22(3): 469-90.
- Awad,NF veKrishnan, MS(2006). ThePersonalizationPrivacyParadox: An Empirical Evaluation of Information Transparency and the Willingness to be Profiled Online for Personalization. *Management Information Systems Research Center*. 30(1): 13-28.
- Başaran, Ü ve Aksoy, R(2015). Algılanan Fayda ve Fedakarlık Bileşenlerinin Algılanan Müşteri Değeri Üzerindeki Etkisi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*. 15(3): 379-99.
- Bies, RJ (1993). Privacy and Procedural Justice in Organizations. *Social Justice Research*. 6(1): 69-86.
- Chen, Z ve Dubinsky, AJ(2003). A Conceptual Model of Perceived Customer Value in E-Commerce: A Preliminary Investigation. *Psychology& Marketing*, 20(4): 323–37.
- Choi, J, Lee A ve Ok, C(2013). The Effects of Consumers’ Perceived Risk and Benefit on Attitude and Behavioral Intention: A Study of Street Food. *Journal of Travel & Tourism Marketing*. 30(3): 222–37.
- Culnan, MJ ve Armstrong, PK(1999). Information Privacy Concerns, Procedural Fairness, and Impersonal Trust: An Empirical Investigation. *INFORMS: Catonsville MD*.104–15.
- Culnan, MJ ve Bies, JR(2003). Consumer Privacy: Balancing Economic and Justice Considerations. *Journal of Social Issues*. 59(2): 323-42.
- Deniz, A ve Erciş, A(2008). Kişilik Özellikleri İle Algılanan Risk Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 22(2): 301-30.
- Dinev, T ve Hart, P(2006). An Extended PrivacyCalculus Model for e-Commerce Transactions. *Information Systems Research*. 17(1): 61-80.
- Dinev, T,Xu, H, Smith, JH ve Hart, P(2013). Information Privacy and Correlates: An Empirical Attempt to Bridge and Distinguish Privacy-Related Concepts. *European Journal of Information Systems*. 22: 295–316.

- Dowling, G ve Staelin, RA(1994). Model of Perceived Risk And Intended Risk-Handling Activity. *Journal of Consumer Research*. 21(1): 119–34.
- Durmuş, V(2021). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunmasında İdarenin Hukuki Sorumluluğu. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*. 14(1): 67-76.
- Dülger, MV (2021). SGK'nın Kişisel Sağlık Verilerini Satış Konusu Haline Getirmiş Olmasına İlişkin Mahkeme Kararının Kesinleşmesi Üzerine: Kişisel Sağlık Verileri Satılabilir Mi?. (13 Mart 2021). Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/349532777_SGK'nin_Kisisel_Saglik_Verilerini_Satis_Konusu_Haline_Getirmis_Olmasına_Iliskin_Mahkeme_Kararının_Kesinleşmesi_Uzerine_Kisisel_Saglik_Verileri_Satılabilir_Mi.
- Flender, C ve Müller, G(2012). Type Indeterminacy in Privacy Decisions: the Privacy Paradox Revisited. Quantum interaction. *Berlin Heidelberg: Springer*. p. 148–59.
- Forsythe, S, Liu, C, Shannon, D ve Gardner, LC(2006). Development of A Scale to Measure the Perceived Benefits and Risk of Online Shopping. *Journal of Interactive Marketing*. 20(2): 55-75.
- Gerber, C, Ward, S ve Goedhals-Gerber, L(2014). The Impact of Perceived Risk on Online Purchase Behaviour. *Risk Governance & Control: Financial Markets & Institutions*. 4(4): 99-106.
- Goodwin, C(1991). Privacy: Recognition of A Consumer Right. *Journal of Public Policy & Marketing*, 10(1): 149-66.
- Hui, KL, Teo, HH ve Lee, SYT(2007). The Value of Privacy Assurance: an Exploratory Field Experiment. *MIS Quarterly*. 31(1): 1-30.
- İmançlı, C(2019). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunamamasından Doğan Özel Hukuk Sorumluluğu. Yüksek lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- İzgi, MC(2014). Mahremiyet Kavramı Bağlamında Kişisel Sağlık Verileri. *Türkiye Biyoetik Dergisi*. 1(1): 25-37.
- Keith, MJ, Thompson, SC, Hale, J, Lowry, PB ve Greer, C(2013). Information Disclosure on Mobile Devices: re-Examining Privacy Calculus with Actual User Behavior. *International Journal of Human-Computer Studies*. 71(12): 1163-73.
- Kişisel Verileri Koruma Kurumu(2018). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Hakkında Sıkça Sorulan Sorular. (12 Mart 2021). Erişim adresi, <https://www.kvkk.gov.tr/Icerik/4196/Kisisel-Verilerin-Korunmasi-Kanunu-Hakkinda-Sikca-Sorulan-Sorular>.
- Kişisel Verileri Koruma Kurumu(2019). Örneklerle Kişisel Verilerin Korunması. *KVKK Yayınları*, No.29, s.1-69.
- Korkmaz, İ(2016). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Hakkında Bir Değerlendirme. *Türk Tabipler Birliği(TTB) Dergisi*. 124: 85-152.
- Laufer, RS ve Wolfe, M(1977). Privacy as a Concept and a Social Issue: a Multidimensional Development Theory. *Journal of Social Issues*. 33(3): 22-42.
- Lee, J ve Rao, HR(2007). Perceived Risks, Counter-Beliefs, and Intentions to Use Anti-/Counter-Terrorism Websites: an Exploratory Study of Government-Citizens Online Interactions in A Turbulent Environment. *Decision Support Systems*. 43(4): 1431-49.
- Lee, N ve Kwon, O(2015). A Privacy-Aware Feature Selection Method for Solving the Personalization-Privacy Paradox in Mobile Wellness Healthcare Services. *Expert Syst Appl*. 42(5): 2764–71.
- Li, H, Sarathy, R ve Xu, H(2011). The Role of Affect and Cognition on Online Consumers' Decision to Disclose Personal Information to Unfamiliar Online Vendors. *Decision Support Systems*. 51(2011): 434-45.
- Malhotra, NK, Kim, SS ve Agarwal, J(2004). Internet Users' Information Privacy Concerns (IUIPC): the Construct, the Scale, and a Causal Model. *Information Systems Research*. 15(4): 336–55.

- Meingast, M, Roosta, T veSastry, S(2006). Security and Privacy Issues With Health Care Information Technology. in: *28th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. p. 5453–8.
- O'Doherty, KC, Christofides, E, Yen, J, Bentzen, HB, Burke, H, Hallowell, N, Koenig, BA ve Willison, DJ(2016). If You Build It, They Will Come: Unintended Future Uses of Organised Health Data Collections. *BMC Medical Ethics*. 17(54): 1-16.
- Olca, E ve Can, Ö. Ulusal Ve Uluslararası Yönetmeliklerde Kişisel Sağlık Verisi Mahremiyetinin Korunması. *7.Uluslararası Bilgi Güvenliği ve Kriptoloji Konferansı*, s. 71-76, 17-18 Ekim 2014, İstanbul.
- Park, J,Robertson, R ve Wu, C(2004). The Effect of Airline Service Quality on Passengers' Behavioural Intentions: a Korean Case Study. *Journal of Air Transport Management*. 10(6): 435-9.
- Park, J, Snell, W, Ha, S ve Chung, TL(2011). Consumers' Post-Adoption of M-Services: Interest in Future M-Services Based on Consumer Evaluations of Current M-Services. *Journal of Electronic Commerce Research*. 12(3): 165-175.
- Raab, CD ve Bennett, CJ(1998), The Distribution of Privacy Risks: Who Needs Protection?.*Information Society*. 14(4): 263–74.
- Sun, Y, Fang, S ve Hwang, Y(2019). Investigating Privacy and Information Disclosure Behavior in Social Electronic Commerce. *Sustainability(MDPI)*. 11(3311): 1-27.
- Tanadi, T, Samadi, B ve Gharleghi, B(2015). The Impact of Perceived Risks and Perceived Benefits to Improve an Online Intention Among Generation-Y in Malaysia. *Asian Social Science*. 11(26): 226-38.
- Trumbo, CW, McComas, KA ve Kannaovakun, P(2007). Cancer Anxiety and Perception of Risk in Alarmed Communities. *Risk Analysis*. 27(2): 337–50.
- Türkmendağ, T ve Uygur, S(2020). An Investigation of the Effect of Perceived Risk on Repurchase Intention in Online Vacation Purchases. *Turizm Akademik Dergisi*. 7(2): 255-66.
- Wang, T, Duong, TD veChen, CC(2016). Intention to Disclose Personal Information Via Mobile Applications: a Privacy Calculus Perspective. *International Journal of Information Management*. 36(4): 531-42.
- Wu, HL, Liu, CY ve Hsu, WH(2008). An Integrative Model of Customers' Perceptions of Health Care Services inTaiwan. *The Service Industries Journal*. 28(9): 1307–19.
- Xu, H, Luo, X, Carroll, JM ve Rosson, MB(2011). The Personalization Privacy Paradox: An Exploratory Study of Decision Making Process for Location-Aware Marketing. *Decision Support Systems*. 51: 42–52.
- Xu, H, Teo, HH, Tan, BCY ve Agarwal, R(2009). The Role of Push–Pull Technology in Privacy Calculus: The Case of Location-Based Services. *Journal of Management Information System*. 26(3): 135-73.
- Zeithaml, VA(1988). Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis Of Evidence. *Journal of Marketing*. 52(3): 2-22.
- Zlatolas, LN, Welzer, T, Hölbl, M, Heričko, M ve Kamišalić, A(2019). A Model of Perception of Privacy, Trust, and Self Disclosure on Online Social Networks. *Entropy*. 21(8):

TÜRKİYE’DE GÖÇMENLERE YÖNELİK SAĞLIK POLİTİKASI

Şebnem ASLAN

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, ORCID: 0000-0003-2135-242X

Muhammed Yusuf AYDAMAK

Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Bölümü, ORCID: 0000-0001-6971-6646

ÖZET

Türkiye son dönemlerde giderek artan bir şekilde başta Suriye’den olmak üzere çok büyük bir uluslararası göç dalgası ile karşı karşıya kalmıştır. Türkiye karşı karşıya kaldığı bu uluslararası göçlere karşı açık kapı politikasını uygulamış ve Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu ve Geçici Koruma Yönetmeliği yasal mevzuatlarını uygulamaya koyarak uluslararası göçmenlerin sosyal yardımlar ve sağlık gibi hizmetlere erişimlerini sağlamaktadır. Aynı zamanda, İskân Kanunu çerçevesinde 2015 ve 2016 yıllarında iskânlı göçmen olarak Ahıska Türkleri Türkiye’de iskân edilerek sağlık ve eğitim gibi hizmetler sunulmaktadır. Bu doğrultuda, çalışmada Türkiye’nin göç politikası çerçevesinde göçmenlere yönelik uygulanmakta olan sağlık politikası ve göç sağlığı politikası literatür incelemesi ve doküman incelemesiyle analiz edilerek çeşitli bulgularla ortaya konulmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda, Türkiye’nin göçmenlere ve geçici koruma kapsamındaki yabancılara ayrımcılığa yer vermeyen eşitlikçi ve katılımcı bir yaklaşım ile kapsayıcı ve kültüre duyarlı bir şekilde sağlık hizmeti sunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla beraber Suriyeliler dışındaki uluslararası göçmen grupların hukuki statüsünün belirsizliğini koruması bu imajı zedelemektedir. Sonuç olarak, Türkiye acil ve koruyucu sağlık hizmetleri asgari hak olarak kabul edilirse göçmenlere asgari haklardan fazlasını sunan sağlık politikalarını uygulayan bir ülke olduğu değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göç, Göçmen Sağlığı, Sağlık Politikası, Göçmen Sağlığı Politikası

ABSTRACT

Turkey has been faced with a very big wave of international migration, including from Syria in a way particularly increasing in recent years. Turkey has carried out open-door policy against these international migration that it has been encounter and has implemented Foreigners and International Protection Act and Temporary Protection Directive legislations, ensuring access to services such as health and social benefits for international migrants. At the same time, within the framework of the Settlement Law in 2015 and 2016, Ahıska Turks as resettled immigrants were resettled in Turkey and services such as health and education are offered. Accordingly, the health policy and migration health policy applied to immigrants within the framework of Turkey's migration policy in the study are analyzed by literature review and document review and presented with various findings. As a result of the findings, it is concluded that Turkey provides health services to migrants and foreigners under temporary protection in an inclusive and culturally sensitive manner with an egalitarian and participatory approach that does not include discrimination. However, the fact that the legal status of international migrant groups other than Syrians remains unclear undermines this image. As a result, Turkey is considered to be a country implementing health policies that offer migrants more than minimum rights if emergency and preventive health services are considered as minimum rights.

Keywords: Migration, Migrant Health, Health Policy, Migrant Health Policy

GİRİŞ

Göç olgusu toplumların yaşadığı ekonomik veya siyasi vb. içerikli olay ve gelişmelerden etkilenmektedir ve bunun sonucunda göçün yapısında, şeklinde ve türünde değişimler gerçekleşmektedir. Bu doğrultuda göç olgusu karmaşık ve dinamik bir yapıya bürünerek ekonomi ve sağlık gibi konuları içerisinde barındıran

karmaşık ve çok boyutlu bir konu haline gelmektedir (Günay, Atılgan ve Serin, 2017, s. 50; Sayın, Usanmaz ve Aslangiri, 2016, s. 2).

Göç, Uluslararası Göç Örgütü (IOM) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır (Perruchoud ve Cross Redpath, 2013, ss. 35-36):

“Bir kişinin veya bir grup insanın uluslararası bir sınırı geçerek veya bir devlet içinde yer değiştirmesi. Süresi, yapısı ve nedeni ne olursa olsun insanların yer değiştirdiği nüfus hareketleridir. Buna, mültecilerin, yerinden edilmiş kişilerin, ekonomik göçmenlerin, aile birleşimi gibi farklı amaçlarla hareket eden kişilerin göçü de dâhildir.”

Bununla birlikte, evrensel bir tanımla olmamakla birlikte göçmen terimi IOM tarafından aynı ülkenin içerisinde veya başka bir ülkeye çeşitli nedenlerle geçici veya kalıcı olarak yer değiştiren kişi için kabul edilen ortak anlayışı yansıtan bir şemsiye terim olarak tanımlanmaktadır (Sironi, Bauloz ve Emmanuel, 2019, s. 132). Bu bağlamda, göç hem veren hem de alan topluluklarda sosyo-demografik değişimlere yol açarak toplumları çeşitli şekillerde etkilemektedir (Örselli ve Babahanoğlu, 2016, s. 2064). Göçün ortaya çıkardığı bu değişimler sağlık göstergeleri üzerinde de önemli etkilerde bulunmaktadır. Yardan (2018, s. 350)’ın belirttiği üzere “göç, her biri potansiyel sağlık belirleyicisi olan ve farklı sağlık ihtiyaçları ve hassasiyetleri olan bireylerden oluşan heterojen grupları kapsamaktadır.”. Bu durum göç eden kitle ve yerel toplum arasında uyum sağlanmasını gerektirmektedir ve göçün kamu politikaları geliştirilerek yönetilme gereksinimini ortaya çıkarmaktadır (Örselli ve Babahanoğlu, 2016, s. 2064).

Dünyada 272 milyonu uluslararası göçmen olmak üzere bir milyarı aşkın göçmen nüfus bulunmaktadır. Uluslararası göçmenler tüm dünya nüfusu içerisinde %3.5 oranındaki bir kitleye karşılık gelmektedir (McAuliffe, Bauloz, Nguyen ve Qu, 2019, s. 21). Göçmenlerin dünya nüfusu içerisinde önemli bir kitleyi oluşturması ve göçmen grupların farklı sağlık ihtiyaçları olan heterojen gruplardan oluşması göç olgusuna yönelik uygulanan sağlık politikalarının önemini artırmaktadır. Bu noktalardan hareketle çalışmada öncelikle göçmen ve mülteci gibi terimler hakkındaki temel tanımlar, göçmen sağlığı ve göç-göçmen sağlığı politikası kavramları hakkında literatür incelenerek Türkiye’de göçmenlere yönelik uygulanmakta olan sağlık politikaları çeşitli bulgularla ortaya konulmaktadır.

1.1. Temel Tanımlar

Göç yönetiminin ve göçmen gruplara yönelik eylemlerin yasa ve uluslararası sözleşmeler gibi hukuki düzenlemeler yoluyla belirlenmesinden dolayı her ülke kendi mevzuatında göçmenlere yönelik farklı tanımlar yaparak farklı statüler verebilmektedir (Bostan, 2018, s. 42; Günay ve diğerleri, 2017, s. 50). Bu açıdan Türkiye’de de farklı tanımlarla birlikte farklı hukuki statülerin verildiği görülmektedir. Türkiye’nin “göçmen” olarak kabul edilecek kişilere karşı politikası iskân kanunları çerçevesinde yürütülmektedir (İnan, 2016). 5543 sayılı İskân Kanunu (2006)(Kanun) göçmeni “Türk soyundan ve Türk kültürüne bağlı olup, yerleşmek amacıyla tek başına veya toplu halde Türkiye’ye gelip bu Kanun gereğince kabul olunanlardır.” şeklinde tanımlamaktadır.

Kanun, göçmenleri serbest, münferit, toplu ve iskânlı olmak üzere dört ayrı statüye ayırmaktadır. Bu statüler içerisinde yalnızca iskânlı olarak kabul edilenlerin işlemleri devlet tarafından gerçekleştirilirken diğer gruplar kendi imkânlarını kullanmaktadırlar (İskân Kanunu, 2006). Bu politika çerçevesinde 1992’de 3835 sayılı “Ahıska Türklerinin Türkiye Kabulü ve İskânına Dair Kanun” çıkartılmıştır. Bu kanun ve 17.5.2015 tarihli ve 29358 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan 2015/7668 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 27.12.2016 tarihli ve 29931 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan 2016/9642 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı doğrultusunda 2015 ve 2016’da toplam 977 Ahıska Türkü aile iskânlı göçmen olarak Ukrayna’dan getirilerek Türkiye’de iskân edilmiştir (Ukrayna’da özellikle çatışmaların olduğu, 2015, 2016 yıllarında).

1.2. Göçmen Sağlığı

Göçmen grupların sağlığı göç etme şekli, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum, yasal statüler, ikamet süresi ve hedef ülkenin sağlık politikaları gibi değişkenlerden etkilenmektedir (Çaman ve Özvarış, 2010, ss. 4–5;

Keleşmehmet, 2018, s. 120). Göç gönüllü olarak hareket eden insanların sağlık statülerinde olumlu etkide bulunmaktadır. Ekonomik açıdan gelişmiş ülkelere hareket eden göçmenlerde bu durumun daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Çaman ve Özvarış, 2010, ss. 5–6). Bu durumdaki gönüllü göçmenlerin planlı hareket etmeleri ve istihdamda aktif bir yapıya sahip olmaları sosyo-ekonomik düzeylerinde gelişmeye yol açarak sağlık göstergelerinde olumlu etkiye yol açmaktadır (Tuzcu ve Bademli, 2014, s. 58; Yardan, 2018, s. 350).

Bu duruma rağmen göçün çoğunlukla göçmen grupların sağlığı üzerinde olumsuz etkide sonuçlandığı belirtilmektedir (Çaman ve Özvarış, 2010, s. 6). Göçmen grupların karşılaştığı sağlık sorunları genellikle beslenme bozuklukları, istenmeyen gebelikler ve gebelikle ilgili problemler, doğum öncesi ve sonrası bakımda sorunlar ve artan düşük oranları, cinsel istismar ve cinsel enfeksiyonlar, bağımlılıklar, ruh sağlığı sorunları, büyüme ve gelişme gerilikleri, bulaşıcı hastalıklar ve şiddet ve şiddete bağlı yaralanmalar olarak ifade edilmektedir (Atak, 2016, s. 25; Balkan, 2016, s. 6).

Göç olgusu aynı zamanda travmatik bir süreç olmaktadır (Tuzcu ve Ilgaz, 2015, s. 62). Travma sonrası yaşanan stres ve kaygı bozuklukları gibi durumlar göçmen grupların ruhsal ve psikolojik problemlerle yerel topluma göre daha fazla karşılaşmasına yol açmaktadır (Özcan, 2016, s. 32). Göçmenlerin problem yaşayabileceği bir diğer alan sağlık hizmetlerine erişimde ortaya çıkmaktadır. Sağlık hizmetlerine erişimlerinin önündeki engeller arasında göçmenlerin haklarını bilmemesi veya sağlık sistemini tanınamaması, ekonomik ve kültürel vb. nedenler, göçmenlerin kendi inançlarına göre sağlık hizmeti arayışları, dil engelleri, yasal statülerine bağlı olarak sağlık statüsü kapsamında olup-olmamaları, kısıtlı erişim veya dışlanma gibi durumlar belirtilmektedir (Genç, 2016, s. 46-47; Yasin, 2016, s. 96).

1.3. Göçmenler ve Sağlık Politikası

Sağlık, üzerinde ortak uzlaşıya varılmış evrensel bir insan hakkıdır. Mülteciler veya göçmenler de yasal statüleri fark etmeksizin bütün insanlar gibi eşit seviyede evrensel insan haklarına ve temel özgürlüklere sahip olma hakkına haiz olmaktadır (WHO, 2019, s. 2). Bu hak doğrultusunda ülkelerde yapılan yasal düzenlemeler ve uygulanan sağlık politikaları göçmen ve mülteci gibi dezavantajlı grupların ihtiyaçlarını öncelikli olarak ele alması ve sağlık hizmetine erişimlerinin sağlanmasını gerektirmektedir (Hiçdurmaz ve Yüksel, 2020, s. 41; Yardan, 2018, s. 346). Göçmenlere duyarlı sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi ve koruyucu sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması tüm toplumun sağlığının korunmasına ve geliştirilmesine yol açmaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda olası maliyetlerin kontrolü imkânını da oluşturarak sağlık hizmetlerinin finansmanına olumlu katkıda bulunmaktadır (Vearey ve diğerleri, 2019, s. 216-217; Yardan, 2018, s. 349). Göçmenlere yönelik uygulanacak sağlık politikalarında en temel uygulama olarak ifade edilen sosyo-ekonomik koşulları iyileştirmekle birlikte göçmen gruplar arasında dezavantajlı gruplara öncelikli yaklaşılması gerekmektedir. Dezavantajlı gruplar arasında önde gelen göçmen kadınların sağlığının korunması ve geliştirilmesi, başta çocuklar olmak üzere diğer göçmen grupların sağlığına olumlu katkıda bulunmaktadır (Tuzcu ve Ilgaz, 2015, s. 63). Bu doğrultuda göçmelere yönelik sağlık politikalarının en temel olarak yasal statüleri fark etmeksizin bütün göçmenleri kapsamaması gerekmektedir. Bu yaklaşım ile beraber bütüncül anlayış perspektifinde sağlık hizmetlerinin sunumunun sağlanması ve temel ve koruyucu sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın yöntemine dair bilgilere yer verilmektedir.

2.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmada, Türkiye'nin göçmen sağlığı politikası ve göçmenlere yönelik uygulamış olduğu sağlık politikasının incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2.2. Araştırmanın Önemi

Türkiye'nin Ahıska Türklerini iskânlı göçmen olarak kabul etmesi noktasında gerekecek her türlü ihtiyacı tamamen kamu kaynaklarıyla karşılamasından dolayı iskanlı göçmenlere yönelik tamamen bedelsiz olarak devlet eliyle gerçekleştirilen sağlık hizmetlerinin incelenmesi önem arz etmektedir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma nitel bir araştırma yapısında oluşturulmuştur. Bu açıdan araştırmada literatür incelemesi yoluyla ülkemizde göçmen sağlığına ilişkin literatürdeki diğer çalışmalar, ülkemizin gerçekleştirdiği yasal düzenlemeler ve GİGM ve Bakanlık gibi ilgili kurumların yayımladığı ilgili dokümanlar analiz edilmektedir.

3. BULGULAR

Türkiye'de göçmen olarak kabul edilen gruplara yönelik uygulanan sağlık politikaları göçmenlerin iskânlı ve serbest gibi hukuki statüleri ve ilgili mevzuat doğrultusunda farklılık arz etmektedir. İskânlı göçmen statüsünde olanlara yönelik sağlık politikaları Kanun ve götürü bedel protokolleri kapsamında yürütülmektedir. Bu bakımdan ilk olarak iskânlı göçmen statüsündekiler GSS kapsamında yer almamaktadır (İskan Edilen Ahıska Türklerine, 2016).

3.1. Sağlık Hizmetlerine Erişim ve Genel Esaslar

İskânlı göçmenlerin özel hastaneler, üniversite hastaneleri ve Sağlık Bakanlığı (Bakanlık) tarafından sunulan sağlık hizmetlerine ikamet ili esas olmak üzere erişim hakkı bulunmaktadır. İkamet ili haricinde acil vaka ve sevk durumlarında sağlık hizmeti sunulmaktadır. İskânlı göçmenlerin sağlık hizmetlerine tam erişebilmesi için "İskânlı Göçmen Belgesi" sahibi olması ve provizyonun alınması gerekmektedir. Belgesi bulunmayan ve belgesi bulunduğu halde provizyonu alınamayan iskânlı göçmenler yalnızca acil vakalar, salgın hastalık durumları ve birinci basamak sağlık hizmetlerinden faydalanabilmektedir (Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı, 2019; 3835 Sayılı Kanun Kapsamında, 2018).

İskânlı göçmenler üniversite ve özel sağlık kuruluşlarına acil hâl ve sevk yapılması dışında doğrudan başvuramamaktadır. İskânlı göçmenlerin sevk edilmeleri gerekiyorsa hepsi aynı il içerisinde olmak üzere sırasıyla Bakanlık sağlık kuruluşlarına, üniversite sağlık kuruluşlarına ve özel sağlık kuruluşlarına sevk edilebilmektedirler. İl dışısına yapılan sevklerde de bu sıralamaya göre hareket edilmektedir (İskan Edilen Ahıska Türklerine, 2016).

3.2. Sağlık Hizmetlerinin Kapsamı ve Geri Ödemesi

Türkiye'de iskânlı göçmenlere sunulan sağlık hizmetleri güncel SUT'a göre fiyatlandırılarak geri ödemesi götürü bedel protokolleri doğrultusunda global bütçe yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. İskânlı göçmenlere sunulacak birinci basamak sağlık hizmetlerinin bedelleri götürü bedel haricinde tutularak Maliye Bakanlığı'nın Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne sağladığı ayrı bir ödenek ile karşılanmaktadır (İçişleri Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı, 2016; Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı, 2017,2018,2019).

Ayrıca, İskânlı göçmenlerden GSS kapsamında olmadıkları için katılım payı alınmamaktadır (İskan Edilen Ahıska Türklerine, 2016).

Götürü bedel protokolüne göre iskânlı göçmenlerin tabii olduğu hükümler şu şekilde olmaktadır (Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı, 2019):

- Protokolün yürürlüğe girdiği tarihten itibaren oluşabilecek %10'u geçen artış ve azalışlarda ilgili taraflar bütçe konusunda yeniden hesaplama yapabilmektedir.*
- Üniversite ve özel sağlık hizmeti sunucularına yapılan sevkler ve doğrudan başvurular ile 112 Acil Sağlık Hizmetleri Bakanlığın belirlediği esaslar çerçevesinde kapsam dâhilindedir.*

- c) *Ayaktan tedavilerde gerekli olan ilaçlar protokol kapsamı dâhilindedir. Yatarak tedavi gören hastaların tedavilerinde kullanılacak tıbbi malzeme ve ilaçlar, yurtdışından temin edilen ilaçlar hariç olmak üzere sağlık hizmeti sunucusu tarafından temin edilir ve kapsam dâhilindedir.*
- d) *Ayakta ve yatarak verilen tedavilerde yapılan tetkik-tahlillerin, hizmet alım yöntemi ile yaptırılanlarda dâhil olmak üzere tümü protokol kapsamı dâhilindedir.*
- e) *Yardımcı üreme yöntemi tedavileri, tüp bebek tedavisi, kaplıca tedavisi, yurtdışı tetkik ve tedaviler protokol kapsamı dâhilinde değildir.*
- f) *Yurt dışına hasta veya tetkik gönderilmemektedir.*
- g) *Organ nakillerinden, Bakanlıkça onaylanan kornea nakli bedelleri; hasta tarafından bulunmuş donör olması ve uygun bulunması durumunda canlı vericiden karaciğer, böbrek nakli bedelleri ile donöre uygulanan işlemler; kemik iliği nakli tedavilerinde, ailesinden verici bulunması veya kemik iliği doku bankalarından yurt içinden verici bulmak kaydıyla SUT hükümlerince nakil bedelleri kapsam dâhilindedir.*
- h) *Ayaktan tedavilerde sağlanan ilaçlar ile beraber ortez ve protez dahil tıbbi malzemeler de kapsam dâhilindedir.*
- i) *SUT çerçevesinde yurtdışından getirilen ilaçlarkapsam dâhilinde sunulmaktadır.*

Tablo 2: Götürü Bedel Protokollerine Göre İskanlı Göçmenlere (Ahıska Türkleri) Sunulan Sağlık Hizmetlerinin Maliyetleri (TL)

Yıllar	2016	2017	2018	2019	Toplam
İskanlı Göçmenler	2.000.000	2.000.000	2.000.000	960.000	6.960.000

Kaynak: (İçişleri Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı, 2016; Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı, 2017, 2018, 2019).

İskanlı göçmenlere sunulan sağlık hizmetlerinin maliyetlerinde 2019 yılında bir düşüşün yaşandığı görülmektedir. İskanlı göçmenler işlemlerinin tamamlanmasının ardından iskanlı göçmen statüleri sona ererek vatandaşlığa alınmaktadır (İskân Kanunu, 2006).

Bu doğrultuda Ahıska Türklerinin vatandaşlığa kabulü yönünde çalışmalar devam etmekle birlikte bir kısmı tamamlanmıştır (“Kaymaz”, 2019). 2019 yılındaki bu düşüş iskanlı göçmenlerin vatandaşlık kazanarak göçmen statülerinin sona ermesi ile açıklanabilmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada göçmen sağlığı bağlamında öncelikle Türkiye’nin göçmen politikası incelenerek göçmen olarak kabul edilecek gruplar belirlenmiş ve bu gruplar içerisinde tamamen kamu kaynakları kullanılarak her türlü sağlık hizmetinin bedelsiz olarak sunulduğu iskanlı göçmenlere yönelik yürütülen sağlık politikası ve hizmetleri çeşitli bulgularla ortaya konulmuştur.

Bu bağlamda, Türkiye’nin iskanlı olarak kabul ettiği göçmenlere yönelik belirli kıstaslar doğrultusunda geniş ölçüde her türlü sağlık hizmetini karşıladığı görülmektedir. Bu durum ilk olarak göçmenlerin sağlık hizmetlerine erişiminde ön plana çıkmaktadır. Göçmenlerin sevk ve acil hal gibi hükümlerin gerektirdiği gerekli koşullar dâhilinde üniversite ve özel sağlık kuruluşlarına geri ödeme kapsamında başvurabilmesi ve hizmet alması bu durumu açık bir şekilde göstermektedir. Arpacı ve Eryentü (2017, s. 280)’de bu durumu ifade ederek Ahıska Türkü göçmenlerin ikamet ilinde sağlık hizmetine erişimde ciddi bir sorun yaşamadığını ancak sevk durumlarında ikamet ili dışındaki sağlık profesyonellerinin hukuki duruma yabancılığından dolayı kısmi sorunlar yaşabildiklerini belirtmektedir.

Bu duruma, yukarıda ifade edildiği üzere, iskanlı göçmenlerin “göçmen” statüsünün vatandaşlığa alınana kadar geçici olmasında kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Sağlık profesyonellerinin bu statüdeki göçmenlerle

oldukça geçici sürelerle karşılaşmış olması bu duruma yol açabilmektedir. Bu açıdan hukuki bilginin yaygınlaştırılması gerektiği bu noktada önerilebilir.

İskanlı göçmenlere sunulan sağlık hizmetlerinde geri ödeme kapsamı dışında bırakılan herhangi bir temel sağlık hizmeti olmadığı görülmektedir. Bu açıdan, Türkiye'nin bütünsel bağlamda kapsamlı bir hizmeti sunduğu da görülmektedir. Götürü bedel hükümleri doğrultusunda bakıldığında birinci basamaktan üçüncü basamağa kadar sağlık hizmetinin sunulmasının yanı sıra yurt dışından getirilen ilaçlar da dâhil olmak üzere ilaç ve tıbbi malzeme gibi ihtiyaçlarında karşılanması bu durumu göstermektedir.

Bu noktada, Türkiye'nin hizmet sunumunda kayıt esasını gözetmediği görülmektedir. Nitekim ifade edildiği üzere hizmete tam erişimde "İskanlı Göçmen Belgesi"nin beyan edilmesi şart tutulmaktadır. Bu durum, kayıt tutulmasına yönelik önem verildiğini ve kayıt belgesi olmayanların bulaşıcı ve acil gibi temel hizmetlerden yoksun bırakılmadığını göstermektedir. Kayıt şartının iskanlı göçmenlerin vatandaşlığa alınması ile de ilgili olduğu değerlendirilmektedir. Bu yolla Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı alınması durumunda önceki sunulan hizmetlerin kayıtları ile sürekli ve bütünsel bir hizmetin sunulmasının sağlandığı görülmektedir.

Şengül, Çolak, Çobanoğlu, Altun Çolak ve Sevsay (2017, s. 253)'ın Ahıska Türklerinin aldıkları sağlık hizmetlerinden memnuniyetlerini değerlendirdikleri çalışmalarında memnuniyet oranını oldukça yüksek olarak ifade etmektedirler. Bu açıdan il dışında sağlık profesyonellerinin yabancılığı gibi sorunlar yaşansa da Ahıska Türklerinin genel olarak aldıkları hizmetten memnun oldukları da görülmektedir.

Sonuç olarak çalışmada iskanlı göçmen statüsündeki Ahıska Türklerine oldukça kapsamlı, sürekli ve bütünsel olarak sağlık hizmeti sunulduğu ve sunulan hizmetten de Ahıska Türklerinin memnuniyetinin sağlandığı görülmektedir.

5. KAYNAKÇA

- Arpacı, M. ve Eryentü, M. (2017). Göç, Toplumsal Kabul ve Uyum: Erzincan'da Yaşayan Ahıska Türkleri Örneği. Akın, H. (Ed.), Uluslararası Ahıska Türkleri Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt 2 (ss. 269-283) içinde. Erzincan Üniversitesi, Erzincan. Erişim Adresi: https://ebyu.edu.tr/wp-content/uploads/2017/12/ahıska-sempozyumu-cilt_2.pdf
- Atak, M. (2016). Göçmen Gruplarında Halk Sağlığı Sorunları ve Yönetimi. SD Platform, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, (40), 24-25. Erişim Adresi: <https://www.medipol.edu.tr/medium/magazine-file-695.vsf>
- Balkan, İ. İ. (2016). Mülteci Sağlığına Bütüncül Yaklaşım. SD Platform, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, (40), ss. 6-9. Erişim Adresi: <https://www.medipol.edu.tr/medium/magazine-file-695.vsf>
- Bostan, H. (2018). Geçici Koruma Statüsündeki Suriyelilerin Uyum, Vatandaşlık ve İskân Sorunu. Göç Araştırmaları Dergisi, 4(2), 38-88. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/736433>
- Çaman, Ö. K. ve Özvarış, Ş. B. (2010). Uluslararası Göç ve Kadın Sağlığı. Sağlık ve Toplum, 20(4), 3-14. Erişim Tarihi: <https://ssyv.org.tr/wp-content/uploads/2019/08/Uluslararası-C4%B1-Goc-ve-Kad-C4%B1n-Sagl-C4%B1g-C4%B1.pdf>
- Genç, D. H. (2016). Göçmenlik, Dil Engeli ve Sağlık Hizmetleri. SD Platform, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, (40), ss. 44-47. Erişim Adresi: <https://www.medipol.edu.tr/medium/magazine-file-695.vsf>
- Günay, E., Atılgan, D. ve Serin, E. (2017). Dünya'da ve Türkiye'de Göç Yönetimi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(2), 37-60. Erişim Adresi: <http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/tr/issue/33603/372918>
- Hiçdurmaz, Z. ve Yüksel, H. (2020). Sağlık Hakkı Perspektifinde Avrupa'da Yaşayan Düzensiz Göçmenlerin Sağlık Hizmetlerine Erişimi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(1), 37-60. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/945874>

- İnan, C. E. (2016). Türkiye’de Göç Politikaları: İskân Kanunları Üzerinden Bir İnceleme. Göç Araştırmaları Dergisi, 2(3), 10–33. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/648047>
- İskân Edilen Ahıska Türklerine Sunulacak Sağlık Hizmetleri Hk. (2016, 2 Haziran). İçişleri Bakanlığı'nın 2.6.2016 tarihli ve 40871249-01-2016/22077 Sayılı Yazısı Erişim Adresi: <https://www.saglikaktuel.com/d/file/8b3a7596b20d4128ba7fe750d364113a.pdf>
- İskân Kanunu (2006, 19 Eylül). Resmî Gazete (Sayı: 26301). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5543.pdf>
- Kaymaz, H. (2019, Ocak 23). “30 Binden Fazla Ahıska Türkünün Vatandaşlık İşlemleri Tamamlandı.”. Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/30-binden-fazla-ahiskaturkunun-vatandaslik-islemleri-tamamlandi/1372147> Erişim Tarihi: 9.3.2021
- Keleşmehmet, H. (2018). Dünyada ve Türkiye’de Göçmen Sağlığı. The Journal of Turkish Family Physician, 9(4), 119–126. Erişim Adresi: <http://turkishfamilyphysician.com/wp-content/uploads/2019/05/JTFP-2018-4-mektup-turkiye-ve-dunyada-multeci-sagligi.pdf>
- McAuliffe, M., Bauloz, C., Nguyen, M. ve Qu, S. (2019). Migration and Migrants: A Global Overview. McAuliffe, M., & Khadria, B. (Ed.), World Migration Report 2020 (ss. 19-53) içinde. Geneva: International Organization for Migration. Erişim Adresi: https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2020.pdf
- Örselli, E. ve Babahanoğlu, E. (2016). Türkiye’nin Göç Yönetimi ve Göç Politikalarının Gelişimi: Bir Kamu Politikası Analizi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9(43), 2063–2072. Erişim Adresi: https://www.sosyalarastirmalar.com/cilt9/sayi43_pdf/6iksisat_kamu_isletme/orselli_erhan.pdf
- Özcan, N. A. (2016). Sığınmacıların Ruh Hali. SD Platform, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, (40), 32-33, Erişim Adresi: <https://www.medipol.edu.tr/medium/magazine-file-695.vsf>
- Perruchoud, R. ve Cross-Redpath, J. (Ed.) (2013). Göç Terimleri Sözlüğü. Uluslararası Göç Örgütü (Türkçe 2. Baskı), No:31. Erişim Adresi: https://publications.iom.int/system/files/pdf/iml31_turkish_2ndedition.pdf
- Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı Arasında Götürü Bedel Üzerinden Sağlık Hizmeti Alımına Dair Protokol (2017, 8 Mayıs). Erişim Adresi: <https://khgmfinansalanalizdb.saglik.gov.tr/TR-40443/yururlukte-olan-hizmet-protokolleri.html>
- Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı Arasında Ukrayna'da Yaşanan Olaylar Nedeniyle Ülkemize Getirilen Ahıska Türklerine Götürü Bedel Üzerinden Sağlık Hizmeti Alımına Dair Protokol (2018, 19 Ocak). Erişim Adresi: <https://khgmfinansalanalizdb.saglik.gov.tr/TR-40443/yururlukte-olan-hizmet-protokolleri.html>
- Sağlık Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı Arasında Ukrayna'da Yaşanan Olaylar Nedeniyle Ülkemize Getirilen Ahıska Türklerine Götürü Bedel Üzerinden Sağlık Hizmeti Alımına Dair Protokol (2019, 18 Eylül). Erişim Adresi: <https://khgmfinansalanalizdb.saglik.gov.tr/TR-40443/yururlukte-olan-hizmet-protokolleri.html>
- Sayın, Y., Usanmaz, A. ve Aslangiri, F. (2016). Uluslararası Göç Olgusu ve Yol Açtığı Etkiler: Suriye Göçü Örneği. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 18(31), 1–13. Erişim Adresi: http://dergi.kmu.edu.tr/userfiles/files/2016Aral%C4%B1k/1-%20Y_%20Say%C4%B1n%20CA_%20Usanmaz%20C%20F_%20Aslangiri%20_%20Uluslararası%C4%B1%20G%C3%B6%C3%A7%20Olgusu-d%C3%BCzeltildi.pdf
- Sironi, A., Bauloz, C. ve Emmanuel, M. (Ed.). (2019). Glossary on Migration (İnternational Migration Law N° 34). Geneva: International Organization for Migration. Erişim Adresi: https://publications.iom.int/system/files/pdf/iml_34_glossary.pdf
- Şengül, E., Çolak, S., Çobanoğlu, L., Altun Çolak, D. ve Sevsay, S. (2017). Ahıska Türklerinin Hastane Başvuru Nedenleri ve Memnuniyet Düzeylerinin Değerlendirilmesi: Üzümlü Devlet Hastanesi, Erzincan. Akın, H. (Ed.), Uluslararası Ahıska Türkleri Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt 2 (ss. 249-254)

içinde. Erzincan Üniversitesi, Erzincan. Erişim Adresi: https://ebyu.edu.tr/wp-content/uploads/2017/12/ahiska-sempozyumu-cilt_2.pdf

Tuzcu, A. ve Bademli, K. (2014). Göçün Psikososyal Boyutu. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 6(1), 56–66. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/115028>

Tuzcu, A. ve Ilgaz, A. (2015). Göçün Kadın Ruh Sağlığı Üzerine Etkileri. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 7(1), 56–67. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/pgy/issue/11143/133479>

Ukrayna’da Özellikle Çatışmaların Olduğu ve Halen Riskli Bölgelerde Bulunan Ahıska Türkü Soydaşlarımızdan Türkiye’ye Gelmek İsteyenlerden, En Zor Durumda Olanlardan Başlamak Üzere, 2015 Yılında 677 Ailenin İskânlı Göçmen Olarak Türkiye’ye Kabul Edilmesi Hakkında Karar (2015, 17 Mayıs). Resmî Gazete: (Sayı: 29358). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/05/20150517-1.htm>

Ukrayna’da Özellikle Çatışmaların Olduğu ve Halen Riskli Bölgelerde Bulunan Ahıska Türkü Soydaşlarımızdan Türkiye’ye Gelmek İsteyenlerden, En Zor Durumda Olanlardan Başlamak Üzere, 2016 Yılında 300 Ailenin İskânlı Göçmen Olarak Türkiye’ye Kabul Edilmesi Hakkında Karar (2016, 27 Aralık). Resmî Gazete: (Sayı: 29931). Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/12/20161227-1.pdf>

Vearey, J., Hui, C., & Wickramage, K. (2019). Migration and Health: Current Issues, Governance and Knowledge Gaps. McAuliffe, M., & Khadria, B. (Ed.), World Migration Report 2020 (ss. 209-228) içinde. Geneva: International Organization for Migration. Erişim Adresi: https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2020.pdf

Yardan, E. D. (2018). Sağlık Politikaları ve Göçmen Sağlığı. Tengilimoğlu D. (Ed.), Sağlık Politikası (ss. 341-356) içinde. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

Yasin, Y. (2016). Sağlık Hizmeti Veren Sivil Toplum Kuruluşları ve Sığınmacılar. Ergin, I. (Yay. haz.), Savaş, Göç ve Sağlık (ss. 95-102) içinde. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları. Erişim Adresi: https://www.ttb.org.tr/kutuphane/siginmacilar_rpr.pdf

WHO. (2019). Promoting The Health of Refugees and Migrants: Draft Global Action Plan, 2019-2023. [A72/25 Rev.1 (23.5.2019)]. World Health Organization 72nd World Health Assembly, 2019. Erişim Adresi: <https://www.who.int/publications/i/item/promoting-the-health-of-refugees-and-migrants-draft-global-action-plan-2019-2023>

3835 Sayılı Kanun Kapsamında İskan Edilen Ahıska Türklerine Sunulacak Sağlık Hizmetleri Algoritması (2018). Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü Finansal Analiz ve Faturalandırma Dairesi Başkanlığı Algoritma No: 44, Güncelleme Tarihi: 2.2.2018. Erişim Adresi: <https://khgmfinansalanalizdb.saglik.gov.tr/TR-40557/ahiska-turklerine-sunulan-saglik-hizmetleri-hakkinda.html>

NANOTEKNOLOJİ VE NANOMİMARLIK
NANOTECHNOLOGY AND NANOARCHITECTURE

Cansu SARI TEKİN

Yüksek Mimar, Başkent Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-3210-9708

Aysu SARI ÇETİN

Yüksek İç Mimar, Başkent Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-3616-785X

ÖZET

Uygulama alanlarının çeşitliliğinden dolayı ülkeler için önemli bir yere sahip olan nanoteknoloji 21. Yüzyılın en önemli gelişmesi arasında yer almaktadır ve milyarlarca dolar yatırım yapılmaktadır. 1 ile 100 nanometre boyutundaki yapıların yüksek performanslı bir amaca hizmet etmesi için tasarlanması ve kullanılmasına nanoteknoloji denilmektedir. Malzeme bilimi alanında kullanılmasının yanı sıra gıda, tekstil, eczacılık, tıp, fizik, kimya, biyoloji, elektronik, gibi pek çok alanda uygulanmasıyla yenilikler getiren nanoteknoloji mimarlık alanında da yapı sektöründe birçok konuda gelişmeler göstermektedir. Nanomimarlık bağlamında mekanın dışında ve içerisinde kullanılan malzemelerde sağlam, kaliteli, uygun ve hafif yapıların ortaya çıkmasında nanoteknolojinin etkisi hızla devam etmektedir. Kullanım alanları arasında üretim tekniklerinde, yüzeylerin kendini temizleyebilme özelliği, ısı yalıtım malzemeleri, nanokompozit malzeme, aydınlatma, havalandırma ve hava kalitesini arttıran malzemeler, beton yüzeyler, yangın korunumu, lotus etkisi ile boya malzemeleri, kaplama uygulama yüzeyleri, fotovoltaiik paneller, yangına önleyici malzemeler ve enerji gibi alanlarda sürdürülebilir yapılarda kullanılmaktadır. Dünya üzerinde nanoteknolojinin kullanım alanının geniş olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Nanoteknoloji, nanomimarlık, nanoyapı, nanomalzeme,

ABSTRACT

Nanotechnology, which has an important place for countries due to the diversity of its application areas, is among the most important developments of the 21st century and billions of dollars are invested. The design and use of structures with a size of 1 to 100 nanometers to serve a high performance purpose is called nanotechnology. In addition to being used in the field of material science, nanotechnology, which brings innovations in many fields such as food, textile, pharmacy, medicine, physics, chemistry, biology, electronics, shows developments in many areas in the field of architecture. In the context of nanomaterials, the effect of nanotechnology continues rapidly in the emergence of robust, high quality, suitable and light structures in materials used outside and inside the space. Areas of use include self-cleaning properties of surfaces, thermal insulation materials, nanocomposite materials, materials that increase lighting, ventilation and air quality, concrete surfaces, fire protection, paint materials with lotus effect, coating application surfaces, photovoltaic panels, anti-reflective materials and It is used in sustainable structures in areas such as energy. It is seen that the usage area of nanotechnology is wide in the world.

Keywords: Nanotechnology, nanomarchitecture, nanostructure, nanomaterials

GİRİŞ

Uygulama alanlarının çeşitliliğinden dolayı ülkeler için önemli bir yere sahip olan nanoteknoloji 21. Yüzyılın en önemli gelişmesi arasında yer almaktadır ve milyarlarca dolar yatırım yapılmaktadır. 1 ile 100 nanometre boyutundaki yapıların yüksek performanslı bir amaca hizmet etmesi için tasarlanması ve kullanılmasına nanoteknoloji denilmektedir.

Malzeme bilimi alanında kullanılmasının yanı sıra gıda, tekstil, eczacılık, tıp, fizik, kimya, biyoloji, elektronik, gibi pek çok alanda uygulanmasıyla yenilikler getiren nanoteknoloji mimarlık alanında da yapı sektöründe

birçok konuda gelişmeler göstermektedir. Nanomimarlık bağlamında mekanın dışında ve içerisinde kullanılan malzemelerde sağlam, kaliteli, uygun ve hafif yapıların ortaya çıkmasında nanoteknolojinin etkisi hızla devam etmektedir. Kullanım alanları arasında üretim tekniklerinde yüzeylerin kendini temizleyebilme özelliği, ısı yalıtım malzemeleri, nanokompozit malzeme, aydınlatma, havalandırma ve hava kalitesini arttıran malzemeler, beton yüzeyler, yangın korunumu, lotus etkisi ile boya malzemeleri, kaplama uygulama yüzeyleri, fotovoltaiik paneller, yansıma önleyici malzemeler ve enerji gibi alanlarda sürdürülebilir yapılarda kullanılmaktadır. Dünya üzerinde nanoteknolojinin kullanım alanının geniş olduğu görülmektedir. Nano” kelime anlamı olarak fiziksel büyüklüğün milyarda 1’i olarak tanımlanmakta yani milyarda 1 ölçekle çalışmak anlamına gelmektedir. Var olan tüm maddeler özelliklerini atom dizilişlerinden almakta, elde edilmek istenilen ürün, atom ve moleküllerin tek tek alınıp hassas bir şekilde bir araya getirilmesi ile oluşmaktadır.

“Nanoteknoloji” kavramı, ilk defa 1974 yılında Norio Taniguchi tarafından kullanılmış bir terim olarak hayatımıza girmiştir. Bir malzemenin yapısında nanoteknolojik özellikler bulunması, malzeme üzerinde elde edilmek istenilen hafiflik, sağlamlık, ısı ve yangın direnci gibi bir çok özelliğin ortaya çıkabilmesi adına, ürüne verim alınmak istenilen yönde katkı sağlanabilmesini sağlayan bir unsur olarak algılanmaktadır. Nanoteknolojinin malzeme ve ekipmanlar üzerinde elde edilmek istenilen performansına dönük üretim ve gelişiminin sağlanmasında birtakım tekniklerin kullanıldığı görülmektedir. Bu üretim ve gelişim birçok disiplini içerisine almakta ve gelişimini devam ettirmektedir. Bu bağlamda bazı disiplinler özelinde nanoteknoloji kullanımı ile ilgili bilgiler alta verilmektedir.

Tıp ve Sağlık Sektörü

Nano boyuttaki cihazlar sayesinde hastalıkların teşhis edilmesi hatta tedavi edilmesi için farklı metodlar geliştirilmekte ve onarılması gereken sinir hücrelerine nano ölçekte müdahale yapılabilmektedir. Bunlar bir nevi vücutta hasta hücreyi bulup yok eden robotlar olarak tanımlanabilmektedirler.

Biyoloji-Eczacılık-TarımveGıda

Tıbbi ve eczacılık kapsamındaki ekipman ve malzemelerin üretimi, tarım alanında ise bitkileri zararlı haşerelere karşı korumak amacıyla moleküler düzeyde kimyasal maddelerin geliştirilmesi; insan dışındaki diğer canlıların genlerinin, hayvanlar için ilaçların, DNA testleri için nano ölçekte kontrol yöntemlerinin geliştirilmesinin sağlanabildiği, gıda sentezleri yapabildiği görülmektedir.

Havacılık ve Uzay Araştırmaları

Bir malzemenin yapısında nanoteknolojik özellikler bulunması, malzeme üzerinde elde edilmek istenilen hafiflik, sağlamlık, ısı ve yangın direnci gibi bir çok özelliğin ortaya çıkabilmesi adına malzeme yapısının geliştirilmesine katkı sağlayan bir unsur olarak algılanmaktadır. Bu bağlamda nanoteknoloji kullanımının uzay istasyonları ve roket yapımında da önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Karbon nanotüpler ve çubuk biçiminde olan karbon moleküllerin, yapısı gereği sert ve fazla yoğunluk içermesi sebebiyle, NASA tarafında uzay araştırmaları için kullanılan malzemeler olduğu görülmektedir.

Enerji

Nanoteknolojinin, daha verimli bir şekilde kullanılması kapsamında, üretim ve depolanma uygulamalarının da bulunduğu görülmektedir. Nanoteknolojik tasarım şeklinde üretilen otomobillerin, yakıt bakımından az enerji harcayacağı dolayısıyla çevreyi daha az oranda kirleteceği ve daha ekonomik bir kullanıma olanak sağlayacağı anlaşılmaktadır. Su problemlerinin çözümü için nano filtreler aracılığıyla su temin edilmesi kolaylaşacağı görülmektedir.

Savunma Sektörü

Savunma sektöründeki nanoteknoloji kullanımı kapsamında; askerlerin üzerlerine giydiği akıllı giysiler sayesinde tehlikenin önceden algılanabilmesi ve kullanıcıya haber verilmesi ile güvenliğin sağlanabilmesi mümkün olmakta, kurşun geçirmez kıyafetlerin ağırlığı azaltılabilmektedir.

Kıyafet/Tekstil

Tekstilde kullanılan kumaşlara nanometrik boyutta farklı özellikler kazandırılarak örneğin çorap ipliğine gümüş parçacıklar eklenilerek hem bakteri hem de istenmeyen kokuların önüne geçilmesi sağlanabilmektedir. Nano kumaşların üzerinde su tutmayan özelliğın bulunması da kir tutmayan yüzeylerin elde edilmesi ile kullanım kolaylığı ve konforu sağlayabilmektedir.

Nano Elektrik ve Bilgisayar Teknolojileri

Elektrik ve bilgisayar teknolojileri kapsamında nanoteknoloji kullanımı ile lap top veya tablet gibi elektronik cihazların daha küçük ebatla olmasına karşın kapasite ve hızları bakımından daha hızlı ve büyük olmalarının sağlandığı görülmektedir. Nano ölçekli filmler sayesinde yansıma önleme, mor ötesi ve kızıl altı ışınları önleme ve anti-mikrobik ve çizik önlemede kullanıldığı anlaşılmaktadır. Nano ölçeğı boyutunda malzemenin yapısına etki eden üretiminin oluşmasıyla mimari tasarıma etki eden değişimlerin de ortaya çıktığı görülmektedir.

NANOMİMARLIK

Nanoteknolojinin, yapı malzemeleri içeriğine etkisi kapsamında, yapının iç ve dış mekanda, mekansal özelliğine de katkı sağlayacak malzemeler tasarlanmasının, geliştirilmesinin ve uygulanmasının nanomimarlığı ortaya çıkaran ve besleyen uygulamalar olduğu anlaşılmaktadır. Nanoteknoloji aynı zamanda nanostrüktürel malzemelerin tasarımını, üretimini ve uygulanmasını da konu almaktadır. Yapı da nanoteknolojik özellikteki malzeme kullanımı ile, yapının bütününde elde edilmek istenilen hafiflik, dayanım, ısı yalıtımı, yangın dayanımı gibi unsurlar üzerinde de verimlilik sağlandığı gözlemlenmektedir. Nanoteknoloji ile bir maddeye atom veya molekül boyutunda etki edilebilmesi ile tasarlanan malzemeye istenilen fonksiyonun daha kolay yüklenebilmesi, bu sayede elde edilecek performansla da mimari yapının verimliliğının arttırılacağı anlaşılmaktadır. Nanoteknoloji kapsamında tasarlanan yapı elemanları veya malzemelerin çeşitli çalışma prensipleri bulunmaktadır. Örneğin malzemenin kendi kendisini temizlemesinde lotus etkisi özelliğinin öne çıkması ile sağlanabilen verim; suyun pürüzlü yüzey ile karşılaştığında malzemeye etki edememesi ile kendini temizleyen özellikte olması yönünde aktarılabilir. Bu tanı 1970'lerde ilk Wilhelm Barthlott tarafından ortaya konulmuştur. Buna göre nanoteknolojik özellikte üretilen hem tekstil hem de diğer kaplama malzemelerinin, nanomimarlık kapsamında kullanılmasının yapı verimliliğine katkı sağlayacak özellikte unsurlar olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda yapıda kullanılan nanoteknolojik malzemelerden;

Cam

Nanoteknolojinin nanomimarlığa etki eden yapı malzemelerinin oluşumu kapsamında, Fotokataliz tekniğı ile kendisini temizleme özelliğine sahip olmaktadır. Fotokatalizin ışıkla etkileşimi sonucunda cam eleman yüzeylerindeki oluşum, havadaki oksijen ve nemle beraber malzeme üzerindeki organik kirliliklerin ve gazların yanarak parçalanmasını sağlayarak, temizlenmeyi gerçekleştirmiş olur.

Işık ve ışınlar karşı koruyucu kaplamalar

Ultraviyole gibi zararlı ışınlar karşı geliştirilen nanomalzemeler sayesinde ortaya çıkan koruyucu kaplamaların, UV ışınlarını kendi bünyesinde absorbe ederek malzemenin zarar görmesini engellediğı, bu sayede oluşabilecek renk değişikliklerinin ortadan kaldırılmasını sağladığı görülmektedir. Güneşten korunmak

ve enerji tasarrufunu ön planda tutmak için otomatik renk değıştiren fotokromik camların da nanoteknolojik malzemeler kapsamında kullanıldığı görölmektedir.

Beton / Concrete ;

Nano ölçekte tasarlanan betonların içerisinde nanopartikül gibi ek maddeler ilave edilmesiyle betona ek dayanım özellikleri kazandırılıp performansına etki sağlandığı görölmektedir. Bu değışim sonrasında kendini onaran betonlar ortaya çıkmaktadır.

Isı yalıtımı

Nanoteknoloji ile üretilen vakumlu ısı yalıtım panelleri de yapının ısı performansının artmasına sağladığı katkı ile bu teknolojinin yapı malzemeleri üzerindeki kullanımına sağladığı faydalardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Konvansiyonel yalıtım sistemine oranla çok daha iyi bir etkiye sahip olduğu görölmektedir.

Hava Temizleme Sistemi

Olumsuz çevre koşullarının veya yapının içerisinde bulunduğu alandaki kirli havanın, mekan içerisinde oluşturabileceği olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla kendisini ve havayı temizleyen nanomalzemelerin kaplama, boya ve aydınlatma elemanları gibi ürünler içeriğinde kullanıldığı görölmektedir.

Buharı Yok etme sistemi

Nanomalzemelerin, ıslak hacimlerde hem kaplama üzerinde hem de ayna ve çeşitli yüzeylerde oluşabilecek buharın yok edilmesi amacıyla, titanyum dioksit malzemeden yapılmış film tabakası ile üretilmesi sayesinde malzeme yüzeyinde oluşabilecek buharın engellediği görölmektedir.

Duvar yazısı ve Parmak izi tutmayan yüzeyler

Nanoteknolojinin beton, tuğla, kum taşı gibi yapı malzemelerine uygulanan hidrofobik kaplaması sayesinde, yüzeyde herhangi bir yazının ve izin kalmadığı görölmektedir. Bununla beraber yapıda çelik ve cam malzemenin üzerine uygulanan transparan kaplamalar ile de (ışığın geliş açısını farklılaştırarak) oluşabilecek parmak izi veya çizik görüntülerinin önüne geçildiği görölmektedir.

Boya / Paint;

İç mekanda ve dış cephede uygulanan akıllı boyalar ile boyanan yüzeyi koruyan, nem oluşmasını engelleyen, yüzeyinde iz tutmayan, fotokatalitik temizleme niteliğine sahip olması sebebiyle de ışıkla kendi kendini temizleyen ve mekanda bulunan havayı temizleyen mikrop karşıtı ve ısıya dayanıklı özellikte yüzeyler elde edildiği görölmektedir.

Nanokompozit ve Nanotüpler / Nanocomposite and Nanotubes;

Çelik ve beton gibi yapı malzemeleriyle nanotüplerin birleşmesi sonucunda ortaya çıkan nanokompozit malzemelerin, yapının dayanımını arttırdığı görölmektedir. Nanokompozit malzemelerin çelik malzemeye oranla 3 kat daha sağlam olduğu bilinmektedir. Yapı elemanı olan betonu daha güçlü bir taşıyıcı haline getirmek amacıyla kullanılan nanotüplerin, bina jeneratörü ve ışık kaynağı olarak da yapıya katkı sağladığı görölmektedir.

Fotovoltaik paneller / Photovoltaic Panels;

Yapıda güneş enerjisini sağlayan panel üstüne kaplanan nanomalzemeler ile ortaya çıkan fotovoltaik (PV) panellerden en etkin şekilde yararlanılmaktadır. Malzeme içeriğinde kullanılan silikon gibi çeşitli materyaller ile, sağlanan güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilebildiği de görülmektedir.

Yangın Korunma Sistemi / Fire Protection System;

Nanoteknolojinin nanomimarlığa etkisi kapsamında, hem çevrede hem de yapı içerisinde oluşabilecek yangın durumunda, yapının yüksek ısıya maruz kalmaması adına, cam malzeme arasına uygulanan jel şeklindeki aerosol dolgu malzemesi ile ortaya çıkan ısının opaklaştırıldığı, bu şekilde nanocamların 2 kat daha fazla dayanıklılık gösterir hale getirildiği görülmektedir. Ayrıca malzemenin hafif ve ince olması sayesinde de yapıya ek bir yük getirilmediği, şeffaf yapısı sayesinde bir çok yapı türünde kullanıma uygun olduğu, gelebilecek darbelere dayanıklı olmasının yanı sıra zararlı ışınlar karşı koruma sağladığı için de tercih sebebi olduğu anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada birçok disiplin kapsamında malzeme ve ekipmanların kullanım verimliliğini arttırdığı gözlenen nanoteknolojinin, hem yapının performansını hem de kullanıcıların hayatını daha konforlu, pratik ve hızlı bir akış içerisine alacak şekilde yönlendirdiği görülmektedir. Tüm disiplinlerde olduğu gibi nanomimarlığın da oluşumuna ve gelişimine etki eden bu yeni çağ teknolojisi, günümüzde uygulanan ve ileride daha tasarlanıp, üretilip, uygulanacak olan bir çok malzeme ve ekipmanlar ile bu teknolojinin mimarlık alanında da kullanım alanlarını daha da genişleterek sürdüreceğini göstermektedir. Bu çalışmada birçok disiplin kapsamında malzeme ve ekipmanların kullanım verimliliğini arttırdığı gözlenen nanoteknolojinin, hem yapının performansını hem de kullanıcıların hayatını daha konforlu, pratik ve hızlı bir akış içerisine alacak şekilde yönlendirdiği görülmektedir. Tüm disiplinlerde olduğu gibi nanomimarlığın da oluşumuna ve gelişimine etki eden bu yeni çağ teknolojisi, günümüzde uygulanan ve ileride daha tasarlanıp, üretilip, uygulanacak olan bir çok malzeme ve ekipmanlar ile bu teknolojinin mimarlık alanında da kullanım alanlarını daha da genişleterek sürdüreceğini göstermektedir.

Kaynakça

Gür, M. (2010) Nanomimarlık Bağlamında Nanomalzemeler. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 15, Sayı 2,

Perker, Z.S. (2010) Nanoteknoloji ve Yapı Malzemesi Alanına Etkileri. Uludağ Üniversitesi, e-Journal of New World Sciences Academy Cilt 5, Sayı 4,

<https://nanoteknoloji.org/tag/nanoteknoloji-uygulama-alanlari/>

<https://www.milliyet.com.tr/teknoloji/nano-teknoloji-nedir-nano-teknoloji-ornekleri-nelerdir-nerelerde-kullanilir-6177705>

<https://magg4.com/nanoteknolojiye-giris/>

**CROSS-LINKING OF THERMOPLASTIC STARCH FOR IMPROVING ITS WATER RESISTANT
AND PHYSICAL PROPERTIES**

G. Alula GEBRESAS

University of Miskolc, Institute of Ceramic and Polymer Engineering, Miskolc, Hungary

Tamas SZABO

University of Miskolc, Institute of Ceramic and Polymer Engineering, Miskolc, Hungary

ABSTRACT

Starch film samples prepared using tartaric acid as cross-linker, sodium montmorillonite clay, termite clay (iron rich kaolinite) as fillers, cellulosic natural fiber (inset fiber) as reinforcement; and glycerol and water as plasticizers were characterized and tested for their water absorption, surface morphology, mechanical property, and structural change. The tartaric acid crosslinked starch (TaS) has got better water resistance, and tensile strength than TPS, which is considered good property for packaging materials. Addition of clay fillers didn't significantly improve the water resistivity due to coagulation. Reinforcing of starch with cellulosic natural fibers has also negatively influenced the water resistivity even if it has significantly improved the strength.

The hybrid composites of starch, clay, and Inset fiber has also improved the mechanical property of starch, but reduced the water resistance. Thus, among the sample composites characterized and tested: TaS was found to have optimal behavior for packaging application

Keywords: Thermoplastic Starch, crosslinking, water resistance, thin film.

KENTLERİN DOĞALLAŞMA SÜRECİ VE TASARIM YAKLAŞIMLARI
NATURALIZATION PROCESS OF THE CITIES AND DESIGN APPROACHES

Merve TEMİZ

Arş. Gör., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,

ORCID: 0000-0002-6662-4399

Alper SAĞLIK

Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,

ORCID: 0000-0003-1156-1201

ÖZET

Günümüzde kentler, doğal ekosistemlerin parçalandığı, yapılaşma alanları ile nüfusun giderek artış gösterdiği alanlar olma eğilimindedir. Endüstri devrimi ile meydana gelen gelişmeler, hızlı kentleşme ve kentsel sorunları beraberinde getirmiştir. Modern endüstri ve teknoloji alanında yapılan hareketler sonucunda, kentlerin doğa ve kültür ilişkisi yeniden şekillenmeye başlamıştır. Gelişen teknoloji, kentsel yaşam sürecine yenilikler getirmektedir. Kent çeperinin genişlemesi ile birlikte doğal kaynakların azalması, iklim krizi, yoksulluk, çevresel ve ekonomik faaliyetler artış göstermektedir. Günlük hayatımızın her alanında mekânsal tüm çevrelerde oluşturduğumuz karbon ayak izleri önemli çevre felaketlerine yol açmaktadır. Yaşadığımız çevrede meydana gelen çevre sorunlarına ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Küresel ölçekte yapılan bu çalışmalar, yeni kent gündemi kavramını oluşturarak kentler ile ilgili salt düşünceleri ortadan kaldırmıştır. İklim ile mücadelede kentler, çözümün bir parçası haline gelmiştir. Yerel ölçekte dikkate alınması gereken ve çözüm önerilerinin kentler odağında üretilmesi gerekmektedir. Çevre sorunlarının küresel boyut kazanması, kentlerin planlanması ve tasarımında farklı yaklaşımlar sunmuştur. Bu yaklaşımlardan biri olan doğa temelli tasarımlar, insanoğlunun var oluşundan beri süregelen bir süreçtir. Sürdürülebilirlik, doğallaşma, doğaya öykünme gibi kavramlarla birlikte kentler içerikleri bakımından birbirine benzer birçok çözüm geliştirmiştir. Çevresel duyarlılık ve yaşanabilir kent mekânları oluşturabilmek için doğa esaslı çözümler giderek artmıştır. Bu çalışmanın amacı, doğal kaynakların tükenmesi ve çevresel çöküşün meydana gelmesine karşılık bir çözüm olarak kentlerin doğallaşma süreci ve bu süreçte sunulan tasarım yaklaşımlarının neler olduğunu, bunların kentsel sorunların çözümü için yeterli olup olmadığını değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Doğa Temelli Tasarım, Doğallaşma, Sürdürülebilirlik, Kentsel Tasarım

ABSTRACT

Today, cities tend to be areas where natural ecosystems are fragmented, residential areas and populations are increasing gradually. Developments that took place with the industrial revolution brought along rapid urbanization and urban problems. As a result of the movements in the field of modern industry and technology, the relationship between nature and culture of cities has begun to reshape. Developing technology brings innovations to the urban life process. With the expansion of the urban periphery, the decrease in natural resources, climate crisis, poverty, environmental and economic activities increase. The carbon footprints we create in all spatial environments in all areas of our daily life lead to significant environmental disasters. Various studies are carried out for the environmental problems that occur in the environment we live in and to eliminate them. These studies on a global scale created the concept of new urban agenda and eliminated mere thoughts about cities. Cities have become part of the solution in the fight against climate. Solution proposals that need to be taken into account at the local scale should be produced in the center of cities. Environmental problems have gained a global dimension, presented different approaches in the planning and design of cities. Nature-based designs, one of these approaches, have been around since the existence of human beings. Along with concepts such as sustainability, naturalization, and emulation to nature, cities have developed many

solutions similar to each other in terms of their content. Nature-based solutions have gradually increased in order to create environmental awareness and livable urban spaces. The aim of this study is to evaluate the naturalization process of cities as a solution to the depletion of natural resources and the occurrence of environmental collapse, and the design approaches presented in this process and whether these are sufficient for the solution of urban problems.

Keywords: Nature Based Design, Naturalization, Sustainability, Urban Design

1. GİRİŞ

Kentler, insanların toplumsal olarak bir arada yaşayabilmeleri için gerekli ihtiyaçların sağlandığı mekânlar olarak tanımlanmaktadır. Kent kavramı için birçok ölçüt gösterilmektedir. Bunlar özellikle yönetsel, nüfus, ekonomik ve toplum bilimsel ölçütler olarak farklı tanımlamalarda karşımıza çıkmaktadır.[1]. Helle (1996) kentleri, içerisinde bulunan toplumların birbirleri ve karşılıklı olarak etkileşimlerinin sonucu olarak canlılıklarını sürdürdükleri ilişki bütünü olarak tanımlamıştır.[2]. Tatlıdil (1994) ise kent kavramına mekânsal ölçekte yaklaşmıştır. Birbirlerinden farklı yaşam biçimlerine ait bireylerin aynı yaşam alanında birbirlerini kabullenerek yaşamlarını sürdürebildikleri mekânlar olarak tanımlamıştır.[3]. Cansever (1996) kenti, mekânsal olarak bireylerin yaşamlarını düzenli bir şekilde oluşturduğu fiziksel bir ürün olarak tanımlamanın yanında sosyal bir çerçevede bireyler ve toplumsal hayata yön veren bir olgu olarak da tanımlanmaktadır.[4]. Kent, insanları çevresiyle birlikte tüm boyutlarıyla ele alan bir kavram olmakla birlikte fiziki bir mekân ve nüfus hareketliliğini ifade etmenin ötesinde birçok anlam taşımaktadır.

Geçmişten günümüze kent kavramı için çeşitli tanımlamalar getirilmiştir. Kent kavramı ile birlikte kentleşme, kentleşme gibi kavramlar da ortaya çıkmıştır. Kentleşme, en basit anlamıyla kent içerisinde yaşayan bireylerin artışı, bununla birlikte gelen toplumsal ve ekonomik değişimleri ifade etmektedir.[5]. Kentleşme kavramının ortaya çıkışı kesin bir tarihle ifade edilemezken araştırmacılar, kentleşmenin başlangıcını insanların avcılık ve çobanlıktan uzaklaşarak tarımsal faaliyetler ile ilgilenmesiyle birlikte yerleşik hayata geçmesi olarak açıklamışlardır.[6].

Keleş'e göre (2002), kentleşme; sanayi ve ekonomik gelişmelere bağlı olarak kent nüfusu ve kentlerin artması, toplumsal yapıda ve insan davranışlarında değişikliğe neden olan nüfus birikim süreci olarak tanımlanmıştır.[7]. Batı toplumlarında 19. yüzyılda kendini gösteren kentleşme kavramı, ülkemiz için 1950'li yıllarda sanayinin gelişmesi ile birlikte artış göstermiştir.[8]. Günümüzde kentleşme ve ekonomik gelişme birçok farklı nedenden dolayı bir arada hareket etmektedir. Kentleşme, gelişimin sebebi mi sonucu mu olduğu sorusundan öte gelişimin arka fonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişimi barındırırken hızlı büyüyen kentlerde iki önemli sorun öne çıkmaktadır: kaynakların tükenmesi ve çevresel çöküş.

Kentler toplam arazilerin %2'sini kaplamaktadır. Ancak gayri safi yurtiçi hasılanın %70'ini, küresel enerji tüketiminin %60'dan fazlasını, sera gazı emisyonunun %70'ini ve küresel atığın %70'ini oluşturmaktadırlar.[9]. Tüm çevresel boyut düşünüldüğünde kentleşme olgusu doğrudan insan hayatını etkilemektedir. Kentlerde düşük hava ve su kalitesi, su kaynaklarının yetersizliği, atık-imha konusu ve yüksek enerji tüketimi gibi problemler, hızlı nüfus artışı ve artan talep ile daha da artış göstermektedir. Bunların yanı sıra küresel iklim değişikliği ve insan faaliyetlerinin getirdiği çevresel çöküş ile ortaya çıkan felaketler, kentleri yıkımla tehdit etmektedir.

Sanayi devriminden sonra kentlerin doğal çevre ile olan ilişkisi yeniden değerlendirilmiş ve farklı bir boyut kazanmıştır. Kontrolsüz nüfus artışı ve göçler, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı çevre üzerinde önemli tahribatlara neden olmuştur. Küresel boyutta ortaya çıkan çevre felaketleri insan faaliyetleri sonucunda her geçen gün daha da artmaktadır.[10]. Kentleşme ve beraberinde getirdiği çevresel felaketlerdeki artış, çevresel sürdürülebilirliği de tehlike altına almaktadır. Bu artış ile birlikte insan-doğa ilişkileri yeni bir boyuta taşınarak çevresel, toplumsal ve ekonomik değişimleri ve sürdürülebilirlik kavramlarını ortaya çıkarmaktadır.[11].

Bu çalışmanın amacı, kentleşmenin meydana getirdiği kentsel kirlilikleri ve küresel boyuttaki çevre felaketlerine bir çözüm olarak, kent çeperinde uzaklaştığımız doğayı kente yeniden entegre edecek tasarımları incelemek olacaktır. Kentlerin doğallaşma süreci ve bu süreçte sunulan tasarım yaklaşımlarının neler olduğunu, bunların kentsel sorunların çözümü için yeterli olup olmadığını değerlendirilecektir.

2. KENTSEL KİRLİLİKLER

Çok boyutlu nüfus birikim süreci olarak tanımlanan kentleşme süreci ile kent kavramları da geçmişten günümüze önemli bir gelişme göstermiş ve farklı şekillerde ifade edilmiştir. Bu değişimler sonucunda doğa odaklı kent senaryosu ortaya çıkmış kentlerin sürdürülebilir bir çevre olması öngörülmektedir.

Çağdaş toplumlar, insan sağlığı ve refahı üzerindeki baskılar ile birlikte çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Modern toplumların doğaya karşı tutumu, küresel boyutta ekolojik krizi doğurmuştur. Doğal kaynakların bilinçsiz tüketimi, gıda, su, enerji tüketimindeki artış, iklim değişikliği gibi küresel süreçlere ve doğal afetlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

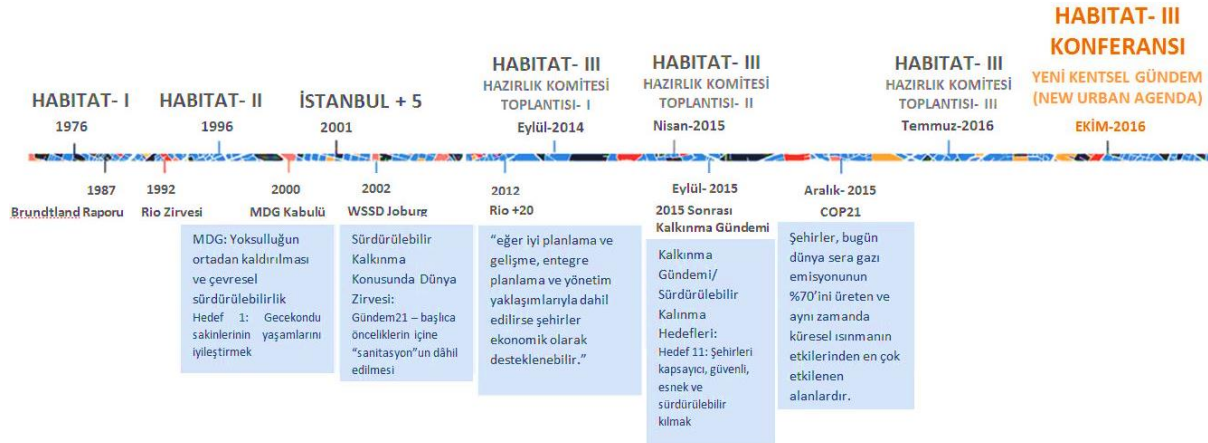
Kentleşmenin etkisi ile artan nüfus ve küresel hareketlilik ile dünyanın %75'i antropojen etkilerle şekillenmiştir. Küresel iklim değişikliği etkilerine bağlı olarak ısı adası etkisi, hava kirliliği, sel-taşkın felaketleri, yeşil alan yoksunluğu, biyolojik çeşitlilik kaybı, kuraklık, gıda güvenliği gibi mücadele alanları kentlerin doğa ile ilişkisinin yeniden ele alınmasına gerek duyulduğunu göstermektedir. Küresel iklim değişikliğinin önemli ölçüde etkisi olan karbon ayak izleri ve buna neden olan en büyük faktörler Şekil 1'de görüldüğü gibi, sanayileşme, atık maddeler, hayvancılık, arazi kullanımı ve ormansızlaştırma, enerji tüketimi, nüfus artışı, kimyasal bileşenler, fosil yakıtlar ve insan faaliyetleridir.



Şekil 1. Karbon ayak izine neden olan faktörler

Yaşadığımız çevre içinde meydana gelen çevre sorunlarına ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. 17-20 Ekim 2016 tarihlerinde gerçekleştirilen Kito Deklarasyonunda Çevresel Sürdürülebilirlik konusu ile Yeni Kent Gündemi (New Urban Agende) oluşturulmuştur (Şekil 2). Kent gündemindeki Çevresel Sürdürülebilirlik 3 ana temelde ele alınmaktadır:

- 1- Ekolojik Sürdürülebilirlik
- 2- Sosyal Sürdürülebilirlik
- 3-Ekonomik Sürdürülebilirlik



Şekil 2. Çevre ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar

Günlük hayatımızın her alanında, mekânsal tüm çerçevelerde oluşturduğumuz karbon ayak izleri önemli çevre sorunlarına yol açmaktadır. Oluşan sorunlara yönelik çözüm önerilerinin hızlı bir şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Üretilen ve geliştirilen çözümler, doğal dengeye ve ekolojik yapıya uyumlu, geleceğe yönelik hedefler ile sürdürülebilir çözümler getirmelidir.

2. KENTLERİN DOĞALLAŞMA SÜRECİ

Geçmişten günümüze varlığını sürdürerek önemli bir yere sahip olan kentler zaman içerisinde çeşitli nedenlerle değişiklik göstermiş ve 20. yüzyılın ikinci yarısında kentsel tasarım kavramı ortaya çıkmıştır. Kent içinde sürdürülebilirlik kavramının önemi ise daha önceki dönemlerde karşımıza çıkmaktadır.[12].

Sürdürülebilir kentler için birçok konuda benzerlik gösteren çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar uygulamada içerik olarak birbirine benzer niteliktedir. Çevresel duyarlılık bakımından yaşanabilir kentsel mekânları oluşturmayı hedefleyen bu yaklaşımlar eko-kent, yeşil kent, sürdürülebilir kentler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan tasarım yaklaşımları doğa esaslı çözümlerin yol göstericiliği ile alınmaktadır.

3. DOĞA TABANLI TASARIM YAKLAŞIMLARI

Günümüzde çevresel, sosyal ve ekonomik zorluklar eşliğinde doğanın değerine ilişkin artan bir farkındalık oluşmuştur. Bu farkındalık, yerel, toplumsal ve ekonomik boyutta varlığını ortaya koymuştur.[13]. İnsanoğlu, birçok nedenden dolayı oluşan çevre tahribatlarını onarmak ve yeniden doğaya dönmek için çeşitli planlama ve tasarım yaklaşımları sunmuşlardır. Bunlardan biri olan doğa tabanlı çözümler, ekosistem yaklaşımı gibi yakından ilişkili diğer kavramların üzerine inşa edilen ve bunları destekleyen bir kavramdır.[14].

Doğa tabanlı çözümler kavramının gücü, toplumsal zorlukları ele almaya yönelik entegre bir bakış açısıdır. Ekosistem hizmetleri, ekosistemlerin diğer girdilerle birlikte insan refahına yaptığı katkılar olarak bilinmektedir. Doğa tabanlı çözümler, sürdürülebilirliği daha açık bir şekilde desteklemek için ekosistem hizmetleri konseptini gerçek dünya koşullarında işler hale getirmektedir.[15]. Kent çeperinde birçok doğa tabanlı tasarım yaklaşımı benimsenmiştir. Çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik için benimsenen ve uygulanan yaklaşımlar açıklanmaya çalışılmıştır.

Sürdürülebilir araziler ve doğal kaynakların korunumu için çeşitli yeşil bina sertifikasyon sistemleri geliştirilmiştir. Başlıca BREEAM, LEED, CASBEE, GREENSTAR, SBTOOL gibi yeşil bina değerlendirme sertifikasyon sistemleri; arazi korunumu, enerji, su, atmosfer, iç mekân kalitesi, hava kalitesi ulaşım gibi konuları ele alarak çevresel etki değerlendirmelerinde malzeme odaklı bir yaklaşım sağlamaktadır.[16].

Sürdürülebilir altyapı ve mahallelerin nasıl olması gerektiği ile ilgili kriterleri ortaya koyan LEED-ND; yeni şehircilik ve yeşil bina hareketlerinin bir araya getirilmesi ile kentsel ölçekte sürdürülebilir tasarım rehberi oluşturmuştur.[17]. Bu programla birlikte mahalle ölçeğinde kentsel gelişim standartları ortaya koyulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. LEED-ND

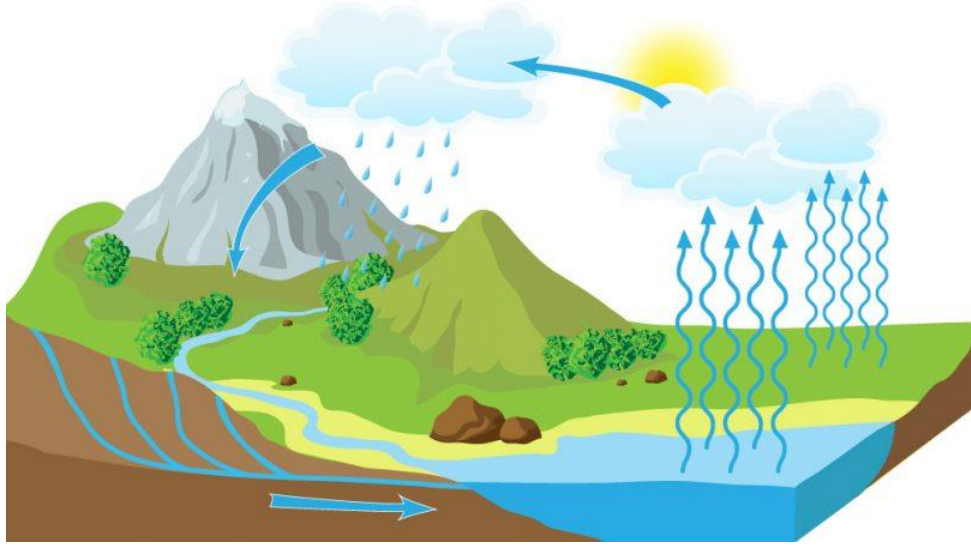
Çevresel, sosyal ve ekonomik boyutta sürdürülebilir kalkınma örneği teşkil eden ve sürdürülebilir kent dokusunun oluşması için doğal peyzaj öğeleriyle planlanan kente entegre edilen bu tasarım yaklaşımı oldukça önemlidir. Sürdürülebilirlik beklentili bir gelişme alanında kentsel tasarım projeleri hazırlanırken mevcutta bulunan dere yatakları (Şekil 4), ağaçlık alanlar, göller gibi doğal peyzaj öğeleri korunarak proje içinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Doğal peyzaj öğelerini ele alarak yapılan başka bir kriter ise eğimli alanların tespit edilerek ve bu eğimler doğrultusunda çalışmaların yapılmasıdır.[17]. Eğim ve arazi yapısıyla birlikte planlanan ve tasarlanan alanlar sayesinde yapılaşmanın uygun olmadığı alanlar tespit edilerek erozyon riski önlenmiş olacaktır.

Kentsel yaşam kalitesinin sürekliliği için sürdürülebilir ulaşım politikalarının benimsenmesi gerekmektedir. Konut bölgeleri ve kamu alanlarının ulaşım akslarının birlikte düşünülerek tasarlanması ve yerel yönetimlerin planlı bir şekilde ulaşım politikalarını yürütmesi gerekmektedir.[18]. Küresel boyutta iklim değişikliğine sebep olan kava kalitesinin iyileştirilmesi, çevre kirliliklerinin önlenmesi, yenilebilir enerjilerin kullanılması ve ulaşımın sürdürülebilir olması için yaya, bisiklet ve toplu taşıma gibi ulaşım modlarının kentlere entegre edilmesi ve kentlilerin bu ulaşım modlarını kullanması desteklenmelidir.

Sürdürülebilir kentsel gelişim için kentlerin yayılım alanlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Kent yakın çevrelerinde bulunan kırsal alanların üzerindeki baskı hafifletilerek tarım alanları ve doğal yaşam alanlarının korunması sağlanacaktır.[19].

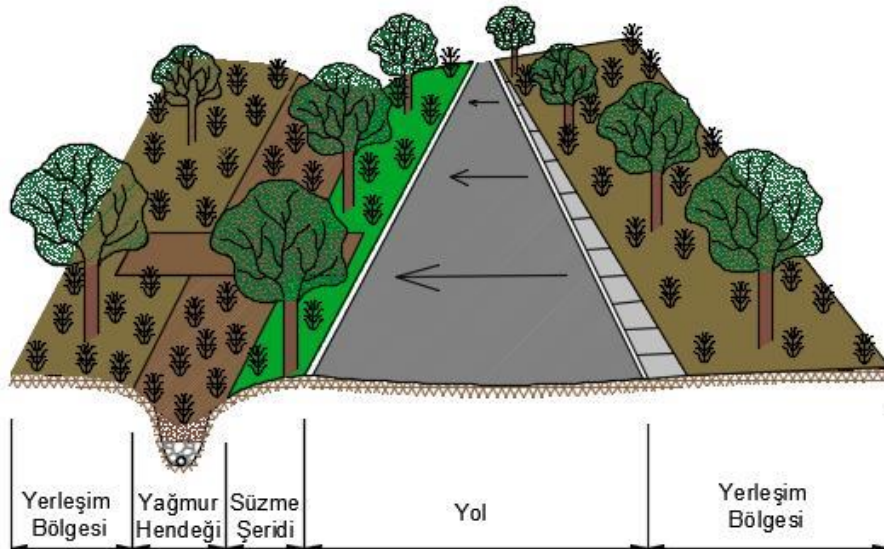
Küresel bir felaket olan su kıtlığı için önemli bir tasarım yaklaşımı ise su duyarlı kentsel tasarım yaklaşımıdır. Kent içerisinde suyun akıllı yönetimini sağlayan bu yaklaşım, doğal hidrolojik ve ekolojik döngülere hassasiyet sağlayarak sağlıklı ekosistemler sunmaktadır.



Şekil 4. Kentsel su döngüsü

Küresel çevre felaketlerin başka bir boyutu ise su kıtlığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentlerde suyun en etkin kullanımını sağlayan uygulamalardan biri kurakçıl peyzaj uygulamalarıdır.[20]. Kentlerde su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması, gereksiz su sarfiyatının önlenmesi için kent içindeki peyzaj alanlarında yerel bitki türlerinin kullanılması önemlidir. Bu sayede bitkilerin bulundukları ortama uyumluluğu daha kolay olacak aynı zamanda verimli su tüketimi saplanmış olacaktır.

Kent içerisinde su yönetimi ile ilgili önemli bir konu ise yağmur sularının toplanarak yeniden kentsel alanlara kazandırılması olacaktır. Kentlerde kullanılan sert zeminlerin azaltılarak geçirgen yüzeylerin oluşturulması, yağmur sularının yeşil alanlara yönelimini sağlayan yağmur suyu hendeği (Şekil 5) gibi tasarımlar sayesinde suyun etkin kullanımı sağlanacaktır.[21].



Şekil 5. Yağmur suyu hendeği

Kentlerde doğal akifer sistemine katkı sağlayan diğer tasarım yaklaşımları ise, su geçirgen zemin malzemeleri, açık yeşil alanlar kullanımları, dikey bahçeler ve yeşil çatı kullanımlarının olduğu tasarımlardır.[22]. Kentsel

sürdürülebilirliğin sağlanması için uygulanan bu tasarımlar suyun etkin bir şekilde kullanımı da sağlayarak kent içinde doğal iklimlendirme sağlamaktadır



Şekil 7. Çatı bahçesi örneği

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Kentler iklim değişikliği sonucunda ekstrem olaylardaki artıştan dolayı daha fazla etkilenmektedir. Bu bağlamda, kentlerin sürdürülebilirliği için parklar ve rekreasyon alanları günümüzün kırılğan ve değişken kent ortamında “kritik altyapılar” olarak muhafaza edilmelidir.

Yapılan çalışmalar toplumu, ekonomiyi ve çevreyi etkileyen olumsuz küresel eğilimleri ele almaktadır. Doğa temelli çözümler yalnızca doğayı ve doğal süreçleri iyileştirmekle ilgili olanlara değil, bir dizi sürdürülebilir kalkınma hedefine de katkıda bulunmaktadır. Kentlerimizin içindeki ekolojik temelli sistemleri analiz etmek ve bütünlüklü hale getirmek için yeşil ağ ve yeşil altyapı çalışmaları gündeme gelmektedir. Doğa tabanlı tasarım yaklaşımlarının artması önemli olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yürütmekte olduğumuz doktora tezi ve tez kapsamında kabul edilen “Peyzaj Mimarlığında Biyomimikrik Tasarım Modeli Çanakkale Kenti Örneği” Bilimsel Araştırma Projesinin bir bölümü olup ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmektedir. Proje No: FDK-2021-2626.

KAYNAKLAR

- [1] Keleş, R. (1998). Kent Bilimleri Sözlüğü. İmge Kitapevi Yayınları, Ankara.
- [2] Helle, H.J. (1996). Kentleşmiş İnsan, Kent ve Kültürü. Cogito, İstanbul: YPK Yayınları.
- [3] Tatlıdil, E. (1994). Kent Kültürü ve Boş Zaman Değerlendirme, Dünyada ve Türkiye'de Sosyolojik Gelişmeler. Sosyoloji Derneği Yayınları, Ankara.
- [4] Cansever, T. (1996). Gökdelenler, Ev ve Şehir. İnsan Yayınları, İstanbul.

- [5] Başaran, İ. (2008). Kent ve Yerel Yönetim. Okutan Yayıncılık, İstanbul.
- [6] Es, M. ve Ateş, H. (2014). Kent Yönetimi, Kentleşme ve Göç: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, (48): 206-246.
- [7] Keleş, R. (2002). Kentleşme Politikası. İmge Kitabevi, Ankara.
- [8] Yılmaz, E. ve Çiftçi, S. (2011). Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo-Politik Açısından Türkiye’de Kentleşme Dönemleri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10(35): 252-267.
- [9] Yeni Kentsel Gündem. Erişim tarihi: 31.03.2021. <https://habitat.csb.gov.tr/yeni-kentsel-gundem-new-urban-agenda-i-5733>
- [10] Barlas, N. (2013). Küresel Krizlerden Sürdürülebilir Topluma Çağımızın Çevre Sorunları. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- [11] Rees W.E. (2001). The Conundrum of Urban Sustainability. (Editör: Dimitri Devuyst). How Green Is The City Sustainability Assessment and the Management of Urban Environments. New York: Columbia University Press, 37-42.
- [12] Carmona, M. (2009). Sustainable Urban Design Principles To Practice. Erişim tarihi: 30.03.2021. <https://kth.instructure.com/courses/2991/files/353170>
- [13] Maes, J. Ve Jacobs, S. (2015). Nature-Based Solutions for Europe’s Sustainable Development. Conservation Letters:n/a-n/a.
- [14] Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J.M.N., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., van Ham, C., Weisser, W.W., Le Roux, X., 2015. Nature-Based Solutions: New Influence For Environmental Management and Research in Europe. GAIA – Ecol. Perspect. Sci. Soc, 24: 243–248.
- [15] Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., Boissezon, B. ve Vandewoestijne, S. (2017). Nature-Based Solutions in The EU: Innovating With Nature To Address Social, Economic and Environmental Challenges. Environmental Research, 159(2017): 509–518.
- [16] Çelik, K. (2016). Leed Sertifika Sistemleri ve Türkiye’deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [17] Köken, K. (2017). Sürdürülebilir Kentsel Tasarım Kriterleri Açısından Kentsel Dönüşüm Projelerinin İncelenmesi. Uzmanlık Tezi. İller Bankası Anonim Merkezi.
- [18] Temiz, M., Sağlık, A., Kelkit, A., Bayrak, M.İ. ve Sağlık, E. (2019). Kentleşme ve Sürdürülebilir Ulaşım; Çanakkale Kent Merkezi. 1st International Conference on Environment, Technology and Management (ICETEM), Niğde, Türkiye, 27 - 29 Haziran 2019, ss.401-409.
- [19] Akseki, H. ve Meşhur, M.Ç. (2013). Kentsel Yayılma Sonucu Yapılaşmaya Açılan Verimli Tarım Alanları: Konya Kenti Deneyimleri. MEGARON, 8(3):165-174.
- [20] Seyhan, S. ve Bayramoğlu, E. (2020). Kurakçıl Peyzaj Uygulamalarına Yönelik Geliştirilen Örnek Bir Çalışma. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 13(74): 278-283
- [21] Müftüoğlu, V. Ve Perçim, H. 2015). Sürdürülebilir Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Yağmur Bahçesi. İnönü University Journal of Art and Design, 5(11): 27-37.
- [22] Aras, B.B. (2019). Kentsel Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Çatı Uygulamaları. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(1): 469-504.

STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF PTPDCO NANOPARTICLES

Dogan KAYA

Cukurova University, Department of Electronics and Automation,

ABSTRACT

In recent years, extensive research has been devoted to metal nanoparticles (NPs) for various applications e.g. magnetic, catalysis, and biomedical applications. Although noble metals (Pt, Pd, Au, Ag, Rh, Ru, and Ir) exhibit enhanced electrical conductivity, high surface, and chemical stability for electrocatalysis and photocatalysis applications, the ultimate goal is to develop new-generation powerful multifunctional materials with high energy density, low cost, high efficiency, recyclable and environmental friendliness. Alloying these noble metals with transition metals, such as Fe, Co and Ni, showed that the catalytic properties are enhanced while the cost of NPs reduces [1-3]. On the other hand, these combinations of noble metals and magnetic metals allow us to produce spin-orbit coupling which causes the alloys to have large magnetocrystalline anisotropy energies and create thermally stable magnetic NPs for ultrahigh density magnetic storage devices, biomedical, magnetic separation, and medical imaging purposes [4]. In this study, I have synthesized PtPdCo NPs with a different ratio by the modified polyol method under Ar gas. The structural and morphological properties have been investigated with x-ray diffraction (XRD) method and Rietveld Refinement analysis and I found coexist fcc and hcp phase formations in the structure. Transmission electron microscopy (TEM) and scanning electron microscopy (SEM) images revealed that the average particle size is about less than 7 nm. I obtained the atomic composition and impurity-free formation with energy-dispersive x-ray (EDX) spectroscopy. Further magnetic properties of PtPdCo NPs have been studied using Physical Property Measurement System (PPMS) with a Vibrating Sample Magnetometer (VSM) head as a function of temperature ($M(T)$) and magnetic field ($M(H)$). We observed intrinsic magnetic properties and phase transformation and superparamagnetic signal due to the size of the NPs.

ANALYTICAL AND NUMERICAL STUDY OF THE WAVE-CURRENT INTERACTION

AKARNI Hasna

Laboratory Physics of Polymers and Critical Phenomena, University Hassan II, Faculty of Science Ben M'sik Sidi Othman

EL AARABI Laila

Laboratory Physics of Polymers and Critical Phenomena, University Hassan II, Faculty of Science Ben M'sik Sidi Othman

MORDANE Soumia

Laboratory Physics of Polymers and Critical Phenomena, University Hassan II, Faculty of Science Ben M'sik Sidi Othman

ABSTRACT

Wave propagation is usually accompanied by currents, which has attracted the attention of maritime hydrodynamic researchers to investigate this issue. There has been a lot of research on this very broad subject. But the random nature of the behavior of the sea makes the correlation between theory and reality difficult to establish. Moreover, the existence of the free surface constitutes the most complex difficulty for solving the problem of the wave and its treatment remains an open field in current research. In this work, we are interested in the study of the propagation of the linear wave in the presence of a uniform current with the same direction as the wave propagation or in the opposite direction. The approach adopted consists of analytical modelling based on the plane wave model and numerical modelling based on the Boundary Element Method (BEM). The results will concern the elevation of the free surface and the study of the dispersion equation. During the digital resolution, a condition of the generation and absorption for the wave and current will be used simultaneously.

Keywords: Current, Regular wave, Boundary Element Method (BEM)

STRONGLY HOPFIAN AND STRONGLY CO-HOPFIAN MODULES

Abderrahim EL MOUSSAOUY

Mohammed First University, Faculty of Sciences, ORCID: 0000-0001-9630-4698

M'Hammed ZIANE

Mohammed First University, Faculty of Sciences

ABSTRACT

An R -module M is called strongly Hopfian (respectively strongly co-Hopfian) if for every endomorphism f of M the chain $\text{Ker } f \subseteq \text{Ker } f^2 \subseteq \dots$ (respectively $\text{Im } f \supseteq \text{Im } f^2 \supseteq \dots$) stabilizes. The class of strongly Hopfian (respectively co-Hopfian) modules lies properly between the class of Noetherian (respectively Artinian) and the class of Hopfian (respectively co-Hopfian) modules. For a quasi-projective (respectively quasi-injective) module, M , if M is strongly co-Hopfian (respectively strongly Hopfian) then M is strongly Hopfian (respectively strongly co-Hopfian).. In this talk, we investigate some properties and some characterizations of Hopfian and strongly co-Hopfian modules

Keywords: Hopfian modules; co-Hopfian modules; strongly Hopfian modules; strongly co-Hopfian modules

STRUCTURED LIGHT SENSING FOR WELDING ROBOT

Jamal KARMOUA

University of Miskolc, Faculty of Mechanical Engineering and Informatics

Béla KOVÁCS

University of Miskolc, Institute of Mathematics, Department of Analysis

ABSTRACT

The use of structured light sensing in robotic has been extensively developed in intelligent welding robots for controlling weld path detection and weld quality. Therefore, it leads to the replacement of manual welding operations in unsafe labor environments in presence of dangerous fumes and high temperatures even in medium or small-scale enterprises.

The seam tracking process that is based on structured light sensing is very important for obtaining weld seam positions that can be fed to the robot controller for teaching the robot along the weld seam path. Therefore, it can be performed by different types of sensors having their specific advantages and disadvantages. Aimed at key problems of seam tracking, this paper reviews several relevant research projects in recent years, especially the application of passive vision. Furthermore, the paper focuses on the advantages and defects of this typical method and discusses recent outstanding improvements on seam tracking processes. In addition, the possibility of the combined vision method of passive vision in tracking is also discussed, and advanced techniques of seam tracking technology have prospected.

Keywords: Seam tracking. Robotic welding. Sensors. Passive vision

1. INTRODUCTION

Nowadays, there are many research projects on robotic welding sensing systems and control. Visualizing the 3D weld pool surface edges by structured light laser, clearly viewing the workpiece by a camera, monitoring the operator's movements with the help of the leap sensor (Liu and Zhang, 2015). Most welding robots at present in service are still teach-and-playback type, requiring instruction manual teaching and welding trajectory point programming. The precision of the teaching method depends on the operator's eye observation, skill, and experience. Even though it is a great improvement method over the manual welding process, the teaching step is inefficient and necessitates a high degree of concentration. Besides, the teach-and-playback robot processes cannot realize changes in the welding environment, e.g., thermal deformation, errors in the pre-machining process, and assembly errors, which may possibly result in a nonstable welding quality or even welding failure. (Gu, Xiong and Wan, 2013; Chen and Lv, 2014; Čehovin, Leonardis and Kristan, 2016; Fan *et al.*, 2017, 2019; He *et al.*, 2017; Guo *et al.*, 2019; Ban, 2020)

The utilization of sensors in intelligent welding robots for automatic recognition of the surrounding environmental and real-time state in the welding processes. Parameters can be adaptively modified appropriately for achieving better accuracy. This process technology is required in almost every welding procedure e.g., seam tracking, autonomous guidance, penetration control, pool monitoring, and real-time stress detection. In practical application, a variety of sensing techniques are used in intelligent welding such as acoustic sensing, visual sensing, ultrasonic sensing, vibration sensing, and arc sensing (Almassri *et al.*, 2015; Shi *et al.*, 2015; Mohd Shah *et al.*, 2016; Le, Zhang and Chen, 2017; Soares *et al.*, 2017; Xu and Wang, 2021). Due to the benefits of high sensitivity and accuracy, strong adaptability, and fast detection speed, visual sensing receives rising attention, and its promising product potential in real-time seam tracking can be predicted (Pérez *et al.*, 2016; Gong *et al.*, 2018).

Corresponding to whether additional light sources are used in the sensing system, visual sensing systems can be divided into two categories: passive vision sensing and active vision sensing. In the passive vision sensing system, the charge-coupled device (CCD) camera gathers the image of the welding area immediately by arc or

ambient light. The active vision sensing system projects specific light sources onto the workpiece surface and then the image will be acquired indirectly by a CCD camera (Fridenfalk, 2003; Shen *et al.*, 2010; Dinham and Fang, 2013; Chaki *et al.*, 2015). Passive vision sensing is to directly gather the arc in the welding process, and the detection object is at the same location as the welding torch. The image of the molten pool has sufficient information and is more visual for image processing. Likewise, there is no time lag or position difference, so it can achieve more precise weld seam tracking. Nevertheless, information extraction and image processing become the most important and significant problems in passive vision sensing because of the noise interferences from splash and smoke, and strong arc light background (Rout, Deepak and Biswal, 2019).

Recent research projects in passive vision sensing mainly focus on effective image processing methods. For active vision sensing, traditional structured light techniques have been quite mature, so recent research projects mainly focus on using structured light of different shapes and resolving the problem of tracking welding seams of different shapes. Also, an increasing number of researchers start to pay attention to the composite vision of passive vision.

2. SENSOR APPLICATION

The intelligent welding robots combined with structured light sensors could realize the autonomous 3D path programming and robot welding via a work environment perception. Nevertheless, the completely intelligent welding robot system is relatively complex, and it is still at the beginning of the research stage due to the mechanical difficulties faced with a complex welding condition. As shown in Fig. 1, to recognize autonomous welding tasks, the intelligent welding robot system includes many key technologies, e.g., seam tracking, initial point guidance, monitoring of welding pool, parameter extraction, and welding quality detection. Due to the advantages of high precision and good robustness of the intelligent welding robot, the structured light sensors have many applications in these parts. Moreover, many researchers have done much work on these objects and design several types of structured light sensors systems. (Yang, Liu and Peng, 2020)

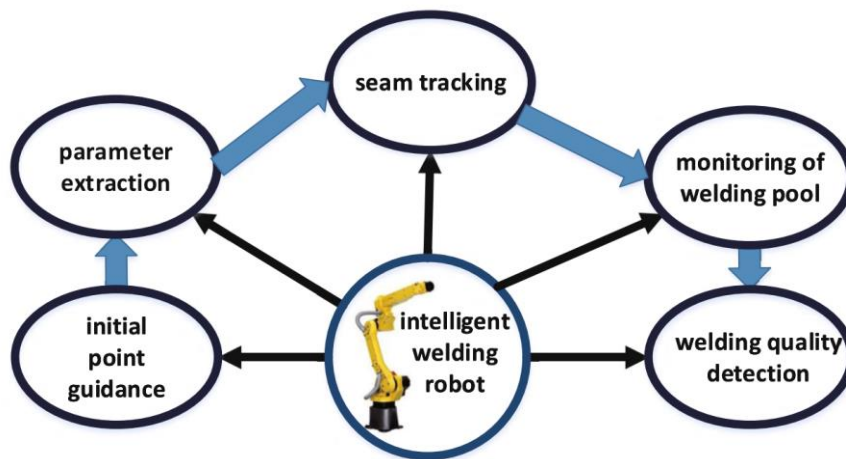


Figure 1. The intelligent welding robot system common framework. (Yang, Liu and Peng, 2020)

3. PASSIVE VISION SEAM TRACKING

A passive vision sensor can collect the image of the weld seam directly by CCD camera and without auxiliary or external light source by a comparatively economical and simple sensing system. By direct controlling of arc, a passive vision system can acquire sufficient information from the welding image, which is beneficial to the intelligent control in the welding procedure. It is also a good supplement to the laser sensor system and makes up for the lack of dynamic monitoring of the welding pool. Research projects have been done by many researchers on weld seam tracking by passive vision (Ma *et al.*, 2010).

In terms of image processing, Ye et al. (Ye *et al.*, 2013) used the spectrum analysis and a dimmer glass (94% attenuation) to decrease most of the exposure light in the pulse-MAG welding procedure going into the camera. They identified that the fix window technique is not suitable for small distance changes between workspace and torch lip because of probable thermal distortion, then they suggested a two-window technique, as shown in Fig. 2, to get weld pool center and seam separately. Edge detection by the sobel worker was used in the process of seam extraction, which is shown in Fig. 3 Satisfactory accuracy could be proved in the experiment of curved and linear weld seam tracking, but the real-time performance and adaptability in complex environments need to be improved.

Likewise, the passive vision system is applied to curved weld seam tracking. Jin et al. (Jin *et al.*, 2017) utilized the extraction and detection methods of the welding path in tube sheet welding through the passive vision system. Canny operators are utilized to extract the contours of circular welding paths. After using the Hough transform and least-square method to eliminate noise, the precision of automatic path tracking could be validated by experiment. Fig. 4 shows the procedure of image processing. To enhance the accuracy of contour extraction, Xu et al. (Xu *et al.*, 2014) used a targeted approach to measure the deviation between the weld seam centerline and the welding wire in robotic GMAW. The processing technique contained image preprocessing, false edge removal, edge detection, characteristic parameters extraction, and edge scan which is shown in Fig. 5. Where, Fig. 6 shows an improved Canny edge detection method (Xu *et al.*, 2012; Lei *et al.*, 2020), which was utilized for traditional methods cannot remove regional noise and need to manually set thresholds.

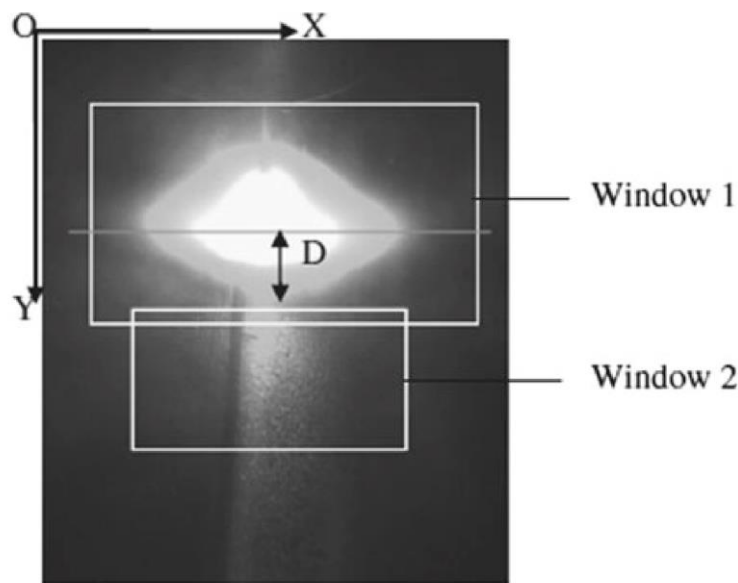


Figure 2. The welding image with two analysis windows (Ye *et al.*, 2013).

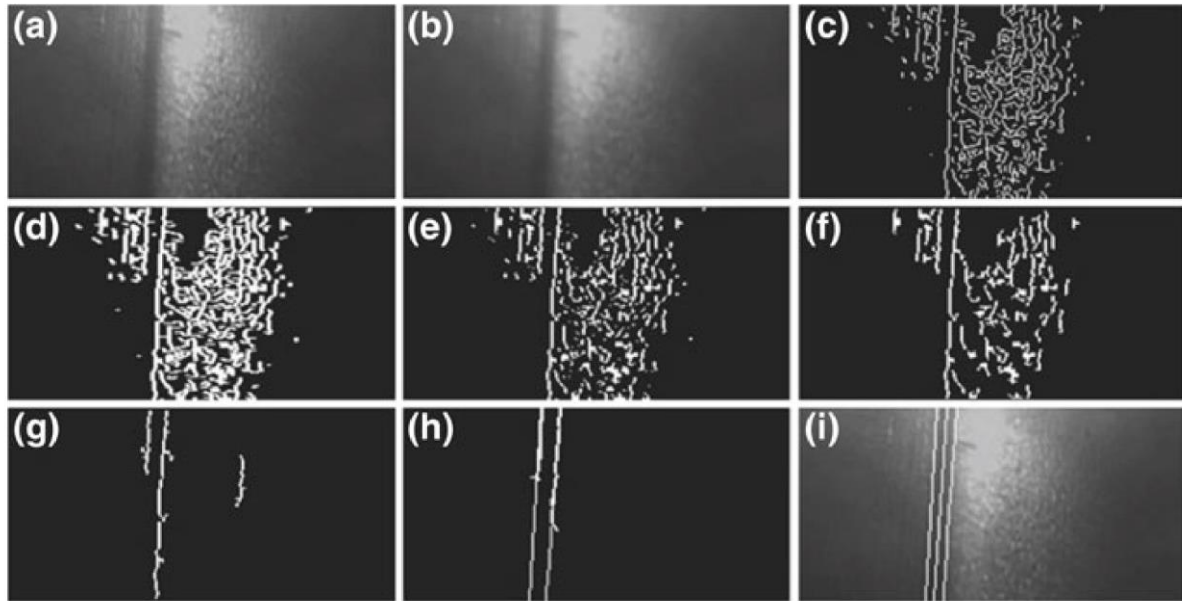


Figure 3. Image processing of window 2: (a) original image; (b) mean filter; (c) edge detection; (d) dilation; (e) erosion; (f) area filter; (g) seam-like edges search; (h) seam edges identification; (i) seam representation (Ye *et al.*, 2013).

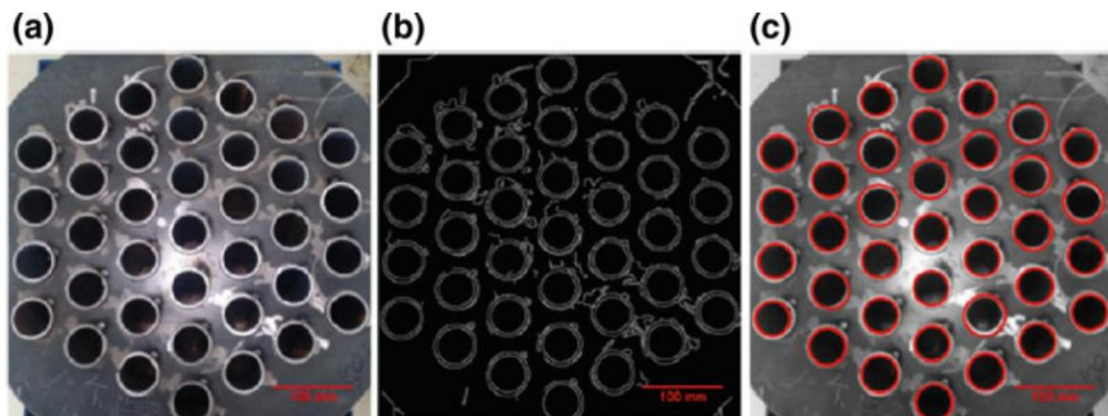


Figure 4. The Procedure of image processing: (a) original image; (b) Canny operator; and (c) Hough transformation (Jin *et al.*, 2017).

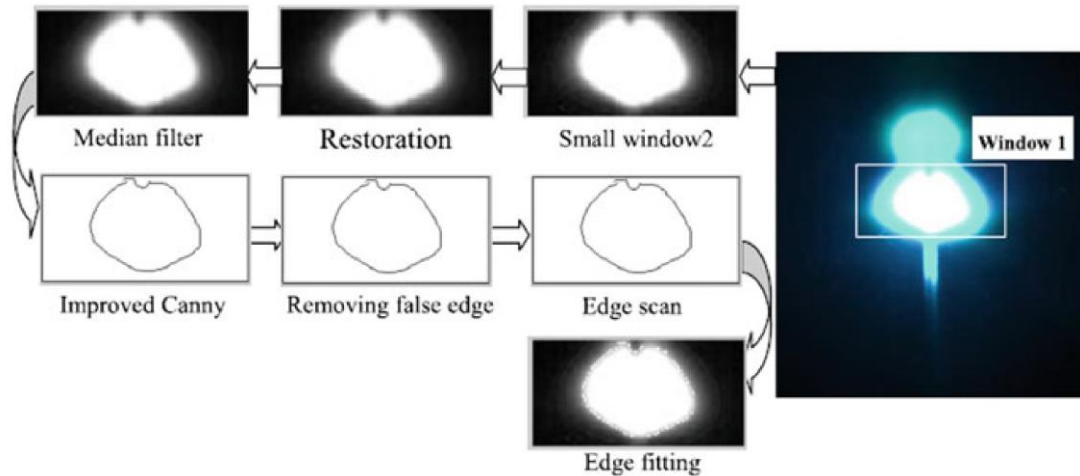


Figure 5. Procedure of image processing for pool (Xu *et al.*, 2014).

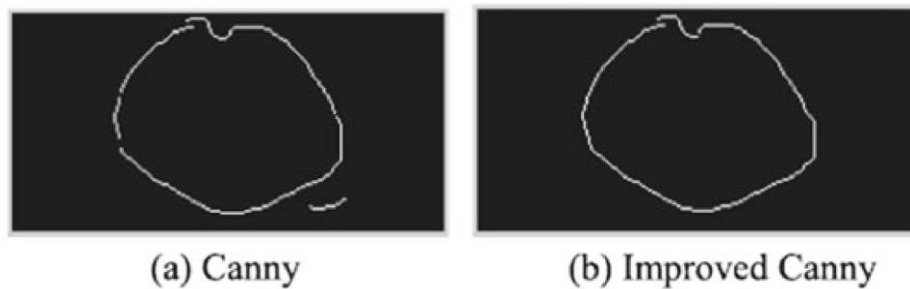


Figure 6. Results of edge detection of (a) Canny and (b) improved Canny algorithms (Xu *et al.*, 2012).

3. WELDING LASER MEASUREMENT

Xiong *et al.* used two passive vision sensors with a narrow-band and a neural filter to online measure the welding layer height and width, respectively, in arc additive and wire welding (Xiong and Zhang, 2013). The radiation lights from the arc of gas metal arc welding (GMAW) can be considered as the light source. As shown in Fig. 7. They (Xiong, Pi and Chen, 2019) also grasped automatic determination of welding layer height in robotic gas tungsten arc welding (GTAW) by calculating the TTLD (tungsten to top layer distance). As shown in Fig. 8. The detection accuracy can be verified by the experiments, and as well by the detection error of the TTLD which is less than 3 %.

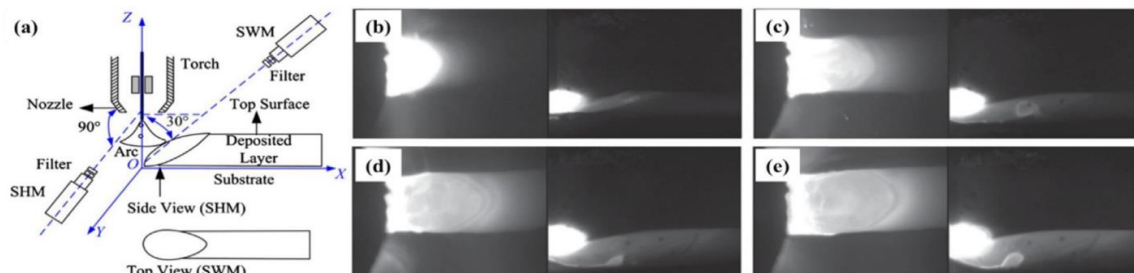


Figure 7. The welding layer width and height of various layers in GMAW: (a) the measuring principle, (b), (c), (d), and (e) the first, second, third, and fourth layer (Xiong and Zhang, 2013).

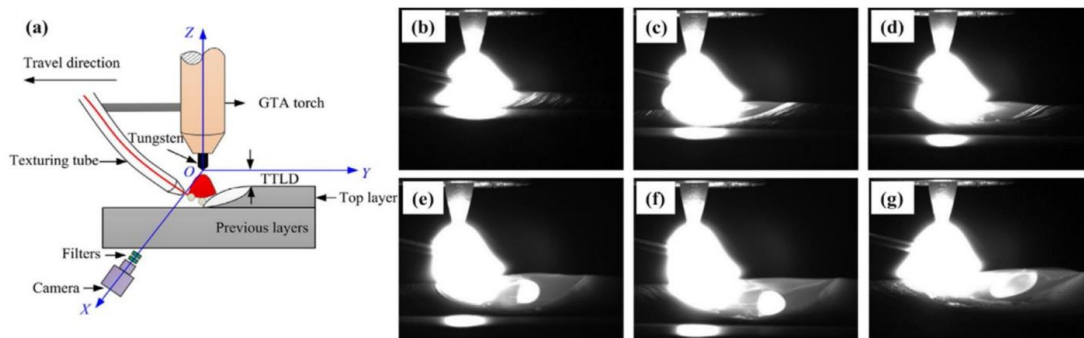


Figure 8. The welding layer height of various layers in GTAW: (a) the measuring principle, (b), (c), (d), (e), (f), and (g) the first, second, third, fourth, fifth and sixth layer (Xiong, Pi and Chen, 2019).

4. CONCLUSIONS

Robotic welding can be very beneficial in terms of both quality and cost for small and medium production quantities. Regularity in performance by maintaining the best quality for a long time. Makes the procedure flexible and adaptable, and similarly can be used for other modern manufacturing processes. The passive vision tracking system is quite simple and comparatively economical, which can also dynamically monitor the information of the molten pool. However, cause of the interference of arc on image acquisition, a strong image processing algorithm is required to extract the key information.

REFERENCES

- Almassri, A. M. *et al.* (2015) 'Pressure sensor: State of the art, design, and application for robotic hand', *Journal of Sensors*, 2015. doi: 10.1155/2015/846487.
- Ban, K. (2020) 'Programming device and robot control method', *U.S. Patent*, 10,647,003.
- Čehovin, L., Leonardis, A. and Kristan, M. (2016) 'Visual Object Tracking Performance Measures Revisited', *IEEE Transactions on Image Processing*, 25(3), pp. 1261–1274. doi: 10.1109/TIP.2016.2520370.
- Chaki, S. *et al.* (2015) 'Application of integrated soft computing techniques for optimisation of hybrid CO₂ laser-MIG welding process', *Applied Soft Computing*. Elsevier B.V., 30, pp. 365–374. doi: 10.1016/j.asoc.2015.01.045.
- Chen, S. B. and Lv, N. (2014) 'Research evolution on intelligentized technologies for arc welding process', *Journal of Manufacturing Processes*, 16(1), pp. 109–122. doi: 10.1016/j.jmapro.2013.07.002.
- Dinham, M. and Fang, G. (2013) 'Autonomous weld seam identification and localisation using eye-in-hand stereo vision for robotic arc welding', *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. Elsevier, 29(5), pp. 288–301. doi: 10.1016/j.rcim.2013.01.004.
- Fan, J. *et al.* (2017) 'Automatic recognition system of welding seam type based on SVM method', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 92(1–4), pp. 989–999. doi: 10.1007/s00170-017-0202-8.
- Fan, J. *et al.* (2019) 'An initial point alignment method of narrow weld using laser vision sensor', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 102(1–4), pp. 201–212. doi: 10.1007/s00170-018-3184-2.
- Fridenfalk, M. (2003) *Development of intelligent robot systems based on sensor control*. Available at: www.robotics.ul.se.
- Gong, Y. *et al.* (2018) 'Bringing machine intelligence to welding visual inspection: Development of Low-Cost portable embedded device for welding quality control', *IS and T International Symposium on Electronic Imaging Science and Technology*, pp. 2041–2045. doi: 10.2352/ISSN.2470-1173.2018.09.IRIACV-279.

- Gu, W. P., Xiong, Z. Y. and Wan, W. (2013) 'Autonomous seam acquisition and tracking system for multi-pass welding based on vision sensor', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 69(1–4), pp. 451–460. doi: 10.1007/s00170-013-5034-6.
- Guo, J. *et al.* (2019) 'Principle of an innovative visual sensor based on combined laser structured lights and its experimental verification', *Optics and Laser Technology*, 111(October 2017), pp. 35–44. doi: 10.1016/j.optlastec.2018.09.010.
- He, Z. *et al.* (2017) 'Robust Object Tracking via Key Patch Sparse Representation', *IEEE Transactions on Cybernetics*, 47(2), pp. 354–364. doi: 10.1109/TCYB.2016.2514714.
- Jin, Z. *et al.* (2017) 'Online welding path detection in automatic tube-to-tubesheet welding using passive vision', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 90(9–12), pp. 3075–3084. doi: 10.1007/s00170-016-9649-2.
- Le, J., Zhang, H. and Chen, X. (2017) 'Right-angle fillet weld tracking by robots based on rotating arc sensors in GMAW', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 93(1–4), pp. 605–616. doi: 10.1007/s00170-017-0536-2.
- Lei, T. *et al.* (2020) 'A review of vision-aided robotic welding', *Computers in Industry*. Elsevier B.V., 123, p. 103326. doi: 10.1016/j.compind.2020.103326.
- Liu, Y. K. and Zhang, Y. M. (2015) 'Toward Welding Robot With Human Knowledge: A Remotely-Controlled Approach', *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 12(2), pp. 769–774. doi: 10.1109/TASE.2014.2359006.
- Ma, H. *et al.* (2010) 'Robot welding seam tracking method based on passive vision for thin plate closed-gap butt welding', *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 48(9–12), pp. 945–953. doi: 10.1007/s00170-009-2349-4.
- Mohd Shah, H. N. *et al.* (2016) 'A Review Paper on Vision Based Identification, Detection and Tracking of Weld Seams Path in Welding Robot Environment', *Modern Applied Science*, 10(2), p. 83. doi: 10.5539/mas.v10n2p83.
- Pérez, L. *et al.* (2016) 'Robot guidance using machine vision techniques in industrial environments: A comparative review', *Sensors (Switzerland)*, 16(3). doi: 10.3390/s16030335.
- Rout, A., Deepak, B. B. V. L. and Biswal, B. B. (2019) 'Advances in weld seam tracking techniques for robotic welding: A review', *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. Elsevier Ltd, 56(September 2018), pp. 12–37. doi: 10.1016/j.rcim.2018.08.003.
- Shen, H. *et al.* (2010) 'Real-time seam tracking technology of welding robot with visual sensing', *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 59(3–4), pp. 283–298. doi: 10.1007/s10846-010-9403-1.
- Shi, Y. *et al.* (2015) 'Weld pool oscillation frequency in pulsed gas tungsten arc welding with varying weld penetration', *IEEE International Conference on Automation Science and Engineering*, 2015-Octob, pp. 401–406. doi: 10.1109/CoASE.2015.7294111.
- Soares, L. B. *et al.* (2017) 'Seam tracking and welding bead geometry analysis for autonomous welding robot', *Proceedings - 2017 LARS 14th Latin American Robotics Symposium and 2017 5th SBR Brazilian Symposium on Robotics, LARS-SBR 2017 - Part of the Robotics Conference 2017*, 2017-Decem, pp. 1–6. doi: 10.1109/SBR-LARS-R.2017.8215324.
- Xiong, J., Pi, Y. and Chen, H. (2019) 'Deposition height detection and feature point extraction in robotic GTA-based additive manufacturing using passive vision sensing', *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 59(May), pp. 326–334. doi: 10.1016/j.rcim.2019.05.006.
- Xiong, J. and Zhang, G. (2013) 'Online measurement of bead geometry in GMAW-based additive manufacturing using passive vision', *Measurement Science and Technology*, 24(11). doi: 10.1088/0957-0233/24/11/115103.

Xu, Y. *et al.* (2012) ‘Real-time seam tracking control technology during welding robot GTAW process based on passive vision sensor’, *Journal of Materials Processing Technology*. Elsevier B.V., 212(8), pp. 1654–1662. doi: 10.1016/j.jmatprotec.2012.03.007.

Xu, Y. *et al.* (2014) ‘Real-time image processing for vision-based weld seam tracking in robotic GMAW’, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 73(9–12), pp. 1413–1425. doi: 10.1007/s00170-014-5925-1.

Xu, Y. and Wang, Z. (2021) ‘Visual sensing technologies in robotic welding: Recent research developments and future interests’, *Sensors and Actuators, A: Physical*. Elsevier B.V., 320, p. 112551. doi: 10.1016/j.sna.2021.112551.

Yang, L., Liu, Y. and Peng, J. (2020) ‘Advances techniques of the structured light sensing in intelligent welding robots: a review’, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 110(3–4), pp. 1027–1046. doi: 10.1007/s00170-020-05524-2.

Ye, Z. *et al.* (2013) ‘Passive vision based seam tracking system for pulse-MAG welding’, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 67(9–12), pp. 1987–1996. doi: 10.1007/s00170-012-4625-y.

**İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONLU HASTANIN ÇEKİMSİZ KAMUFLAJ TEDAVİSİ:
VAKA RAPORU**

**ORTHODONTIC CAMOUFLAGE TREATMENT OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION
WITHOUT EXTRACTION: A CASE REPORT**

Buket PALA MUTLU

Dr. Öğr. Üyesi., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ortodonti Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0003-0262-6368

ÖZET

Bu olgu sunumunun amacı iskeletsel ve dişsel Sınıf III maloklüzyonu olan bir vakanın çekimsiz kamuflaj tedavisini sunmaktır.

16 yıl 9 ay kronolojik yaşındaki erkek hasta kliniğimize dişlerinin güzel sıralanmaması şikayeti ile başvurmuştur. Klinik ve radyolojik incelemede; düz bir profil, Sınıf III iskeletsel (SNA: 81°, SNB:82°, ANB:-1°, Wits:-6,6) ve Sınıf III dental ilişki, 1 mm negatif overjet, 0 mm overbite, üst çenede 4 mm yer darlığı, alt çenede 1 mm yer fazlalığı tespit edilmiştir. Hastamıza çekim yapılmadan kamuflaj tedavisi uygulamasına karar verilmiştir. Nikel titanyum ark telleri ile seviyeleme tamamlandıktan sonra paslanmaz çelik ark tellerine geçip çift taraflı C3 elastik uygulanmıştır. Toplam sabit ortodontik tedavi süresi 11 ay sürmüştür.

Tedavi sonucunda sağda ve solda Sınıf I molar ve kanin ilişki elde edilmiştir. Overjet ve overbite ideal değerlerine getirilmiştir, ANB açısı değişmemiş, Wits değeri artmıştır.

Hafif iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda diş çekimi olmadan yapılan kamuflaj tedavisi oldukça başarılı bir tedavi seçeneğidir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf III maloklüzyon, Kamuflaj tedavisi, Sabit ortodontik tedavi

ABSTRACT

The aim of this case report is to present a non-extraction camouflage treatment of a patient with skeletal and dental Class III malocclusion.

16 years 9 months old male patient referred to our clinic with a chief complaint of the crowding of his teeth . Clinical & radiological examination revealed straight profile, skeletal Class III (SNA: 81°, SNB:82°, ANB:-1°, Wits:-6,6) and dental Class III relationship, 1 mm negative overjet, 0 mm overbite, 4 mm space limitation in upper arch and 1 mm diastema in lower arch. It was decided to apply non-etraction camouflage treatment to our patient. After the leveling was completed with nickel titanium arch wires, double-sided C3 elastic was applied with the stainless steel arch wires. The total fixed orthodontic treatment period lasted 11 months.

At the end of the treatment, Class I molar and canine relationship was achieved on the both side. Ideal overjet and overbite was obtained. Although the ANB angle did not change, the wits value increased.

Camouflage treatment without tooth extraction is a very successful treatment option in patients with mild skeletal Class III malocclusion.

Keywords: Class III Malocclusion, Camouflage Treatment, Fixed orthodontic treatment

IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON OCCUPATIONAL ABILITY: A MINI REVIEW

Saleha BIBI

Clinical Psychologist, ABA Therapist Researcher, Army Special Education Academy

Amna KHALID

Dr., Fatima Jinnah Women University, Rawalpindi, Pakistan

ABSTRACT

Pandemics are not novel phenomenon but still it brings a drastic change in occupational ability and mobility by the stress they caused. COVID-19 is not only a global health crises but also a international economic thread which resulted in abrupt changes in occupational ability. COVID-19 led to economic shocks by unpredictable changes in economy which affected almost all aspects of economic system including labour market. Aim of review of this section was to examine the effects of COVID-19 out break on occupational ability. Two research studies having independent sample were critically examined. While selecting research studies, inclusion and exclusion criteria were strictly adhered. Author tried her level best to rule out possible influence of subjectivity from selection of the research studies for review to their critical evaluations. As COVID-19 has affected research processes too so author even given logical justifications behind some methodological limitations in the research studies under review. Even this review has its own limitations.

THE LINK BETWEEN EPILEPSY AND AUTISM

Adnan KHALIQ

Saidu medical college/Saidu teaching hospital swat

Saleha BIBI

Army Special Education Academy, Rawalpindi

ABSTRACT

Autism frequently co-occurs with any of a long list of other conditions. But none may be more closely linked than epilepsy. Nearly half of all autistic people have epilepsy, according to some reports, suggesting that the two conditions share underlying biology. For example, both conditions are characterized by overly excitable brains. Seizures are a significant concern and are relatively common in individuals with ASD. In fact seizures are the most prevalent neurological disorder associated with ASD. While 1-2% of children in the general population develop epilepsy, the prevalence of epilepsy in ASD is much higher with estimates varying widely from 5% to 38%. Some individuals with ASD develop seizures in childhood, some at puberty, and some at adulthood. Although the prevalence of seizures by age is not well studied, recent studies suggest the risk of seizure remains high into adulthood. Seizures are associated with increased mortality and morbidity in individuals with ASD and are the leading cause of mortality in adults with ASD. Certain subgroups of individuals with ASD have a higher risk for developing seizures and epilepsy; these subgroups include individuals with comorbid intellectual disabilities, genetic abnormalities and/or brain malformations.

**ECONOMIC IMPLICATION OF EFFECTIVE RAIL TRANSPORTATION SYSTEM IN NIGERIA:
A CASE OF ABUJA-KADUNA NETWORK**

Umar HAMISU

Nigerian Institute of Transport Technology

Abdulgaifar MUHAMMAD

National open university of Nigeria

Bilkisu ABDULMUMIN

Ph.D. Student Ahmadu Bello University, Zaria

Usman Yusuf ATOKO

National open university of Nigeria

Dr. Abbas HAMISU

Federal College of Education, Zaria

Ameen Abubakar ADEYI

Nigerian Institute of Transport Technology

Dr. Bashir JAMOH

Nigerian Maritime Administration and Safety Agency

Aliyu Aimal NURU

Zango, Zaria

Nurudeen Modibbo NURU

Zango, Zaria

Abdullahi Ismail KURAYE

Nigerian Institute of Transport Technology

ABSTRACT

Transportation infrastructure is vital for growth of economies worldwide, especially the rail transportation infrastructure, and for developing-countries economic catch-up drive. The objective of this study is to examine the current state of rail transportation infrastructure, that is, rail transportation system with emphasis to travel choice and its impacts on the ease of doing business, safety and average travel time. The study focused on commuters using Kaduna-Abuja rail transportation network. The theoretical framework that underpins this study is the location growth theory which explains that the distribution of economic activity as it relates to the functional allocation of activities to locations. Data were sourced from commuters boarding from Kaduna train station to Abuja. The instrument of the data collection is a questionnaire where questions were structure and administered to the selected samples. However, 120 respondents returned the questionnaire validly filled upon which the analysis was carried out. The findings indicate that there is a positive significant relationship between the use of rail transportation system and the economic variables, that is, ease of doing business, safety and average travel time. The results show that the better conditions in the rail transport infrastructure affects transport choice, preference of individuals in terms of security and ease of doing business. Despite the shortcomings of the use of rail transportation between Kaduna and Abuja in terms of average travel time, it is better preferred by the commuters than the use of other means of transportation. This study therefore recommends higher prioritization for rail transportation infrastructure as this will supports the goals of the national transport policy of 2010, that 90 percent of all movement of goods and people is by road and rail transportation especially.

Keywords: rail transportation; ease of doing business; safety; average travel time; economic development

1.0 INTRODUCTION

Development is crucial and essential to the sustenance and growth of any nation. A country is classified as developed when is able to provide qualitative life for her citizenry. Also, the pride of any government is the attainment of higher value level of development in such a way that its citizens would derive natural attachment to governance (Ashipala & Haimbodi, 2018). However, for a nation to be in a phase of development there must be some pre-requisites, which include transportation infrastructure to stimulate economic development (Canning & Pedroni 2018). Effective transportation systems are closely related to socio-economic changes. The mobility of people and freight levels of territorial accessibility are at the core of this relationship. Economic opportunities are likely to arise where transportation infrastructures are able to answer mobility needs and insure access to markets and resources (Fernald, 2019).

The development of transport system in the overall activities of a nation is the ability to deliver an improved, efficient, effective, affordable, accessible, safe, reliable and an integrated transport system which will prosper the economic, social and political segments of the nation (Canning & Pedroni 2018). All these functions makes transportation a derived demand as the sector in itself is not productive but is responsive to forces generation in the production and consumption sectors. A growing share of the wealth of any nation is thus linked to its trade and distribution. Rail transport system among other road transport system has long been recognized as an important determinant of the location of economic activity, and therefore, the policy instrument for economic development (Holtz-Eakin & Schwartz 2014).

The interface between rail transportation investment and economic development has broad ramifications that go beyond transportation's basic purpose of moving goods and people from one place to another. The development of rail transportation system and its connection with economic development has long been established in both the public and private sectors, especially in developed countries like Nigeria. Transportation also has a broader role in shaping development and the socio-economic environment especially on issues that borders around safety, convenience, effective cost utilization among others. Furthermore, it remains essentially unclear the extent of the implication of rail transportation system from Abuja – Kaduna on the economy of the environment of the area. It against this backdrop that this study seeks to establish the relationship between rail transportation system as a travel choice and ease of doing business, safety and average travel time for commuters using the rail transport as a mean of transportation between Kaduna and Abuja and vice versa.

Objectives of the Study

The main objective of this study to evaluate the relationship between rail transportation system and economic development in Nigeria, however, the specific objectives of this study are as to:

- i. determine the relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business between Abuja and Kaduna
- ii. determine the relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters travelling between Abuja and Kaduna
- iii. determine the relationship between the use of rail transportation system and the average travel time of commuters travelling between Abuja and Kaduna.

Hypotheses of the study

The statements of hypotheses of this study are stated in the null form as below:

- H₀₁: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business between Abuja and Kaduna
- H₀₂: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters travelling between Abuja and Kaduna
- H₀₃: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and the average travel time of commuters between Abuja and Kaduna.

2.0 LITERATURE REVIEW

Concept of Transportation

Transportation refers to the process of conveying or moving of goods and people from place to place (Fernald, 2019). According to Ashipala and Haimbodi, (2018) transportation is a system for carrying passengers, raw materials and goods from one place to another both internally and internationally, often through power driven machines. It is commonly said to refer to movement of people and goods from one place to another (Pradhan, 2019). Transportation service is the part of physical distribution activity which is concerned with the actual movement of goods to their various consumers (Canning & Pedroni 2018).

Due to the fact that consumers are geographically separated from production areas, transportation is the basic activity which can make it possible for those residing outside the production areas to have access to the goods. It uses power driven machines to move goods through land, seas and mountains etc, using roads, railways, ships and aircrafts within and between nations (Pradhan, 2019). Transport system made the transition from “isolated state” revealed by Von Thünen's theory, to an open economy. Necessity of developing economically space of a country is based on national and international transport system. A well developed internal transport system leads to linking economic activities by identifying locations that offer favorable conditions of production. The underlying structures that support economic activities by moving goods and people, including the delivery of inputs to places of production, goods and services to customers, and customers to marketplaces (Fernald, 2019).

Concept of Economic Development

Economic development has been defined by Bloom and Williamson (2018) as the consistent process in which the productive capacity of the country and its economy is increasing overtime to bring about rise in the levels of national income. Development always depends to a large extent on availability and functionality of resources and how they are aggregated by that country. The greater the level of the quality and quantity of the available resources, the more potentiality a country has to grow. In the perspective of neo-classical theory, economic development came about by increases in the quantity of factors of production and the efficacy of their allocations. In economics, “economic development” specifically refers to the development of potential output, that is, production at full employment which is a consequence of growth in aggregate demand. It is normally realized in arithmetic terms as inflation minus adjusted terms, in order to eliminate the negative effects of inflation (Almfraji & Almsafir, 2014).

According to Awolisi (2017) economic development is seen as the provision of input that leads to greater output and improvement in the quality of life of people. Bloom and Williamson (2018) give their own view of concept of economic development by saying that: economic development is referred to as the quantitative and sustained increase in a country's per capita output or income which is accompanied by expansion in its labour force, consumption, capital and volume of trade and welfare.

Concept of Ease of Doing Business

Ease of doing business is an index published by the World Bank in early 21st century. It is a combine figure that includes different variables and parameters which define the ease of doing business in a nation. Ease of doing business as a concept is computed by aggregating the distance to frontier scores of different economies. The distance to frontier score uses the ‘regulatory best practices’ for doing business as the parameter and benchmark economies according to that parameter (AfDB, 2015).

Concept of Safety

Safety is a concept that involves all measures and practices taken to preserving the health, life, bodily integrity of individuals. In the social environment and transportation system, safety is measured through a series of metrics that track the rate of near misses, injuries, illnesses, accidents, lost, abduction and fatalities (Pradhan, 2019). In order to improve these metrics, transportation infrastructures must be provided and safety officials

must also conduct investigations following any incident to ensure that all safety protocols and measures are being followed or to implement new ones if required.

Concept of Travel Time

Travel Time refers to the cost of time spent on transport, including waiting as well as actual travel. It includes costs to consumers of personal (unpaid) time spent on travel, and costs to businesses of paid employee time spent in travel. Bates, Polak and Cook (2015) defined travel time variability in terms of how travel times vary over time that is hour-to-hour, day- to-day, week-to-week. They noted that traffic-influencing events such as traffic incidents, weather, and work zones; contribute to total congestion which produces unreliable travel times.

Empirical Review

One of the pioneer studies that addressed the relationship between transportation infrastructure and economic development was conducted by Boopen (2016) who concluded that there was a positive impact on private sector productivity when public capital was invested in transportation infrastructure. The study followed selected highways to analyze the per capita income impact, and again concluded that there is a relationship between the two. Egart, Kozluk and Sutherland (2019) looked at the impact of transportation infrastructure on economic development through a productivity lens and found a positive relationship between highway spending and manufacturing investments and employment.

Nurudeen and Usman (2019) use co-integration and error correction methods to analyze the relationship between government expenditure and economic growth in Nigeria. Their results reveal that government total capital expenditure, total recurrent expenditures, and government expenditure on education have negative effect on economic growth. On the contrary, rising government expenditure on transport and communication results to an increase in economic growth.

Queiroz and Gautam (2019) examined the relationship between economic growth in China, at both the national and regional levels, and transportation infrastructure investment, using a Granger causality framework and a panel co-integration on time series data from 1978 to 2018. Queiroz and Gautam posit that although at the national level the data showed a unidirectional Granger causality from transportation infrastructure to economic growth, at the regional level the data showed bidirectional causality for the more affluent region and a unidirectional causality for the low income western and central regions. The study concluded that improving transportation infrastructure is not enough to stimulate economic growth in the underdeveloped areas of China.

Finally, Pradhan (2019) explores the nexus between transport infrastructure (road and rail), energy consumption and economic growth in India over the period 1970-2017. He finds evidence of unidirectional causality from transport infrastructure to economic growth. Sanchez-Robles (2018) also found positive relationships between highways infrastructure and the gross state product (GSP). Others including Banister & Berechman, (2018) found positive relationships between transportation infrastructure and per capita income. Ali, Barra, Berg, Damania, Nash and Russ (2018) demonstrated links between transportation infrastructure and regional development with respect to population movements.

Theoretical Framework

Location growth theory by Peter Tesch explains the distribution of economic activity as it relates to the functional allocation of activities to locations, the locations of individual activities, the division of spatial markets among producers, and the distributions of different types of production across portions of territory. The goal of this theory is to exclude from the analysis of any geographical features that may be influencing the concentration of territorial activities, leaving the location choices to be explained by the economic factors that define location processes, such as the agglomerations of economies that cause economic activities to concentrate, and the transportation costs that distribute activities in space.

This location growth theory therefore posits that economic activities will be concentrated where there are infrastructural activities that can facilitate activities such transportation (rail transportation system) and other variables that ease economic activities such as safety, access to market and ease of mobility of goods and service. It is based on this that this theory is used to explain the variables in this study as an effective rail transportation system as an infrastructural facilitate could culminate into economic development of the area.

3.0 METHODOLOGY

The research study is a survey research study. Survey method is applicable to this research since it seeks to measure the economic implication of rail transportation system. The population of this consists of commuters that use rail as transportation from Abuja to Kaduna and/or vice versa. The study used a convenient method of sampling technique by selecting commuters boarding the train from (Rigasa) in Kaduna State in a departure time of a particular day to avoid parallax due to repetition of respondents.

The instrument of the data collection is a primary instrument which is questionnaire. The questions were structure and administered to the selected samples. However, 120 respondents returned the questionnaire validly filled upon which the analysis was carried out. The model specification of this study is presented as:

$$\text{EDB, S, ATT} = f(\text{RTS}) \quad \dots\dots\dots 1$$

In equations for, it is expressed as:

$$\text{EDB} = \beta_{01} + \beta_1 \text{RTS} + \varepsilon_1 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ (for Hypothesis 1)}$$

$$\text{S} = \beta_{02} + \beta_2 \text{RTS} + \varepsilon_2 \quad \dots\dots\dots 3 \text{ (for Hypothesis 2)}$$

$$\text{ATT} = \beta_{03} + \beta_3 \text{RTS} + \varepsilon_3 \quad \dots\dots\dots 4 \text{ (for Hypothesis 3)}$$

Where: EDB = Ease of Doing Business, S = Safety, ATT = Average Travel Time, RTS = Rail Transportation system, β_0 = intercept, β_1 β_2 , β_3 , = slopes for EDB, S and ATT. ε = error of estimate

The hypotheses for the study are tested using Pearson Correlation analysis, this is because, the study seeks to measure the association between economic variables (such as ease of doing business, safety and average travel time) and the choice of means of transportation (rail transportation system). Further analysis was carried out to measure the extent of the relationship between the economic variables the choice of means of transportation. This was done using Statistical Package for Social Scientist (SPSS).

4.0 RESULTS AND DISCUSSION

The data of this study was analysed using correlation analysis and presented in table 1.

Table 1: Correlation Analysis

Variables		Rail Transportation system
Ease of Doing Business	Pearson Correlation	0.321*
	p-value	0.039
	N	120
Safety	Pearson Correlation	0.650**
	p-value	0.006
	N	120
Average Travel Time	Pearson Correlation	0.409**
	p-value	0.007
	N	120

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Source: Author's Computation, 2021

Hypothesis One

H₀₁: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business between Abuja and Kaduna

From the table 1, the correlation between the use of rail transportation system and ease of doing business reveals that the null hypothesis which states that “There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business between Abuja and Kaduna” is rejected (i.e p-value = 0.039). The finding further indicates that there is a weak but positive significant relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business ($r = 0.321$). This finding of this study agrees with the study Nurudeen and Usman (2019) which states that rising government expenditure on transport results to an increase in economic growth.

Hypothesis Two

H₀₂: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters travelling between Abuja and Kaduna

Also, from the table 1, the correlation between the use of rail transportation system and the safety of commuters reveals that the null hypothesis which states that “There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters between Abuja and Kaduna” is rejected (i.e p-value = 0.006). The finding further indicates that there is a strong and positive significant relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters ($r = 0.650$). This finding of this study is supported by Ali, *et al.*, (2018) that revealed that there is a link between transportation infrastructure and regional development with respect to population movements and safety.

Hypothesis Three

H₀₃: There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and the average travel time of commuters between Abuja and Kaduna.

Finally, from the table 1, the correlation between the use of rail transportation system and average travel time of commuters reveals that the null hypothesis which states that “There is no significant positive relationship between the use of rail transportation system and average travel time of commuters between Abuja and Kaduna” is rejected (i.e p-value = 0.007). The finding further indicates that there is a fair and positive significant relationship between the use of rail transportation system and average travel time of commuters ($r = 0.409$). This finding of this study contracted the findings of Pradhan (2019) that posits that rail transportation is quiet slower than the road transportation and therefore discourages quick transportation of goods and services.

5.0 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

There is no doubt that Nigeria’s infrastructure deficit remains one of the significant constraints to the development of the economy. The overall marginal change in transportation network access showed increased access due to new railway lines especially Kaduna-Abuja rail network. However, these supposed gains cannot translate into economic gain if there is no significant economic growth. The study suggests that rail transportation has an impact in the economic development in Nigeria. From the result of economic growth in Nigeria, development depend on the level of good and accessible rail transportation system and infrastructures that will complete the business activities and facilitate trade across the region.

This study therefore concludes that: Firstly, there is a weak but positive significant relationship between the use of rail transportation system and ease of doing business. And to this extent therefore, the rail transportation have resulted in an increase in ease of doing business between Abuja and Kaduna eventhough it is not to a high extent. Secondly, that there is a strong and positive significant relationship between the use of rail transportation system and the safety of commuters. And in this regard therefore, the safety of commuters between Abuja and Kaduna has significantly improved and commuters are better secured than using other means of transportation. Lastly, there is a positive relationship between the use of rail transportation system and average travel time of commuters. This is an indication that average travel time has increased as a result of the use of rail transportation system.

Conclusively, despite the shortcomings of the use of rail transportation between Kaduna and Abuja, it is better preferred by the commuters than the use of other means of transportation. It is based on this assertion that this study recommends: Firstly, higher prioritization for rail infrastructure in the budget space as this will supports the goals of the national transport policy of 2010, that 90 percent of all movement of goods and people is by road transportation. Secondly, government should ensure that security measures are strengthened to ensure that commuters that will not directly contribute to the economic development of the country are not allowed to prevent the use of the rails. And lastly, there is need for further logistics that will ensure that train takeoff are not comprised or delayed due to natural or artificial cause by the operatives.

References

- African Development Bank (AfDB, 2015). Transport & ICT infrastructure. *Annual report presented to the Board of Directors of the African Development Bank, Abidjan Côte d'Ivoire*
- Ali, R., Barra, A. F., Berg, C. N., Damania, R., Nash, J. D., & Russ, J. (2018). Transport infrastructure and welfare: an application to Nigeria. *World Bank Policy Research Working Paper*, (7271).
- Almfraji, A. and Mohamoud, K. (2014). Foreign direct investment and economic growth, literature review from 1994-2012. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 109, 1040-1045.
- Ashipala, J. and Haimbodi, N. (2018). "The impact of public investment on economic growth In Namibia. *International Journal of Management and Commerce Innovations* ISSN 2348-7585 (Online) Vol. 3, Issue 1, pp: (673-680)
- Awolisi, O.D. (2017). Foreign Direct Investment and Economic Growth in Nigeria: A Vector Error Correction Modeling. *Journal of Research inEconomic and International Finance*, 1 (3), 58-68.
- Banister, D., & Berechman, Y. (2018). Transportation investment and the promotion of economic growth. *Journal of transport geography*, 9(3), 209-218.doi:10.1016/S0966-6923(01)00013-8
- Bates, J., J.W. Polak, P. Jones and A. Cook (2015). The valuation of reliability for personal travel, *Transportation Research Part E*, 37, p.191-229.
- Bloom D. and Williamson J. (2018). "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia", *World Bank Economic Review* 12, 419-56.
- Boopen, S. (2016). "Transport infrastructure and economic growth: evidence from Africa using dynamic panel estimates". *The Empirical Economics Letters*, 5(1):37-52.
- Canning, D. and Pedroni P (2018). "Infrastructure, long-run economic growth and causality tests for co-integrated panels". *The Manchester School*, 76(5):504-527.
- Egart, B. Kozluk, T. and Sutherland, D. (2019). "Infrastructure and growth: Empirical evidence". OECD Economics Department Working Paper 685. [Online] Available:<http://EconPapers.repec.org/RePEc:oec:ecoa:685-en>.
- Fernald G. (1999). "Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and Productivity", *The American Economic Review*, June:619-637

- Gramlich, E. (2019). Infrastructure investment: A review essay. *Journal of Economic Literature*, 32(3):1176-1196
- Holtz-Eakin D. and Schwartz A. (2014). Infrastructure in a structural model of economic growth. NBER Working Paper No. W482K.
- Kessides, C. (2016). "A review of infrastructure's impact on economic development", In: Batten D, Karlsson C (Eds.), *Infrastructure and the Complexity of Economic Development*, Chapter 12:213–230.
- Lau S. & Sin C. (1997). "Public infrastructure and economic growth: Time-Series Properties and Evidence" *Economic Record*, 73(221):125–135. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-4932.1997.tb00986.x>
- Nurudeen A. and Usman A (2019). "Government expenditure and economic growth in Nigeria. 1970-2017: A disaggregated analysis". *Business and Economics Journal*. 2019(4):1-11.
- Pradhan R. (2019). "Transport infrastructure, energy consumption and economic growth triangle in India: Cointegration and Causality Analysis". *Journal of Sustainable Development*. Vol. 3(2) :167-173.
- Queiroz C. and Gautam S (2017). "Road infrastructure and economic development-some diagnostic indicators". The World Bank Policy Research Working Paper no.921. [Online] Available:http://www.wds.worldbank.org/servlet/multi_page.pdf.
- Sanchez-Robles B (2018). "Infrastructure investment and growth: Some empirical evidence. *Wiley Online Library*, 16(1):98-108.

**IMPACT OF MANAGERIAL DECISIONS ON ORGANIZATIONAL PRODUCTIVITY IN
KADUNA STATE FACILITIES MANAGEMENT AGENCY (KADFAMA)**

Umar HAMISU

Nigerian Institute of Transport Technology

Abdulgaffar MUHAMMAD

National open university of Nigeria

Bilkisu ABDULMUMIN

Ph.D. Student Ahmadu Bello University, Zaria

Usman Yusuf ATOKO

National open university of Nigeria

Dr. Abbas HAMISU

Federal College of Education, Zaria

Ameen Abubakar ADEYI

Nigerian Institute of Transport Technology

Dr. Bashir JAMOH

Nigerian Maritime Administration and Safety Agency

Aliyu Aimal NURU

Zango, Zaria

Nurudeen Modibbo NURU

Zango, Zaria

Abdullahi Ismail KURAYE

Nigerian Institute of Transport Technology

ABSTRACT

This study on the impact of managerial decisions on organizational productivity in Kaduna State Facilities Management Agency (KADFAMA) investigates extent of the impact of managerial decisions on the organizational productivity of KADFAMA with focus on the key objectives of the agency. The study therefore seeks to evaluate the impact of managerial decisions on the implementation of energy conservation plan, collection and collate of data of assets and coordination of facilities in Kaduna State. The theoretical framework upon which this research was built upon is empowerment leadership theory as the theoretical framework which sees the leadership decision prowess as a panacea to pulling the resources within the organization towards achieving productivity. The research used survey method using structured questionnaires which were administered to 50 senior members staff of the KADFAMA out of which 45 were validly returned upon which analysis were made. The data obtained were presented and analysed using inferential (simple regression) tools of statistics. The regression analysis shows $p < 0.05$ level reveals that there is significant positive impact of managerial decisions on the implementation of energy conservation plan, collection and collate of data of assets and coordination of facilities in Kaduna State. This study concludes that managerial decision prowess Kaduna State Facilities Management Agency has been the significant determinant of the productivity of the agency. The research therefore recommends that the management of the agency and other stakeholders in facilities and assets management should establish collaborations through effective communication sharing and participation via intelligences, internal memos and regular meetings.

Keywords: Managerial decisions, organizational productivity, Kaduna State Facilities Management Agency

1.0 INTRODUCTION

The essence of management is to implement plans and action to achieve efficiency and effectiveness in the organization (Ofoegbu, Akanbi & Joseph 2017). In order to do this, managers often make several decisions to bring about the needed changes. Managerial decisions are necessary tools in the operations of any organization for it to attain the organizational objectives. However, organizations whether public or private, small or large can only achieve these objectives through effective managerial decisions on how, when and with what combination of resources to achieve them (Ravenswood, 2020). And for any organization to continue to grow there is need for a continuous improvement in the productivity of the products and/or services it renders.

In the process to achieve organizational productivity, management sometimes implements maximum capacity through decision making (Nooraie, 2017). In Kaduna State Facilities Management Agency (KADFAMA), productivity is one of the most important criteria in evaluating the agency, their actions and environments. Therefore, managers and senior officers in the agency needed to make good decisions in order to achieve the desired growth and productivity. In KADFAMA, productivity is seen as the extent to which the objectives to which the agency is set to achieve is being attained.

These functions of the agency which include the implementation of energy conservation plan of the state; collection and collation of data of assets; coordination of facilities among others are the determinants of how the agency is performing. However, the extents to which these objectives are attained through decisive and effective managerial decisions predict the productivity of the agency. It is against this backdrop that this study seeks to evaluate the impact of managerial decisions since the creation of the agency on the productivity of the agency.

Statement of the Problem

Although, the managers had substantial information prior to make decisions, they may not come up with the right or perfect strategic decision making for the organizations (Elbanna & Child 2017). However, decision-making is one of the most important functions and quality of managers in any kind of organization. Since the establishment of KADFAMA as an agency of the Kaduna State with clearly stated objectives to achieve, several decisions have been made in principles and actions by the management of the agency. However, the extent to which these have impacted on the productivity of the agency has not been ascertained. It is based on above that the problem of this study is whether or not the managerial decisions have impact on the main functions of the agency which include implementation of energy conservation plan of the state, collection and collate of data of assets, coordination of facilities of Kaduna State.

Objectives of the Study

The main objective of the study is to investigate the extent of the impact of managerial decisions on the organizational productivity of KADFAMA. To this extent therefore, the specific objectives of the study are as follows:

- i. to evaluate the impact of managerial decisions on the implementation of energy conservation plan of Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State
- ii. to evaluate the impact of managerial decisions on the collection and collation of data of assets by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State
- iii. to evaluate the impact of managerial decisions on the coordination of facilities by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

Hypotheses of the Study

The statements of hypotheses of the study are stated in null form as follow:

H₀₁: Managerial decisions have no significant positive impact on the implementation of energy conservation plan of Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

- H₀₂: Managerial decisions have no significant positive impact on the collection and collation of data of assets by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.
- H₀₃: Managerial decisions have no significant positive impact on the coordination of facilities by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

2.0 LITERATURE REVIEW

The literature review consists of the conceptual framework which includes the concept of managerial decisions and organizational productivity. The theoretical framework that underpins the study and review of related literatures are also presented.

Concept of Managerial Decision

Decision making is the process through which managers identify organizational problems and attempt to resolve them. In the words decision making involves an act of identifying and ably selecting among an array of alternatives based on the inclination. It includes variety of processes that are all intermediate steps between thought and action which are the precursors to behavior (Nooraie, 2017). Decisions making and decision administration in organizations are key factors because they make it possible to adopt the one best course of action among alternatives in carrying out a given task (Riel, 2014). Thus decision making is one of the managerial engagements during the operations of an organization. Decisions, especially strategic and critical decisions, are made by leaders and managers located at the top of the organizational hierarchy (Nooraie, 2017). In this study, managerial decisions has been conceptualize as all actions and inactions of the managers that are targeted at enforcing authority and sanctions that will get work done towards the attainment of the objectives of the organization.

Concept of Organizational Productivity

Productivity has been conceptualized as the output per unit of a factor of production (Huang, 2017). In other words, it is the rate at which organization achieve its objectives by combining the resources of the organization. However, amongst all other productivity measures, employees' productivity has received the maximum attention. Employees are the most basic or fundamental factor of production in organization (Mueller, Mone & Barker 2017). Therefore, organizational productivity on the other hand can be equated to employees' productivity. Organizational productivity is essential in any managerial process and organizational constructs and it is therefore considered as a critical concept in the management field (Samad & Shapour 2017). It is necessary that the managers understand and design strategies to make and select good decisions, which lead to obtain a greater productivity. In this study, the agency productivity is conceptualized as the rate at which the organization (KADFAMA) achieve its objectives which include implementation of energy conservation plan of the state, collection and collate of data of assets, coordination of facilities of Kaduna State.

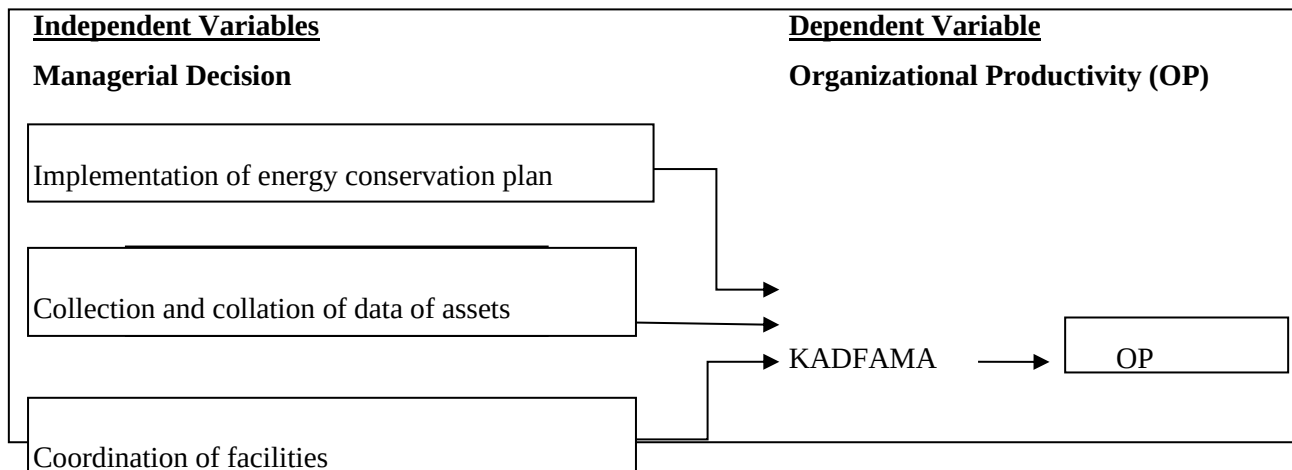
Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State

This agency is one of the agencies created by Kaduna State Government in 2016, to serve as an instrument of government that will help in achieving the realization of putting the state on the path of sustainable development by a way of managing the assets and facilities of the state. Among other reasons, Kaduna State Facilities Management Agency is established, according to KADFAMA Report (2019) to: develop a consistent approach to assets management implementation plan across all ministries; create an asset register with an effective data base collection and collation; draw up a master plan towards management and maintenance of assets in the state; determine the state's repair/service level of all the state's assets; coordinate the performance of the facilities etc. This agency is directly under the supervision of the Governor's Office and work with collaboration with all the ministries and other agencies in the State

Conceptual Framework

The conceptual framework of the study which includes managerial decision, organizational productivity and Kaduna State Facilities Management Agency (KADFAMA) is presented in figure 1 below:

Fig. 1: Conceptual Framework of the Study



Source: Researcher's Compilation (2021)

Implementation of Energy Conservation Plan

The conceptual framework for this study includes the managerial decisions on the implementation of energy conservation plan of the Kaduna State Facilities Management Agency. The agency has one of its cardinal objectives to reduce energy consumption and improve the availability of energy to be consumed and utilize for commercial, industrial and domestic purpose (KADFAMA Report, 2019). To this effect, the agency has implementation of energy conservation plans which regularly receive managerial decisions regularly to ensure that the agency achieve its objective on this front.

Collection and Collation of Data of Assets

Kaduna State Facilities Management Agency also engages in the collection and collation of data of the State's assets as the function (KADFAMA Report, 2019). So in order to achieve this objective effectively and efficiently, the management of the agency always ensure the decisions are reviewed at all times to meet the change needs on the re-evaluation of data on the assets. In addition, these managerial decisions also allow for depreciation and replacement of old assets and acquisition of new assets.

Coordination of Facilities

Facilities of the state are abound across the entire state and beyond which requires coordination from the agency to ensure that they do not work and serve the state at cross purpose (KADFAMA Report, 2019). The need for coordination is to be able to put to use all the facilities of the State to serve the purpose to which they are created for. This coordination requires careful and thorough managerial supervisions where are usually performed through coordination.

Empirical Review

Hamza and Muhammed (2019), present and discuss the strategic decision making and organization performance, by reviewing the relevant literatures which shown that a large number of previous studies have

attempted to focus on the importance of decision making on organization's performance. The study used secondary data which were analysed using content analysis. This study fronts the understanding of factors, which influence managerial decisions and performance such as leadership behavior, environment factors, decision approach, organizational justice and process. The study concludes that using of decision support systems help decision-makers in making available the required information in time, which helps improve the performance of the decision that has a direct impact on performance of the organization.

Singh (2019) in the study on the impact of employee participation in decision making on organizational productivity seeks to determine whether decision making contributions from employees affect organizational productivity. The study used primary source, that is, questionnaires as the instrument for the data collection. Descriptive Survey research design was used for this study where a total of 133 respondents were used as respondents. The data collected were presented in tables and analyzed using descriptive statistics: simple percentages and frequencies. The finding of the study reveals that decision making has positive effect on organizational productivity when employees are involved. This therefore recommends that employees should be made as part of the decision making process in organizations as they possess values that can improve performance.

Similarly, Ravenswood (2020) in his study in the residential aged care sector posits that productivity of the sector is strongly determined by the participation of the employees and their wellbeing. Also, Nooraie (2017) decision making processes in organization as the major factors influencing organizational performance and productivity. And as such, any organization that wants to be effective and productive must evolve rational decisions that will meet the need of not just the internal system of the organization but also the external environment that surround the organization.

From the foregoing and the reviews by this study, majority of the studies focused on the roles of decision making at all levels on organizational performance. Based on this, the study identified that the managerial decision which are key to organizational productivity are not explored with specific interest on a very sensitive agency like Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

Theoretical Framework: Empowerment Leadership Theory

The theoretical framework that is used for this study is the empowerment leadership theory. This theory of leadership is used to better illustrate the variables and give a more compelling view of the variables. The concept of leadership has been widely researched due to its relevance to organizational survival and productivity which is why leadership is viewed as a social tool required for the attainment of organizational goals and objectives. This theory emphasized that leadership is required to prompt the actions and attitude of the organization with respect to its subordinates towards achieving higher productivity.

The empowerment theory of leadership simply is focused on a leadership style that inspires employees by empowering them to take decisions and actions that affect the existence and productivity of the organisation (Reil, 2014). The theory suggests that leaders should aside other human relations approach seek to empower employees to take actions that will enhance their growth and that of the organisation. Empowerment theories inspire individuals to reach and acknowledge their potential in life and society. This theory is relevant as it predict a relationship between decisions of the leaders and leadership styles with organization productivity.

3.0 METHODOLOGY

This study employed a cross-sectional survey research design. Senior managerial officers of the Kaduna State Facilities Management Agency were engaged as survey participants. The study used purposive sample techniques because the actual population of the agency could not be established due to their human resources policies which allows for forces of demand and supply to determine their staff strength at a point in time and the possibility of contract and casual staff. Only permanent employees of the Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State participated in the survey.

A total of 50 respondents were selected for the survey from the Kaduna State Facilities Management Agency. Therefore, 50 copies of questionnaire were distributed out of which 42 copies representing 84% were validly returned and confirmed suitable for the analysis. The instrument of the survey sought to examine, the impact of the managerial decisions on organizational productivity. The estimation technique that is employed in this study in functional form, is expressed as:

$$OP = f(MD) \dots\dots\dots 1$$

In equation for, it is expressed as:

$$OP = \beta_0 + \beta_1 IEC + \beta_2 CDA + \beta_3 COF + \varepsilon \dots\dots\dots 2$$

(Where; *OP* = Organizational productivity *IEC* = Implementation of energy conservation plan *CDA* = Collection and collation of data of assets, *COF* = Coordination of facilities, β_0 = intercept, β_1 , β_2 and β_3 , = slopes for *IEC*, *CDA* and *COF*. ε = error of estimate)

The validity of the instrument was established through content, face and constructs validity. However, the reliability test of each of the constructs was carried out using Cronbach's Alpha. This was carried out during the pilot study conducted, and the results show that the data were normally distributed and the scale reliability was 0.85 on a scale of 1. The hypotheses of the study were tested using multiple regression analysis, this is to allow for the evaluation of the extent of the effect of diversity management on team performance. These analyses were carried out using statistical data for social scientist (SPSS).

For the purpose of research consideration, ethical issues were upheld. The study ensures that respondents stayed anonymous with confidentiality of all information provided by them. The study utilized research assistants to ensure prompt responses that were devoid of influence and none repetition of participants.

4.0 RESULTS AND ANALYSIS

Results

The results of the hypotheses testing using multiple regression analysis were presented in table 1 as presented below:

Table 1: Model Analysis for Hypotheses

Variables	Coefficient	Std. Error	t stat	p-value
Constant (OP)	4.072	2.721	0.625	0.000
IEC	0.352	1.489	2.434	0.009**
CDA	0.060	0.163	0.981	0.002**
COF	0.120	0.466	0.485	0.045*
R	0.631	Variables		Values
R-squared	0.649	S.E of regression		3.95495
Adj. R-squared	0.445	df		41
No of Obs	42	f- stat		2.794

**level of significance = 1%; *level of significance = 5%

Source: SPSS output, 2021

The result presented above reveals that all the variables; implementation of energy conservation plan of the state, collection and collate of data of assets, coordination of facilities have significant positive impact on organizational productivity at 5% significant level in both long and short-run ($p = 0.000$; $f\text{-stat} = 2.794$). It further indicates that R value of 0.649 reveals that the independent variables (i.e implementation of energy conservation plan of the state, collection and collate of data of assets, coordination of facilities), have a strong relationship with the organizational productivity. Also, the adjusted R square value of 0.445 reveals that 44.5% of the variations in the dependent variable are explained by variations in the independent variables.

Hypothesis One:

H₀₁: Managerial decisions have no significant positive impact on the implementation of energy conservation plan of Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

The p-value of 0.009 (i.e $p < 0.05$) indicates that the null hypothesis should be rejected which indicates that managerial decisions have no significant positive impact on the implementation of energy conservation plan of Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State. Also, a unit increase in managerial decision on implementation of energy conservation plan will lead to increase in organizational productivity by 35.2%. This finding is consistent with the expected results of the related studies reviewed (Huang, 2017; Mueller, Mone & Barker 2017; Samad & Shapour, 2017; Sagie & Aycan 2018; Hamzeh, Alhawamdeh, Mohammad, 2019; Singh, 2019).

Hypothesis Two:

H₀₂: Managerial decisions have no significant positive impact on the collection and collation of data of assets by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

The p-value of 0.002 (i.e $p < 0.05$) indicates that the null hypothesis should be rejected which indicates that managerial decisions have significant positive impact on the collection and collation of data of assets by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State. Also, a unit increase in managerial decision on collection and collate of data of assets by will lead to increase in organizational productivity by 6.0%. This finding is consistent with the expected results of the related studies reviewed (Huang, 2017; Samad & Shapour, 2017; Sagie & Aycan 2018; Singh, 2019).

Hypothesis Three:

H₀₃: Managerial decisions have no significant positive impact on the coordination of facilities by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State.

The p-value of 0.045 (i.e $p < 0.05$) indicates that the null hypothesis should be rejected which indicates that managerial decisions have significant positive impact on coordination of facilities by Kaduna State Facilities Management Agency in Kaduna State. Also, a unit increase in managerial decision on coordination of facilities will lead to increase in organizational productivity by 35.2%. This finding is consistent with the expected results of the related studies reviewed (Mueller, Mone & Barker 2017; Singh, 2019).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Decision making and management are two important entities in any organization that cannot be treated in isolation or separated. Managers would always be confronted with choosing between alternative solutions to solve organizational challenges such as improving productivity. Any organization that is concerned about productivity, managerial decisions are considered crucial to attaining this height. Based on above, this study further submits that Kaduna State Facilities Management Agency has improved their agency's productivity due to the rational and effective decisions that are made by the managerial level within the agency.

This study therefore recommends more partnership and collaborations with other instruments, ministries and agencies of government to ensure that facilities and assets of government are not just better managed and conserved but also to keep accurate records of them for official uses. This can be achieved through information sharing, intelligence gathering and timely monitoring and evaluation of the facilities and the assets across the state. As this will further improve the efficiency and productivity of the agency towards achieving their stated objectives and deliver their mandate on effective service delivery to the people of Kaduna State.

REFERENCES

- Elbanna, S. & Child, J. (2017), Influences on strategic decision effectiveness: Development and test of an integrative model. *Strategic Management Journal*, 28, 431-453.
- Hamzeh M. Alhawamdeh L., & Mohammad A. (2019). Strategic Decision Making and Organization Performance: A Literature Review. *International Review of Management and Marketing*, 9(4), 95-99
- Huang, T.C. (2017). The Effect of participative management on organizational performance: The case of Taiwan. *The International Journal of Human Resource Management*, 8(5):677-690.
- Kaduna State Facilities Management Agency (KADFAMA Report, 2019). Annual report of Kaduna State Facilities Management Agency. Available on www.kadfama.gov.ng. accessed on 22 February, 2021
- Mueller, C.G., Mone, M.A. & Barker, V.L. (2017), Formal strategic analyses and organizational performance: Decomposing the rational model. *Organization Studies*, 28, 853-883.
- Nooraie, M. (2017), Factors influencing strategic decision making processes. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(7), 405-429.
- Ofoegbu E.O, Akanbi, P.A and Joseph, A.T (2017). Effect of contextual factors on the performance of SMEs in Nigeria: A case study of Ilorin metropolis. *Advance in management and applied economics*. 3(1), 95-114.
- Ravenswood .K (2020). Productivity, Participation and Employee wellbeing in the Residential Aged Care sector.
- Riel, J. J. (2014). The effect of participative decision making on perceived organizational support and organizational commitment. M.A Thesis, California State University.
- Sagie, A. & Aycan, Z. (2018). A Cross-Cultural Analysis of Participative Decision-Making in Organization. *Human Relations*, 56 (4):453-474.
- Samad, R. & Shapour, A. (2017). Relationship between Participative Management and Personnel Productivity: A Survey in Gachsaran Gas and Oil Company, *World Applied Sciences Journal* 15(9):1319-1324.
- Singh, H., (2019). The impact of employee participation in decision making on organizational productivity

Appendix

Questionnaire

Questions related to the Hypotheses (Use these keys as guide to respond to the questions)

Key: 1= strongly agree; 2= agree; 3= disagree; 4= strongly disagree 5= undecided

II. Organizational Productivity

S/N	Items on Dependent Variable	1	2	3	4	5
6.	Productivity of agency has increased as a result of effective managerial decision making					
7.	Processes of productivity is more effective as a result of managerial decision making					

III. Implementation of energy conservation plan

S/N	Items on Independent Variable	1	2	3	4	5
8.	There are implementation plans for conservation of energy by the agency					
9.	The implementation plans are effective as a result of managerial inputs					
10	The implementations plans are reviewed from time to time					

**MAS 14TH INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES**

March 26-28, 2021 / Széchenyi István University, HUNGARY

IV. *Collection and collation of data of assets*

S/N	Items on Independent Variable	1	2	3	4	5
11.	There are continuous collection and collation of data of assets by the agency					
12.	The means of collection and collation of data of assets are effective as a result of managerial inputs					
13.	The collection and collation of data of assets methods are reviewed from time to time					

V. *Coordination of facilities*

S/N	Items on Independent Variable	1	2	3	4	5
14	There is coordination of facilities and assets by the agency					
15	The principle of coordination of facilities and assets are effective as a result of managerial inputs					
16	The coordination of facilities and assets principles are reviewed from time to time					

ECONOMICS SECTOR STRATEGIC APPROACH AMIDST THE NEW NORMAL

FROILAN D. MOBO

DR. Assist. Director, Department of Research and Development, Philippine Merchant Marine Academy, San Narciso,

ABSTRACT:

It is almost a year ago since the pandemic affected the whole economy and most of the business sectors are closing due to bankruptcy and will result to unemployment. It is important for some business owners to think of other ways on how to cope up with the current crisis. There are a lot of ways to shift but the research has to think of an idea but first there should be a data analysis to be conducted on how to solve this major disaster caused by the pandemic.

Keywords: Economic Sector, Strategic Approach, New Normal

**RECOGNITION OF ARABIC SIGN LANGUAGE ALPHABETS AND NUMBERS USING TWO
LEAP MOTION CONTROLLERS**

Mona AFANGA

University of Electronic Science and Technology of China, School of Information and Software engineering, Laboratory of
Intelligent Media and Virtual Reality, ORCID NO: 0000-0001-9611-3904

Yunbo RAO

Prof. Dr., University of Electronic Science and Technology of China, School of Information and Software engineering, Laboratory of
Intelligent Media and Virtual Reality

ABSTRACT

In this paper, we presented a new Arabic sign language translator using two leap motion controller (LMC) devices. This device can detect and track fingers, hands, and joints up to 200 frames per second. The system was trained to recognize 38 Arabic signs from 28 alphabets and numbers (0-9). The thirty samples were collected for each sign giving a total of 1140 samples. Each sample contains a number of frames that total varies across the samples depending upon the time it takes to perform the sign. We applied the Linear Discriminant Analysis (LDA) for individual LMCs. We used Dempster-Shafer's theory to combines pieces of information from two LMCs at the classifier level which further enhances the performance.

Keywords: Arabic Sign Language, Leap Motion Controller LMC, Linear Discriminant Analysis LDA, Dempster-Shafer Theory DST

OF THE EFFECTS OF GREEN TEA ON CARBONIC ANHYDRASE I AND II ISOENZYME
ACTIVITIES

KARBONİK ANHİDRAZ I ve II İZOENZİM AKTİVİTELERİ ÜZERİNE YEŞİLÇAYLARIN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ümit Muhammet KOÇYİĞİT

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Anabilim Dalı,

ORCID: 0000-0001-8710-2912

ABSTRACT

The study was carried out to investigate the effects of green teas, which are consumed by a significant portion of the society and belonging to different companies, on the metabolic enzyme carbonic anhydrase I (hCA I) isoenzyme activities. Carbonic anhydrase (CA; E.C.4.2.1.1) is a metalloenzyme that is present in all organisms and contains zinc (Zn^{2+}) ion. CA enzyme catalyzes the reversible hydration of carbon dioxide (CO_2) and water (H_2O) to bicarbonate (HCO_3^-) and a proton (H^+). In the research; Green teas belonging to 4 different companies were used. For activity studies, first of all, hCA I enzyme were purified using Sepharose-4B-L-Tyrosine-Sulfanilamide affinity chromatography from human erythrocytes. Then, the enzyme activity was measured spectrophotometrically at 348 nm using a chromogenic *p*-nitrophenyl acetate (PNF) substrate. In the study, IC_{50} values for each green tea were found between 0.024-0.088 mg / mL.

Keywords: Green tea, carbonic anhydrase, enzyme inhibition

ÖZET

Çalışma, günümüzde toplumun önemli bir kısmının tükettiği, ticari olarak satılan farklı firmalara ait yeşil çayların, metabolik bir enzim olan karbonik anhidraz I (hCA I) izoenzim aktivitesi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Karbonik anhidraz (CA; E.C.4.2.1.1) bütün organizmalarda bulunan ve çinko (Zn^{2+}) iyonu ihtiva eden bir metaloenzimdir. CA enzimi karbondioksit (CO_2) ve suyun (H_2O) geri dönüşümlü hidratasyonunu, bikarbonat (HCO_3^-) ve bir protona (H^+) katalizler. Araştırmada; 4 farklı firmaya ait yeşil çaylar kullanılmıştır. Aktivite çalışmaları için hCA I enzimi, Sepharose-4B-L-Tirozin-Sülfanilamid afinite kromatografisi kullanılarak insan eritrositlerinden saflaştırıldı. Daha sonra enzim aktivitesi, kromojenik *p*-nitrofenil asetat (PNF) substratı kullanılarak 348 nm’de spektrofotometrik olarak ölçüldü. Çalışmada her bir yeşil çay için IC_{50} değerleri 0.024-0.088 mg/mL arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yeşil çay, karbonik anhidraz, enzim inhibisyonu

1.INTRODUCTION

The carbonic anhydrase (CA, EC4.2.1.1) enzyme is a metalloenzyme that contains Zn^{2+} ion, which alternately catalyzes CO_2 and HCO_3^- , is found in almost all organisms and has so far 16 different isoenzymes [1,2].

Carbonic anhydrase enzyme; It plays a role in many physiological events such as acid-base balance, regulation of cardiovascular tone, digestion, ion exchange between cell compartments, and the provision of bicarbonate required for various enzymatic reactions [3,4].

Carbonic anhydrase inhibitors from past to present; It has been used pharmacologically in many fields such as diuretics, treatment of eye disorders (glaucoma, macular degeneration), potential antiobesity drugs, cancer

therapy, osteoporosis treatment. However, many systemic or ocular side effects can be seen with all carbonic anhydrase inhibitors (KAIs). Therefore, the discovery of new carbonic anhydrases is very important [3, 4].

When looking at the literature, many researchers have worked to discover a new carbonic anhydrase inhibitor. Catechols [5]; chalcones [6], phosphinic acid derivatives [7], benzothiazepine derivatives [8], pyrazole derivatives [9] as a new generation carbonic anhydrase inhibitors in studies have been reported. However, as a result of these studies, these derivatives have not been reported in the literature as drug active substances.

The study was carried out to investigate the effects of green teas, which are consumed by a significant portion of the society and belonging to different companies, on the metabolic enzyme carbonic anhydrase I isoenzyme activities.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Materials used in the research

Green teas used in the study were purchased commercially from four different companies. The ingredients of these teas are also different.

In our study, hCA I was purified from human blood erythrocytes by Sepharose-4B-L-Tyrosine-Sulfanilamide affinity chromatograph. The purity of the enzyme was controlled by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis. A large amount of hCA I enzyme purified by this method is stored in suitable conditions and used in our studies.

2.2. Measurement of Carbonic Anhydrase Activity (Esterase activity)

Esterase activity method will be used for inhibition studies. This method is based on the fact that CA has esterase activity. The principle of the method is briefly as follows; carbonic anhydrase enzyme hydrolyzes *p*-nitrophenylacetate used as substrate to *p*-nitrophenol or *p*-nitrophenolate with absorption at 348 nm. Both *p*-nitrophenol and *p*-nitrophenolate show the same absorbance at 348 nm. Therefore, whether the H⁺ ion in the phenol group dissociates or not does not affect the measurement [10,11] Since *p*-nitrophenylacetate has very little absorption at this wavelength, it is used blindly.

The amount of substances used in the study for spectrophotometric activity determination for 3 mL quartz cuvettes are given in Table 1.

Table 1. Solutions used in 3 mL quartz cuvettes for esterase activity

Substances Used in the Experiment	Contents of Control Tube (Blind) (μL)	Content of Sample Tube
Tris-SO ₄ (0,5 M) pH value 7,4	1400	1400
<i>p</i> -Nitrophenol acetate	1000	1000
Pure water	600	500
Enzyme solution	-	100
Total final volume	3000	3000

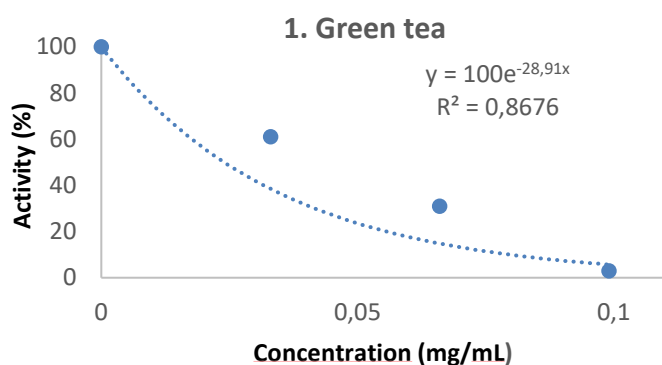
After the reaction mixture in Table 1 is prepared, the absorbance value will be read every 3 seconds and the absorbance difference will be recorded by reading the absorbance at 348 nm at 25 ° C after 3 minutes. The spectrophotometer will be set to zero with the absorbance of the mixture obtained by replacing the enzyme with pure water after 3 minutes. Then enzyme activity was calculated according to the measured absorbance values. The IC₅₀ value was found from the activity(%)- Concentration (mg/mL) graph.

3.RESULTS

In our study, Carbonic Anhydrase I isoenzyme was efficiently inhibited by Green teas (Table 2). IC₅₀ values for the enzymes were obtained 0.024 mg/mL for 1. green tea, 0.075 mg/mL for 2. green tea, 0.035 mg/mL for 3. green tea, 0.088 mg/mL for 4. green tea. The IC₅₀ graphs of Green Teas against hCA I enzymes shows Figure 1.

Table 2. The enzyme inhibition results of Green Teas against hCA I enzymes.

Compounds	hCA-I	
	IC ₅₀ (mg/mL)	r ²
1.	0.024	0.8381
2.	0.075	0.7311
3.	0.035	0.7114
4.	0.088	0.9314



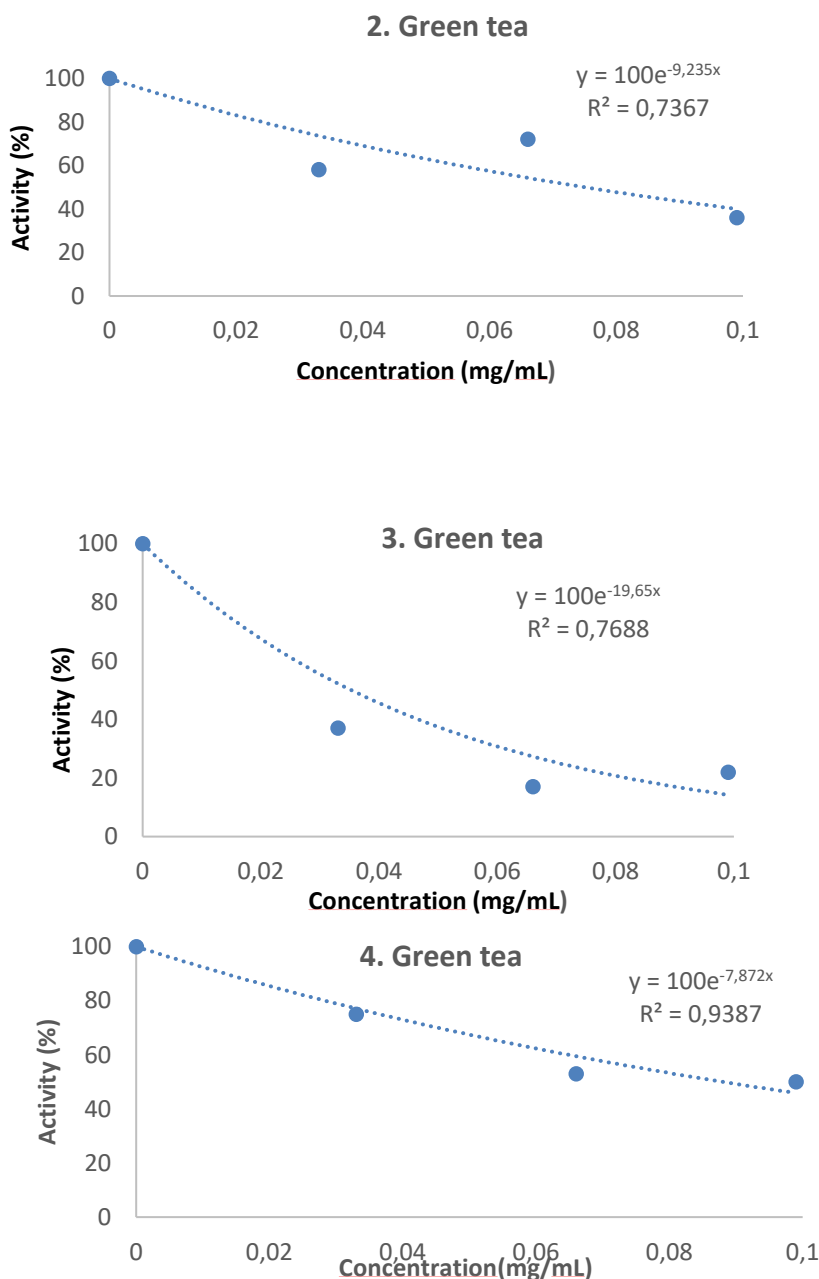


Figure 1. The IC₅₀ graphs of Green Teas against hCA I enzymes

4. DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

In the study, the antiepileptic potential of green teas (**1-4**) were measured via hCA I inhibition experiments. The results were presented in Table 2. IC₅₀ values of green teas were studied in this study the following order: **1** (0.024 mg/mL, r²: 0.8381) < **3** (0.035 mg/mL, r²: 0.7114) < **2** (0.075 mg/mL, r²: 0.7311) < **4** (0.088 mg/mL, r²: 0.9314). The study showed that green tea reduces carbonic anhydrase enzyme activity in in vitro conditions. We saw the most inhibitory effect in the 1st group of tea. When the content of this green tea was examined, it was seen that it was only green tea. The contents of other green teas are as follows: The second group was green tea with almonds, the third group was green tea with Açai-pineapple mixture, and the fourth group was soft drinking green tea. I think the difference in inhibition is due to the content difference of green teas.

Acknowledgments

This work was supported by the Scientific Research Project Fund of Sivas Cumhuriyet University under project number **ECZ-079**.

KAYNAKLAR

- [1] Koçyiğit, Ü. M., Taslimi, P., Tüzün, B., Yakan, H., Muğlu, H., & Güzel, E. 2020. '1, 2, 3-Triazole substituted phthalocyanine metal complexes as potential inhibitors for anticholinesterase and antidiabetic enzymes with molecular docking studies'. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 1-11.
- [2] Köse, L. P., & Gulcin, I. 2017. 'Inhibition effects of some lignans on carbonic anhydrase, acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes'. *Records of Natural Products*, 11(6), 558-561.
- [3] Puscas, I., Puscas, C., Coltau, M., Baican, M., Domuta, G. 2000 'The serum of carcinoma patients powerfully activates carbonic anhydrase II'. *Experimental Oncology*, 22: 162-164.
- Smith, K., Musson A. ve Deboss, G.A. 1998. "A Novel Method for the Nitration of Simple Aromatic Compounds". *American Chemical Society*, 63, 8448-8454.
- [4] Küçükbay, H., Gönül, Z., Küçükbay, F. Z., Angeli, A., Bartolucci, G., & Supuran, C. T. 2020. 'Preparation, carbonic anhydrase enzyme inhibition and antioxidant activity of novel 7-amino-3, 4-dihydroquinolin-2 (1H)-one derivatives incorporating mono or dipeptide moiety'. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 35(1), 1021-1026.
- [5] D'Ambrosio, K., Carradori, S., Cesa, S., Angeli, A., Monti, S. M., Supuran, C. T., & De Simone, G. .2020. 'Catechols: A new class of carbonic anhydrase inhibitors.' *Chemical Communications*, 56(85), 13033-13036.
- [6] Kocyigit, U. M., Budak, Y., Gürdere, M. B., Ertürk, F., Yencilek, B., Taslimi, P., ... & Ceylan, M. 2018. 'Synthesis of chalcone-imide derivatives and investigation of their anticancer and antimicrobial activities, carbonic anhydrase and acetylcholinesterase enzymes inhibition profiles'. *Archives of physiology and biochemistry*, 124(1), 61-68.
- [7] Dastan, T., Kocyigit, U. M., Durna Dastan, S., Canturk Kilickaya, P., Taslimi, P., Cevik, O., Cetin, A. 2017. 'Investigation of acetylcholinesterase and mammalian DNA topoisomerases, carbonic anhydrase inhibition profiles, and cytotoxic activity of novel bis (α -aminoalkyl) phosphinic acid derivatives against human breast cancer.' *Journal of biochemical and molecular toxicology*, 31(11), e21971.
- [8] Ceylan, M., Kocyigit, U. M., Usta, N. C., Gürbüz, B., Temel, Y., Alwasel, S. H., & Gülçin, İ. 2017. 'Synthesis, carbonic anhydrase I and II isoenzymes inhibition properties, and antibacterial activities of novel tetralone-based 1, 4-benzothiazepine derivatives.' *Journal of biochemical and molecular toxicology*, 31(4), e21872.
- [9] Budak, Y., Kocyigit, U. M., Gürdere, M. B., Özcan, K., Taslimi, P., Gülçin, İ., & Ceylan, M. 2017. 'Synthesis and investigation of antibacterial activities and carbonic anhydrase and acetyl cholinesterase inhibition profiles of novel 4, 5-dihydropyrazol and pyrazolyl-thiazole derivatives containing methanoisindol-1, 3-dion unit.' *Synthetic communications*, 47(24), 2313-2323.
- [10] Ekin, D., Ceyhan, S. B., Şentürk, M., Erdem, D., Küfrevioğlu, Ö. İ., & Supuran, C. T. 2011. 'Characterization and anions inhibition studies of an α -carbonic anhydrase from the teleost fish *Dicentrarchus labrax*'. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 19(2), 744-748.
- [11] Armstrong, J. M., Myers, D. V., Verpoorte, J. A., & Edsall, J. T. 1966. 'Purification and properties of human erythrocyte carbonic anhydrases'. *Journal of biological chemistry*, 241(21), 5137-5149.

**IN VITRO REGENERATION OF TWO NORTHERN MOROCCAN *OPUNTIA FICUS-INDICA* (L.)
MILL. GENOTYPES**

Hanane BOUGDAOUA

Laboratoire de Biologie et Santé, équipe de biotechnologies et microbiologie appliquée, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan

Pr Noureddine ELMTILI

Professeur, Faculté des Sciences, Département de Biologie BP. 2121 M'Hannech II, 93030 Tétouan Maroc

ABSTRACT

This study focused on the valorization of seeds from two varieties (genotypes) of *Opuntia ficus-indica* harvested from the Al-Hoceima (Dellahia) and Tétouan regions of Morocco. This was achieved using *in vitro* cultivation (germination, micro-cuttings, and rooting). Seeds ≥ 5 mm in length were disinfected and cultured in a basal Murashige and Skoog medium (MS). The germinated seedlings were then proliferated in MS medium supplemented with different concentrations of benzyladenine (BAP) (0.1, 0.5, 1, and 2 mg / L). The generated shoots were then rooted in MS 1/2 medium in the absence and presence of indolebutyric acid (IBA) (0.1, 0.2, and 0.5 mg / L). Dark rooting in the presence of IBA was also investigated. We achieved a germination rate of 57% and 55% for the Al-Hoceima and Tétouan varieties, respectively. We also found that darkness promoted rooting in the presence of IBA. Notably, the two varieties responded differently to media conditions, indicating the importance of optimizing the growing conditions to maximize the value of different cultivars.

Keywords: *Opuntia ficus-indica*, valorization, *in vitro* culture, seeds, Morocco

ANGLE SINIF II DİVİZYON 1 MALOKLUZYONA SAHİP HASTANIN ORTODONTİK
TEDAVİSİ : VAKA SUNUMU

ORTHODONTIC TREATMENT OF ANGLE CLASS II DIVISION 1 MALOCCLUSION: A CASE
REPORT

Nurver KARSLI

Dr. Öğr. Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD. ORCID N: 0000-0003-3585-9440

ÖZET

Amaç: Bu vaka raporunun amacı; maksiller darlığa, artmış overjet'e ve iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip, post-pubertal dönemde olan bir hastada hızlı maksiller ekspansiyon ve kombine headgear ile maksiller posterior dişlerin en-masse distalizasyonu yapılarak elde edilen tedavi sonuçlarını sunmaktır.

Yöntem: Kronolojik yaşı 14 yıl 3 ay olan kız birey, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti kliniğine alt çenesinin geride olması şikayeti ile gelmiştir. Klinik değerlendirmede, konveks profile sahip olan hastanın ön dişlerinde artmış overjet ve V şekilli maksiller ark formu olduğu, lateral sefalometrik film analizi sonucunda ise maksiller retrognati ve önemli derecede mandibuler retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf II malokluzyona ve hipodiverjan büyüme paternine sahip olduğu (SNA: 77°, SNB: 71.5°, ANB: 5.5°, SN/GoGn: 26°, N.perp-A: -2.5 mm, N.perp-Pg: -9 mm) saptanmıştır. El-bilek filmine göre, MP3u büyüme ve gelişim döneminde bulunmaktadır. Yapılan analizler ve klinik değerlendirmeler sonunda hastanın tedavisi McNamara tipi bonded ekspansiyon apareyi ile hızlı maksiller ekspansiyon ve kombine headgear ile maksiller posterior dişlerin en masse distalizasyonu ve sonrasında sabit ortodontik tedavi şeklinde planlanmıştır. 23 ay süren tedavi sonunda (SNA: 76.5°, SNB: 73°, ANB: 3.5°, SN/GoGn: 27°, N.perp-A: -3 mm, N.perp-Pg: -7 mm) olarak ölçülmüştür.

Bulgular: Hızlı maksiller ekspansiyon ile birlikte maksiller darlık düzeltilmiş olup, mandibulanın sagittal yön gelişimi spontan olarak stimule edilmiştir. Hem dental hem de iskeletsel Sınıf II malokluzyonu düzeltilen hastamıza dengeli bir profil ve fonksiyonel okluzyon kazandırılmıştır.

Sonuç: Hızlı maksiller ekspansiyon ve maksiller posterior dişlerin en-masse distalizasyonu, iskeletsel ve dental Sınıf II malokluzyonun tedavisinde etkili bir yöntemdir. Bu hastaya uygulanan hızlı maksiller ekspansiyon ile maksillanın transversal darlığı elimine edilmiş ve mandibulanın spontan stimülasyonu sağlanmış olup hastaya dengeli bir profil ve yüz estetiği kazandırılmıştır. Kombine headgear ile maksiller posterior dişlerin distalizasyonu ve sonrasında uygulanan sabit ortodontik tedavi ile birlikte fonksiyonel bir okluzyon elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf II malokluzyon, Hızlı maksiller ekspansiyon, En-masse distalizasyon

ABSTRACT

Aim: The purpose of this case report is; to present the results of the treatment obtained by rapid maxillary expansion and en-masse distalization of the upper posterior teeth with a combined headgear in a patient with maxillary deficiency, increased overjet and skeletal Class II malocclusion in the post-pubertal period.

Method: The girl patient, whose chronological age was 14 years and 3 months, applied to Orthodontics clinic of Ankara University Faculty of Dentistry with the complaint of the positioning of her lower jaw behind. In clinical evaluation, it was found that the patient with a convex profile had increased overjet in his anterior teeth and V-shaped maxillary arch form and as a result of lateral cephalometric film analysis, he had skeletal Class II malocclusion with significant degree of mandibular retrognathia and maxillary retrognathia and hypodivergent growth pattern (SNA: 77°, SNB: 71.5°, ANB: 5.5°, SN / GoGn: 26°, N.perp-A: -2.5 mm, N.perp-Pg: -9 mm). According to the wrist film, the patient was in the MP3u growth and development period. At the end of the analyzes and clinical evaluations, the treatment of the patient was planned rapid maxillary expansion with McNamara type bonded expansion appliance and distalization of the maxillary posterior teeth

with the combined headgear and then fixed orthodontic treatment. It was measured as (SNA: 76.5 °, SNB: 73 °, ANB: 3.5 °, SN / GoGn: 27 °, N.perp-A: -3 mm, N.perp-Pg: -7 mm) after 23 months of active treatment.

Results: With rapid maxillary expansion, the maxillary deficiency was corrected and the sagittal development of the mandible was stimulated spontaneously. A balanced profile and functional occlusion was achieved in our patient, whose both dental and skeletal Class II malocclusion was corrected.

Conclusion: Rapid maxillary expansion and en-masse distalization of maxillary posterior teeth are an effective method in the treatment of skeletal and dental Class II malocclusion. With rapid maxillary expansion applied to this patient, maxillary transversal deficiency was eliminated and spontaneous stimulation of the mandible was provided, and the patient gained a balanced profile and facial aesthetics. A functional occlusion was achieved with the distalization of the maxillary posterior teeth with the combined headgear and the following fixed orthodontic treatment.

Keywords: Class II malocclusion, Rapid maxillary expansion, En-masse distalization

DOUBLY GEOMETRIC PROCESS with GAMMA INTERARRIVAL TIMES

Mustafa Hilmi PEKALP

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Aktüerya Bilimleri Bölümü,

ORCID: 0000-0002-5183-8394

Gültaç Eroğlu İNAN

Dr., Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, ORCID: 0000-0002-3099-9949

Halil AYDOĞDU

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, ORCID: 0000-0001-5337-5277

ÖZET

İkili Geometrik Süreç ilk tanıtıldığı andan bu yana, birçok pratik uygulamada monoton stokastik bir model olarak yaygın bir şekilde uygulanmasına rağmen bazen bazı model sınırlamaları nedeniyle gerçek dünya uygulamalarındaki bazı gereksinimleri karşılayamamaktadır. Son yıllarda bu sınırlamaların üstesinden gelmek için ikili geometrik süreç model olarak kullanılmaya başlanmıştır. Parametre tahmini problemi, ikili geometrik süreç uygulamalarında ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, ilk varış zamanının dağılımının gamma dağılımı olduğu varsayıldığı zaman ikili geometrik süreç ele alınmıştır. Gamma dağılımının parametreleri ve ikili geometrik sürecin model parametreleri en çok olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmiştir. Tahmin edicilerin etkinlik ve tutarlılık özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İkili Geometrik Süreç, Gamma Dağılımı, En Çok Olabilirlik Yöntemi

ABSTRACT

Since; the geometric process is widely applied as a stochastic monotone model in many practical applications since its introduction; it sometimes does not satisfy some requirements in the real-world applications due to model limitations. In recent years, the doubly geometric process has been started to use as a model to overcome these limitations. The parameter estimation problem arises in the doubly geometric process applications. In this study, the doubly geometric process is considered when the distribution of the first occurrence time is assumed to be gamma distribution. The parameters of gamma distribution and the model parameters of the doubly geometric process are estimated by using the maximum likelihood method. The consistency and efficiency properties of the estimators are investigated.

Keywords: Doubly Geometric Process, Gamma Distribution, MLE Method

ASSESSMENT OF GENETIC DIVERSITY AMONG *Vicia sativa* L. CULTIVARS BY TOTAL
PROTEIN PROFILE, CYTOLOGICAL ANALYSIS AND MOLECULAR CHARACTERIZATION

Büşra YAZICILAR

Department of Molecular Biology and Genetics, Erzurum Technical University, ORCID: 0000-0003-2465-7579

İsmail BEZİRGANOĞLU

Department of Molecular Biology and Genetics, Erzurum Technical University, ORCID: 0000-0003-4079-5998

ABSTRACT

Faba bean (*Vicia faba* L.) is an important food and feed legume because of the nutritional value of its seed protein and starch content, high biomass, and resistant environmental conditions. It is commonly grown as a crop for human consumption. In this study, seeds of 5 cultivars of *Vicia faba* were evaluated for the nuclear DNA, chromosome count, and total protein amount. 5 different *Vicia faba* seeds were cultured on MS basal medium at a temperature of $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ under a 16 h light photoperiod with the light intensity of $97 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ for 2 weeks. The amount of nuclear DNA was measured by flow cytometry analysis with leaf samples. Chromosome count was made by taking samples from root tips of 5 different *Vicia faba* cultivars. SDS PAGE analysis was produced bands between 140 kDa and 25 kDa. SDS-PAGE also analysis displayed the accumulation of proteins in leaves. In terms of SDS PAGE analysis, Kansur exhibited the most abundant protein, followed by *Tarım Beyazı* and *Ankara Moru*. Total protein amount is the lowest in *Ankara Pembesi*. The amount of nuclear DNA content ranged from 3.53 pg to 11.11 pg. According to flow cytometry results, there was no significant variation between nuclear DNA contents of *Kansur* and *Tarım Beyazı*, *Ankara Pembesi* and *Ankara Moru*. The four *Vicia faba* plants showed the same chromosome numbers as $2n = 2x = 12$. However, $2n = 2x = 14$ number was detected in the root tips of the *Kansur*. *Kansur* displayed that nuclear DNA content and protein accumulation was higher than the other cultivars.

Keywords: Faba bean (*Vicia* subsp.), Flow cytometry, Chromosome count, SDS PAGE

INTRODUCTION

Vicia faba (L.), is an annual, self fertile forage legume and commonly grown in the cool season regions. It has 166 species, is spread mostly in North America, Asia and Europe extending to the temperate regions of South America and tropical Africa [1]. *Vicia faba* is cultivated for its nutritious seeds and pods which are high in protein. Its important function in crop cycle, powerful nitrogen fixation, soil bioremediation abilities has long been known [2]. The traditional classification of *Vicia faba* is based on seed characters and weights and sizes of seeds and pods. Classically, various seed sizes cultivars are cultivated in autumn sowing region for animal consumption, while cultivars of large seed size generated in spring sowing region are mainly used for vegetable, food and feed [2]. It is doubtful if traditional classification is only based on agronomical and morphologic characters since these characters are either influenced by degree of plant growth and environment factors or they display only restricted variation [3]. *Vicia faba* is a diploid plant and has fewer chromosome number ($2n = 2x = 12$).

However, the nuclear DNA content of *Vicia faba* is remarkably large 13.000 Mb, [3, 4]. Various cytological analysis and protein markers have been successfully used in the characterize genetic diversity, taxonomy classification and population genetic structure in crop plants. Seed storage proteins are one of the most important markers in genotype specific protein markers. Moreover, proves provided by the separation protein components in polyacrylamide gels are mostly informative at the species and intra-specific levels [5]. Seed proteins informations have been used to determine genetic variation at intra specific degrees also for varieties identifications [6]. Flow cytometry is a useful method of plant cultivars that identifies ploidy level and analyzes the nuclear DNA content. It has been characterized as a rapid tool for assessing the ploidy level of *Vicia faba* cultivars. Compared to other methods: robust technique, quickly detection of mixed samples, non destructive

sampling and endopolyploidy, hence a large samples can be measured in a short time and the presence of subpopulations might be observed [7].

Chromosome number analysis has been evident to be an important tool for classification and releasing chromosome origin events. The basic principle of cytological analysis is to determine classification and assessment of basic chromosome number of closely related species or other related ones. Although agronomic traits methods have provided significant successes in taxonomic studies, these methods have still some restrictions because of closely related populations and species for germplasm. Molecular marker and cytogenetics techniques can considerably provide more information about chromosome number, genome size, and base pair. The aim of this study is to evaluate the genetic diversity and ploidy levels by using SDS PAGE, chromosome number, and flow cytometry analysis of eight *Vicia faba* varieties. Moreover, it is also thought to be an important material for the improvement of new cultivars through breeding studies in the future.

MATERIALS AND METHODS

Plant material

Five *V. sativa* L. cultivars (*Ankara Moru*, *Ankara Pembesi*, *Ayaz*, *Tarım Beyazı* and *Kansur*) ecotype was used as the plant material for this study. All cultivars used were obtained from the Department of Molecular Biology and Genetics at Kafkas University.

Chromosome counting

In the mitotic chromosome analysis, five *V. sativa* L. cultivars seeds were planted in each petri dishes. After 3 days, 1.5 cm roots were cut with a scalpel. It was stored in 0.05% colchicine in glass tubes at room temperature for approximately 3 hours. It was then left to wash for 3 hours. Then it was left in fixative (3:1, ethanol:45% acetic acid) for 3 hours at room temperature. Then, it was kept in a 85 °C bath for 10 minutes in 1 N NaOH in hydrolysis. Hemotoxylin was kept at room temperature for 10 hours. It is then passed through dsu 3 times. Zeiss Axiophot microscope was used and analyzed samples 3 replicates [8].

Flow cytometry

Nuclear DNA content of *Vicia* subsp. cultivars and ecotypes were carry-out by flow cytometer using fresh plant materials. Genome size analysis was determined by using 3 replicates. Commercial kits (CyStain PI absolute P) of Partec were used in nuclear DNA content analysis. A slightly modified version of the Partec protocol was carried out in the analyses. (2 pg/2C) was obtained as a reference standard. Shortly, the protocol consisted of simultaneously chopping leaf tissues (20 mg each) of *Vicia* subsp. and *Lycopersicon Esculentum* as a control in 0.5 mL nuclei extraction buffer, transferring homogenized tissues into centrifuge tubes through filter, brief centrifugation (20 s), dissolving the pellet in extraction buffer (0.5 mL), adding staining buffer (1 mL) and incubation (30 min) at room temperature. The samples were then analyzed using a Partec CyFlow Space flow cytometer (Munster, Germany) equipped with green laser excitation at 488 nm. The absolute DNA contents of *Vicia* subsp. cultivars and ecotypes were calculated based on the ratios of the G1 peak means of sample and reference standard by using the following formula:

Sample 2C DNA content= sample G1 peak mean *standard G1 mean* x2C DNA content (pg)

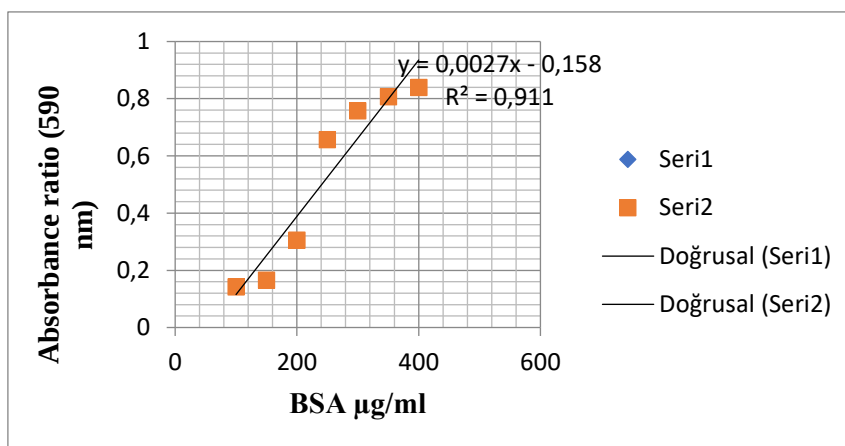
Nuclear DNA content values were converted from pg to bp by using formulas. The C-values of the species were compared using t-test.

Total proteins analysis

For *Vicia* subsp. total protein isolation, 0.03 grams of leaf sample was weighed. It was taken into 2 mL eppendorf tube and homogenized by adding 200 µL sample buffer sample. It was kept in a water bath at 100 °C for 3 minutes. It was then centrifuged at 10.000 rpm for 5 minutes. The supernatant portion was transferred

to another 2 mL eppendorf tube. Later, a standard graphic was created using the Bradford method (Table 1). 20 µg of the protein were separated in 10% sodium dodecyl sulfate [9].

Table 1. Standard plot of Bradford protein



RESULTS

Chromosome number and ploidy level

Out of the 5 cultivars tested, the four cultivars were found to be entirely diploid with basic chromosome number $2n=2x=12$ (*Ankara Moru*, *Ankara Pembesi*, *Ayaz* and *Tarım Beyazı*). Although *Kansur* ecotype was detected to be diploid, basic chromosome numbers were detected as $2n=2x=14$ (Figure 1).

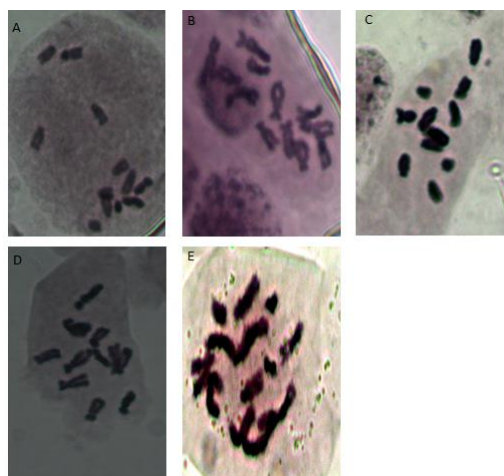


Figure 1. Chromosome numbers analysis of *Vicia L.* the population using microscopy. Representative of the ploidy levels of population **A.** *Ankara Moru* $2n=2x=12$ **B.** *Ankara Pembesi* $2n=2x=12$ **C.** *Ayaz* $2n=2x=12$ **D.** *Tarım Beyazı* $2n=2x=12$ **E.** *Kansur* $2n=2x=14$.

Nuclear DNA content

The genome size of the tested samples ranged from 10.98 pg in *Tarım Beyazı* to 11.11 pg in *Kansur*, which is a tetraploid. The genome size of the tested samples ranged from 3.53 pg in *Ankara Moru* to 8.83 pg in *Ankara Pembesi* and, *Ayaz* 6.87 pg which is a diploid. All samples have too small genome. Significant differences among the samples were observed. There was intraspecific diversity in genome size among tested. Overall, tested samples demonstrated the significant different value of genome size (Table 2, Figure 2).

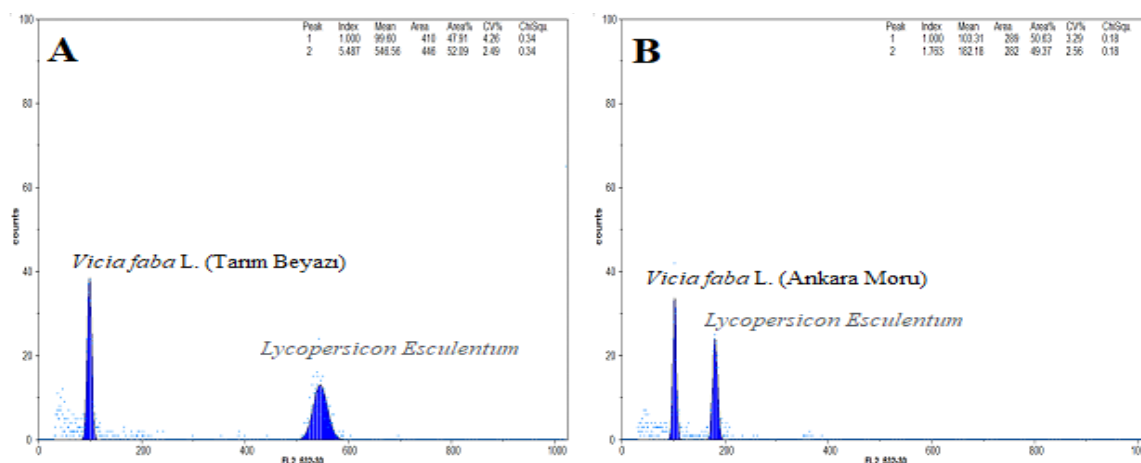


Figure 2. Flow cytometric analysis of PI stained nuclei *Vicia faba* L. using *Lycopersicon Esculentum* as control. **A.** *Tarım Beyazı*, **B.** *Ankara Moru*.

Table 2. Nuclear DNA content of *V. sativa* L. cultivars and ecotypes.

<i>Vicia faba</i> L.	Sample peak	Standart peak	Standart DNA content(pg)	Örnek DNA content(pg)	CV1 (Alfalfa)	CV2 (<i>Lycopersicon Esculentum</i>)
Ankara Pembesi	451.75	102.32	10.65	8.83	3.1	2.71
Ankara Moru	182.18	103.31	10.65	3.53	3.29	2.56
Kansur	656.97	118.29	10.65	11.11	3.11	2.68
Tarım Beyazı	546.56	99.6	10.65	10.98	4.26	2.49
Ayaz	351.75	102.30	10.65	6.87	3.1	2.71

Total proteins analysis

Total protein isolated from leaves of 5 cultivar was subjected to 12% SDS PAGE analysis. A amounts of total protein molecular weight were determined in all tested samples from 140 kDa by 25 kDa. According to the band intensity results, the highest protein levels were observed for *Kansur*, *Tarım Beyazı* and *Anakar Moru* cultivars. The lowest protein levels were observed for *Ayaz* and *Anakara Pembesi* cultivars (Figure 3).

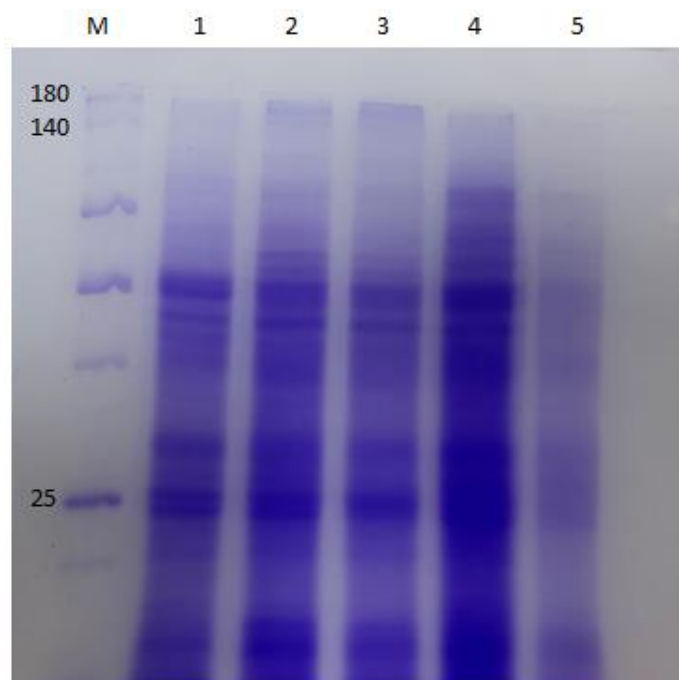


Figure 3. SDS PAGE profiles of total proteins from *Vicia L.* cultivars and ecotypes. M: Marker (kDa), 1: *Ankara Moru* 2: *Tarım Beyazı*, 3: *Ayaz*, 4: *Kansur*, 5: *Ankara Pembesi*.

DISCUSSION

The genetic diversity and relationship of a small number samples from different *Vicia faba* ecotype regions cultivated in Turkey were analyzed in this study. The high variability of *Vicia faba* L. species and the events of inter- and intra-specific diversity result in the expansion of its genetic variations. In cytological numbers experiment, the analyzed samples exhibited various levels of chromosome numbers between cultivars. Chromosome counting analysis were mainly found to be diploid among samples. A sample that have shown deviated chromosome numbers were reported for *Kansur* cultivar. These results are similar with one of the reports on faba bean population [10]. It is proved that in Turkey there is extensive gene flow among variants at the the same chromosome level in wild representatives of the *Vicia faba* species. The alterations of chromosome numbers can be explained a result of aneuploidy, which plays an essential role in genetic variations. Our findings recommended that such relations among varieties indicate that the deviation numbers enclose $2n=2x=14$ chromosomes instead of $2n=2x=12$ chromosomes. The estimated results confirm that the genome sizes of the tested five cultivars is remarkably different from the smallest nuclear content of 3.53 pg in the cultivars *Ankara moru* obtained in the variety and the biggest nuclear DNA content of 11.11 pg C DNA in the cultivar *Kansur* which results in an average of 10.65 pg C DNA at 2C DNA per nucleus (Table 2 and Figure 2). Highly various values were observed among tested cultivars, it is not consistent that obtained results from the chromosome numbers analysis thereby verifying the different ploidy level of the tested varieties. Cytogenetic analysis displayed that the *Vicia faba* chromosome number was $2n=2x=12$ except *Kansur* (Figure 1). It was displayed that an positive correlation exists between the chromosome numbers and nuclear DNA content. Nuclear DNA content estimation displayed that *Vicia faba* species have very large genomes and this trait enables the classification of all cultivars. These results are very far determination of nuclear DNA content variation among *Vicia sativa* cultivars by flow cytometry [11]. This could be due to differences in endopolyploidy, which may influence the chromatin density. In the present study high genetic diversity was detected for the amount of total protein of the seed storage whereas the variation in the number of bands in seeds of the *Vicia faba* cultivars under study is relatively narrow. These genetic diversity may be displayed in the polymorphism exhibited in the minor bands and the major bands intensities, which gave each cultivar its specific electrophoregram for protein bands. The electrophoregram analysis of the tested cultivars can be used as a passport data for their genetic identity. Similar results were obtained using electrophoregram methods the

protein patterns of 10 faba bean population from Indian. Their results show that the electrophoregram is a useful selection method for determining intra-species degree within *faba bean*. Total protein analysis, the amount of protein in the diploid plant is correlated to the chromosome numbers. Moreover, *Ankara moru*, *Tarım beyazı* and *Ayaz* cultivars were also nearly the similar amounts in terms of their protein bands, Although *Ankara Pembesi* was considered as diploid with respect to ploidy levels in which the *Kansur* cultivars exhibited the highest level of protein. This confirms that a positive correlation exists between the chromosome numbers and genome sizes. The cytological and electrophoregram used in this study seem to be beneficial in the genetic studies of *Vicia faba*. This work provides important findings for the classification, conservation and innovation of *Vicia faba* populations.

REFERENCES

- [1] Maxted, N. (1993), 'A phenetic investigation of *Vicia* L. subgenus *Vicia* (Leguminosae, Viciae),' Botanical Journal of the Linnean Society, 111, 155-182.
- [2] Ye, Y., Lang, L., Xia, M., Tu, J., (2003), 'Faba beans in China,' China Agriculture Press, Beijing, 1:15.
- [3] Terzopoulos PJ, Bebeli PJ (2008), Genetic diversity analysis of Mediterranean faba bean (*Vicia faba* L.) with ISSR markers,' Field Crops Res, 108:39–44.
- [4] Johnston JS, Bennett MD, Rayburn AL, Galbraith DW, Price HJ (1999), 'Reference standards for determination of DNA content of plant nuclei,' Am J Bot, 86:609–613.
- [5] Signor CL, Gallardo K, Prosperi JM, Salon C, Quillien L, Thompson R and Duc G. (2005), 'Genetic diversity for seed protein composition in *Medicago truncatula*,' Plant Genetic Resources, 3(1):59–71.
- [6] Sammour R, Mustafa A, Badr S and Taher W. (2007), 'Genetic variations in accessions of *Lathyrus sativus* L.,' Acta Bot. Croat. 66 (1): 1–13.
- [7] Ochatt S, Sangwan R, (2008), 'In vitro shortening of generation time in *Arabidopsis thaliana*,' Plant Cell Tissue Organ Cult, 93:133–137.
- [8] Agayev YM (1998), 'Advanced squash methods for investigation of plant chromosomes,' Journal of Heredity, 79(4):225-238.
- [9] Laemmli UK (1970), 'Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4,2 Nature, 227:680–685.
- [10] Cooper, J. W., Wilson, M. H., Derks, M. F. L., Smit, S., Kunert, K. J., Cullis, C., & Foyer, C. H. (2017), 'Enhancing faba bean (*Vicia faba* L.) genome resources,' *Journal of Experimental Botany*, 68(8), 1941-1953. <https://doi.org/10.1093/jxb/erx117>
- [11] Kubaláková, M., Valárik, M., Bartoš, J., Vrána, J., Číhalíková, J., Molnár-Lang, M., Doležel, J.: (2003), 'Analysis and sorting of rye (*Secale cereale* L.) chromosomes using flow cytometry,' Genome 46: 893-905.

$\mathbb{R}^4$ 'DE TİP-2 KUATERNİYONİK ÇATIYA GÖRE KUATERNİYONİK ÖZEL EĞRİLER
SPECIAL CURVES ACCORDING TO TYPE-2 QUATERNIONIC FRAME IN $\mathbb{R}^4$

Esra ERDEM

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü

Münevver YILDIRIM YILMAZ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, ORCID:0000-0003-1278-3981

ÖZET

William Rowan Hamilton tarafından 1843 yılında tanımlanan kuaterniyonlar 4-boyutlu uzayda tanımlı, karmaşık sayılara benzer pek çok özelliği bulunan bir sayı sistemidir. Ancak kuaterniyon çarpımının birleşimli (komütatif) olmaması bu sistemi farklı kılar. Kuaterniyonlar bilgisayar bilimlerinde, robotikte ve pek çok matematiksel alanda kullanılan yapılardır. Bu açıdan diferensiyel geometri alanında da ilgi görmektedir. Özellikle eğrilerin Serret-Frenet elemanları ile verilen karakterizasyonları ilgi çekicidir. Bu nedenle 1987 yılında Bharathi ve Nagaraj $\mathbb{R}^3$ de ve $\mathbb{R}^4$ de sırasıyla spatial kuaterniyon ve kuaterniyonik eğriler için Serret-Frenet formülleri elde etmiştir. Daha sonra bu kuaterniyonik çatıdan hareketle 4-boyutlu Yarı-Öklid uzayı $\mathbb{R}^{2,2}$ de, dual kuaterniyon uzayında ve son olarak da benzer metodla elde edilen Tip-2 kuaterniyonik çatılar tanımlanarak özellikleri incelenmiştir. Diğer taraftan eğrilerin özelliklerini incelemek pek çok uygulamalı çalışma sahasında da kullanılabildiği için diferensiyel geometriciler için önemli bir çalışma konusudur. Özellikle Bertrand, Smarandache, rektifiyen ve oskülatör eğrilerin çeşitli uzaylarda gösterdiği özellikler merak edilip araştırılmaktadır. 4- boyutlu uzayda rektifiyen eğri yer vektörü $\{T, N_2, N_3\}$ düzleminde yatan eğriler olarak tanımlanır. Ancak oskülatör eğriler tanımlanırken I. ve II. binormaller mevcut olduğundan $\{T, N_1, N_2\}$ ve $\{T, N_1, N_3\}$ düzlemleri ayrı ayrı göz önüne alınarak tanımlanır. Bu çalışmada yukarıdaki tanımlardan hareketle $\mathbb{R}^4$ 4-boyutlu uzayda Tip-2 kuaterniyonik çatıya göre rektifiyen, I.tip ve II.tip oskülatör eğriler tanımlanıp özellikleri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Kuaterniyon, rektifiyen eğri, I.tip ve II.tip oskülatör eğri.

ABSTRACT

Quaternions, which were defined by William Rowan Hamilton in 1843, are a number systems in four dimensional space and analogous to complex numbers. However the quaternion multiplication is not commutative, this fact distinguishes them from complex numbers. Quaternions are mathematical tools used in computer science, robotics and many other mathematical sciences. From this point of view, they get attention also in differential geometry. Especially their characterizations given by Serret-Frenet apparatus are challenging. For this reason, Bharathy and Nagaraj obtained Serret-Frenet formulas for spatial quaternionic and quaternionic curves in $\mathbb{R}^3$ and $\mathbb{R}^4$, respectively. Inspired this work, the geometers obtained quaternionic frames in 4-dimensional Semi-Euclidean space $\mathbb{R}^{2,2}$, dual quaternionic space and lately type -2 quaternionic frame in $\mathbb{R}^4$. Their features are also examined. On the other hand, studying the characterization of the curves are an significant research area for differential geometers because of having used various branches of applied sciences. Particularly the features of the special defined curves such as Bertrand, Smarandache, rectifying, osculating curves are curiously studied. In four dimensional spaces, rectifying curves are defined as a curve whose position vector fully lies in $\{T, N_2, N_3\}$. Differently the osculating curve defined as first and second kind became of having two different binormals and $\{T, N_1, N_2\}$ and $\{T, N_1, N_3\}$, respectively. In this study, inspiring the definitions above, we define rectifying, osculating first kind, osculating second kind curves according to type-2 quaternionic frame in $\mathbb{R}^4$. Their characterizations are also examined.

Keywords: Quaternion, rectifying curve, osculating curve of first kind, osculating curve of second kind.

İLİŞKİSEL VERİTABANLARINDAN NOSQL VERİTABANLARINA VERİ GÖÇÜ İÇİN
PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

PERFORMANCE EVALUATION FOR DATA MIGRATION FROM RELATIONAL DATABASES TO
NOSQL DATABASES

Resul KARA

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, OrcId:0000-0001-8902-6837

A. Talha KABAKUŞ

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

F. Betül KARA

Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği ABD

ÖZET

Büyük veri kavramı ve veri bilimi, günümüzün en önemli bilişim konularındandır. NoSQL veritabanları verileri bellekte tutabiliyor olması sebebiyle büyük verinin depolanması ve analizi için önemli performans kazancı sağlamaktadırlar. Geleneksel olarak bir ilişkisel veritabanında depolanan verilerin bir NoSQL veritabanına transferi öncesinde çeşitli ön işlemlerin yapılması gerekmektedir. Buna ilaveten, veri göçüne tabi tutulan verinin, kayıpsız bir veri göçü yapıldığından emin olunabilmesi için doğrulanması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan bir *MySQL* veritabanındaki veriler, *MongoDB*, *Redis* ve *neo4j* olmak üzere üç NoSQL veritabanına göç ettirilmiştir. Her bir veri göçü esnasında geçen süre ölçülerek bu veritabanları arasındaki performans farklılıklarına ışık tutulmuştur. *MongoDB*, bir koleksiyondaki her bir kaydı doküman olarak depolayan bir doküman deposudur. *Redis*, verileri anahtar-değer çiftleri şeklinde saklayan bir anahtar-değer deposudur. Son olarak, *neo4j*, verilerini graf formatında depolayan bir graf veritabanıdır. Çalışmada yukarıda isimleri zikredilen veritabanlarının kullanılmasının arkasında yatan sebep, veri depolama biçimi olarak farklı olan NoSQL veritabanlarından en sık kullanılan bir örneklemin seçilmesidir. Veri göçü, Python programlama dili kullanılarak geliştirilen uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Veri normalizasyonu, *MySQL* veritabanında tanımlı olan ilişkileri tutabilmek için uygulanmıştır. Veri göçü işlemleri, *MongoDB*, *Redis* ve *neo4j* için sırayla 4.21 saniye, 11.3 saniye ve 28764.1 saniye zaman almıştır. Elde edilen deneysel sonuçlara göre, *MongoDB*, kullanılan NoSQL veritabanları arasında veri göçünü gerçekleştiren en hızlı veritabanı gözlemlenmiştir. Her bir veritabanı için kayıpsız bir veri göçünün gerçekleştiği Python programlama dili kullanılarak geliştirilen birim testler sayesinde doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: NoSQL veritabanı, Veri Göçü, İlişkisel Veritabanı

ABSTRACT

The concept of big data and data science are among the most important computing issues of today. Since NoSQL databases are capable of storing the data on memory, they provide major performance gains for the storage and analysis of big data. Traditionally, various preprocessing operations are needed to be performed on the data, that is stored on a relational database, to a NoSQL database. In addition to this, the migrated data is needed to be verified to ensure a lossless migration is done. Within the scope of this study, the data stored on an employed *MySQL* database was migrated to three NoSQL databases, namely, *MongoDB*, *Redis*, and *neo4j*. During each migration, the elapsed time to complete migration was measured in order to shed light on the performance differences between the employed NoSQL databases. *MongoDB* is a document store that stores each record in a collection as a document. *Redis* is a key-value store that stores each record as key-value pairs. Finally, *neo4j* is a graph database that stores its data in the form of graphs. The reason behind employing the aforementioned databases was that we have chosen a widely-used vendor from different types of NoSQL

databases in terms of storage format. The data migration has been carried out through the application developed using the Python programming language. The data normalization has been applied to keep the relations that were defined on the employed MySQL database. The data migration processes took 4.21 seconds, 11.3 seconds, and 28764.1 seconds for *MongoDB*, *Redis*, and *neo4j*, respectively. According to the experimental result, *MongoDB* was observed as the fastest NoSQL database vendor amongst the employed NoSQL databases. A lossless migration was verified for each NoSQL database thanks to the developed unit tests, which were implemented using the Python programming language.

Keywords: NoSQL Database, Data Migration, Relational Database

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte bilişim sektörünün her alanında olduğu gibi veritabanı sistemlerinde de ihtiyaçlar değişmiştir. Gelişen mobil teknolojiler her yaş grubundan insanın internet kullanmasını elverişli kılmıştır. 2020 yılı sonu itibarıyla dünya nüfusunun %64,15'inin internet kullandığı düşünüldüğünde ihtiyaçların değişmesi kaçınılmaz olmuştur. İlişkisel veritabanlarında saklanan veriler yapısal formatta verilerdir. Ancak büyük veri kavramı ile gündemimize giren internet üzerinden sürekli akan veriler yapısalılığı bozmaktadır. Örneğin sosyal medya üzerinden sürekli olarak gelen veriler düzenli bir yapıda değildir. Bu açıdan ilişkisel olmayan veritabanlarında saklanması daha uygun olmaktadır.

İlişkisel veritabanlarında veriler satır ve sütunlar halinde tablolarda saklanmaktadır. Bankacılık işlemleri gibi en küçük hataya yer olmayan sistemlerde ilişkisel veritabanlarının alternatifini yoktur. Fakat bazı uygulamalarda ilişkisel veritabanlarının avantaj olarak değerlendirilen bazı özellikleri dezavantaj halini almıştır. Örneğin sensörlerden gelen verilerin anlık işleme ihtiyacı veya sosyal medyadan sürekli olarak milyonlarca kullanıcıdan gelen veriler klasik ilişkisel veritabanlarını maliyetli ya da yetersiz duruma düşürmüştür. Dünyanın önde gelen firmaları kendi ihtiyaçlarını giderecek veritabanı sistemleri geliştirme yoluna gitmişlerdir. Ölçeklenebilirlik maliyetinin yüksek olması ve veri yazma hızlarının yavaş olması nedeniyle, büyük verileri işleme ihtiyacı olan *Google*, *eBay* ve *Amazon* gibi şirketler tarafından son yıllarda NoSQL veritabanları tercih edilmiştir [1].

Veritabanı yöneticileri dört ana kategoriye ayrılmış olan NoSQL yapılarından tercihlerini yapmaktadırlar. İlişkisel veritabanı kullanan işletmelerin verilerinin tamamını ya da bir kısmını NoSQL veritabanlarına aktarmak istemeleri veri göçü sorununu ortaya çıkarmaktadır. İlişkisel veritabanlarında normalizasyon işlemi yapılarak veri küçük parçalara ayrılmaktadır. Ayrılan parçalar birincil anahtarlar ve yabancı anahtarlar yardımı ile gerektiğinde birleştirilerek sorgulanabilmektedir. NoSQL veritabanlarında normalizasyon işlemi tercih edilmediğinden ilişkisel veritabanlarındaki gibi parçalanmış veriler söz konusu değildir. Mimari olarak tamamen farklı yapılarda olan ilişkisel veritabanları ve NoSQL veritabanları arasındaki veri göçü işlemi için literatürde yer alan çalışmalar vardır [2].

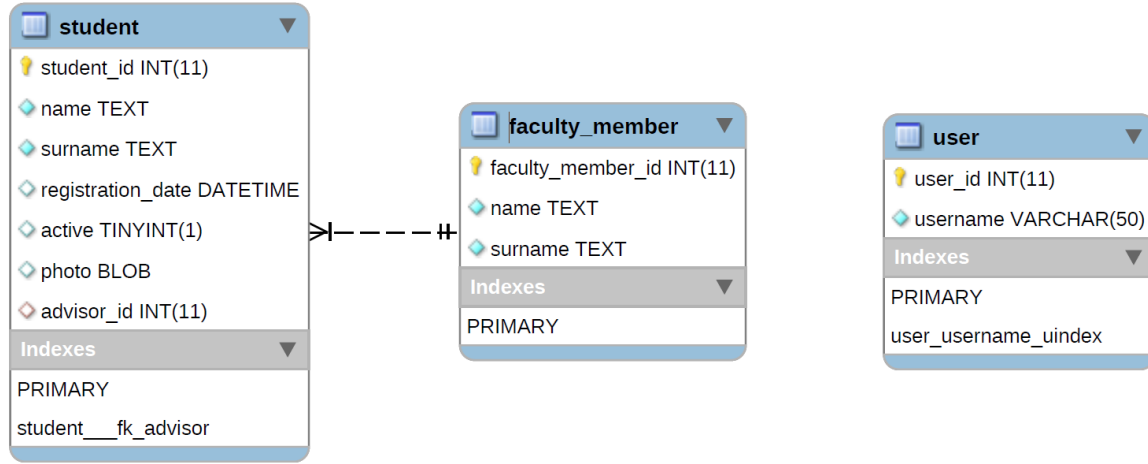
Literatür çalışmalarının ana odağı veri göçü esnasındaki ilişkisel veritabanlarındaki ilişkilerin denormalizasyonu üzerinedir [3-9].

Bu çalışma kapsamında SQL veritabanlarından farklı türdeki NoSQL veritabanlarına veri göçü gerçekleştirilmiştir. SQL veritabanlarından NoSQL veritabanlarına veri göçü amacıyla geliştirilmiş birtakım ticari ürünler olmakla birlikte, en iyi bilgilerimize göre, bu amaca hizmet eden ve farklı türlerdeki NoSQL veritabanları da kapsayan açık kaynak kodlu bir proje bulunmamaktadır. Bu çalışma ile hem farklı türdeki NoSQL veritabanlarının veri göçü performansı değerlendirilmiş hem de literatüre açık kaynak kodlu bir proje kazandırılması amaçlanmıştır.

2. İLİŞKİSEL VERİTABANINDAN VERİ GÖÇÜ İŞLEMLERİ

Veri göçü işlemleri için döküman deposu türünde veri saklayan *MongoDB* [10], anahtar-değer deposu türünde veri depolayan *Redis* [11], graf türde veri depolayan *neo4j* [12] veritabanları kullanılmıştır. Veri kaynağı olarak açık kaynak kodlu ilişkisel veritabanı olan *MySQL* tercih edilmiştir. *MySQL* veritabanının sürümü 5.7.26'dır ve

Linux sanal sunucu üzerine kurulmuştur. İlişkisel veritabanlarında sunulan ilişkileri ve farklı tipteki verileri barındıracak Şekil 1’de E-R diyagramını verilen örnek veritabanı şeması oluşturulmuştur.



Şekil 1. Oluşturulan örnek veritabanı şeması E-R diyagramı

Şemadaki tablolara Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’de sunulan örnek kayıtlar eklenmiştir.

```
1 SELECT * FROM devfarm.faculty_member;
```

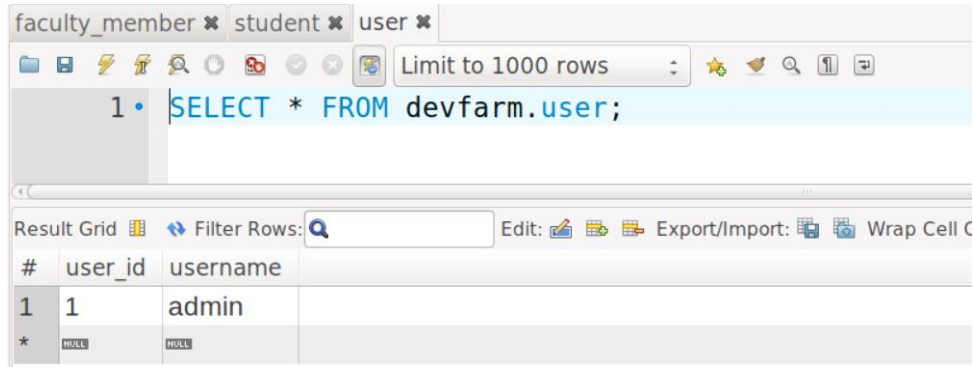
#	faculty_member_id	name	surname
1	1	Talha	Kabakus
*	NULL	NULL	NULL

Şekil 2. Örnek veritabanı şeması *faculty_member* tablosu kayıtları

```
1 SELECT * FROM devfarm.student;
```

#	student_id	name	surname	registration_date	active	photo	advisor_id
1	1	Ali	Veli	NULL	0	NULL	NULL
2	2	Ahmet	Mehmet	2018-12-11 22:52:40	0	BLOB	1
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Şekil 3. Örnek veritabanı şeması *student* tablosu kayıtları



The screenshot shows a database management interface. At the top, there are tabs for 'faculty_member', 'student', and 'user'. Below the tabs, there is a toolbar with various icons and a 'Limit to 1000 rows' dropdown. The main area displays a SQL query: 'SELECT * FROM devfarm.user;'. Below the query, there is a 'Result Grid' showing the results of the query. The grid has columns for '#', 'user_id', and 'username'. The first row shows '1', '1', and 'admin'. There is also a '*' row with 'NULL' values.

#	user_id	username
1	1	admin
*	NULL	NULL

Şekil 4. Örnek veritabanı şeması user tablosu kayıtları

2.1. MongoDB'ye Veri Göçü

Geliştirilen Python betiği (script) ile MySQL veritabanında tutulan örnek şemanın MongoDB veritabanına göçü gerçekleştirilmiştir. Kullanılan MongoDB veritabanı versiyonu 4.0.9 olup, Linux sanal sunucu üzerinde çalıştırılmıştır.

Veri göçü işlemleri esnasında öncelikle kaynak şemadaki tablolar tespit edilmiştir. Sonrasında her bir tablonun sütunları veri tipleriyle beraber elde edilmiştir. SQL veritabanındaki kayıtlar kullanılan Python kütüphanesi (pymysql) tarafından Python dictionary nesnelerini dönüştürüldüğünden doğrudan MongoDB Python kütüphanesi (pymongo) tarafından MongoDB'ye kayıt edilebilir durumdadır.

2.2. Redis'e Veri Göçü

Geliştirilen Python betiği ile MySQL veritabanında tutulan örnek şemanın Redis NoSQL veritabanına göçü gerçekleştirilmiştir. Kullanılan Redis veritabanı versiyonu 4.0.9 olup, Linux sanal sunucu üzerinde çalıştırılmıştır.

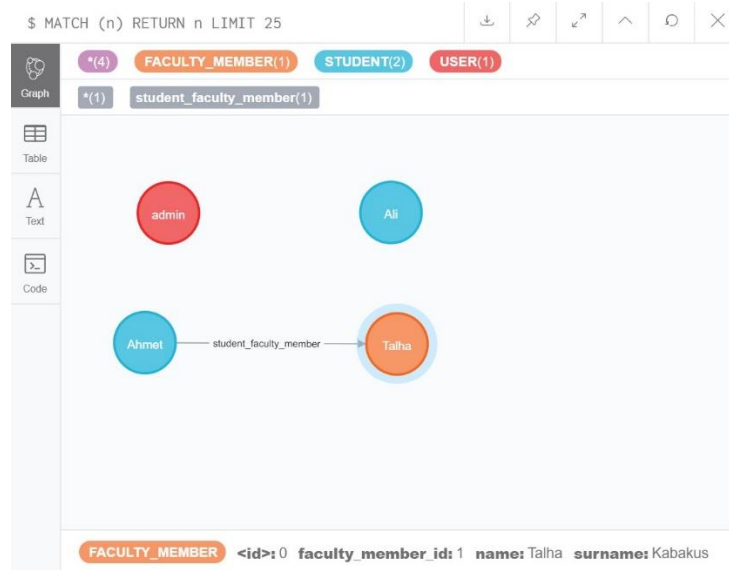
Redis'te bir anahtar-değer deposu olduğundan MongoDB'de olduğu gibi doküman yaklaşımı bulunmamaktadır. Bu sebeple SQL veritabanında bulunan tablolardaki satırlara ait sütunların tek tek anahtar-değer çifti olarak depolanması gerekmektedir. Bir satıra ait anahtarı ayırt edebilmek için anahtar, ilgili tablonun birincil anahtarı tespit edildikten sonra Formül 1'de sunulan formatta isimlendirilmiştir. Bu şekilde satırlara/kayıtlara/dokümanlara yönelik veriler istenildiği zaman elde edilebilmektedir. Aksi takdirde belirli alanlara sahip kayıtları bir arada depolamak doğası gereğince Redis'te mümkün olmamaktadır.

$$\text{anahtar} = \text{tablo\_adi} + \text{sütun\_adi} + \text{satir\_id\_degeri} \quad (1)$$

2.3. neo4j'ye Veri Göçü

Geliştirilen Python betiği ile MySQL veritabanındaki örnek şemanın neo4j NoSQL veritabanına göçü gerçekleştirilmiştir. Kullanılan neo4j veritabanı versiyonu 3.5.2 olup, Linux sanal sunucu üzerinde çalıştırılmıştır.

neo4j bir graf veritabanı olduğundan diğer NoSQL veritabanlarından farklı olarak SQL veritabanlarındaki ilişkilerin düğümler arası kenarlar olarak tanımlanması mümkün olmaktadır. SQL veritabanı tablolarındaki dış anahtarlar (foreign keys) neo4j graf veritabanında kenarlar olarak tanımlanmıştır. Bunun için öncelikle veritabanı tablolarındaki satırlar düğüm olarak yerleştirilmiştir. Satırdaki sütunlar ise düğümün alanları (field) olarak tanımlanmıştır. Sonrasında tablolar arasındaki dış anahtar SQL veritabanından çekilip, neo4j graf veritabanında ilgili düğümler bulunarak, bu düğümler arasında kenar olarak eklenmiştir. Kenar isimleri ilgili düğüm türleri "_" ile birleştirilerek elde edilmiştir. Şekil 5'de neo4j'ye veri göçü sonrasında SQL veritabanındaki dış anahtarlar korunarak elde edilen düğümler ve kenarlar sunulmuştur.



Şekil 5. neo4j veri göçü sonrasında elde edilen düğümler ve kenarlar

3.PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Veri göçü işlemleri yürütmek üzere masaüstü grafik kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur. Oluşturulan arayüz üzerinden son kullanıcıdan aşağıdaki parametrelerin değerleri alınmaktadır:

- Kaynak SQL Veritabanı IP Adresi
- Kaynak SQL Veritabanı Kullanıcı Adı
- Kaynak SQL Veritabanı Kullanıcı Şifresi
- Kaynak SQL Veritabanı Şeması
- Hedef No-SQL Veritabanı Türü
- Hedef No-SQL Veritabanı IP Adresi
- Hedef No-SQL Veritabanı Kullanıcı Adı
- Hedef No-SQL Veritabanı Kullanıcı Şifresi
- Hedef No-SQL Veritabanı Şeması

Şekil 6’da oluşturulan arayüze ait görünüm yer almaktadır. “Veri Göçünü Başlat” metinli butona tıklandıktan sonra son kullanıcı bilgileri doğrultusunda veri göçü işlemi başlatılmaktadır.

Şekil 6. Geliştirin masaüstü uygulaması grafiksel kullanıcı arayüzü (GUI)

Öne sürülen sistemin başarımını test etmek için, kabul görmüş bir SQL kıstas (benchmark) veritabanı kullanılmıştır. *Northwind* veritabanı, geçerleme amacıyla sıklıkla kullanılan bir veritabanı şemasıdır. *Northwind* veritabanı şeması, 17.388 kayıt içermektedir. *Northwind* veritabanının MySQL versiyonu [13] geliştirilen sisteme girdi olarak verilip, sistemin NoSQL veri göçü başarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu esnada kullanılan bilgisayarın temel donanım özellikleri şu şekildedir: Intel Core i7-7700HQ 2.8 GHz (4 çekirdek, 6 MB ön bellek, Turbo Boost ile 3.8 GHz frekans hızı) CPU, 32 GB DDR4 2400 MHz RAM, 256 GB M.2 SSD. 17.388 kaydın veri göçüne yönelik elde edilen deneysel sonuçlar Tablo 1’de sunulduğu üzere veri göçü en hızlı *MongoDB*’de, sonrasında *Redis*’te ve en yavaş olarak da *neo4j*’de gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. *Northwind* veritabanının kullanılan NoSQL veritabanlarına veri göçü süreleri

NoSQL Veritabanı	Süre (saniye)
<i>MongoDB</i>	4,21
<i>Redis</i>	11,30
<i>neo4j</i>	28.764,10

4.SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında ilişkisel veritabanı sistemlerinden NoSQL sistemlere veri göçü işlemlerinin performans değerlendirilmesi yapılmıştır. İşlemleri gerçekleştirmek için bir grafik kullanıcı arayüzü kullanılmış ve üç farklı tür NoSQL veritabanına test verileri göç ettirilmiştir. Göç sürelerinin karşılaştırılması sonucunda *MongoDB*’nin göç işlemini en hızlı tamamlayan NoSQL veritabanı olduğu görülmüştür. *neo4j*, verilerini graf formatında depolayan bir veritabanı olduğundan göç işlemini en geç tamamlayan veritabanı olduğu sonucu elde edilmiştir.

BİLGİ

Bu çalışma KOSGEB Ar-Ge ve İnovasyon Programı kapsamında desteklenen “Yeni Nesil Veri Tabanı Sistemleri için Akıllı Veri Göçü Aracı Geliştirme” adlı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Y. Gökşen and H. Aşan, “Veri Büyüklüklerinin Veritabanı Yönetim Sistemlerinde Meydana Getirdiği Değişim: NOSQL,” *Bilişim Teknol. Derg.*, vol. 8, no. 3, pp. 125–131, 2015.
- [2] O. Yıldırım and R. KARA, “İlişkisel Veri Tabanı Sistemlerinden NoSQL Sistemlere Veri Göçü,” presented at the 3rd International Engineering Research Symposium, 2019.
- [3] S. Ghule and R. Vadali, “Transformation of SQL system to NoSQL system and performing data analytics using SVM,” 2017, doi: 10.1109/ICOEI.2017.8300833.
- [4] G. Karnitis and G. Arnicans, “Migration of Relational Database to Document-Oriented Database: Structure Denormalization and Data Transformation,” 2015, doi: 10.1109/CICSyN.2015.30.
- [5] T. Jia, X. Zhao, Z. Wang, D. Gong, and G. Ding, “Model transformation and data migration from relational database to MongoDB,” 2016, doi: 10.1109/BigDataCongress.2016.16.
- [6] H. J. Kim, E. J. Ko, Y. H. Jeon, and K. H. Lee, “Migration from RDBMS to Column-Oriented NoSQL: Lessons Learned and Open Problems,” in *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 2018, vol. 461, pp. 25–33, doi: 10.1007/978-981-10-6520-0_3.
- [7] N. Kuderu and V. Kumari, “Relational Database to NoSQL Conversion by Schema Migration and Mapping,” *Int. J. Comput. Eng. Res. Trends*, vol. 3, no. 9, pp. 506–513, 2016.
- [8] R. P. Padhy, M. R. Patra, and S. C. Satapathy, “RDBMS to NoSQL: Reviewing Some Next-Generation Non-Relational Database’s,” *Int. J. Adv. Eng. Sci. Technol.*, vol. 11, no. 11, pp. 15–30, 2011.
- [9] G. Zhao, Q. Lin, L. Li, and Z. Li, “Schema conversion model of SQL database to NoSQL,” in

Proceedings of the 2014 9th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2014), 2014, pp. 355–362, doi: 10.1109/3PGCIC.2014.137.

- [10] “The most popular database for modern apps | MongoDB,” 2020. <https://www.mongodb.com> (accessed Dec. 11, 2020).
- [11] Redislabs, “Redis,” 2020. <https://redis.io> (accessed Dec. 11, 2020).
- [12] “Neo4j Graph Platform – The Leader in Graph Databases,” *Neo4j Inc.*, 2020. <https://neo4j.com> (accessed Dec. 11, 2020).
- [13] D. Scott, “dalers/mywind,” 2016. <https://github.com/dalers/mywind> (accessed Dec. 11, 2020).

**ÇEVİRİMİÇİ SINAV SORU BANKASI VERİTABANININ GÜVENLİĞİNİN SİMETRİK VE
ASİMETRİK KRİPTOLAMA İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SECURITY OF THE ONLINE EXAM QUESTION BANK
DATABASE WITH SYMMETRIC AND ASYMMETRIC ENCRYPTION**

Resul KARA

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, OrcId:0000-0001-8902-6837

ÖZET

Covid-19 virüsünün dünya genelinde yaygınlaşmasının sonucu olarak uzaktan eğitim ilköğretim düzeyinden yükseköğretim düzeyine kadar yaygınlaşmak zorunda kalmıştır. Uzaktan eğitim sisteminin iki önemli aşamasından biri derslerin çevrimiçi olarak sunulması, diğeri ölçme ve değerlendirmedir. Dünyada 2019 yılının Aralık ayında, Ülkemizde 2020 yılının Mart ayından itibaren uzaktan eğitime geçiş başlamıştır. Eğitimcilerin birkaç aylık ön hazırlık çalışmasının ardından derslerini uzaktan sunmaları başarılı şekilde devam etmiştir. Eğitimin değerlendirilmesi ise daha büyük ve çözülmesi gereken bir problem olarak sürmektedir.

Bu çalışmada uzaktan eğitimde çevrimiçi yapılan sınavlarda kullanılan soru bankalarının güvenliğini sağlamak için kriptolama çözümü önerilmiştir. Veritabanı düzeyinde kriptolama yaklaşımı önerilmiş, asimetrik ve simetrik kriptolama yöntemlerinin güvenlik, güvenilirlik ve performans açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre simetrik kriptolama yöntemlerinin performans açısından asimetrik yöntemlere göre daha verimli olduğu görülmüştür. Güvenlik ve güvenilirlik açısından asimetrik kriptolama algoritmalarının özellikle yüksek anahtar boyutlarının kullanımı ile simetrik kriptolama yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çevrimiçi Sınav, Veritabanı Güvenliği, Simetrik Kriptolama, Asimetrik Kriptolama

ABSTRACT

As a result of the spread of the Covid-19 virus worldwide, distance education has had to spread from primary school to higher education level. One of the two important stages of the distance education system is the online presentation of the courses and the other is measurement and evaluation. Transition to distance education started in the world in December 2019 and in our country in March 2020. After a few months of preliminary work, the trainers successfully continued to present their lessons remotely. Evaluation of education, on the other hand, remains a bigger problem that needs to be solved.

In this study, an encryption solution is proposed to ensure the security of question banks used in online exams in distance education. The database-level encryption approach has been proposed, and the security, reliability and performance of asymmetric and symmetric encryption methods have been evaluated. According to the results, it has been observed that symmetric encryption methods are more efficient than asymmetric methods in terms of performance. In terms of security and reliability, it has been observed that asymmetric encryption algorithms give better results than symmetric encryption methods, especially with the use of high key sizes.

Keywords: Online Exam, Database Security, Symmetric Encryption, Asymmetric Encryption

1.GİRİŞ

Veritabanı güvenliği, çok çeşitli bilgi güvenliği kontrollerinin kullanımı ile ilgilidir ve veri tabanlarının verileri, veritabanı uygulamalarını veya kayıt edilmiş işlevleri (stored function), veri tabanı sistemlerini, veritabanı sunucularını ve ilişkili ağ bağlantılarını içerir. Veritabanılarının gizliliğini, bütünlüğünü ve erişilebilirliğini saldırılara karşı korur. Teknik, idari ve fiziksel olmak üzere çeşitli türde ve kategoride kontroller veritabanı güvenliği kapsamına girer.

Veritabanı sistemlerine yönelik bazı güvenlik riskleri mevcuttur. Yetkili veritabanı kullanıcıları, veritabanı yöneticileri, ağ/sistem yöneticileri, yetkisiz kullanıcılar ya da bilgisayar korsanları tarafından yanlış kullanılması veya bu kişiler tarafından yapılan istenmeyen davranışlar (örneğin veri tabanlarındaki kritik verilere, meta verilere veya işlevlere uygun olmayan erişim ya da veritabanı programlarında, yapılarında veya güvenlik konfigürasyonlarında uygun olmayan değişiklikler bu risklerden biridir. Zararlı yazılım etkileri, yetkisiz erişim, kişisel ve şahsi verilerinin sızdırılması veya ifşa edilmesi, verilerin ve programların silinmesi veya hasar alması, veritabanına yetkili erişimin kesilmesi veya reddedilmesi, diğer sistemlere yapılan saldırılar ve veritabanı hizmetlerinin beklenmeyen başarısızlıklara neden olan olaylara yol açan zararlı yazılım enfeksiyonları bir başka risktir. Fazla yüklenmeler, performans kısıtlamaları ve kapasite sorunlarından dolayı, yetkili kullanıcıların veritabanlarını amaçlandığı gibi kullanamamaları performans ile ilgili risklerdendir. Sistem odasında oluşabilecek yangınlar, seller, aşırı ısınmalar, aydınlatmalar, kaza sonucu sıvı dökülmeleri, statik elektrik boşalmaları, elektronik arızalar/ ekipman arızaları ve eskimeler gibi veritabanı sunucusuna fiziksel hasar veren durumlar fiziksel riskler grubunda yer alır. Veritabanları içindeki program açıkları ve tasarım hataları, ilişkili programların ve sistemlerin oluşturduğu çeşitli güvenlik açıkları (örneğin yetkisiz hak artırma), veri kayıpları/ bozulmaları ve buna bağlı performans düşüşleri görülebilir. Geçersiz veri veya komutların girilmesinden kaynaklanan veri bozulması veya kaybı, veritabanı veya sistem yönetim süreçlerinde yapılan hatalar, sabotaj veya kriminal hasarlar meydana gelebilir [1].

Büyük veri tabanları doğaları gereği, güvenlik ihlallerinden dolayı istismardan asla kurtulamazlar. Eğer erişim kolaylığı için büyük bir sistem tasarlanırsa, bu güvensiz olur. Eğer su geçirmez hale getirilirse, kullanmak imkânsız hale gelir. Bu özellik Anderson Kuralı olarak bilinir [2].

Bilgi güvenliği kontrolünün veritabanlarına uygun birçok türü ve katmanları vardır. Bunlar erişim kontrolü, denetim, kimlik doğrulama, şifreleme, bütünlük kontrolleri, uygulama güvenliği, istatistik metotla veritabanı güvenliğidir [1].

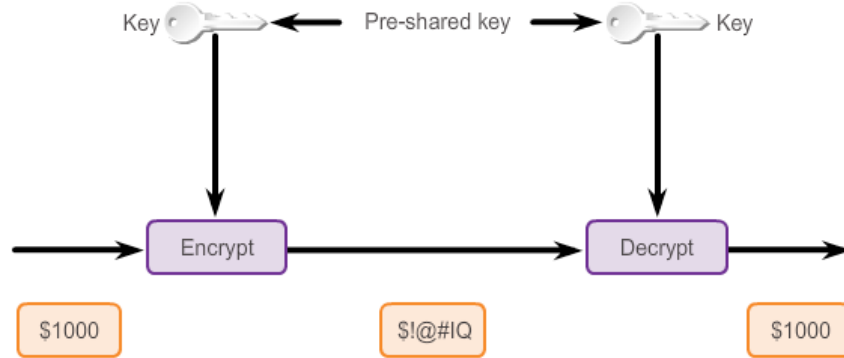
Veritabanları, güvenlik duvarları gibi ağ güvenliği önlemleri ve ağ tabanlı saldırı tespit sistemleri aracılığıyla bilgisayar korsanlarına karşı büyük oranda güvence altına alınmıştır. Bu bağlamda ağ güvenlik kontrolleri önemli olmasına karşın, veritabanı sistemlerinin kendilerini, fonksiyonlarını ve onların içindeki verilerin korunması önemlidir. Çünkü özellikle internet erişiminden dolayı ağlar gittikçe daha geniş erişime açılıyor. Ayrıca sistem, program, fonksiyon ve veri erişim kontrolleri, ilişkili olarak kullanıcı tanımlama, kimlik doğrulama ve hak yönetimi işlevleri, yetkili kullanıcıların ve yöneticilerin faaliyetlerini sınırlamak ve log kayıtlarını tutmak için her zaman önem taşımaktadır. Diğer bir deyişle bu yaklaşımlar hem içten dışa hem de dıştan içe çalışan, veritabanı güvenliğine tamamlayıcı yaklaşımlardır [1].

Bu çalışmada özellikle uzaktan eğitimin yaygın olduğu Covid-19 pandemisi döneminde çevrimiçi sınav veritabanlarının güvenliğini sağlamak için veritabanı tablolarının alan (sütun) bazlı kriptolanması yaklaşımı önerilmiştir. Alan kriptolanması için simetrik ve asimetrik kriptolama algoritmalarının performans karşılaştırması yapılmıştır.

2.SİMETRİK VE ASİMETRİK KRİPTOLAMA

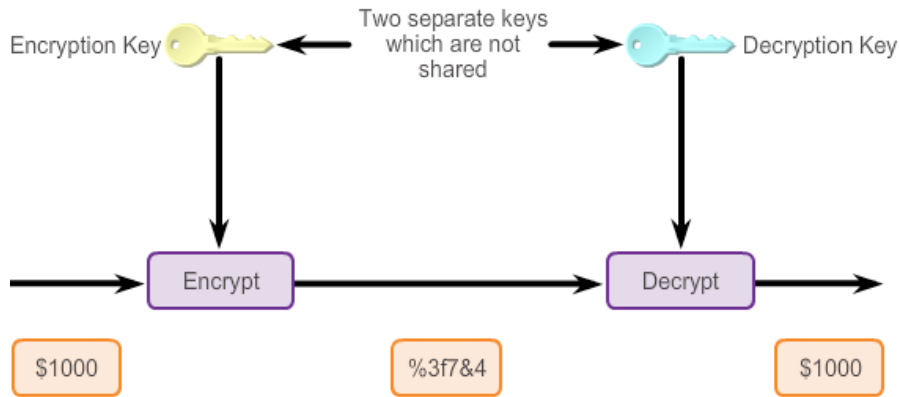
Verinin gizliliğini sağlamak için kriptolama algoritmaları ile kriptolu hale getirilmeleri gerekir. Şifrelenmemiş veriye açık metin (clear text veya plain text), şifrelenmiş biçimine ise şifreli metin (cipher text) adı verilir.

Simetrik kriptolama algoritmaları, aynı zamanda paylaşılmış anahtar (shared-secret key) algoritmaları olarak da bilinirler. Gönderici ve alıcı aynı kriptolama anahtarına sahiptir. Şifrelenmemiş veri bir gizli anahtar yardımıyla çeşitli işlem adımlarından geçirilerek şifreli hale getirilir. Alıcı tarafta aynı gizli anahtar kullanılarak, şifreleme esnasındaki adımların tersleri uygulanıp şifreli veri açık veri haline getirilir. Simetrik kriptolama algoritmaları basit matematiksel işlem adımları uygulayarak şifreleme yaptıkları için ve asimetrik algoritmalarla göre nispeten daha düşük anahtar boyutları kullanarak şifreleme yaptıkları için hızlı çalışırlar. Simetrik kriptolama algoritmalarından yaygın kullanılanları şunlardır: Data Encryption Standard (DES), 3DES, Advanced Encryption Standard (AES), International Data Encryption Algorithm (IDEA), Rivest Cipher (RC2, RC3, RC4, RC5), Blow Fish. Simetrik kriptolama algoritmalarının tipik anahtar uzunlukları 64 bit, 128 bit veya 256 bittir. Şekil 1’de simetrik kriptolama işlemi görülmektedir [3-6].



Şekil 1: Simetrik kriptolama işlemi [7]

Asimetrik kriptolama algoritmaları, aynı zamanda genel anahtar (public key) algoritmaları olarak da bilinirler. Gönderici ve alıcı farklı anahtarlar kullanırlar. Her kullanıcının bir gizli anahtarı bir de herkes tarafından bilinebilecek olan açık anahtarı vardır. Şifrelenmemiş veri göndericinin gizli anahtarı kullanılarak şifrelenirse alıcı tarafta göndericinin açık anahtarı ile şifre çözme yapılır. Şifrelenmemiş veri alıcının açık anahtarı kullanılarak şifrelenirse alıcı tarafta alıcının gizli anahtarı ile şifre çözme yapılır. Asimetrik kriptolama algoritmaları karmaşık işlem adımlarına sahip olduklarından ve büyük anahtar boyutlarına sahip olduklarından simetrik algoritmalarla göre yavaş çalışırlar. Asimetrik algoritmalar için kullanışlı anahtar boyutları 512 bit, 1024 bit, 2048 bit veya 4096 bittir. Asimetrik kriptolama algoritmalarından bazıları şunlardır: Rivest–Shamir–Adleman (RSA), ElGamal, Eliptik Eğri ve Diffie Hellman (DH). DH algoritması asimetrik olarak çalışmasına rağmen simetrik algoritmalarda gizli anahtar değişimi için kullanılır. Şekil 2’de asimetrik kriptolama işlemi görülmektedir [3-6].

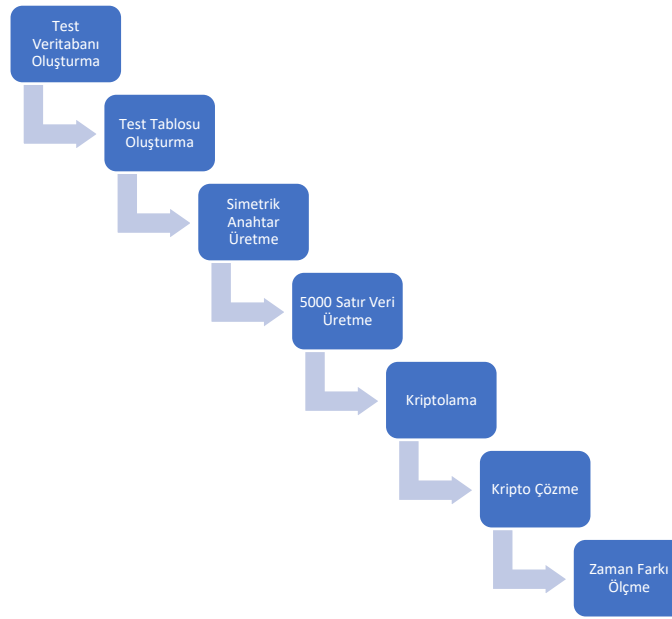


Şekil 2: Asimetrik kriptolama işlemi [7]

3. VERİTABANI ŞİFRELEME

Veritabanı tablolarında saklanan veriler alan (sütun) düzeyinde şifrelenebilir. Elde edildiğinde geri dönülemez kayıpların oluşacağı veya gizliliği bozulduğunda istenmeyen durumlara yol açma ihtimali olan verilerin saklandığı sütunlar kriptolama ile korunabilir. Veritabanı tablosunun alan bazında şifrelenmesi simetrik veya asimetrik kriptolama algoritmaları ile gerçekleştirilebilir.

Bu çalışmada Microsoft SQL Sunucu veritabanı yönetim sistemi üzerinde T-SQL dili kullanılarak örnek bir tablo üzerinde işlemler gerçekleştirilmiştir. İşlem adımları Şekil-3’te verilmiştir.



Şekil 3: Veritabanı tablosu alan bazlı kriptolama işlem adımları

Microsoft SQL, simetrik kriptolama algoritmalarından AES'i 128 ve 256 bit anahtar uzunlukları ile, asimetrik kriptolama algoritmalarından RSA'yi 512, 1024, 2048 ve 4096 bit anahtar uzunlukları ile desteklemektedir. Şekil 3'te görüldüğü gibi işlemleri gerçekleştirmek için bir test veritabanı oluşturulmuştur. Veritabanında aynı alanlara sahip AES ve RSA'in desteklenen farklı anahtar uzunlukları kullanılarak şifrelemek için 6 adet tablo oluşturulmuştur.

AES'i kullanmak için simetrik anahtar üretme, RSA'yi kullanmak için asimetrik anahtar üretme işlemi yapılmıştır. Farklı algoritma ve anahtar uzunluklarının her biri için tablolara 5000 satır veri eklenmiş, bir sütunu kriptolanmış ve kripto çözme işlemi yapılmıştır. Verilerin kriptolanması ve kripto çözme işlemlerinin zaman farkları alınarak işlem zamanları belirlenmiştir.

İşlemleri gerçekleştirmek için kullanılan bilgisayarın özellikleri ve veritabanı tablosunun sütun özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: İşlemlerin gerçekleştirildiği ortam özellikleri

Parametre Adı	Değeri
İşlemci	Intel Core I7-7700 3,60 GHz
İşlemci Çekirdek Sayısı	4
Bellek	8 GB
İşletim Sistemi	Windows 10 Enterprise
Veritabanı Yönetim Sistemi	Microsoft SQL Server 15.0.2000
Tablo Alan Veri Tipi ve boyutu	Varbinary 256 Byte

T-SQL dili kullanılarak yazılan betikler kullanılarak işlem zamanları belirlenmiştir. İşlem zamanları milisaniye cinsinden elde edilmiştir. Tablo 2'de AES ve RSA algoritmalarının farklı anahtar uzunlukları için işlem zamanları verilmiştir.

Tablo 2: Kriptolama algoritmaları işlem zamanları

Kriptolama Algoritması	Anahtar Uzunluğu (bit)	İşlem Zamanı (ms)
AES	128	190
AES	256	587
RSA	512	2120
RSA	1024	5678
RSA	2048	18245
RSA	4096	44571

Tablo 2’de görüldüğü gibi simetrik kriptolama algoritması olan AES 128 ve 256 bit anahtar uzunlukları ile asimetrik algoritma olan RSA’ya göre daha iyi performans vermektedir. RSA’de anahtar boyutu artışı ile işlem zamanı artışı olduğu görülmektedir. Anahtar boyutunun iki katına çıkması işlem zamanını iki kattan fazla artırmaktadır.

4.SONUÇLAR

Bu çalışmada çevrimiçi sınavlar için kullanılan veritabanı tablolarında alan bazı kriptolama ile veri gizliliğini sağlama yaklaşımı önerilmiştir. Tablo alanları simetrik kriptolama algoritmalarından AES, asimetrik kriptolama algoritmalarından RSA kullanılarak farklı anahtar boyutları ile şifrelemeye tabi tutulmuş ve işlem zamanları ölçülmüştür. AES algoritması 128 bit anahtar ile 190 ms’de 5000 kaydın şifreleme ve şifre çözme işlemini 190 milisaniyede gerçekleştirerek en hızlı sonuca sahip olduğu görülmüştür. Asimetrik kriptolama algoritmaları yavaş çalışmasına rağmen daha fazla karmaşık işlem adımları içerdiğinden simetrik algoritmalara göre yüksek güvenlik sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Database_security, Erişim Tarihi: 23 Mart 2021.
- [2] <https://www.theguardian.com/commentisfree/henryporter/2009/aug/10/id-card-database-breach>, Erişim Tarihi: 23 Mart 2021.
- [3] Rivest R. L., Shamir A., and Adleman L., A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems, Communications of the ACM, February (1978), 21(2):120-126.
- [4] Miller V., Uses of Elliptic Curves in Cryptography, In H. C. Williams, Editor, Advances in Cryptology: CRYPTO’85, volume 218 of Lectures Notes in Computer Science, Springer-Verlag, (1985), 417-426.
- [5] Menezes A. J., Oorschot P. C. V., and Vanstone S. A., Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, (1997).
- [6] Stinson D.R., Cryptography Theory and Practice, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, CRC Press Company.
- [7] Ali Sadique, Computer Network Security, Wiley & Sons, 2020.

BAKTERİYEL SELÜLOZUN BİYOİNK VE BİYO BASKI STRATEJİSİNDEKİ YERİ
THE ROLE OF BACTERIAL CELLULOSE IN BIOINC AND BIO PRINTING STRATEGY

Nevra Pelin CESUR

Yıldız Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Departmanı, ORCID ID: 000-0003-3979-6053

Nelisa TÜRKOĞLU LAÇİN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Departmanı ORCID ID: 0000-0001-9118-5183

ÖZET

Doku mühendisliği tedavileri genellikle hücre bağlanması, çoğalması ve farklılaşması sağlamak için bir iskele yapısına dayanır. Ancak seçilen bu iskele yapılarının vücut tarafında reddi ve iltihaplanması gibi zorluklar nedeniyle son yıllarda doku mühendisliği çalışmaları yönünü 3B baskı yaklaşımlarına çevirmektedir. Özellikle 3B doku modellerinin uygun gözenekli yapılaşma, geçirgenlik ve mekanik özellikler sergilemesi bizlere doğru iskele yapısının inşa edilmesine olanak sağladığının kanıtıdır. Bu çalışma da Bakteriyel selüloz (BS) tabanlı bir biyoink formülasyonu elde etmek ve bilgisayar destekli algoritmalarla bir vasküler model yapısını 3B baskı teknolojisi ile değerlendirilmesini içermektedir. BS'nin kullanımının önündeki asıl engel suda ve organik çözücüler içinde çözülmemesidir. Çalışmada BS'nin Çinko-Sülfat içindeki çözünürlüğü optimize edilmiştir ve optimizasyonu sağlanan biyomürekkep insan aortu yapısı baz alınarak STL formatında baskıya hazırlanmıştır. Numunelerin kimyasal karakterizasyonu FTIR ve RAMAN analizi ile incelenmiştir. Ayrıca, 20.00 ve 50.00 KX büyütmede SEM analizi ile karakterize edilmiştir. Numunenin biyouyumluluk yeteneğini belirlemek için MTT analiziyle hücre canlılığı %108,64 ve hücre hattının negatif kontrolünün %100,54 olarak hesaplandı. Hücre tutunması ise L929 hücre hattında 72 saate kadar incelendi; 24 saatte %96, 52 saatte %127,30 ve 72 saatte %106,31 olarak belirlendi. Aynı zamanda aort örneğinin trombojeniz yatkınlığının incelenmesi için protein adsorbsiyon deneyleri uygulandı.

Anahtar Kelimeler: Doku mühendisliği, 3B baskı teknolojisi, 3B'lu organ basımı

ABSTRACT

Tissue engineering treatments often rely on a scaffold structure to allow cell attachment, proliferation, and differentiation. However, due to difficulties such as rejection and inflammation, tissue engineering studies have turned to 3D printing approaches due to obtaining appropriate porous structure, permeability, and mechanical properties by 3D printing, in recent years. This study focuses on bacterial cellulose (BC) based bioink formulation and evaluating a vascular model structure with 3D printing technology by computer-aided algorithms. The main obstacle for applying BC as a Bio-ink is it is not soluble in water and organic solvents. In the study, the solubility of BC with Zinc-Sulphate was optimized and the obtained bio-ink was printed in STL format based on the human aorta construction. The chemical characterization of the samples was examined by FTIR and RAMAN analysis. It has also been characterized by SEM analysis at 20.00 and 50.00 KX magnifications. The cell viability was calculated as 108.64% and 100.54% of the negative control by MTT analysis. Cell attachment was examined with the L929 cell line for up to 72 hours and determined as 96% at 24 hours, 127.30% at 52 hours, and 106.31% at 72 hours. At the same time, protein adsorption experiments were performed to examine the thrombogenesis susceptibility of the aortic sample.

Keywords: Tissue engineering, 3D printing technology, 3D organ printing

SENSITIVITY ENHANCEMENT OF A BIOSENSOR USING SURFACE PLASMON
RESONANCE

A. Guerinik

Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbes, Physics Department, Orcid: 0000-0002-2773-0367

F. Tayeboun

Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbes

Abstract

In recent years, thousands of publications have been realized in plasmonic physics, and especially in the field of sensors, for their miniaturizations, and their high and precise sensitivities. The present study aims to theoretically design a plasmonic biosensor based on the surface plasmon resonance (SPR) in the Kretschmann configuration, a structure that is simple to achieve experimentally because it only contains a noble metal, gold, deposited on a glass prism, and a semiconductor which was previously developed by several techniques of physical (PVD) and chemical (CVD) deposition. This technique is based on detecting the change in the refractive index of the analyte. In comparison with other works on SPR sensors, our simulation showed that our biosensor exhibited a very low minimum reflectance, which shifted to larger angles. The addition of this semiconductor on the gold layer improved the angular sensitivity of the biosensor which reached $240^\circ / \text{RIU}$, in the visible range, an excellent value for a simple and economical structure. Other factors qualify the performance of a biosensor, which have been studied such as, full width at half maximum (FWHM), detection accuracy (DA). Numerical results were realized using the transfer matrix (TMM) method. This type of biosensor can be very useful in agriculture, biology, and even in the medical field.

Keywords: Surface plasmon resonance, biosensors, sensitivity.

**NUMERICAL MODELING OF REINFORCEMENT CORROSION IN BRIDGE DECK USING GPR
DATA**

Tahar BACHIRI

University Abdelmalek Essaadi, Civil Engineering, Faculty of Sciences and Technology, Tangier, ORCID: 0000-0002-8910-5436

Abdellatif Khamlichi

University Abdelmalek Essaadi, Department STIC, National School of Applied Sciences, Tetouan,

Gamil Alsharahi

Mohammed First University, Department of Physics, Faculty Polydisiplinarily, Nador,

Mohammed Bezzazi

University Abdelmalek Essaadi, Department of Mechanical and Civil Engineering, Faculty of Sciences and Technology,

Ahmed Faize

Mohammed First University, Department of Physics, Faculty Polydisiplinarily, Nador,

Abstract

Numerical modelling has recently emerged as an important tool for interpreting GPR data for its ability to provide reliable images under the surface. In this sense, a numerical modeling study was conducted to show that the GPR technique can be used as a non-destructive technological tool capable of providing information on the contamination of the reinforcements of a bridge deck by corrosion. It is noted that compared with electrochemical methods, the GPR system equipped with antennas from 1 GHz to 2 GHz is suitable for evaluating the degradation caused by the corrosion of the armatures. Also, areas of severely corroded reinforcements can be delineated according to the intensity of typical hyperbolic reflections. The results of these numerical simulations are the validation of the GprMax simulator, adjusted and able to generate reasonably realistic data.

Keywords: GPR technique, numerical simulations, reinforcement corrosion.

References

- [1] Bachiri, T., Alsharahi, G., Khamlichi, A., Bezzazi, M., & Faize, A. GPR application in Civil Engineering to search and detect underground Networks. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. 2020, vol. 8, no 5. <http://www.warse.org/IJETER/static/pdf/file/ijeter59852020.pdf>
- [2] Bachiri, T., Khamlichi, A., & Bezzazi, M. Detection of rebar corrosion in bridge deck by using GPR. In: MATEC Web of Conferences. Vol. 191. EDP Sciences, 2018. p. 00009.
- [3] Bachiri T, Khamlichi A, Bezzazi M. Bridge deck condition assessment by using GPR: a review. In: MATEC Web of Conferences. Vol. 191. EDP Sciences, 2018. p. 00004.
- [4] Deo RN, Azoor RM, Kodikara JK. Proof of concept using numerical simulations for pipe corrosion inferences using ground penetrating radar. In 2017 9th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar (IWAGPR) 2017 Jun 28 (pp. 1-5). IEEE.
- [5] Benedetto A, Pajewski L, editors. Civil engineering applications of ground penetrating radar. Springer, 2015.

YIELD AND PHYSIO-BIOCHEMICAL SCREENING OF AN EX-SITU PLUM (PRUNUS DOMESTICA L.) COLLECTION FOR WATER STRESS TOLERANCE

HAMDANI Anas

National Agricultural Research Institute, BP 578, Meknes, Morocco

BOUDA Said

Laboratory of Biotechnology and Valorization of Plant Genetic Resources, Faculty of Sciences and Techniques,
University of Sultan Moulay Slimane

CHARAFI Jamal

National Agricultural Research Institute, BP 578, Meknes, Morocco

RAZOUK Rachid

National Agricultural Research Institute, BP 578, Meknes, Morocco

Abstract

The objective of this study was to assess drought tolerance in an ex-situ collection of eleven plum genotypes of which 9 were local cultivars and 2 were imported varieties, based on yield level, vegetative growth, physiological traits and fruit physico-biochemical proprieties. It was carried out on six trees per cultivar, eight-year-old trees, under drip irrigation at the experimental station of INRA in Ain Taoujdate (Sais Plain). For each cultivar, two water treatments were compared from fruit set to harvest (March - June): control treatment irrigated at 100% of seasonal ET_c, and continuous deficit treatment irrigated at 50% of ET_c (CDI). The measurements concerned fruit yield, fruit weight, number of leaves per shoot, leaf area, stomatal density, stomatal area, stomatal area index, chlorophyll pigments content (Cha and Chb), stomatal conductance and leaf contents of cuticular waxes and proline. On ripe fruits, chemical and biochemical analysis concerned total solids, titratable acidity, pH, polyphenols, soluble sugars, amino acids and antioxidant activity. Results showed clear differences among cultivars in response to water stress regarding all the observed traits. Based on yield and fruit weight, the most drought tolerant cultivars was INRA-PR41 followed by INRA-PR43, while INRA-PR42, Timhdite, Santa Rosa and Golden Japan were the most sensitive. The PCA analysis using the mean ratios of traits values between CDI and the control treatment (CDI/Control) revealed that stability indexes of fruit weight, leaf area, stomatal density, stomatal area, leaf proline content, pH, titratable acidity and amino acids content had the highest impact on discrimination among the cultivars for drought tolerance. These results are of great interest to select cultivars to be cultivated in arid area and for breeding programs aiming to improve drought tolerance in plum.

Keywords: *Prunus domestica* L., drought stress tolerance, productive potential, vegetative growth, physiological traits, fruit quality.

MECHANISM OF INHIBITION OF ESCHERICHIA COLI BY USING MOLECULAR DOCKING
TECHNICS AND ADMET STUDIES

Fatima EN-NAHLI

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Halima HAJJI

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Abdellah EL AISSOUQ

LPME Laboratory of Processes, Materials and Environment, Sidi Mohammed Ben Abdellah University

Fouad KHALIL

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Mohammed Aziz AJANA

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Tahar LAKHLIFI

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Mohammed BOUACHRINE

MCNS Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Meknes, Morocco

Abstract

To investigate the mechanism of inhibition of Escherichia coli, Molecular docking was performed in order to predict the interactions between this bacterium and 23 inhibitors. In silico ADMET study was also used to evaluate the inhibitory to 23 molecules against Escherichia coli and to predict of absorption, distribution, metabolism, excretion and toxicity to all compounds. The result of this study provides valuable information for structure of pyrazoline and pyrazole derivatives as antibacterial agents and to select the most molecules which possible explain a high inhibition.

Keywords: Molecular Docking; ADMET; Escherichia coli

**EVOLUTION OF PHOTOVOLTAIC PANEL PARAMETERS
AS A FUNCTION OF TEMPERATURE AND IRRADIATION LEVEL**

HALI AISSA

Laboratory of Renewable Energy, Embedded Systems and Data Processing, National School of Applied Sciences,
Mohammed First University

Prof. KHLIFI YAMINA

Laboratory of Renewable Energy, Embedded Systems and Data Processing, National School of Applied Sciences,
Mohammed First University

ABSTRACT

In this work we propose a simple method of extracting photovoltaic (PV) parameters based on the current-voltage characteristics of the PV panel whose purpose is to establish translational relationships to predict these parameters under different conditions of temperature and irradiation levels other than standard test conditions. Also, we analyze the influence of irradiation and temperature on five different PV parameters (ideality factor, saturation current, series and shunt resistances, photocurrent) for Kyocera KC175GHT-2 multicrystalline PV panel.

The main results of simulations in Matlab environment show that the five PV parameters vary as a function of irradiance and temperature. Thus, an increase in irradiation level leads to an increase in the reverse saturation current, the photocurrent and the ideality factor. However, it reduces the series and shunt resistances. Also, the temperature has an impact on these PV parameters. Indeed, the reverse saturation current, photocurrent and resistance series increase with the temperature. However, the ideality factor and shunt resistance decrease. These results are consistent with those reported in the literature on the same PV panel.

Keywords: Irradiation levels, temperature, Matlab/MathWorks, PV panel, PV parameters.

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MODIFIED HELIOTROPE LEAVES WITH
SUPERIOR CLEAN-UP ABILITY FOR CRISTAL VIOLET DYE FROM AQUEOUS MEDIA**

Lahoucine. Brini

Laboratory of Animal Zoology and Ecology, Scientific Institute, Mohammed V University

Khalihana. H'maida

Laboratory of Animal Zoology and Ecology, Scientific Institute, Mohammed V University

Yassin. Naciri

Laboratory of Materials and Environment, Faculty of Sciences, Ibn Zohr University

Abstract

The dye-containing wastewater discharged from various industries such as textile, paper, cosmetic, paint, etc. severely contaminate surface water and have detrimental effect on the environment as well as living organisms. In the present work, we have successfully developed modified Heliotrope leaves for the effective removal of cristal violet (CV) dye from aqueous medium. The physicochemical and morphological composition of modified Heliotrope leaves were characterized by field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy, thermogravimetric analysis (TGA), differential scanning calorimetry (DSC). A series of experiments were carried out in order to study the influence of certain parameters on the adsorption capacity in particular: the mass of the adsorbent, the initial

concentration of the dye, the contact time, the pH and temperature. The optimum adsorption capacity of cristal violet on modified Heliotrope leaves is in the order of 25.74 mg/g with a removal percentage of 96.54% for a CV concentration of 20 mg.L⁻¹, an amount of 0.75 g.L⁻¹ of the adsorbent, pH = 6 and a temperature of 298K. The results show that the kinetics of adsorption of the dye cristal violet by modified Heliotrope leaves is described by the second-order model, also the adsorption isotherms are described satisfactorily by the Langmuir model.

Keywords: Modified Heliotrope leaves, Adsorption, Isotherm, Kinetics ; Thermodynamic

SEASONAL VARIATIONS OF THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF THE SEAWATER OF
CALA IRIS-AL HOCEIMA (NORTH OF MOROCCO)

Ghizlane Azizi

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Mustapha Akodad

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Mostafa Layachi

Regional Center of the National Institute for Fisheries Research

Mourad Baghour

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Ali Skalli

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Hicham Guedarri

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Hanane Ait Hmeid

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

Abdelmajid Moumen

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

ABSTRACT

The environmental characteristics of the sea water of Cala Iris of Al-Hoceima (Northern Morocco) show considerable seasonal fluctuations. Temperature of the sea water shows a remarkable seasonal variation, with the highest values in summer (20.40 and 20.67 °C; in July and August, respectively) and the lowest values in winter (February=16.18°C). Seasonal variation in salinity was found, with highest values in summer (40.17 psu) and lowest in winter (35.62 psu). The salinity of Cala Iris Bay is positively correlated with water temperature and dissolved oxygen in water and negatively correlated with nutrients (NO₃) and chlorophyll a. The pH shows oscillating values between 8.20 (in January) and 8.90 (in May). pH of the bay of Cala Iris is positively correlated with orthophosphates and negatively with dissolved oxygen in the water. In addition the variation of pH of seawater is also influenced by temperature and the activities of photosynthesis and respiration of microorganisms. For orthophosphates (PO₄³⁻) and turbidity, no significant seasonal variation ($P > 0.05$) was observed. Chlorophyll a had the highest levels in autumn (1.581 and 1.054 µg/l, in September and October, respectively) and the lowest values in summer (0.1335 and 0.1669 µg/l, in June and July, respectively). The common impact of these physical-chemical on the marine environment has a great influence in the growth, biochemical composition and reproduction of marine biota

Keywords: Cala Iris, Environmental characteristics, temperature, marine biota

BaTiO₃–SrTiO₃ PEROVSKITE CERAMIC MATERIALS FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS

Mohammed Tihth

Institute of Ceramics and Polymer Engineering, University of Miskolc

Jamal F. M. Ibrahim

Institute of Ceramics and Polymer Engineering, University of Miskolc

Emese Kurovics

Institute of Ceramics and Polymer Engineering, University of Miskolc

and László A. Gömze

Institute of Ceramics and Polymer Engineering, University of Miskolc

ABSTRACT

Perovskite structured materials with (A²⁺B⁴⁺O₃) type viz. BaTiO₃ structure have been extensively studied due to the simplicity of its crystal structure, which can accommodate different types of dopant. This leads to the possibility of tailoring the properties of doped BaTiO₃ for technological applications. Multiferroic materials possessing ferroelectric and ferromagnetic properties have been attracted considerable interest due to their attractive multifunctional and physical properties for potential applications in information technologies, radioelectronics, optoelectronics, micro-electronics and spintronics devices. BaTiO₃ is one of the materials being explored for multi-ferroicity due to its excellent ferroelectric properties, high dielectric constant at room temperature, high permittivity, wide band gap, etc. To avoid the drawbacks of the conventional ceramic method such as poor dispersion of the constituents, high porosity and large particle size, a sol-gel technique was employed. A sol-gel method has certain advantages as it has an accurate control over the composition, purity and homogeneity at a microscopic level.

In the present work, we studied structural properties of pure and Cobalt (Co) doped Barium titanate successfully prepared by sol-gel method. The effect of Co doping on the structural properties of BaTiO₃ nanoceramics was investigated. Results revealed that doping has an influence on the crystallite size, lattice parameters and strain of BaTiO₃, X-ray diffraction shows that pure BaTiO₃ powders crystallize in a tetragonal phase with a transition to pseudo-cubic phase after Co doping

HƏNDƏSİ YERLƏR ÜSULU İLƏ FƏZADƏ QURMALARIN TƏDRİSİ TEXNOLOGİYASINA DAİR
ON THE TECHNOLOGY OF TEACHING SPACE STRUCTURES BY THE METHOD OF GEOMET
PLACES

Hümbətova Natəvan Şamil qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Həndəsə maddi aləmin fəza formalarını öyrənməklə məşğul olan bir elmdir. Maddi aləmin formalarını öyrənmək və onları dərk etmək üçün inkişaf etmiş fəza təsəvvürünə və məntiqi təfəkkürə malik olmaq lazımdır. Həndəsədə fəza təsəvvürü dedikdə həndəsi obrazların fəzada bir- birinə nisbətən necə yerləşməsinə, onlar arasında əlaqə və münasibətləri təsəvvür və xəyala gətirə bilmək, məntiqi təfəkkür dedikdə isə tələb olunan məsələnin həlli üçün düzgün və əsaslandırılmış mühakimə yürütmək bacarığı nəzərdə tutulur. Həndəsinin qurma məsələlərini öyrənən bölməsinə konstruktiv həndəsə deyilir.

Bilirik ki, qurma məsələsinin həlli 4 mərhələdə aparılır:

- 1) analiz
- 2) qurma
- 3) isbat
- 4) araşdırma

Məqalədə xüsusi metodlardan da geniş danışılır ki, buda həndəsi yerlər metodudur.

Bu üsulla qurma məsələləri çox sadə və tez həll oluna bilər.

Qurma məsələlərinin həllində həndəsi yerlər metodu geniş tətbiq olunur. Düz xətt, çevrə, ellips, hiperbola və başqa xətlər bu və ya digər şərti ödəyən nöqtələrin həndəsi yeridir.

Eyni xassəyə malik olan nöqtələrin çoxluğuna həmin nöqtələrin həndəsi yeri deyilir.

Həndəsi yerlər metodu ilə qurma məsələsi həll etmək qurma məsələsinin həllini bir-birindən asılı olmayan iki şərti ödəyən nöqtələrin həndəsi yerinin axtarılmasına gətirməkdən ibarətdir. Nöqtələrin həndəsi yerini bilmək bizə bəzən axtarılan nöqtənin harada yerləşdiyini dərhal görmək üçün imkan verir. Verilən xassələrə malik olan nöqtələrin həndəsi yerini axtarmaq – elementar fiqurlardan hansının axtarılan həndəsi yerdən ibarət olduğunu müəyyən etmək deməkdir.

Açar sözlər: Həndəsi qurmalar, həndəsi yerlər metodu, eyni xassəli nöqtələr çoxluğu.

ABSTRACT

Geometry is a science that deals with the study of the spatial forms of the material world. In order to study and comprehend the forms of the material world, it is necessary to have a well-developed spatial imagination and logical thinking. In geometry, spatial perception refers to the ability to imagine and relate geometric images to each other in space, their connections and relationships, and logical thinking refers to the ability to make correct and reasoned judgments to solve a problem. The section of geometry that studies construction is called constructive geometry.

We know that the solution to the problem of construction is carried out in 4 stages:

- 1) analysis
- 2) installation
- 3) proof
- 4) research

The article also discusses special methods, which are the method of geometric places.

Installation problems in this way can be solved very simply and quickly.

The method of geometric places is widely used in solving construction problems. Straight lines, circles, ellipses, hyperbolas, and other lines are the geometric locations of points that meet one condition or another.

The set of points with the same property is called the geometric location of those points.

Solving the problem of construction by the method of geometric places consists in bringing the solution of the problem of construction to the search for the geometric place of the points that meet two independent conditions. Knowing the geometric location of points sometimes allows us to immediately see where the point is being searched. Searching for the geometric location of points with given properties means determining which of the elementary figures consists of the sought geometric location.

Keywords: Geometric constructions, geometric places method, set of points with the same properties

Qurma məsələləri verilmiş çertyoj alətləri vasitəsi ilə həndəsi fiqurların qurulmasını tələb edir. Məsələnin həlli metodikası fiqurun qurulmasından daha çox qurmanı necə yerinə yetirməyin izahatı məsələsindən və uyğun isbatdan ibarətdir.

Həndəsi qurmalara həm müstəvi həm də fəza üzərində baxılır. Fiqurun müstəvidə və ya fəzada yerləşməsindən asılı olmayaraq hər bir qurma məsələsinin həlli analiz, qurma, isbat və araşdırma kimi dörd məntiqi mərhələdə aparılır.

Bəzi xüsusi metodlardan istifadə etdikdə qurma məsələləri çox sadə və tez həll oluna bilər. Bu xüsusi metodlar üç yerə bölmək olar:

1. Həndəsi yerlər metodu:
2. Həndəsi çevirmə metodları (simmetriya, paralel köçürmə, fırlanma, oxşarlıq, inversiya metodları):
3. Cəbri metod.

Qurma məsələlərinin həllində həndəsi yerlər metodu geniş tətbiq olunur. Həndəsədə bu və ya başqa nöqtələr çoxluğu əvəzinə, həmin nöqtələrin həndəsi yeri, həmçinin bu və ya xətlər çoxluğu əvəzinə, həmin xətlərin həndəsi yeri deyilir.

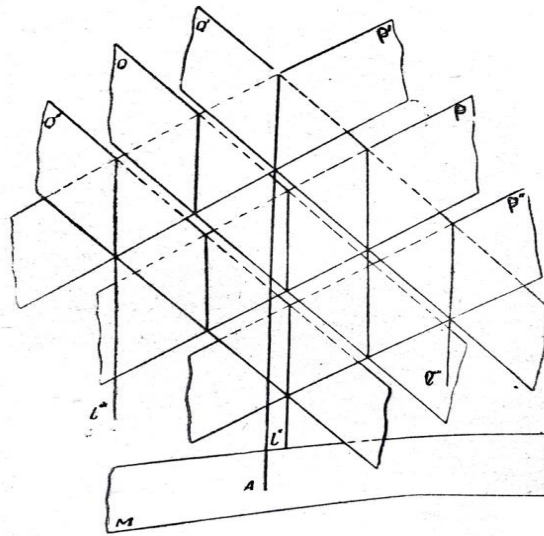
Eyni xassəyə malik olan nöqtələrin çoxluğuna həmin nöqtələrin həndəsi yeri deyilir.

Həndəsi yerlər metodu ilə qurma məsələsi həll etmək qurma məsələsinin həllini bir-birindən asılı olmayan iki şərti ödəyən nöqtələrin həndəsi yerinin axtarılmasına gətirməkdən ibarətdir. Bu şərtlərdən birini nəzərdən ataraq ikinci şərti ödəyən fiqurların həndəsi yeri olan F_2 çoxluğunu tapırıq. Sonra ikinci şərti nəzərdən ataraq birinci şərti ödəyən nöqtələrin həndəsi yeri olan F_1 çoxluğunu müəyyən edirik. Aydındır ki, bu iki çoxluğun kəsişməsi tələb olunan həndəsi yerdən ibarət olacaqdır. Ona görə də bəzən bu metoda kəsişmələr metodu da deyilir.

Məsələ 1. Verilmiş M müstəvisi üzərində olub, verilmiş P müstəvisindən α və Q müstəvisindən β məsafəsində olan nöqtəni qurun.

1 Analiz. Tutaq ki, axtardığımız nöqtə A -dır (şəkil 1). Məsələnin şərtindən də aydındır ki, A nöqtəsi aşağıdakı üç şərti ödəməlidir.

- 1) M müstəvisi üzərindədir;
- 2) P müstəvisindən α məsafəsindədir;
- 3) Q müstəvisindən β məsafəsindədir;



Şəkil 1

İlk olaraq ikinci şərti qəbul edərək birinci və üçüncü şərti atsaq bu zaman P müstəvisindən α məsafəsində olan nöqtələrin həndəsi yerini alırıq ki, bu həndəsi yer $P' // P$ və $P'' // P$ müstəviləridir. Əgər üçüncü şərti qəbul edib birinci və ikinci şərti atsaq orda Q müstəvisindən β məsafədə olan $Q' // Q$ və $Q'' // Q$ müstəvilərini alırıq.

Nəhayət birinci şərti qəbul edib ikinci və üçüncü şərti atsaq M müstəvisini alırıq. Onda axtardığımız nöqtə üç müstəvinin ortaq nöqtəsi olur. Həmin müstəvilər:

$P', Q' \text{ və } M; P', Q'' \text{ və } M, P'', Q' \text{ və } M; P'', Q'' \text{ və } M$ müstəvisidir.

Qurma: P müstəvisinin ixtiyari A_1 nöqtəsini götürək. A_1 nöqtəsindən P müstəvisinə perpendikulyar düz xətt çəkərək, üzərində verilmiş a parçasını ayıraq. P müstəvisinə paralel olan P' müstəvisini keçirək.

Analoji olaraq Q müstəvisinin ixtiyari A_2 nöqtəsini götürərək ona perpendikulyar düz xətt çəkib onun üzərində isə b parçasını ayıraq. Daha sonra Q müstəvisinə paralel olan Q' müstəvisini keçirək. P' və Q' müstəvilərinin l' kəsişmə xəttini quraq.

Beləliklə alırıq ki, qurulması tələb olunan nöqtə l' düz xəttinə isə M müstəvi üzərində həm də P müstəvisindən α və Q müstəvisindən β müstəvisindəki nöqtələrin həndəsi yeridir. Buna görə də o tələb olunan nöqtədir.

4. **Araşdırma.** $P // Q, P // M, Q // M$ və P müstəvisi ilə Q müstəvisinin kəsişmə xətti $l // M$ olduqda (bu axırıncı şərt o vaxt olar ki, P müstəvisi ilə M müstəvisinin kəsişmə xətti, Q müstəvisi ilə M müstəvisinin kəsişmə xəttinə paralel olmasın), məsələnin 4 həlli olar; bu həllər: 1) $P' \times Q = l'$, 2) $P'' \times Q'' = l''$, 3) $P' \times Q'' = l'''$ düz xətlərinin M müstəvisi ilə kəsişmə nöqtələridir. $P // Q$ olsa və ya P ilə Q müstəvilərindən biri və ya hər ikisi M müstəvisinə paralel olsa məsələlərin həlli yoxdur.

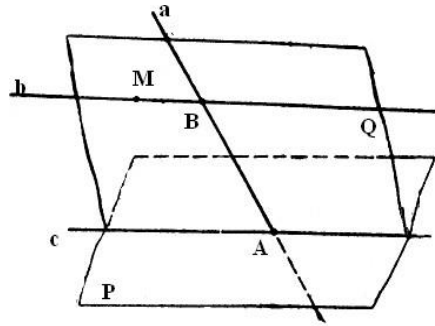
Nöqtələrin həndəsi yerini bilmək bizə bəzən axtarılan nöqtənin harada yerləşdiyini dərhal görmək üçün imkan verir. Verilən xassələrə malik olan nöqtələrin həndəsi yerini axtarmaq – elementar fiqurlardan hansının axtarılan həndəsi yerdən ibarət olduğunu müəyyən etmək deməkdir.

Mövzu fəzada qurmalar olduğu üçün bu metodun mahiyyətini açmaq üçün sadə qurmaların aparılmasında baxaq.

Məsələ 2. Verilən M nöqtəsindən, verilən P müstəvisinə paralel və verilən a düz xəttini kəsən düz xətt keçirin.

Məsələnin mərhələlərlə həllini verək:

Analiz Tutaq ki, məsələ həll edilmişdir və b axtarılan düz xətdir. (şəkil 2) yəni $b // P$ və b a düz xəttini kəsir. b ilə a düz xətlərinin kəsişmə nöqtəsini B ilə işarə edək



Şəkil 2

1) $a \cap b = B$

2) a düz xətti ilə P müstəvisinin kəsişmə nöqtəsi A olsun

$a \cap P = A$

Yəni a və b düz xəttindən bir müstəvi keçirmək olar. Ona görə də Q müstəvisini yəni: $a \cap b \rightarrow Q$ keçirək. Bu müstəvi P müstəvisini A nöqtəsindən keçən və b düz xəttinə paralel olan c düz xətti boyunca kəsəcəkdir. Çünki $A \in b \subset Q$, $A \in P$ olduğu üçün $Q \cap P = c \cap a$

Qurma. a düz xətti ilə M nöqtəsindən Q müstəvisini keçirək. Bu müstəvi ilə P müstəvisinin kəsişmə xətti c olsun qeyd edək ki, c düz xətti A nöqtəsindən keçir. Q müstəvisi üzərində M nöqtəsindən c düz xəttinə paralel olan b düz xəttini çəkək: b düz xətti axtarılan düz xətdir.

İsbat. Qurmaya görə $b \parallel c$ olduğundan $b \parallel P$ -dir. Düz xəttin müstəviyə paralelliyinə görə a düz xətti b və c paralel düz xətlərindən birini (c -ni) kəsdiyindən o birini kəsər. Qeyd edək ki, a , b , c düz xətləri bir müstəvi üzərindədir.

Araşdırma. a düz xətti P müstəvisini kəsəndə məsələnin yeganə həlli olacaqdır. $a \parallel P$ olduqda M nöqtəsi ilə a düz xəttinin P müstəvisindən eyni məsafədə olarsa onda məsələnin sonsuz sayda həlli olacaq.

M nöqtəsi ilə a düz xətti P müstəvisindən eyni məsafədə olmadıqda isə məsələnin həlli olmaz.

Nəticə

Nəticə etibarlı ilə belə qərara gələ bilərik ki, həndəsi qurmalar həndəsə fənninin əsas bölmələrindən biridir. Həndəsənin bu bölməsini çox vaxt konstruktiv həndəsə adlandırırlar. Həndəsənin hər bir bölməsi kimi həndəsi qurmalarında özünün müəyyən nəzəri əsasları vardır ki, bu nəzəriyyəyə daxil olan məsələlərdən biri qurma məsələlərinin həllinin əsaslandırılmasıdır. Qurma məsələlərinin həllində istifadə etdiyimiz “həndəsi yer” terminindəki yer sözü bu və ya digər xassəyə malik olan nöqtələrin harada yerləşdiyi sualına cavab verir. Qurma ardıcılığını yerinə yetirərkən ilk növbədə verilən fiqurun elementləri ilə axtarılan fiqurun elementləri arasında elə münasibət yaradır ki, bu münasibətlə axtarılan fiquru qurmaq mümkün olsun. Qurma ardıcılığı müəyyən olunduqdan sonra məsələnin şərtində belə qeyd olunmasa, ən əlverişli alətlər vasitəsilə qurmanı yerinə yetiririk. Daha sonra isə həqiqətən qurulmuş fiqurun axtarılan fiqur olduğunu isbat mərhələsində təsdiq edirik. Yekun olaraq isə verilənlərin hər bir qiymətində məsələnin həllinin olub-olmadığı, hansı şərt daxilində məsələnin bu və ya digər sayda müxtəlif həllinin olduğunu göstərməkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azadxan Adıgözəlov, Xalidə Həsənova “Həndəsi Qurmalar” Ali pedaqoji məktəb tələbələri üçün. Bakı – “Elm və təhsil” - 2011
2. N.L.Nəsrollayev, A.N.Musayev “Qurmalar Həndəsəsinin Əsasları”. “Kövsər” nəşriyyatı Bakı-2009. -228s.
3. A.S.Adıgözəlov, T.M.Əliyeva, A.İ.Quluyev, M.T.Rzayev, Z.S.Qardaşova “Elementar Həndəsə” Bakı -2018
4. Əsgərov K.S, Adıgözəlov A.S., Məmmədov A.A. Həndəsədən məsələ həlli praktikumu (Dərs vəsaiti). Bakı, V.İ.Lenin adına API, 1986. – 117s.
5. İbrahimov Ə.Y. “Orta məktəbin stereometriya kursunda qurma məsələləri”. Bakı, Maarif, 1965 .-139s.
6. Poqorelov A.V. Həndəsə; orta məktəbin 7-11 sinifləri üçün dərslik. Bakı, Maarif 1991. -390s.
7. Vasilevskiy A.B. “Metodı rəşeniə qeometriçeskix zadaç”. Minsk, Vışşəə şkola, 1969. -194s.
8. Əliyev İ.F. “Stereometriyadan qurma məsələlərinin həllinə aid metodik göstəriş”. Bakı, ADPU, 1994-. 42s.

**RIYAZİYYAT TƏMAYÜLLÜ MƏKTƏBLƏRDƏ DİFERENSİAL TƏNLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ
TEKNOLOGİYASI**

TECHNOLOGY OF TEACHING DIFFERENTIAL EQUATIONS IN MATHEMATICALLY SCHOOLS

NADİROVA Aytac Oruc

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Müxtəlif texnologiyalar və gündəlik həyat problemlərini əlaqələndirmək və həll etmək üçün müasir texnologiyalarda diferensial tənliklərin rolu çox böyükdür. Diferensial tənlik kurslarının daha təsirli və lazımi olması üçün bir neçə metod hazırlanmış və getdikcə inkişaf etdirilməkdədir. Cəbri, qrafik, ədədi, texnoloji və araşdırma yönümlü yanaşmalar daxil olmaqla beş əsas kateqoriya müəyyənəşdirilib və eyni zamanda müqayisə edilir. Cəbri əsaslı yanaşmalarda diferensial tənlikləri analitik yolla həll etmək bir neçə mərhələyə əsaslanır. Ədədi metodlar diferensial tənliklərin uyğun təxmini üsullarla həllini təklif edir. Son vaxtlar texnologiyadakı inkişaf üç kateqoriyanı tək yanaşmaya birləşdirdi. Sorğu yönümlü yanaşmalar ətraf mühitin, epistemoloji və motivasiya inanclarının diferensial tənlikləri öyrənməyə müsbət təsirini daha da artırdı. Bu iş diferensial tənliklərin öyrənilməsi ilə bağlı yeni yollar açacaq və gələcək tədqiqatların tələb olunduğu potensial sahəni göstərməyə imkan verəcəkdir.

Açar sözlər: Diferensial tənliklər, texnologiya, riyaziyyat, cəbri metodlar, təhsil.

ABSTRACT

The role of differential equations in modern technologies to coordinate and solve different technologies and problems of everyday life is very large. Several methods have been developed and are being developed to make differential equation courses more effective and necessary. Five main categories are identified and compared at the same time, including algebraic, graphical, numerical, technological, and research-oriented approaches. In algebraic approaches, the analytical solution of differential equations is based on several stages. Numerical methods offer the solution of differential equations by appropriate approximate methods. Recent advances in technology have combined the three categories into a single approach. Survey-oriented approaches further enhanced the positive impact of environmental, epistemological, and motivational beliefs on the study of differential equations. This work will open up new avenues for the study of differential equations and will allow us to identify potential areas for future research.

Key words: Differential equations, technology, mathematics, algebraic methods, education

Diferensial tənliklər riyaziyyatda mühüm rol oynayır və əsrlər boyu hesablama mərkəzində olmuşdur. Diferensial tənliklər konsepsiyası real həyat problemlərini anlamaq və modelləşdirmək üçün istifadə olunur. Buna görə bunlar digər elm fənləri və Fizika, Astronomiya, Biologiya və İqtisadiyyat kimi ictimai elm sahələrindəki fenomenlərin tətbiqi üçün imkanlar yaradır. Diferensial tənliyin tədrisi və öyrənilməsi riyaziyyat kursunun ən çətin hissəsidir.

Tədris baxımından riyaziyyat təhsili sahəsində son tədqiqatların ən vacib tərəfləri diferensial tənlik kursunun tədrisi üçün səlahiyyətli strategiyalar tapmaq idi.

Diferensial tənliklər çox geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Müxtəlif tapşırıqların və məsələlərin həll edilməsi üçün səmərəli şəkildə tətbiq etmək mümkün olur.

Diferensial tənlik halında, onlarla əlaqəli anlayışlarla məşğul olmaq üçün müxtəlif sxemlər ortaya çıxmışdır. Ümumiyyətlə, diferensial tənliklərin həlli üçün üç fərqli yanaşma (cəbri, ədədi və qrafik) tətbiq olunur. Ənənəvi diferensial tənlik tədrisi və öyrənməsində cəbri yanaşma üstünlük təşkil edir, son zamanlar diferensial tənliklərin konseptual öyrənilməsini asanlaşdırmaq üçün qrafik və ədədi yanaşmalar daha çox vurğulanır. Ənənəvi diferensial tənlik mühitində şagirdlərin öyrənmə xüsusiyyətinin prosedur xarakterli olduğunu və bir neçə cəbri texnikanın mənimsənilməsi və tətbiqi ilə məhdudlaşdığı öyrənilirdi. Diferensial tənliklərin cəbri

əsaslı həlləri ilə işləyərkən tələbələrin tapdıqları əsas çətinliklər həll üsulunun uyğun olmayan seçimi və ya səhv integrasiya prosesi ilə əlaqədardır. Qrafik əsaslı həllər keyfiyyətli yanaşma kimi qəbul edilir və tələbələrin həqiqi anlayışlarını göstərir. Adi diferensial üçün həll metodlarına mənə vermək üçün geometrik təsvir də daxil edilə bilər. Bununla birlikdə, öyrənlərin diferensial tənliklərin və onların həlli üçün həndəsi bir yanaşmanı uyğunlaşdırması çox vacibdir.

1980-ci illərin ortalarında diferensial tənliklərin tədrisi ilə bağlı islahat hərəkəti texnologiyanın əlçatanlığının artırılması və hesablama islahatı ilə stimullaşdırıldı. Cəbri, ədədi və qrafik təsvirlərlə əlaqəli adi diferensial tənliklərin təhlili üçün diferensial tənliklərin tədrisində və öyrənilməsində texnoloji inkişafın islahat hərəkəti kimi istifadəsinə başlanılmışdır. Həmin hərəkət, tədris və öyrənməyə sorğu yönümlü yanaşma tətbiq edərək bir addım irəlilədi. Müxtəlif tədqiqatçıların diferensial tənlik kursunun tədrisi və öyrənilməsi zamanı ortaya çıxan çətinlikləri müəyyənəşdirmək üçün əllərindən gələni etdiklərini və fərqli yanaşmalar tətbiq edərək bu məsələlərin öhdəsindən gəlməyə çalışdıqlarını göstərir. Cəbri metodlar əsasən prosedural xarakterlidir, diferensial tənliklərin problemlərini həll etmək üçün müxtəlif simvolları, addımları və texnikaları əhatə edir. Ənənəvi olaraq diferensial tənliyi həll etmək, bilinməyən üçün bir dəyər tapmaq deməkdir, nəticədə naməlum funksiyanın ifadəsini tapmaq vacibdir. Analitik olaraq diferensial tənliyin həlli adi diferensial tənliyi təşkil edən bir funksiyadır. Adətən Diferensial tənliklər xətti, ayrılan, dəqiq və digər kimi kateqoriyalara ayrılır. Analitik həll metodu hər tənlik sinfi üçün tələbəyə təklif olunur, həll prosesində integrasiya, düsturlar və addımlar vacibdir. Hər iki ümumi və dəqiq həll bu yanaşmalar sayəsində mümkündür. Daha yüksək universitet səviyyələrində qismən diferensial tənliklər bu üsullardan istifadə edərək həll olunur. Diferensial tənliklərin cəbri həlli ilə əlaqəli cavablar hər yerdə, tələbələrin tənlik növü ilə başqa və ya simvolik səhvlərlə səhv başa düşmələrindən qaynaqlanır. Ənənəvi diferensial sinifdə olmasına baxmayaraq, şagirdlərin öyrənmə təbiəti prosedural xarakteri daşıyır, ancaq bəzi cəbri texnikaları mənimsəmək və tətbiq etməklə məhdudlaşır. Diferensial tənliklərin cəbri əsaslı həlləri ilə işləyərkən tələbələrin tapdıqları əsas çətinliklər həll üsulunun uyğun olmayan seçimi və ya integrasiya üçün səhv bir proseslə əlaqədardır. Əlavə olaraq, cəbri ifadənin təfsiri ilə əlaqədar olaraq, Rowland şagirdlər bir və ya ikili diferensial tənlik ilə əlaqəli terminologiyaları kontekstində şərh edərkən bəzi çətinlikləri sənədləşdirdi və konteksti riyazi formaya çevirdilər. Araşdırmalarında, fizika mənşəli yalnız bir tələbə dv/dt -i sürəti təmsil edən kimi tanıya bildi və sürət əvəzinə sürətlənmə üçün bir tənlik tapmalı olduqlarını qəbul etdilər. Rowland, şagirdlərin dəyişiklik nisbətində düşüncələrini bildirdi. Bununla birlikdə, sabitlik anlayışı ilə dəyişdikdə, çətinliklər də baş verir, çünki "sabit" ifadəsi müəyyən dərəcədə statik olduğu üçün dəyişiklik nisbəti ola bilməz. Oxşar nəticələr Arslan tərəfindən bildirilir. Tələbələrin məsələni dərk etməmələrinə səbəb diferensial tənliklər kursunun məzmunu və təlimatı ola bilər. Bir neçə tədqiqatçı, ənənəvi təlimatların, xüsusən də konseptual öyrənmə üçün yetərli olmadığını və bu səbəbdən tədris və öyrənmədə çağdaş yanaşmaların tələb olunduğunu irəli sürdü. Diferensial tənliklər bölgəsindəki islahat hərəkəti 1980-ci illərin ortalarında texnologiyanın əlçatanlığının yaxşılaşdırılması və diferensial tənliklərin effektiv tədrisi və tədrisi üçün hesablama islahatları ilə stimullaşdırıldı. Cəbri, ədədi və qrafik təsvirləri birləşdirərək adi diferensial tənliklərin təhlili üçün texnoloji inkişafın istifadəsinə başlanılmışdır. Texnoloji birləşmələrə nümunələr:

1. Kompüter cəbr sistemi.	4. Maxima
2. Mathlets.	5. Maple
3. Java tətbiqetməsi.	6. İnteraktiv diferensial tənliklər

Düstur yeri.

Törəmənin əyri meyl kimi anlaşılıqlı olmasına kömək etmək üçün istifadə olunur və eyni zamanda qrafiklərə qrafiklərə və bu qrafikdən bir tarazlıq vəziyyətinin mövcudluğu və həll yollarının uzunmüddətli davranışı kimi məlumatları oxumağa kömək edir. Diferensial tənlikləri öyrənmək üçün sorğu-yönümlü yanaşma. Diferensial tənlik öyrənmə üçün sorğu yönümlü sinif, şagirdlərin iştirak etdiyi, açıq mənada danışmalar apardığı, formalaşdırdığı, müzakirə etdiyi və rəsmi riyaziyyata çatmaq üçün şagirdlərin riyazi anlayışlarını birləşdirərək əməkdaşlıq etdiyi konstruktiv bir öyrənmə mühitidir. Sorğu yönümlü diferensial tənliklər yanaşma yolu ilə tələbələr riyazi söhbətə girən, fikir yaradan və sonradan zənn edən, ifşa edən və müdafiə edən yenilikləri həll etmək üçün yanaşma tərziləri ilə məşğul olan sorğu yolu ilə ən müasir riyaziyyatı öyrənmə bilirlər.

Rasmussen və b. ayrıca diferensial tənlik üçün Eyler metodunun yenidən icadına dair qrafik və jestlərin funksiyasını aydınlaşdırmış və bu funksiyaların şagirdlərin sonrakı istifadə tarixində diferensial tənliklər sistemini Eyler metodundan istifadə etməsində vurğulamışdır. Sorğu yönümlü diferensial tənliklər layihəsinin ikinci bir əhəmiyyəti şagird düşüncəsi və müəllim biliyi olan bir araşdırma sahəsidir. Tələbə düşüncəsinə gəldikdə, tələbələrin zamanın dinamik kəmiyyət kimi istifadəsi və zamana əsaslanan düşüncənin həll funksiyasını başa düşməsinə təşviq etməsi barədə fikirlərini müşahidə edilmişdir. Müəllif, şagirdlərin diferensial tənlik anlayışları artdıqca dəyişən bir miqdar kimi vaxtları birləşdirdikləri beş fərqli texnikanı təyin etdi. Digər əlamətdar bir yanaşma Yackel və digərləri tərəfindən həyata keçirilmişdir. Sosial qarşılıqlı münasibətlər, sosial və sosial riyazi normaların izahı və bu normaların diferensial tənlik sinifində necə xarakterizə olunduğu ilə bağlı təhlilini genişləndirdilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Azadxan Adıgözəlov, Xalidə Həsənova “Həndəsi Qurular” Ali pedaqoji məktəb tələbələri üçün. Bakı – “Elm və təhsil” - 2011
2. Əsgərov K.S, Adıgözəlov A.S., Məmmədov A.A. Həndəsədən məsələ həlli praktikumu (Dərs vəsaiti). Bakı, V.İ.Lenin adına API, 1986. – 117s.
3. İbrahimov Ə.Y. “Orta məktəbin stereometriya kursunda qurma məsələləri”. Bakı, Maarif, 1965 .-139s.
4. Poqorelov A.V. Həndəsə; orta məktəbin 7-11 sinifləri üçün dərslik. Bakı, Maarif 1991. -390s.

RIYAZİYYAT VƏ MƏNTİQ MƏSƏLƏLƏRİNİN ƏLAQƏLİ TƏDRİS TEXNOLOGİYASI
RELATED TEACHING TECHNOLOGY OF MATHEMATICS AND LOGIC PROBLEMS

QƏLƏNDƏROVA Pərvin Abbas qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Məqalədə riyaziyyat və məntiqi təlim interaktiv təlimin mahiyyəti, riyaziyyat təlimin əsas funksiyaları qeyd olunur. Şagirdləri əhatə dairəsinə görə riyaziyyat və məntiqi təlim texnologiyaları fəaliyyətin aşağıdakı təşkili formaları göstərilir. Riyaziyyat təlim prosesində şagirdləri hansı məzmununda işləri yerinə yetirməyə hazırlamaq lazım olduğu şərh olunur. Riyaziyyat və məntiqi təlimin reallaşdırılması üçün müəllimin diqqət mərkəzində saxlamalı olduğu məsələlər qeyd edilir.

Məlumdur ki, məktəb riyazi təliminin qarşısında ümumi məqsədlərdən başqa həm də riyaziyyat elminin xüsusiyyətləri ilə bağlı spesifik məqsədlər də qoyulur. Bu məqsədlərdən biri də, inkişafetdirici təlimin tələblərindən irəli gələn riyazi təfəkkürün inkişafı və formalaşdırılması məqsədidir. Məhz riyazi təfəkkürün formalaşdırılması məktəblilərin riyazi qabiliyyətlərinin üzə çıxarılması və daha səmərəli inkişafına təkan verir, inkişafetdirici təlimin başlıca nəticəsi kimi "mənimsəmənin üçüncü səviyyəsi" kimi xarakterizə edilən yaradıcı təlim səviyyəsinin əldə edilməsinə gətirir.

Ümumiyyətlə, tədris təcrübəsi artıq sübut etmişdir ki, təfəkkürü məqsədyönlü inkişaf etdirmədən produktiv təlimin məqsədlərinin realizasiyasına nail olmaq mümkün deyil. Bu tələb, həm də onunla aktualdır ki, elmi informasiyanın sürətlə artması tədris vaxtının isə məhdudluğu şagirdlərin zəruri riyazi məlumatları müstəqil əldə etməsi tələbini zərurətə çevirir. Bu tələb isə yalnız təfəkkürün fəal işi, təfəkkürün məntiqi priyomlarının formalaşdırılması şəraitində realizə edilə bilər.

Açar sözlər: məntiqi, təlim, riyaziyyat, şagird, müəllim, dərs, problem, məsələ, təfəkkür

ABSTRACT

The article emphasizes the essence of interactive teaching of mathematics and logic teaching, the main functions of teaching mathematics. The following forms of organization of activities in mathematics and logic learning technologies are shown according to the scope of students. In the process of teaching mathematics, it is explained what content students need to be prepared to do. The issues that a teacher should focus on in order to implement mathematics and logic teaching are mentioned.

It is known that in addition to general goals, school mathematics education also has specific goals related to the characteristics of mathematical science. One of these goals is the development and formation of mathematical thinking arising from the requirements of developmental learning. It is the formation of mathematical thinking that promotes the discovery and more effective development of students' mathematical abilities, leading to the achievement of a level of creative learning, characterized as the "third level of mastery" as the main result of developmental training.

In general, teaching experience has already shown that it is impossible to achieve the goals of productive learning without purposeful development of thinking. This requirement is also relevant because the rapid growth of scientific information and the limited time available make it necessary for students to acquire the necessary mathematical information independently. This requirement can be realized only in the conditions of active work of thinking, formation of logical tricks of thinking.

Keywords: logic, learning, mathematics, student, teacher, lesson, problem, problem, thinking

İnsan aqlının məhsulu olan riyaziyyat, bir elm sahəsi kimi qədim tarixə malikdir. Riyaziyyat qədimdən bu günə qədər daim inkişaf edən bir elm sahəsi olmuş və bütün elmlərin inkişafında öncəlik təşkil etmişdir. Riyaziyyat

olmadan hər hansı bir elmin inkişaf edəcəyi ağlasığmazdır. Riyaziyyatı vacib edən şey düşüncədən irəli gələn universal qaydalara söykənməsidir.

Riyaziyyat elmi fəlsəfə, informatika, məntiq, psixologiya, pedaqogika və s. kimi elmlərlə sıx əlaqədardır.

Fəlsəfə əsasən onun tərkib hissəsi olan idrak nəzəriyyəsi metodik tədqiqatlarda və riyaziyyat təlimində istifadə olunur. Elmi idrak metodları- analogiya, ümumiləşdirmə və s. riyaziyyat təlimində geniş istifadə olunur.

Riyaziyyat psixologiya ilə də sıx əlaqəlidir. Şagirdə diqqətin gücləndirilməsi, onun inkişafı, özünü dərk etməsi və s. hər biri psixologiyanın riyaziyyat təlimi arasındakı əlaqəni gücləndirir. Riyaziyyat təlimi öz problemlərinin həllində düzgün təfəkkür qanunlarını tədqiq edən məntiqə əsaslanır. "Teorem", "isbat", "tənlik" kimi anlayışlar məntiqi anlayışlardır. Lakin nəzərə almalıyıq ki, riyaziyyat və məntiqdə istifadə edilən terminlər müxtəlif məzmunlu anlayışları işarə edə bilər.

Riyaziyyat və məntiqin tədrisində problemlə təlim texnologiyası təfəkkürün inkişaf etdirilməsi vasitəsi kimi elə məsələyə deyil ki, bu məsələni mövcud biliklər və fəaliyyət üsulları vasitəsi ilə həll etmək olmur. Riyaziyyat və məntiq adətən, dərk etmə prosesində ziddiyyət kimi görünür. Məntiqi tapşırıqlar bir növ "ağıl üçün gimnastika" adlanır və hər düşünən insanın öz aqlının gücünü yaşaması və həyata keçirməsi üçün təbii ehtiyacını ödəmək üçün bir vasitədir. Geniş mənada, məntiqi tapşırıq dedikdə, hər hansı bir tapşırıq nəzərdə tutulur: xüsusi bilik tələb etməyən, ancaq məntiqi mülahizə. Bu cür problemlərin riyazi və ya qeyri-standart olması lazım deyil. Ən sadə hesab məsələləri məntiqi məsələlər kimi təsnif edilə bilər. Birinci metod texnoloji, eyni zamanda ritmik, səriştəyə əsaslanan öyrənmə modelinə uyğundur. Problemin məntiqi şəkildə necə həll ediləcəyini bilmək olmaz. Bunu cəbri şəkildə həll etmək çətindir. Əlbətdə, hesabı həll etməyin hər iki yolu aqlı tapşırıqlar məktəblilərə aşılmalıdır. Ancaq sözdə məntiqi problemin həlli daha yaxşıdır və uşağın məntiqi düşüncəsini inkişaf etdirir. Riyaziyyat və məntiq təlim-müəllim tərəfindən sistemli şəkildə problemlə situasiyanın yaradılması, şagirdlərin problemi həll etməkdən ötrü fəaliyyətlərinin təşkil olunması, onların müstəqil fəaliyyəti ilə elmin hazır nəticələrinin mənimsənilməsinin optimal əlaqələndirilməsi ilə müşayiət olunan təlim texnologiyasıdır. Ona görə də tədris prosesində, həmçinin riyaziyyat və məntiqin tədrisində müasir pedaqoji texnologiyalardan, o cümlədən problemlə təlim texnologiyasından istifadə olunması aktuallıq kəsb edir. Adətən müəllim şagirdlərə elə məsələlər təklif edir ki, bu məsələdə səhv olmur. Nəticədə şagirdə məlumatlara, göstərişlərə, məsələlərə kortəbii inam yaranır. Bu isə şagirdə məntiqi təfəkkürün inkişafına mənfi təsir göstərir. Şagirdlərə analiz etmək, səhvləri tapmaq və əsaslandırmaq bacarığını aşılamaq lazımdır. Bu iş aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

- a) Şagird səhv olan təklifi tapır;
- b) Səhvi sübut etməkdən ötrü arqumentlər axtarır;
- c) Təklifin yalan olduğunu isbat edir.

Riyaziyyat və məntiqin təlim texnologiyasından istifadə etməklə dərsin təşkili kifayət qədər çətin və ağır iş olmasına baxmayaraq, təcrübə göstərir ki, belə dərslərdə şagirdlər təlim prosesinə aktiv qoşulur və dərsi daha yaxşı mənimsəyirlər, nəticədə, onların yaradıcı təfəkkürü inkişaf edir. Aydın ki, riyaziyyat və məntiqin təfəkkür olmadan şagirdlər heç bir təlim materialını dərinlən dərk edə bilməzlər, onları sadəcə olaraq qavrayar, mahiyyətini isə başa düşə bilməzlər. Buna görə də təlim prosesində şagirdlərin təfəkkürünün inkişaf etdirilməsi çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Təlim şagirdlərdə fikri fəaliyyətin ümumi metodlarını inkişaf etdirməlidir. Başqa sözlə, təlim məktəblilərə zehni bacarıq verməlidir. Bu, onun qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biridir. Təlim bu vəzifəni yerinə yetirməyə, şagird bu və ya digər məsələni müstəqil surətdə həll etməyi bacarmaz. Müstəqil olmadıqda isə şagirdlərin Riyaziyyat və məntiqin təfəkkürü lazımi səviyyədə inkişaf edə bilməz. Məsələlərə yanaşmağın, onları analiz etməyin ümumi metod və qaydaları şagirdə öyrədilməyə, o, qabaqcıdan qazandığı bilikləri yeni materiala tətbiq etməyi bacarmaz. Şagird, Riyaziyyat və məntiqin təfəkkürü yeni materiala, həll edəcəyi hər bir məsələyə müvəffəqiyyətlə tətbiq edə bilməz. Riyazi təfəkkür dedikdə:

- 1) insanın konkret riyaziyyat elmini dərk etməsi prosesində və ya riyaziyyatın başqa elmlərə, texnikaya, xalq təsərrüfatına və s. tətbiqi prosesində dialektik məntiqi təfəkkürün baş verdiyi formanı;
- 2) riyaziyyat elminin öz təbiəti, onun real gerçəklik hadisələrinin dərk edilməsinə tətbiq edilən metodları, həmçinin bu zaman istifadə edilən ümumi təfəkkür üsulları ilə bağlı xüsusiyyətlərini başa düşəcəyik.

Göründüyü kimi, riyazi təfəkkür ümumiyyətlə, təfəkkürün məxsus olduğu xarakteristikaya tam cavab verir. Bütün elmi mücərrədləşmələr təbiəti daha dərinlən, tam əks etdirir. Təlim prosesində, xüsusən riyaziyyat dərslərində məntiqi mühakiməyə üstünlük verilməsi, əqli nəticə kimi təfəkkür formasına daha çox üstünlük verilməsi interaktiv təlimə xasdır. Z.Veysovanın qeyd etdiyi kimi: “Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəblərində fəal (Riyaziyyat və məntiq) təlimin tətbiq edilməsi təhsil islahatının əsas məqsədlərindən biridir. Riyaziyyat və məntiq məsələlərinin əlaqəli tədris texnologiyası riyaziyyat dərslərində tətbiq edilməsi təlim prosesində meydana çıxan bir sıra çətinlikləri aradan qaldırmağa kömək edir. Çünki bu təlimin əsas xüsusiyyəti şagirdin idraki fəallığına və müstəqil fəaliyyətinə istinad olunur. İnteraktiv texnologiyaların riyaziyyat dərslərində tətbiq edilməsi təlim prosesində meydana çıxan bir sıra çətinlikləri aradan qaldırmağa kömək edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Adıgözəlov A.S. Riyaziyyat tədrisinin xüsusi metodikası. Bakı, 2001.
2. Adıgözəlov A.S. Orta məktəbdə riyaziyyatın tədrisi metodikası (ümumi metodika). Bakı, 2006.
3. Вечтомов Е. М., Петухова Я. В. Решение логических задач как основа развития мышления // Концепт. -2012. -№ 8 (август). -ART 12109. -1,2 п. л. -URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/12109.htm>. -Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. -ISSN 2304-120X. ART 12109 УДК 37.025:51
4. Решение логических задач как основа развития мышления // Концепт. -2012. -№ 8 (август). -ART 12109. -1,2 п. л
5. Колмогоров А.Н. О профессии математика. М.: Наука, 1959.
6. Колмогоров А.Н. Новые программы, специализированные школы // Математическое образование сегодня. М., 1974.
- 7.Вечтомов Е. М. Занимательная логика Смаллиана // Математика в образовании: сб. статей. Вып. 2. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2006. -С. 172-179.
- 8.Нестандартные задачи по математике: Задачи логического характера. -М.: Просвещение; Учебная литература Математика и правдоподобные рассуждения

ÜSTLÜ VƏ LOQARİFMİK BƏRABƏRSİZLİKLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI
TECHNOLOGY OF TEACHING TRANSCENDENT INEQUALITIES IN X-XI GRADES

ŞƏMMƏDLİ Fidan Mirzə qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Riyaziyyatın tədrisində üstlü və loqarifmik bərabərsizliklər transcendent bərabərsizliklərin bir növü kimi bu məqalədə qeyd olunmuşdur. Üstlü və loqarifmik funksiyalara aid bərabərsizliklər əsasən X sinifdə tədris olunur. Bilirik ki, üstlü və loqarifmik bərabərsizlikləri həll edərkən ən çox əsasları fərqləndirməkdə və təyin oblastın tapılmasında çətinlik çəkirlər. Bu çətinlikləri aradan qaldırmaq yolları məqalədə öz əksini tapmışdır. Beləki, bərabərsizliklərin həlli ən sadə bərabərsizliyə gətirilir. Belə bərabərsizliyi həll etməklə üstlü və loqarifmik funksiyaların xassələrini dərinlən öyrənməklə tətbiq etmək bacarığı göstərilir.

Üstlü və loqarifmik bərabərsizliklər Transendent bərabərsizliklərin bir növü kimi göstərsədə bərabərsizliklər sadə bərabərsizlik kimi üstlü və loqarifmik funksiyalar haqqında daha geniş xassələrini dərinlən öyrənmək məqsədə uyğundur.

Üstlü və loqarifmik bərabərsizlikləri həll edərkən, üstlü və loqarifmik funksiyaların xassələrindən istifadə edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra hallarda üstlü və loqarifmik bərabərsizliklər əvəzetmə üsulunun köməyi ilə cəbri bərabərsizliklərə gətirilir.

Açar sözlər: üstlü, loqarifmik (fun) bərabərsizlik, üstlü funksiya, loqarifmik funksiya, bərabərsizlik.

ABSTRACT

Surface and logarithmic inequalities in the teaching of mathematics are mentioned in this article as a type of transcendental inequalities. Inequalities related to surface and logarithmic functions are mainly taught in the 10th grade. We know that when solving surface and logarithmic inequalities, they have difficulty in distinguishing the most basic and finding the designated area. Ways to overcome these difficulties are described in the article. Thus, the solution of inequalities is reduced to the simplest inequality. By solving such inequalities, the ability to apply the properties of surface and logarithmic functions by in-depth study is demonstrated.

Surface and Logarithmic Inequalities Although inequalities are shown as a type of transcendental inequalities, it is worthwhile to study in depth their broader properties about surface and logarithmic functions as simple inequalities.

When solving surface and logarithmic inequalities, the properties of surface and logarithmic functions are used.

It should be noted that in some cases, surface and logarithmic inequalities are reduced to algebraic inequalities using the substitution method.

Key words: surface, logarithmic (fun) inequality, surface function, logarithmic function, inequality.

Üstlü və loqarifmik funksiyalara aid bərabərsizliklər əsasən X sinifdə tədris olunur. Üstlü və loqarifmik bərabərsizlikləri həll edərkən ən çox əsasları fərqləndirməkdə və təyin oblastın tapılmasında çətinlik çəkirlər. Bu çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün müxtəlif növ üstlü və loqarifmik bərabərsizliklərin həlli üsulları və ona aid çalışmalar göstərilmişdir.

$3^{x^2-x-2} < 1$ bərabərsizliyini nəzərdən keçirək. Bunu həll edərkən görünür ki, əsas vahiddən böyük olduğundan yəni $1 < 3$ olduğundan onda alırıq $x^2-x-2 < 0$; Buradan isə $-1 < x < 2$ alınır.

Üstlü bərabərsizliyə aid başqa bir misalı nəzərdən keçirək.

Misal. $(x-3)^{x^2-31} > (x-3)^{8x-30}$ bərabərsizliyini həll edin.

$$(x-3)^{x^2-31} > (x-3)^{8x-30} \longleftrightarrow \begin{cases} x-3 > 1 \\ x^2-3x > 8x-30 \\ 0 < x-3 < 1 \\ x^2-3x < 8x-30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 4 \\ x^2-11x+30 > 0 \\ 3 < x < 4 \\ x^2-11x+30 < 0 \end{cases} \longleftrightarrow x \in (4; 5 \cup 6; \infty)$$

$$\log_a \varphi(x) \leq b, a > 0, a \neq 1 \quad (1)$$

$$\log_a \varphi(x) \leq b \longleftrightarrow \begin{cases} \varphi(x) > 0 \\ \varphi(x) \leq a & a > 1 \text{ olduqda} \\ \varphi(x) \leq a^n, 0 < a < 1 \text{ olduqda} \end{cases} \quad (2)$$

(2)-dən isə x qiymətlərinin 2-I ödəyən qiymətlər çoxluğu (alınır) tapılır.

Misal. $\log_5(x^2 - 11x + 43) < 2$ bərabərsizliyi həll edin.

$$\log_5(x^2 - 11x + 43) < 2 \longleftrightarrow \begin{cases} x^2 - 11x + 43 > 0 \\ x^2 - 11x + 43 < 25 \end{cases} \rightarrow x \in [2; 9]$$

Əgər verilmiş loqarifmik bərabərsizliyin müxtəlif çevirmələr vasitəsilə eyni a əsasən gətirmək mümkündürsə, yəni $\log_a \varphi_1(x) \leq \log_a \varphi_2(x), a > 0, a \neq 1 \quad (3)$

Şəklində bərabərsizliklərə çevrilirsə, onda bərabərsizliklərin həlli a parametrin qiymətlərindən asılı olur. Bu halda

$$\begin{cases} \varphi_1(x) > 0 \\ \varphi_2(x) > 0 \end{cases}$$

$$\log_a \varphi_1(x) \leq \log_a \varphi_2(x) \longleftrightarrow \begin{cases} \varphi_1(x) \leq \varphi_2(x) & a > 1 \text{ olduqda} \\ \varphi_2(x) \leq \varphi_1(x) & 0 < a < 1 \text{ olduqda} \end{cases}$$

Misal.

$1 + \log_2(x-2) > \log_2(x^2 - 3x + 2)$ bərabərsizliyini həll edin.

Həlli:

Bərabərsizliyi çevirək.

$$\log_2(2x-4) > \log_2(x^2 - 3x + 2)$$

$2 > 1$ olduğundan,

$$\begin{cases} 2x-4 > 0 \\ x^2-3x+2 > 0 \\ 2x-4 > x^2-3x+2 \end{cases} \longleftrightarrow \begin{cases} x > 2 \\ x < 1 \\ x > 2 \\ x^2-5x+6 < 0 \end{cases} \rightarrow 2 < x < 3$$

$\log_a \varphi(x) > 0 \quad (4)$ şəklində bərabərsizlikləri həll etmək üçün $\log_a \varphi(x) = 0$ əvəz edib $(4) \quad f(t) \leq 0$ şəklində bərabərsizliklərə çevirmək lazımdır. Onda

$$f(\log_a \varphi(x)) \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} 0 \leftrightarrow \begin{cases} \log_a \varphi(x) = t \\ f(t) \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} 0 \end{cases} \quad (5)$$

Misal $\log_3(3^x - 1) \cdot \log_3(3^{x+2} - 9) > 3 \rightarrow$ bərabərsizliklərini həll edin.

Misal.

$$\log_{x-1}(2(x^2 - 10x + 24)) > \log_{x-3}(x^2 - 9)$$

Bərabərsizliyi həll edin.

Həlli:

$$\begin{cases} x^2 - 10x + 24 > 0 \\ x^2 - 9 > 0 \end{cases}$$

$$\left(\begin{cases} x - 3 > 1 \\ 2(x^2 - 10x + 24) > x^2 - 9 \\ 0 < x - 3 < 1 \end{cases} \right) \vee \begin{cases} 2(x^2 - 10x + 24) \leq x^2 - 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 2 \\ x > 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < -3 \\ x > 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 4 \\ x^2 - 20x + 57 \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 < x < 4 \\ x^2 - 20x + 57 \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10 - \sqrt{43} \leq x < 4 \\ x > 10 + \sqrt{43} \end{cases}$$

ƏDƏBİYYAT

1. Azadxan Adıgözəlov, Namiq Hacıyev, Xalidə Həsənova, Musa Rzayev Elementar Cəbr, Bakı: Elm və təhsil, 2012
2. Cəbr və analizin başlanğıcı -11 Çarşıoğlu, 2003
3. Həndəsə -11, <<Çarşıoğlu>>, 2002
4. В.Н.Литвиненк, А.Г.Мордкович Практикум по элементарной математике. Москва, Просвещение 1991.

**ORTA İXTİSAS MƏKTƏBLƏRİNDƏ TRİQONOMETRİK İFADƏLƏRİN ÇEVİRMƏLƏRİNİN
TƏLİMİ TEXNOLOGİYASI**

**TECHNOLOGY OF TRIGONOMETRIC EXPRESSION TRANSLATION IN SECONDARY
SPECIALIZED SCHOOLS**

ŞEREFXANOVA Əskinaz

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Məqalə orta ixtisas məktəblərində triqonometrik ifadələrin çevirmələrinin təlimi texnologiyası məsələsinə həsr olunmuşdur. Bu tədqiqat nəticəsində informasiya kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə yeni tədris strukturunun yaradılması, riyaziyyat fənninin tədrisində İKT-dən istifadə və şagird biliyinin qiymətləndirilməsində informasiya kommunikasiya texnologiyalarının rolu öyrənilmişdir. Burada triqonometrik ifadələr verilmişdir. Verilən iki funksiya mahiyyət etibarı ilə müxtəlif düsturlarla göstərilən eyni bir funksiyanı ifadə edir. Həmçinin tədqiqat işində triqonometrik ifadələrin çevrilmələrini yerinə yetirmək üçün triqonometrik funksiyaların xassələrindən və tərifindən istifadə edilmişdir. Müəyyən bir məsələ üzərində qoyulmuş məqsədlərə çatmaq üçün tədris metodlarından və ona uyğun vasitələrdən istifadə olunur. Xüsusi tədris metodlarını daha dərinləndirən və məsələyə uyğun olanı tətbiq etmək lazımdır. Müəllim və şagirdlər arasındakı münasibətlə müəyyənləşdirilən metodlar sistemi texnika, vasitə və tədris öz təşkilati formasına malikdir.

Riyaziyyatın əsas mövzularından bir Triqonometrik funksiyalardır. Triqonometrik funksiyalara aid tapşırıqın həlinə tətbiq ediləcək triqonometrik ifadə çevirməsinin seçilməsi tələbələrə görə xüsusi çətinlik əmələ gətirir. Triqonometrik ifadələrin çevrilməsini düzgün seçə bilmək üçün əvvəla onun xassələrini yaxşı bilmək, növbəti addımda isə tapşırıqın şərtini düzgün təhlil etməyi bacarmaq lazımdır.

Orta ixtisas məktəblərində şagirdlərin triqonometrik ifadələrin çevrilmələrinin həlli haqqındakı biliklərini formalaşdırmaq, triqonometrik ifadələrin çevrilmələrinin həlli üsullarını araşdıraraq onlar üzərində yeni

Açar sözlər: İKT, təhsil, tədris, təlim texnologiyaları, triqonometrik ifadə, çevrilmələr.

ABSTRACT

The article is devoted to the technology of teaching the translation of trigonometric expressions in secondary schools. The two functions given are essentially the same function expressed by different formulas. The research also used the properties and definition of trigonometric functions to perform the transformation of trigonometric expressions. Teaching methods and appropriate tools are used to achieve the goals set for a particular task. Special teaching methods need to be studied in more depth and applied according to the problem. The system of methods determined by the relationship between teacher and students has its own organizational form, technique, means and teaching.

Trigonometric functions are one of the main topics in mathematics. The choice of trigonometric expression to solve a problem related to trigonometric functions is especially difficult for students.

To form students' knowledge on the solution of trigonometric expression transformations in secondary special schools, to study the methods of solving trigonometric expression transformations by studying them.

Keywords: ICT, education, teaching, learning technologies, trigonometric expression, transformations.

GİRİŞ

Bir çox sahələrdə orta ixtisas təhsili ixtisaslı kadrların təmin edilməsində çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Fasiləsiz təhsil sistemi orta ixtisas təhsilinin ayrılmaz hissəsidir, beləliklə iki əsas vəzifənin - gənclərin müxtəlif peşələrə yiyələnmələrini və ümumi icbari təhsilin həllini təmin edir.

Mahdiyyəti: Qarşıya qoyulmuş məqsədlərə uyğun olaraq dərsin məzmunu seçilir. Tədris proqramları-dərsliklər və dərs vəsaitlərinin köməyi ilə konkretləşdirilmişdir.

Müəyyən bir məsələ üzərində qoyulmuş məqsədlərə çatmaq üçün tədris metodlarından və ona uyğun vasitələrdən istifadə olunur. Xüsusi tədris metodlarını daha dərinlən öyrənib və məsələyə uyğun olanı tətbiq etmək lazımdır. Müəllim və şagirdlər arasındakı münasibətlə müəyyənləşdirilən metodlar sistemi texnika, vasitə və tədris öz təşkilati formasına malikdir. Bu vəziyyətdə müəllimlər və tələbələr arasında fərdi, cüt, qrup və kollektiv ünsiyyət formalarından istifadə olunur.

Orta ixtisas məktəblərində şagirdlərin triqonometrik ifadələrin çevrilmələrinin həlli haqqındakı biliklərini formalaşdırmaq, triqonometrik ifadələrin çevrilmələrinin həlli üsullarını araşdıraraq onlar üzərində yeni biliklər qurmaq, şagirdlərin qruplarda qarşılıqlı fəaliyyətlərini inkişaf etdirməkdir.

Tətbiq sahəsi: Geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Bir çox tapşırıqların və məsələlərin həll edilməsi prosesində səmərəli şəkildə tətbiq etmək mümkündür.

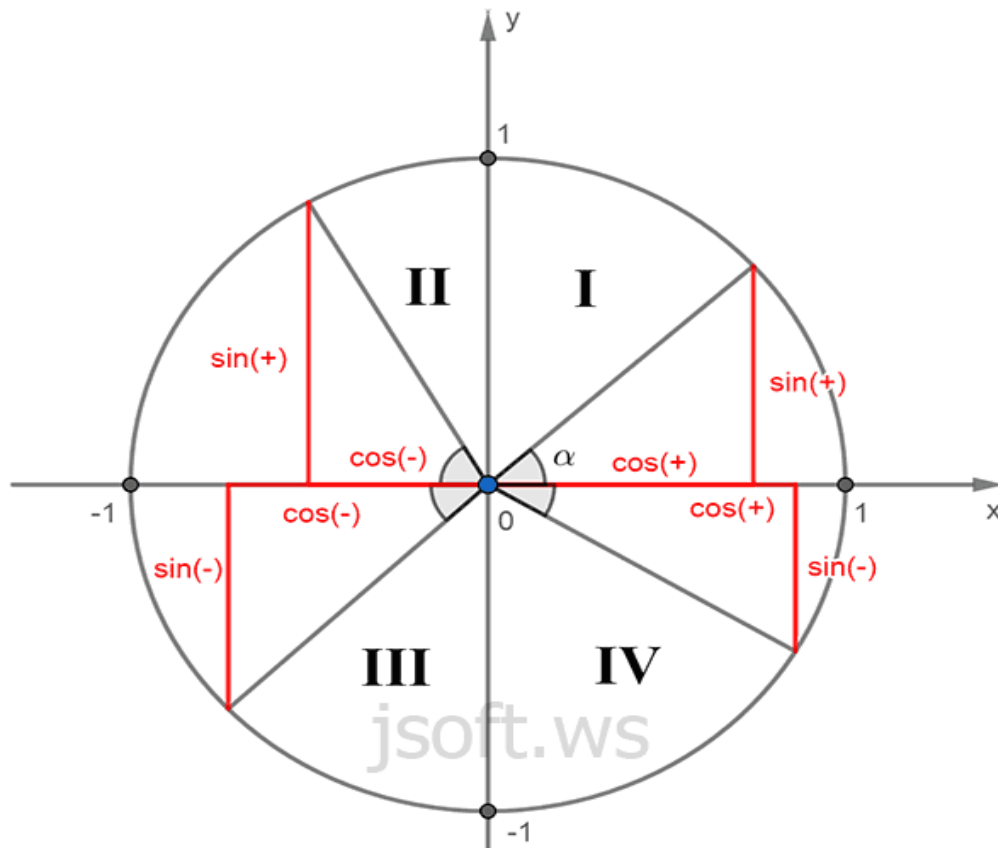
Problemin aktuallığı və nəzəri əhəmiyyəti: Dövrümüzdə müəssə və təşkilatların kompüterləşdirilməsi elmi-texniki tərəqqinin əsas istiqamətlərindən biridir. Kompüter həyatımızın ayrılmaz hissəsinə çevrilib. Kompüterdən bi çox məqsədlər üçün istifadə olunur: riyazi; elmi-texniki məsələni həll etmək; texnoloji və təşkilati prosesləri idarə etmək; insanların informasiyaya olan tələbatını ödəmək; fənnlərin keyfiyyətini artırmaq; digər dillərin vizual şəkildə öyrənilməsi və s.

Təhsilin bütün pillərində müasir İKT-nin səmərəli tətbiqi, ümummilli təhsil mühitinin formalaşdırılması, Azərbaycanın təhsil sisteminin dünya təhsil məkanına inteqrasiya olunması üçün şərait yaradılması, əhalinin bütün təbəqələri üçün kefiyyətli təhsil almaq imkanlarının təmin edilməsidir. Bu iş həm müəllimlər, həm də tələbələr üçün nəzərdə tutulub. İKT-nin inkişafı ölkənin intellektual və elmi potensialının vacib göstəricilərindən biridir. İKT-nin tətbiqi sahəsində müxtəlif layihələr və tədbirlər həyata keçirilmişdir.

Riyaziyyatın əsas mövzularından biri olan Triqonometrik funksilardır. Triqonometrik funksiyalara aid tapşırıqın həlinə tətbiq ediləcək triqonometrik ifadə çevirməsinin seçilməsi tələbələrə görə xüsusi çətinlik əmələ gətirir. Triqonometrik ifadələrin çevrilməsini düzgün seçə bilmək üçün əvvəla onun xassələrini yaxşı bilmək, növbəti addımda isə tapşırıqın şərtini düzgün təhlil etməyi bacarmaq lazımdır.

Problemin elmi yeniliyi: Triqonometrik funksiyanın argumenti özündə $n\frac{\pi}{2}$ saxlayırsa, yəni bucaq $n\frac{\pi}{2} \pm \alpha$ şəklində göstərilərsə onda n-in tək və cütlüyündən asılı olaraq iki hal mümkündür. Əgər n tək ədəddirsə, yəni şərti desək bucaq $\frac{\pi}{2}$ şaquli oxuna söykənib, onda $n\frac{\pi}{2}$ -ni argumentdən götürüb funksiyanı onun "konfunksiyasına" çevirə bilərik. Belə ki, sinus funksiya kosinusa, tangens kotangensə, sekans isə kosekansa çevriləcək. Əgər n cüt ədəddirsə, onda funksiyanın adı dəyişmir. Bu cür çevirmə nəticəsində alınan funksiyanın işarəsi isə ilkin funksiyanın işarəsi ilə təyin olunur. Yəni çevirmədən əvvəlki funksiya yerləşdiyi rübdə hansı işarəyə malik idisə, alınan funksiyanın işarəsi elə olacaq. Bunu başa düşmək üçün şəkllə diqqət yetirin. Şəkildə vahid çevrə verilib və bu çevrə üzərində sinus və kosinus xətləri göstərilib. Gördüyünüz kimi sinus xətti ordinat oxuna paralel şaquli xətt olduğu üçün onun qiyməti I və II rüblərdə müsbət III və IV rüblərdə isə mənfidir. Kosinus xətti isə absis oxuna paralel üfüqi xətt olduğu üçün I və IV rüblərdə müsbət, II və III rüblərdə isə mənfidir. Tangens və kotangens funksiyaları sinus və kosinusun nisbəti olduğu üçün bu funksiyaların hər ikisi I və III rüblərdə müsbət, II və IV rüblərdə mənfidir.

Deyilənləri hər bir funksiya üçün izah edək. Əvvəlcə onu deyək ki, $n\frac{\pi}{2}$ işarələməsində bizi yalnız n=1,2,3,4 qiymətləri maraqlandırır. Funksiyalar dövrü olduğu üçün argumentin bütün digər qiymətlərində funksiyanın qiyməti təkrarlanır.



Sinus funksiyanın çevrilməsi

Əvvəlcə $n=1$ və $n=3$ hallarına baxaq. Cəmin və fərqin sinusu düstrundan bilirik ki,

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \sin \frac{\pi}{2} \cos \alpha \pm \cos \frac{\pi}{2} \sin \alpha = \cos \alpha$$

Burada $\cos \frac{\pi}{2} = 0$ olduğu üçün ikinci hədd düşür. Birinci hədd isə $\sin \frac{\pi}{2} = 1$ olduğundan $\cos \alpha$ şəklini alır.

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) = \sin \frac{3\pi}{2} \cos \alpha \pm \cos \frac{3\pi}{2} \sin \alpha = -\cos \alpha$$

Burada da yenə $\cos \frac{3\pi}{2} = 0$ və $\sin \frac{3\pi}{2} = -1$ olduğundan nəticədə $-\cos \alpha$ qalır.

İndi isə $n=2$ və $n=4$ hallarına baxaq.

$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{4\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \sin(2\pi \pm \alpha) = \\ &= \sin 2\pi \cos \alpha \pm \cos 2\pi \sin \alpha = \pm \sin \alpha \end{aligned}$$

Doğrudan da $\sin \pi = 0$ və $\cos \pi = -1$ olduğu üçün birinci hədd düşür, ikinci hədd isə işarəsini tərsinə dəyişir.

$$\sin\left(\frac{4\pi}{2} \pm \alpha\right) = \sin(2\pi \pm \alpha) = \\ = \sin 2\pi \cos \alpha \pm \cos 2\pi \sin \alpha = \pm \sin \alpha$$

Çünkü $\sin 2\pi=0$ və $\cos 2\pi=1$.

Deməli, bucaq şaquli qövsə söykənibsə funksiya özünün konfunksiyasına çevrildi. Bucaq $\frac{\pi}{2}$ -yə söykənərkən I və ya II rübə düşməsindən asılı olmayaraq sinus funksiyası həmişə müsbətdir. Ona görə

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \cos \alpha$$

Bucaq $\frac{3\pi}{2}$ -yə söykənərsə III və ya IV rübə düşməsindən asılı olmayaraq sinus funksiyasının nəticəsi mənfi olacaq.

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) = -\cos \alpha$$

Bucaq üfüqi qövsə söykənərkən π və 2π halının heç birində, gördüyünüz kimi, funksiya dəyişmədi. İşarə isə $\sin(\pi+\alpha)$ halında III rübə düşdüyü üçün mənfi, $\sin(\pi-\alpha)$ halında isə II rübə düşdüyü üçün müsbət oldu. Eynilə $\sin(2\pi+\alpha)$ halında I rübə düşdüyü üçün müsbət, $\sin(2\pi-\alpha)$ halında IV rübə düşdüyü üçün mənfi oldu.

Deməli, əvvəldə qeyd etdiyimiz qayda sinus üçün doğrudur.

Kosinus funksiyasının çevrilməsi

Yenə $n=1$ və $n=3$ halına baxaq. Cəmin və fərqin kosinusunu düstrundan bilirik ki,

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \cos \frac{\pi}{2} \cos \alpha \mp \sin \frac{\pi}{2} \sin \alpha = \mp \sin \alpha$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) = \cos \frac{3\pi}{2} \cos \alpha \mp \sin \frac{3\pi}{2} \sin \alpha = \pm \sin \alpha$$

Birinci halda $\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)$ olarsa bucaq II rübə düşdüyündən və kosinus funksiyası bu rübdə mənfi olduğundan alınan funksiyanın işarəsi mənfi oldu. $\cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)$ olduqda isə bucaq I rübə düşdüyündən və kosinus funksiyası bu rübdə müsbət olduğundan alınan funksiyanın işarəsi müsbət oldu.

İkinci halda $\cos(\frac{3\pi}{2}+\alpha)$ olarsa bucaq IV rübə düşdüyündən və kosinus funksiyası bu rübdə müsbət olduğundan alınan funksiyanın işarəsi müsbət oldu. $\cos(\frac{3\pi}{2}-\alpha)$ olduqda isə bucaq III rübə düşdüyündən və kosinus funksiyası bu rübdə mənfi olduğundan alınan funksiyanın işarəsi mənfi oldu. Hər iki halda bucaq şaquli qövsə

söykəndiyindən kosinus funksiyası özünün konfunksiyasına, yəni sinusa çevrildi. $3\pi/2$ İndi $n = 2$ və $n = 4$ halına baxaq.

$$\begin{aligned}\cos\left(\frac{2\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \cos(\pi \pm \alpha) = \\ &= \cos \pi \cos \alpha \mp \sin \pi \sin \alpha = -\cos \alpha\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos\left(\frac{4\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \cos(2\pi \pm \alpha) = \\ &= \cos 2\pi \cos \alpha \mp \sin 2\pi \sin \alpha = \cos \alpha\end{aligned}$$

$\cos(\pi+\alpha)$ və $\cos(\pi-\alpha)$ hallarında funksiya uyğun olaraq III və II rüblərə düşür. Hər iki rübdə kosinus mənfidir. $\cos(2\pi+\alpha)$ və $\cos(2\pi-\alpha)$ hallarında isə funksiya uyğun olaraq I və IV rüblərə düşür. Hər iki rübdə kosinus müsbətdir. Bütün göstərilən hallarda funksiya üfqi qövsə söykəndiyindən olduğu kimi qaldı.

Deməli, əvvəldə qeyd etdiyimiz qayda kosinus üçün də öz qüvvəsində qalır.

Tangens funksiyasının çevrilməsi

Yenə $n=1$ və $n=3$ halına baxaq.

$$\begin{aligned}\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right)} = \\ &= \frac{\cos \alpha}{\mp \sin \alpha} = \mp \operatorname{ctg} \alpha\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right)} = \\ &= \frac{-\cos \alpha}{\pm \sin \alpha} = \mp \operatorname{ctg} \alpha\end{aligned}$$

Hər iki halda tangens funksiyası kotangens funksiyasına keçdi. Arqument II və IV rübə düşdüyü halda nəticə mənfi, I və III rübə düşdüyü halda nəticə müsbət oldu.

İndi $n=2$ və $n=4$ hallarına baxaq.

$$\begin{aligned}\operatorname{tg}\left(\frac{2\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \operatorname{tg}(\pi \pm \alpha) = \\&= \frac{\sin(\pi \pm \alpha)}{\cos(\pi \pm \alpha)} = \frac{\mp \sin \alpha}{-\cos \alpha} = \pm \operatorname{tg} \alpha \\ \operatorname{tg}\left(\frac{4\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \operatorname{tg}(2\pi \pm \alpha) = \\&= \frac{\sin(2\pi \pm \alpha)}{\cos(2\pi \pm \alpha)} = \frac{\pm \sin \alpha}{\cos \alpha} = \pm \operatorname{tg} \alpha\end{aligned}$$

Bu hallarda isə tangens funksiyası dəyişmədi. İşarə isə arqument II, IV rübə düşərkən mənfi, I, III rüblərə düşərkən müsbət oldu.

Kotangens funksiyasının çevrilməsi

Yada salaq ki, $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$ deməli tangens funksiyası işarəsini dəyişdiyi halda kotangens funksiyası da işarəsini eyni cür dəyişəcək. Arqument şaquli xəttə söykənərkən tangens kotangensə keçdiyi üçün, kotangens də $\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$ olduğu üçün tangensə keçəcək. Arqument üfüqi xəttə söykənərkən tangens dəyişmədiyi kimi kotangens də dəyişməyəcək.

$$\begin{aligned}\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp \operatorname{tg} \alpha \\ \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp \operatorname{tg} \alpha \\ \operatorname{ctg}(\pi \pm \alpha) &= \pm \operatorname{tg} \alpha \\ \operatorname{ctg}(2\pi \pm \alpha) &= \pm \operatorname{tg} \alpha\end{aligned}$$

ƏDƏBİYYAT

- 1.A. Adıgözəlov, N. Hacıyev, X. Həsənova, M. Rzayev Elementar cəbr. Elm və Təhsil, Bakı 2012
2. В.Н Литвиненко, А.Г.Мордкович Практикум по элементарной математике Москва Просвещение 1994
- 3.Ağayev B.A Riyaziyyat tədrisi metodikası. Bakı Azər nəşr 1964
4. Ağayev B.A Riyaziyyat məsələləri. Bakı 1967

ORTA İXTİSAS MƏKTƏBLƏRİNDƏ HƏNDƏSİ QURMALARIN HƏLLİNDƏ DÖNMƏ
ÜSULU

METHOD OF ROTATION IN THE SHALL OF GEOMETHIC STRUCTURES IN SECONDARY
SPECIAL SCHOOLS

SİRACOVA Aytən

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Məqalədə qeyd edək ki, həndəsi qurmaların həllində istifadə olunan üsullardan bəhs edilir. Həmin üsulların bəzilərini qeyd edək:

1. Fiqurların kəsişmə üsulu;
2. Həndəsi çevirmələr üsulu;
3. Cəbri üsul

Müəllim bilməlidir ki, həndəsi çevirməni düzgün seçə bilmək üçün birincisi onun xassələrini yaxşı bilmək, ikincisi isə məsələnin şərtini düzgün təhlil etmək lazımdır. Paralel köçürmə, simmetriya, homotetiya və həll üsulları da vardır. Həndəsədə qurma məsələlərinin oxa nəzərən simmetriya vasitəsi ilə həllinə simmetriya metodu deyilir.

Məqalədə əsasən dönmə üsulunun öyrənilməsi daha geniş göstərilmişdir.

Müstəvinin verilmiş O mərkəzi ətrafında verilmiş istiqamətdə φ bucağı qədər dönməsi müstəvi nöqtələrinin elə çevrilməsinə deyilir ki, bu zaman O nöqtəsindən fərqli hər bir M nöqtəsi $OM=OM'$ və $\angle MOM'=\varphi$ olmaqla M' nöqtəsinə inikas edir. Müstəvinin O nöqtəsi isə özünə inikas edir. Dönmə, O mərkəzi və müəyyən istiqamətdə φ dönmə bucağı ilə təyin edilir. Adətən, saat əqrəbi hərəkətinin əks istiqamətindəki dönməni müsbət qəbul edirlər.

Dönmə zamanı nöqtələr arasındakı məsafələr saxlanılır. Dönmənin tərs inikası, mərkəzi həmin O nöqtəsi olan, eyni bucaq qədər, lakin əvvəlki ilə əks istiqamətli dönmədir.

Açar sözlər: çevirmələr, qurmalar, kəsişmə, paralel köçürmə, dönmə, simmetriya

ABSTRACT

Məqalədə qeyd edək ki, həndəsi qurmaların həllində istifadə olunan üsullardan bəhs edilir. Həmin üsulların bəzilərini qeyd edək:

1. Fiqurların kəsişmə üsulu;
2. Həndəsi çevirmələr üsulu;
3. Algebraic method

The teacher must know that in order to choose a geometric transformation correctly, firstly, it is necessary to know its properties well, and secondly, to correctly analyze the conditions of the problem. There are also parallel transfer, symmetry, homothety and solution methods. The solution of construction problems in geometry by means of symmetry with respect to the axis is called the symmetry method.

The study of the method of rotation is described in more detail in the article. The rotation of the plane at a given angle O around a given center O is called the transformation of the points of the plane in such a way that each point M , unlike the point O , points to the point M' with $OM = OM'$ and $\angle MOM' = \varphi$. The O point of the plane reflects itself. Rotation is defined by the center O and the angle φ of rotation in a certain direction. Generally, the counterclockwise rotation is positively perceived.

Distances between points are maintained during rotation. The inverse of the rotation is the rotation at the same angle as the center O, but in the opposite direction to the previous one.

Key words: transformations, constructions, intersections, parallel transitions, rotations, symmetry

İlk öncə həndəsi qurmaların həllində istifadə olunan üsullardan bəhs edək. Həmin üsullar bunlardır:

1. Fiqurların kəsişmə üsulu;
2. Həndəsi çevirmələr üsulu;
3. Cəbri üsul

Həndəsi çevirmələr üsulu. Təklif edilən məsələnin həllinə tətbiq ediləcək həndəsi çevirmənin seçilməsi tələbələr üçün xüsusi çətinlik əmələ gətirir. Həndəsi çevirməni düzgün seçə bilmək üçün birincisi onun xassələrini yaxşı bilmək, ikincisi isə məsələnin şərtini düzgün təhlil etməyi bacarmaq lazımdır.

Məsələyə hansı çevirmənin tətbiq edilməsindən asılı olaraq paralel köçürmə, simmetriya, homotetiya və s. həll üsulları vardır.

Paralel köçürmə. Müstəvinin hər bir X nöqtəsinə inikasında:

- a) XX' şüası verilmiş istiqamətdə;
- b) XX' parçası verilmiş uzunluqda olarsa, müstəvinin özünə belə inikasına paralel köçürmə deyilir. XX' / şüasının istiqaməti paralel köçürmənin istiqaməti adlanır.

Ox simmetriyası. Müstəvinin hər bir nöqtəsi L düz xəttinə nəzərən ona simmetrik nöqtəyə inikas edirsə, müstəvinin özünə belə inikasına oxu L olan simmetriya deyilir. Ox simmetriyası yerdəyişmədir. Ox simmetriyasının tərs inikası da ox simmetriyasıdır. Oxu L olan simmetriyada: a) simmetriya oxuna perpendikulyar olan hər bir düz xətt özünə inikas edir; b) sərhədləri L olan yarım-müstəvilər birbirinə inikas edir. Oxa nəzərən simmetrik iki düz xəttin kəsişmə nöqtəsi ox üzərindədir və simmetriya oxu bu düz xətlər arasındakı bucağın tənbölənidir.

Həndəsədə qurma məsələlərinin oxa nəzərən simmetriya vasitəsi ilə həllinə simmetriya metodu deyilir.

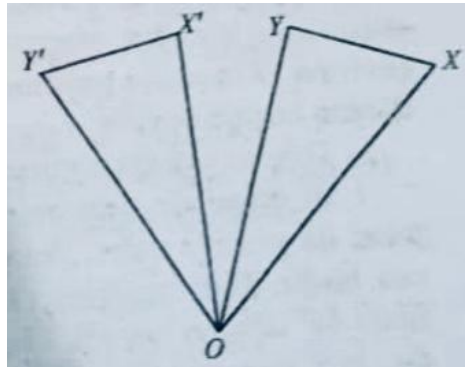
Dönmə. Müstəvinin verilmiş O mərkəzi ətrafında verilmiş istiqamətdə φ bucağı qədər dönməsi müstəvi nöqtələrinin elə çevrilməsinə deyilir ki, bu zaman O nöqtəsindən fərqli hər bir M nöqtəsi $OM=OM'$ və $\angle MOM'=\varphi$ olmaqla M' nöqtəsinə inikas edir. Müstəvinin O nöqtəsi isə özünə inikas edir. Dönmə, O mərkəzi və müəyyən istiqamətdə φ dönmə bucağı ilə təyin edilir. Adətən, saat əqrəbi hərəkətinin əks istiqamətindəki dönməni müsbət qəbul edirlər.

Dönmənin aşağıdakı xassələrini qeyd edək:

1. Dönmə yerdəyişmədir. Yəni, dönmə zamanı nöqtələr arasındakı məsafələr saxlanılır.
2. Dönmənin tərs inikası, mərkəzi həmin O nöqtəsi olan, eyni bucaq qədər, lakin əvvəlki ilə əks istiqamətli dönmədir.

Problemin yeniliyi. İlk öncə dönmə ilə bağlı bir teoremə nəzər salaq:

Teorem: Dönmə hərəkətdir.



İsbatı: Tutaq ki, O nöqtəsi ətrafında dönmədə X və Y nöqtələri, uyğun olaraq X' və Y' nöqtələrinə inikas olunub $X \rightarrow X'$ və $Y \rightarrow Y'$. İsbat edək ki,

$$XY = X'Y'$$

Y' və Y nöqtələri bir düz xətt üzərində yerləşirlər. Onda,

$$\angle XOY = \angle YOY'$$

Aydındır ki,

$$\angle XOY' = \angle XOY + \angle YOY' \quad (1)$$

Olar. Digər tərəfdən,

$$\angle XOY' = \angle XOY' + \angle XOY' \quad (2)$$

(1) və (2) bərabərliklərdən alınır ki,

$$\angle XOY = \angle X'OY'$$

Məlumdur ki,

$$OX' = OX \text{ və } OY' = OY$$

Onda

$$\triangle XOY = \triangle X'OY' \quad (\text{TBT})$$

Deməli,

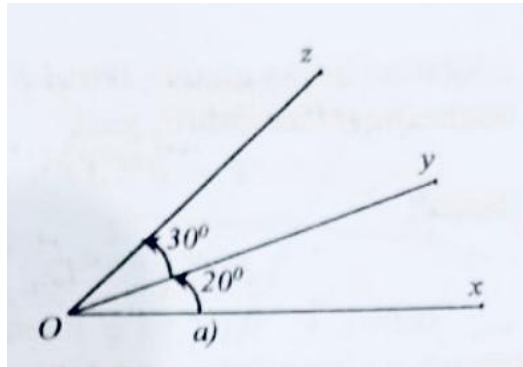
$$X'Y' = XY$$

Beləliklə alırıq ki, dönmədə nöqtələr arasındakı məsafə saxlanılır. Hərəkətdə hər bir fiqur özünə konqurent fiqura inikas edir. Ona görə də dönmədə hər bir şüa özünə konqurent fiqura, yəni şüaya keçir.

Ortaq başlanğıclı dönmələrin hasili. Ortaq O mərkəzli R^{20° və R^{30° dönmələrini nəzərdən keçirək. Bu dönmələri ardıcıl yerinə yetirdikdə həmin O mərkəzi ətrafında 50° dönmə alınır. Məsələn, R^{20° dönməsində X nöqtəsi Y nöqtəsinə inikas olunur, ikinci R^{30° dönməsi Y nöqtəsini Z nöqtəsinə inikas etdirir, yəni:

$$Y = R^{20^\circ}(X); Z = R^{30^\circ}(Y)$$

Deməli,



$$R^{30^\circ} (R^{20^\circ} (X)) = R^{50^\circ} (X).$$

Bilirik ki, iki f və q inikaslarının ardıcıl yerinə yetirilməsindən alınan nəticə $q * f$ kimi göstərilir və buna f və q inikaslarının hasili deyilir. Göstərdiyimiz misalda R^{20° və R^{30° dönmələrinin kompozisiyası R^{50° dönməsi oldu:

$$R^{30^\circ} * R^{20^\circ} = R^{50^\circ}.$$

Ortaq mərkəzli dönmələrin R^B o R^A kompozisiyasını

$$R^B (R^A(X))$$

kimi də yazı bilərik; burada X -müstəvinin ixtiyari nöqtəsidir.

Ümumiyyətlə, α və B dönmə bucaqlarının istənilən qiymətlərində

$$R^B \circ R^A = R^{A+B}$$

bərabərliyi doğrudur.

(2) düsturunun tam isbatı bəzi xüsusi halları nəzərdən keçirməyi tələb edir. Misallarla kifayətlənək:

$$R^{120^\circ} * R^{120^\circ} = R^{240^\circ} = R^{-120^\circ}$$

$$R^{180^\circ} * R^{180^\circ} = R^{360^\circ} = R^0 = E$$

$$R^{-60^\circ} * R^{20^\circ} = R^{60^\circ}$$

Həmişə

$$\alpha + B = B + \alpha$$

olduğundan

$$R^B \circ R^A = R^{A+B} = R^{B+A} = R^A \circ R^B$$

yəni ortaqlı mərkəzli dönmələrin kompozisiyası üçün yerdəyişmə qanunu doğrudur.

$$R^B \circ R^A = R^A \circ R^B$$

Qeyd: 500° və ya -500° dönmə dedikdə bunu biz həndəsi fiquru ifadə edən "bucaq" ilə əlaqələndirmirik. Burada biz bucaq kəmiyyətindən yeni genişlənmiş mənada istifadə edirik.

Kinematikada fırlanma öyrənmə zaman hərəkətini bunların böyük əhəmiyyəti var.

Həndəsədə yalnız genişlənmiş mənada bucaq kəmiyyəti- nin daxil edilməsi heç bir məhdudiyyət qoymadan (3) düsturundan ortaqlı mərkəzli dönmələrin kompozisiyasında istifadə etməyə imkan verir.

Bucağın qiymətindən istifadə olunan bəzi halları göstərək:

1) α bucağının (həndəsi fiqurun) qiyməti $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ aralığında yerləşir;

2) iki şüa və iki istiqamət arasındakı bucaq $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ aralığında yerləşir;

3) iki düz xətt arasındakı bucaq $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ aralığında yerləşir;

4) fırlanma hərəkəti istənilən $-\infty < \alpha < +\infty$ bucağı ilə xarakterizə edilir;

5) istənilən dönməni $-180^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ aralığındakı bucaqla xarakterizə etmək mümkün olduğuna baxmayaraq, dönmənin verilməsindən də istənilən $-\infty < \alpha < +\infty$ bucağından istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Nayma Qəhrəmanova, Cəmilə Əsgərova. Riyaziyyat Bakı-2011.
2. N., C.Əsgərova, Leyla Qurbanova. Riyaziyyat 3. Bakı, Altun Kitab 2010.
3. M.C.Mərdanov, S.S.Mirzəyev, R.H.Həsənov, C.C.Hacıyev. Həndəsə. 10. Bakı, Çarşıoğlu 2010.
4. M.N.Yaqubov, İ.M.Abdullayev, Ə.H.Yaqubov, N.A.Kərimli, A.H.Bağirov, H.N.Ağayev, M.M.Vəliyev, Riyaziyyat. Bakı-2006. Qəhrəmanova
5. Fatma Bünyatova, Konstruktiv təlim: mahiyyət, prinsip, vəzifələr və dərslərdən nümunələr, Bakı-2008.

MAS 14TH INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES

March 26-28, 2021 / Széchenyi István University, HUNGARY

MAS 14TH INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES

March 26-28, 2021 / Széchenyi István University, HUNGARY

**BİR DÜZLEM EĞRİSİNİN COMFORMABLE YAY UZUNLUĞU VE FRENET ÇATISI THE
COMFORMABLE ARC LENGTH AND FRENET FRAME OF A PLANE CURVE**

Şeyda ÖZEL

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü

Mehmet BEKTAŞ

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü

ÖZET

Kesirli analiz ifadesi ilk olarak L' Hospital'in Leibniz'e yazmış olduğu bir mektupta geçmektedir. L-Hospital bu mektubunda Leibniz'e $f(x) = x$ lineer fonksiyonun n . mertebeden türevi olan $\frac{d^n y}{dx^n}$ için çalışmalarında kullandığı özel bir yapı hakkında sorular yöneltmiştir. L-Hospital türevin mertebesinin rasyonel sayı yani $n = \frac{1}{2}$ olması durumunda türevin nasıl alınacağını ve sonucun ne olacağını sormuştur. Bu soru kesirli analizin ilk kıvılcımını oluşturmuştur.

Kesirli analiz ile ilgili çalışmalarda kullanılabilecek matematiksel teorilerin çoğu 20.yy. dan önce geliştirilmiştir. Ancak fen bilimlerindeki ilerlemeden dolayı matematikçiler bu gelişmelere ayak uydurabilmek için kesirli analizin yapısında bazı değişiklikler yapmışlardır. Caputo; Riemann-Liouville kesirli türevini yenilemiş ve Caputo türevi olarak adlandırılan yeni bir türev tanımı elde etmiştir.

2014 yılında ilk defa ifade edilen comformable türev, Khalil ve arkadaşları tarafından tanımlandıktan sonra birçok bilim adamının ilgisini çekmiştir. Bu tanım normal türev tanımına benzerliğinden dolayı diğer kesirli türevler arasında en basit olanıdır. Riemann-Liouville, Caputo Kesirli türev tanımları her ne kadar günümüzde sıkça kullanılsa da bu tanımlarda bazı eksiklikler olduğu için comformable türev kadar tercih edilmemiştir.

Bu çalışmada klasik diferensiyel geometride verilen bir düzlem eğrisinin teğet vektörü için verilen $\tilde{s}$ yay uzunluğu formülünün α . mertebeden comformable türeve uygulanamayacağı görülmüştür. Bu problemi gidermek için eğrimizin comformable birim teğet vektörü tanımlanmıştır. Bu eğrimizin birim hızlı olduğunu göstermek için $\tilde{s}$ yı s 'ye dönüştüren bir s dönüşümü tanımlanmıştır. Tanımladığımız s dönüşümü ve comformable türev tanımını göz önüne alarak eğrinin teğet vektörünün α . mertebeden comformable türevinin normunun 1'e eşit olduğunu , yani birim hızlı olduğu gösterilmiştir. Akabinde $\tilde{s}'$ dan s' ye tanımladığımız eğrimizin ,yeni bir çatı olan comformable Frenet çatısı inşa edilmiştir. Ve comformable türevi kullanarak eğrimizin Serret-Frenet formülleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Comformable türev, Frenet Çatısı.

ABSTRACT

The statement of fractional analysis is first mentioned in a letter written by L'Hospital to Leibniz. In this letter, L'Hospital asked Leibniz about a special structure he used in his studies for $\frac{d^n y}{dx^n}$, which is the n th order derivate of the linear function $f(x) = x$. L'Hospital inquired how to take the derivate and what the outcome would be if the derivate order was a rational number, such as $n = \frac{1}{2}$. This question ignited the first spark of fractional analysis.

The majority of the mathematical theories that can be used in fractional analysis studies were developed before the twentieth century. However, in order to keep up with scientific advances, mathematicians have made several changes to the structure of fractional analysis. Caputo; He renewed the fractional derivate of Riemann-Liouville and came up with the Caputo Derivative as a new derivate concept.

Many scientists were interested in Khalil and his colleagues' definition of the comformable derivate, which was first defined in 2014. Because of its resemblance to the usual derivate concept, this is the simplest of the

fractional derivate definitions. Although the Riemann-Liouville and Caputo fractional derivate concepts are widely used today, they are not as common as the conformable derivate because they have some shortcomings.

In this study; It has been seen that the arc length formula $\tilde{s}$ given for the tangent vector of a given plane curve in classical differential geometry cannot be applied to the α . order conformable derivate. The conformable unit tangent vector of our curve is defined to solve this problem. To show that this curve is unit speed, a transform s is defined that converts $\tilde{s}$ to s . Considering the s transform and conformable derivate definition we defined, it has been demonstrated that the conformable derivate of the tangent vector of the curve is equal to 1 of the norm, that is, it is unit speed. Following that, a new frame, the conformable frenet frame, was built along the curve we defined from $\tilde{s}$ to s . The Serret-Frenet formulae for our curve were obtained using the conformable derivate.

Key Words: Conformable Derivate, Frenet Frame.

THE PERFORMANCE OF MEMBRANE-LESS MICROBIAL FUEL CELL USING HAZAR LAKE
WATER (Elazig, TURKEY) AS A BIOCATHODE

Banu TAŞKAN

Firat University, Department of Environmental Engineering, ORCID: 0000-0001-7751-1165

ABSTRACT

Membrane-less microbial fuel cells (ML-MFCs) are devices that generate electricity by the degradation of organic matter by microorganisms in the anode environment. Efficient power generation by an ML-MFC depends on the reaction rate of anodic substrate oxidation and cathodic oxidant reduction. In recent studies, the cathode component of MFCs has been reported as an important limiting factor for high and stable electricity generation. These disadvantages must be overcome to ensure the long and sustainable operation of MFCs. For this purpose, the use of sustainable oxygenated photosynthesis by microalgae instead of energy-based mechanical ventilation in the ML-MFCs cathode compartment used in this study was examined in detail. The electricity generation performance of the reactor was investigated using mixed photosynthetic microalgae-rich lake water. The synergistic relationship between bacterial fermentation at the anode and oxygenated photosynthesis of microalgae at the cathode increased the amount of power produced and more economical. The highest power density obtained in the luminous cycle was determined as 245.78 mW/m². Oxygenic photosynthesis by microalgae in the cathode enabled higher dissolved oxygen concentration to be reached, thus eliminating the need for energy-based aeration. Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) and Cyclic Voltammograms analysis were performed to evaluate the internal resistance caused by biofilm formation and to examine the exoelectrogenic activity of microorganisms in the anode compartment, respectively. The results have clearly demonstrated that lake water containing mixed microalgae can be a potential catalyst in the cathode and replace the mechanical aeration in the ML-MFC.

Keywords: Membrane-less microbial fuel cell (ML-MFC), algal cathode, electricity generation, power density

INTRODUCTION

Currently, the energy crisis encourages societies to explore renewable energy sources. From these sources, membranless microbial fuel cells (ML-MFC) is a bioelectrochemical system that can produce directly electricity from pollutants and has a wastewater treatment potential [1; 2]. Numerous electroactive microorganisms such as *Shewanella putrefaciens*, *Geobacter sulfurreducens*, and *Pseudomonas aeruginosa* have been used in anode of MFCs to produce electricity [3-6]. Microalgae grow photoautotrophically using greenhouse gas carbon dioxide and produce about half of the atmospheric oxygen in earth [7]. Microalgae have high photosynthesis efficiencies and lipid contents. Therefore, it is a natural resource that has the potential to generate new biofuel energy [8].

Photosynthetic microorganisms are used in photo-ML-MFCs, known as a kind of MFC, convert solar energy into electricity through metabolic reactions [9]. A photo-ML-MFC have the ability electricity generation, carbon dioxide sequestration and nutrient removal (nitrogen and phosphate) [10-12]. In last ten years, the using microalgae in cathode section of MFC have been frequently studied to improve cathode reduction reaction of MFCs because of their low operating cost and self-regeneration ability [13]. It is well known that the produced oxygen by microalgae can be used as an electron acceptor in cathode section of MFC [14]. Despite its various advantages, related studies are still under development, and their power generation efficiencies are relatively low [9; 15]. Therefore, it is very important to investigate the limiting factors on photo-ML-MFC performance. Therefore, it will be beneficial to investigate the factors that may affect the performance of the microalgae biocathode for the development of this technology.

The previous studies reported that, the oxygen concentration in cathode chamber of MFC significantly affect the reduction reaction [16; 12]. Microalgae can provide significant amounts of oxygen through photosynthesis [17]. One of the most critical factors that may affect the ability of microalgae to photosynthesize and their

metabolic pathway is the light source [18]. Insufficient and excessive light availability can inhibit the logarithmic growth of algae [19]. Therefore, optimum use of light energy is essential for the development of photo-ML-MFCs. In this study, the lake water was used as a catholyte (biocathode) to provide oxygen for sustainable ML-MFC operation. The performance of microalgae assisted ML-MFC was investigated by electrochemical analysis (linear scanning voltammetry (LSV), cyclic voltammetry (CV), and electrochemical impedance spectroscopy (EIS)).

MATERIAL-METHODS

ML-MFC construction and operation

In the study, a cylindrical plastic material of 20 cm height and 7.5 cm diameter was used as an ML-MFC reactor. Stainless steel (www.fuelcellstore.com) was used as anode and cathode electrodes in the study. A sand layer (2 cm) was laid as a separating layer on the cathode and anode compartment interface. The anode compartment is 10 cm high, and the cathode compartment is 8 cm high. Anode and cathode electrodes were fixed with an external resistance of 1000 Ω . The sediment sludge (Istanbul, Turkey) received from Golden Horn was mixed homogeneously with sewage sludge (Elazig, Turkey) at the ratio of 1:10 (w/w) and used as inoculum for the anode. The cathode was filled with lake water taken from Hazar Lake (Elazig, Turkey). The microalgal cathode was illuminated by using cool white LEDs, with a light intensity of 80 $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ at 12/12h light/dark conditions. The ML-MFC reactor used in the study is given in Fig. 1.

Analysis

The voltage generated in the ML-MFC reactor was measured using the Agilent 34970a digital multimeter (Data Acquisition/Switch Unit) and recorded on the computer. Electrochemical analyzes were performed with the Gamry Interface 1000 potentiostat device (Gamry, Warminster, PA). LSV analysis was performed to obtain power curve at a scanning rate of 2.5 mV s^{-1} . EIS analysis was measured with an amplitude of 5 mV in the frequency range of 0.1 Hz to 100 kHz [20]. Resistance values were determined with Gamry Echem Analyst V6.25 software by creating a model. In EIS analysis, the equivalent circuit model given by Abazarian et al. [21] was used (Fig. 3a). CV analysis was performed at a potential rate of 1.0 to -1.0 V with a scan rate of 5 mV s^{-1} .

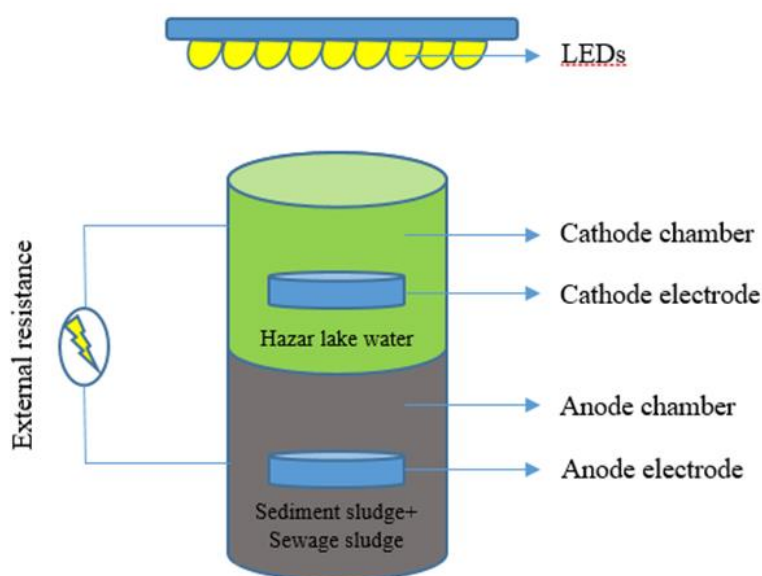


Fig. 1. The ML-MFC reactor.

RESULTS and DISCUSSIONS

Electricity Production

A power density curve was constructed to evaluate the performance of the ML-MFC (Fig. 2). It has been determined that ML-MFC, where the lake water is used as catholyte, has reached a maximum power density of 245.78 mW m^{-2} . This finding confirms that the biocathode allows achieving a higher power density than numerous recent SMFC or ML-MFC studies. Mohamed et al. [22] investigated kitchen wastewater treatment using microbial fuel cell (MFC) consisting of photosynthetic microorganisms as the cathode catalyst. They reported that they achieved 41.5 mW m^{-2} higher power density with *Synechococcus* sp. compared to *Chlorococcum* sp. (30.2 mW m^{-2}). These achieved power density values are approximately 6 times lower than our study. Abazarian et al. [21] used *Chlorella* sp. microalgae in the catholyte sediment microbial fuel cells (SMFCs) to provide oxygen for the reduction reaction. They reported that they reached a maximum power density of 19.6 mW m^{-2} in the SMFC with a 12/12 h light/dark cycle. This value is significantly (about 12 times) lower than the power density value reached in this study.

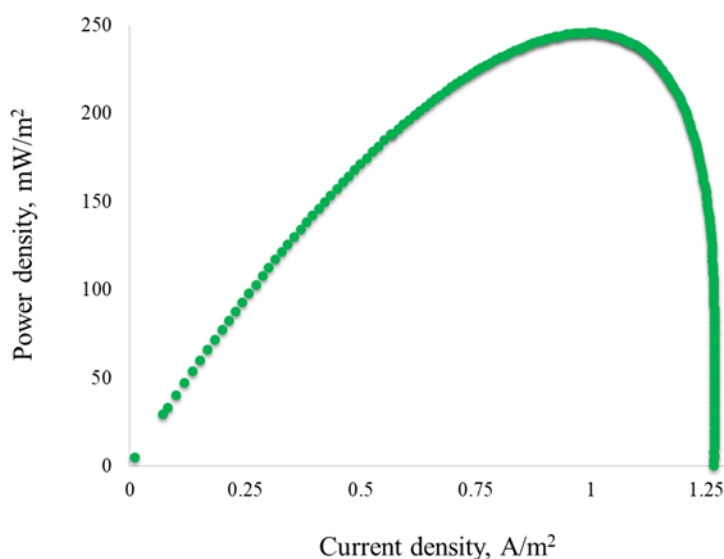


Fig. 2. Power density curve

Electrochemical performance

The effect of lake water on the cathode was examined by CV and EIS in detail (Fig. 3 and Fig. 4). The solution (R_s) and charge transfer (R_{ct}) resistances were calculated using equivalent circuit model from EIS graphs. The EIS diagram showed that R_{ct} and R_s in the biocathode of ML-MFC were 12.89 and 22.03Ω (Fig. 3b). It has been found that algal ML-MFC is effective in catalyzing the cathodic oxygen reduction reaction. In a previous study, a charge transfer resistance of 22.1Ω was calculated in SMFC operated under different light/dark cycles. On the other hand, it was reported to be 9.9Ω in SMFC with a 12/12 h light/dark cycle [21]. The charge transfer resistance they obtained from their work is at a level comparable to the value obtained in this study. The results showed that algal biocathode facilitates electron distribution at the cathode and increases ML-MFC performance.

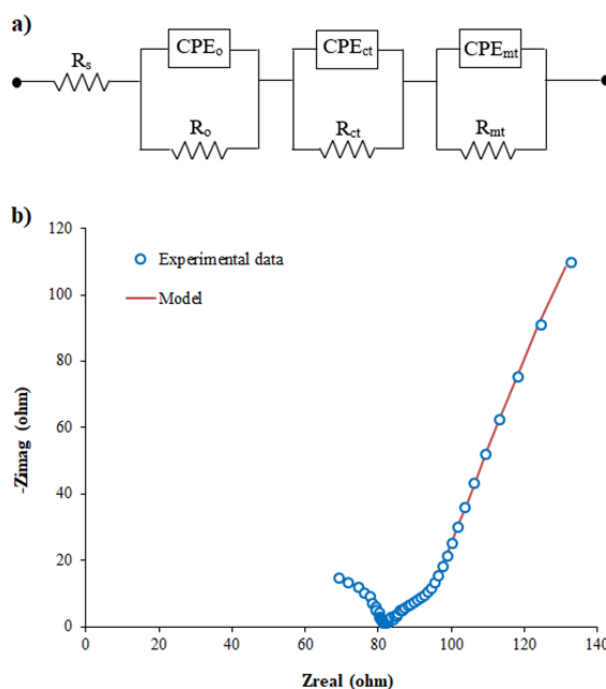


Fig. 3. a) Equivalent circuit applied to EIS results, b) Nyquist graphic obtained from EIS analysis of the cathode.

The redox reaction at the electrodes, catalytic processes, and the amount of oxygen reduction present were measured by CV using algal aeration (Fig. 4). An anodic oxidation peak of 0.59 mA at -0.1 V was observed in the algal aerated ML-MFC. However, two cathodic reduction peaks were observed, -1.19 mA at -0.5 V and -0.67 mA at 0.0 V. While the anodic peak manifests the presence of colonies of electroactive microorganisms on the anode electrode surface, the cathodic peaks showed that the oxygen reduction reaction performed effectively. Kakarla and Min [23] reported that in algal aeration they observed a reduction peak at -119 mV (compared to Ag / AgCl) with a reduction current of -9.3 mA. It stated that this was almost twice the reduction current obtained with mechanical aeration. They reported that the higher reduction current in algal aeration was due to the increase of the electrical double layer and more DO concentration.

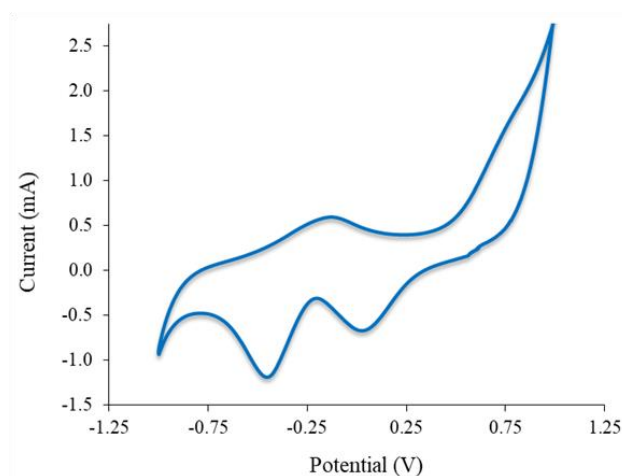


Fig. 4. Cyclic voltammetry curve

CONCLUSION

This study investigated the performance of lake water as a catholyte on the electricity generation of ML-MFC. It has been determined that the light/dark cycle plays a crucial role for high power density and long-time electricity generation stability of ML-MFC. The 12/12 light/dark cycle provided enough oxygen at the cathode for the reduction reaction. The results obtained in terms of electrical and electrochemical analysis are comparable with the literature values. The internal resistance (solution resistance and charge transfer resistance) of ML-MFC comparatively low when compared to literature values.

REFERENCES

1. Sevda S, Dominguez-Benetton X, Vanbroekhoven K, De Wever H, Sreekrishnan T, Pant D (2013) High strength wastewater treatment accompanied by power generation using air cathode microbial fuel cell. *Applied energy* 105, 194-206.
2. Wang Z, Zheng Y, Xiao Y, Wu S, Wu Y, Yang Z, Zhao F (2013) Analysis of oxygen reduction and microbial community of air-diffusion biocathode in microbial fuel cells. *Bioresource technology* 144, 74-79.
3. Kim B-H, Kim H-J, Hyun M-S, Park D-H (1999) Direct electrode reaction of Fe (III)-reducing bacterium, *Shewanella putrefaciens*. *Journal of microbiology and Biotechnology* 9, 127-131.
4. Bond DR, Lovley DR (2003) Electricity production by *Geobacter sulfurreducens* attached to electrodes. *Applied and environmental microbiology* 69, 1548-1555.
5. Xing D, Zuo Y, Cheng S, Regan JM, Logan BE (2008) Electricity generation by *Rhodospseudomonas palustris* DX-1. *Environmental science & technology* 42, 4146-4151.
6. Raman K, Lan JC-W (2012) Performance and kinetic study of photo microbial fuel cells (PMFCs) with different electrode distances. *Applied Energy* 100, 100-105.
7. Schenk PM, Thomas-Hall SR, Stephens E, Marx UC, Mussnug JH, Posten C, Kruse O, Hankamer B (2008) Second generation biofuels: high-efficiency microalgae for biodiesel production. *Bioenergy research* 1, 20-43.
8. Singh A, Pant D, Olsen SI, Nigam PS (2012) Key issues to consider in microalgae based biodiesel production. *Energy Educ. Sci. Technol. Part A Energy Sci* 1, 563-576.
9. Bombelli P, Bradley RW, Scott AM, Philips AJ, McCormick AJ, Cruz SM, Anderson A, Yunus K, Bendall DS, Cameron PJ (2011) Quantitative analysis of the factors limiting solar power transduction by *Synechocystis* sp. PCC 6803 in biological photovoltaic devices. *Energy & Environmental Science* 4, 4690-4698.
10. Cao X, Huang X, Liang P, Boon N, Fan M, Zhang L, Zhang X (2009) A completely anoxic microbial fuel cell using a photo-biocathode for cathodic carbon dioxide reduction. *Energy & Environmental Science* 2, 498-501.
11. Wang X, Feng Y, Liu J, Lee H, Li C, Li N, Ren N (2010) Sequestration of CO₂ discharged from anode by algal cathode in microbial carbon capture cells (MCCs). *Biosensors and Bioelectronics* 25, 2639-2643.
12. Xiao L, Young EB, Berges JA, He Z (2012) Integrated photo-bioelectrochemical system for contaminants removal and bioenergy production. *Environmental science & technology* 46, 11459-11466.
13. Rosenbaum M, He Z, Angenent LT (2010) Light energy to bioelectricity: photosynthetic microbial fuel cells. *Current opinion in biotechnology* 21, 259-264.
14. Liu XW, Sun XF, Huang YX, Li DB, Zeng RJ, Xiong L, Sheng GP, Li WW, Cheng YY, Wang SG (2013) Photoautotrophic cathodic oxygen reduction catalyzed by a green alga, *Chlamydomonas reinhardtii*. *Biotechnology and bioengineering* 110, 173-179.

15. McCormick AJ, Bombelli P, Scott AM, Philips AJ, Smith AG, Fisher AC, Howe CJ (2011) Photosynthetic biofilms in pure culture harness solar energy in a mediatorless bio-photovoltaic cell (BPV) system. *Energy & Environmental Science* 4, 4699-4709.
16. Jang J-K, Chang I-S, Kim B-H (2004) Improvement of cathode reaction of a mediatorless microbial fuel cell. *Journal of Microbiology and Biotechnology* 14, 324-329.
17. Juang D, Lee C, Hsueh S (2012) Comparison of electrogenic capabilities of microbial fuel cell with different light power on algae grown cathode. *Bioresource Technology* 123, 23-29.
18. Li Y, Zhou W, Hu B, Min M, Chen P, Ruan RR (2012) Effect of light intensity on algal biomass accumulation and biodiesel production for mixotrophic strains *Chlorella kessleri* and *Chlorella protothecoides* cultivated in highly concentrated municipal wastewater. *Biotechnology and bioengineering* 109, 2222-2229.
19. Cuaresma M, Janssen M, Vilchez C, Wijffels RH (2009) Productivity of *Chlorella sorokiniana* in a short light-path (SLP) panel photobioreactor under high irradiance. *Biotechnology and bioengineering* 104, 352-359.
20. Taşkan B (2020) Increased power generation from a new sandwich-type microbial fuel cell (ST-MFC) with a membrane-aerated cathode. *Biomass and Bioenergy* 142, 105781.
21. Abazarian E, Gheshlaghi R, Mahdavi MA (2020) Impact of light/dark cycle on electrical and electrochemical characteristics of algal cathode sediment microbial fuel cells. *Journal of Power Sources* 475, 228686.
22. Mohamed SN, Hiranman PA, Muthukumar K, Jayabalan T (2020) Bioelectricity production from kitchen wastewater using microbial fuel cell with photosynthetic algal cathode. *Bioresource technology* 295, 122226.
23. Kakarla R, Min B (2014) Photoautotrophic microalgae *Scenedesmus obliquus* attached on a cathode as oxygen producers for microbial fuel cell (MFC) operation. *international journal of hydrogen energy* 39, 10275-10283.

**EVALUATION OF AIRCRAFT MAINTENANCE DOCUMENTS WITHIN THE SCOPE OF
SUITABILITY FOR ERGONOMIC CONDITIONS AND MAINTENANCE OPERATIONS**

HAVA ARACI BAKIM DOKÜMANLARININ ERGONOMİK KOŞULLAR VE BAKIM
OPERASYONLARINA UYGUNLUK KAPSAMINDA İNCELENMESİ

Res. Asst. Tarık GÜNEŞ

Eskisehir Technical University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Department of Airframe and Powerplant

Assoc. Prof. Dr. Uğur TURHAN

Eskisehir Technical University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Department of Air Traffic Control

Assoc. Prof. Dr. Birsen AÇIKEL

Eskisehir Technical University, Porsuk Vocational School, Department of Electronics and Automation

ABSTRACT

Aircraft maintenance activities are carried out by aircraft maintenance technicians with the necessary competencies and certifications in areas such as hangars, workshops and aprons. Maintenance technicians use the maintenance documents prepared by national and international authorities and maintenance organizations while performing their tasks. Maintenance activities can sometimes be carried out under bad weather conditions and physically demanding working conditions. In order for maintenance operations to be carried out safe and effectively, maintenance technicians must be able to access and use the maintenance documents effectively. In this study, aircraft maintenance documents used in maintenance activities were examined in terms of ergonomic conditions and compliance with maintenance operations. In this study, individual interviews and focus group interviews were conducted with 74 people, consisting of maintenance technicians, technical instructors, maintenance experts and students who received maintenance training. In these interviews, the problems that the use of maintenance documents may cause during the performance of aircraft maintenance activities were tried to be determined. Participants were given the Aircraft Maintenance Manual (AMM) and evaluation forms created for the Cessna 172 aircraft type, and they were asked to evaluate the document in terms of ergonomic conditions and compliance with maintenance operations. Participants evaluated the maintenance document negatively %76,72 within the scope of compliance with maintenance operations. Moreover, %51,78 of the participants answered the maintenance document as not usable, %12,5 as not portable, and %36,31 as not usable and not portable. In this study, after determining the negative aspects of the maintenance documents in the related issues, it was tried to suggest solutions.

Keywords: Aircraft Maintenance, Aircraft Maintenance Technician, Aircraft Maintenance Documents

1. INTRODUCTION

Aircraft maintenance activities are of great importance to ensure the full functioning of aircraft systems and to perform safe flights that meet the airworthiness conditions [1]. Maintenance activities are implemented in order to maintain and improve the performance and durability of the aircraft. Maintenance activities; It includes operations such as visual inspection, repair, repair, part replacement, and renewal [2].

In the field of aviation, organizations and authorities are making efforts to improve aircraft maintenance in order to prevent situations such as accidents and incidents, to minimize cancellations and delays in flight operations, to reduce maintenance costs and to ensure people's confidence in this sector. In this context, it may be a solution to make the training of maintenance technicians more convenient and to improve the existing technology used in the field of maintenance.

Aircraft maintenance technicians use maintenance documents while performing maintenance tasks. These documents are prepared by aviation authorities and aircraft maintenance organizations in accordance with aircraft types. Efficient access to and use of maintenance documents is very important for the safety and

efficiency of maintenance activities. Any adverse situation caused by access or use of maintenance documents during the technicians' duties may cause maintenance errors and damage aviation operations.

In this study, it is aimed to examine the compliance of aircraft maintenance manual, one of the aircraft maintenance documents, to ergonomic conditions and maintenance operations. In the study, individual interviews and focus group interviews were conducted with the participants consisting of maintenance technicians, experts, technical instructors and students who received maintenance training. The data obtained from the participants were analyzed by descriptive analysis and content analysis methods. The maintenance manual was analyzed in terms of ergonomic conditions and suitability for maintenance operations and solutions were proposed.

2. AIRCRAFT MAINTENANCE

Aircraft maintenance is the process required to maintain or improve the sustainability and performance of the aircraft [1]. According to another definition, aircraft maintenance is a process that will ensure the protection of the functions that will ensure the reliability and safety aimed in the design of the aircraft. According to the definition of the Federal Aviation Board (FAA), replacement of parts are protection, control and repair operations [3]. The main purpose of aircraft maintenance is; to keep the aircraft within design limits in terms of performance and reliability after its production [4]. An efficient maintenance system is an important factor in achieving the airline operator's cost objectives. The operator will benefit from minimal flight cancellations, delays and air turnarounds by efficiently applying the necessary maintenance [5].

The aircraft maintenance organization, which is properly planned and established, will be successful in terms of safety components and reliability and cost of aircraft, which are the main objectives of aircraft maintenance. However, it will contribute to the organization's achievement of its goals. For this reason, maintenance purposes should be considered and planned during the establishment of organizations [6]. The goals of maintenance activities are divided into three categories. These are safety, reliability of components and aircraft, and cost.

Aviation safety is mainly based on aircraft maintenance. In cases where maintenance is not done properly, systems can be damaged and performance may decrease accordingly [7]. As demonstrated by international studies, maintenance-related faults are one of the primary causes of aircraft accidents [8]. Especially because of the high chance of intervention, solving maintenance problems will provide serious benefits to organizations in terms of safety and cost.

3. AIRCRAFT MAINTENANCE DOCUMENTS

Aircraft maintenance documents are created by aviation authorities, airline companies and regulatory organizations. Manufacturer documents may differ from manufacturers to manufacturers depending on the type of aircraft produced. Some documents are created entirely with the decisions of the manufacturer, while others can be shaped in line with the decisions of the operators [3]. The logic of creating maintenance documents and consequently the negativities caused by the technician's mistakes in the application seriously affect the flight operations. Similarly, maintenance activities performed without adhering to the documents constitute approximately %64 of maintenance-related errors. According to other researches, %10 of maintenance errors are cases where the maintenance technician adheres to the documents, but the document review before the implementation of the tasks is not done sufficiently [9].

Regulatory documents include changes, modifications and updates that occur during the usage period for maintenance activities to be carried out for aircraft performing flights within any organization after the production process of aircraft. Operator documents are the documents prepared by maintenance organizations to carry out maintenance activities more efficiently. The content of the documents may vary from organization to organization, provided that the baselines remain constant [10]. One of the aircraft maintenance documents is the Aircraft Maintenance Manual (AMM) that is used as a maintenance guide during maintenance technicians' duties.

AMM is a document containing information about on-board equipment and aircraft maintenance and operation procedures. It starts with how all systems and subsystems will work, explains various basic maintenance, some service operations such as LRU's disassembly process, system and equipment tests such as functional tests, adjustments and renewal processes [3]. AMM contains information such as how to perform maintenance tasks, visuals related to maintenance tasks, equipment to be used during the task, warnings and notes.

4. METHOD

The purpose of this study is to examine the structure of aircraft maintenance documents, which is used today, which contains problems in terms of compliance with aircraft maintenance operations, causes difficulties in maintenance operations and creates a serious cost to organizations, and to try to reduce the negative situations stated for both maintenance technicians and maintenance organizations. Qualitative research methods were used in the study, and individual interviews and focus group interviews were used in this method. Individual interviews and focus group interviews within the scope of this study were conducted with a participant group of 74 people, consisting of maintenance technicians, experts, technical trainers and students who received maintenance training. The relevant persons were asked about the problems caused by the current design of aircraft maintenance documents and the reflection of these problems on the maintenance environment, and their opinions were received.

Participants were given a maintenance document and evaluation forms prepared for the Cessna 172 aircraft type and containing the maintenance task of alternator replacement. Participants were asked to evaluate the relevant maintenance document in terms of suitability for maintenance operations and ergonomic conditions.

The data obtained from the participants were analyzed with the content analysis method and evaluated with the coding technique. Tables and figures prepared using participant evaluations were evaluated according to participant responses, not the number of participants. This method was used because the participants could use more than one code or theme in their answers.

5. DATA ANALYSIS

The code chosen according to the answers given by the participants; 'Compliance with maintenance operations'; It has been 'positive' and 'negative'. Due to the intense response to the negative code, the themes "not portable", "not available" and "both" were selected under this code.

73 different opinions were received from 74 participants who participated in the study. Participants used more than one code or theme in their opinions. It was seen that the most negative theme that the participants found in the documents regarding compliance with maintenance operations was the heading that the documents were not usable. It can be concluded that the reason why the participants concentrate more on this theme is that they see the content information as important as the physical structure of the documents.

As a result of the evaluation, %23.28 of the responses from the participants argued that the existing documents are suitable for maintenance operations, while %76.72 answered their negative opinion (fig.1).

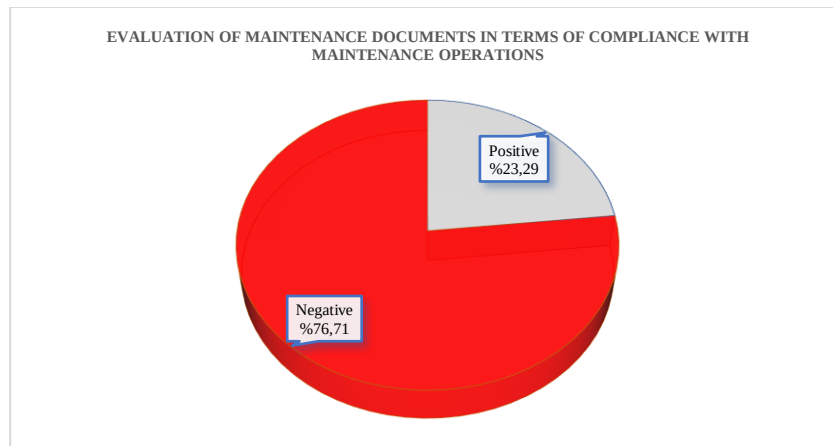


Fig 1. Evaluation of maintenance documents in terms of compliance with maintenance operations

According to the number of responses among the themes selected under the negative code, %51.78 were not available, %12.5 were not portable, and %36.31 both had results (fig.2).

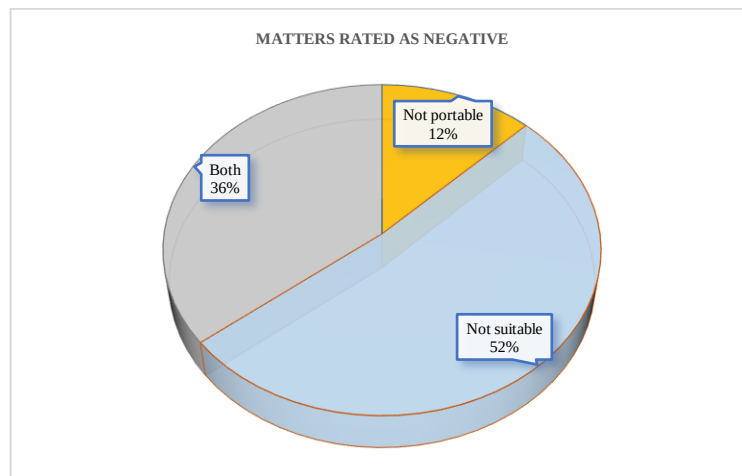


Fig 2. Matters rated as negative

When the answers given by the participants are evaluated, it is revealed that the current structure of the maintenance documents is not suitable for maintenance operations and ergonomic conditions.

6. CONCLUSION

In this study, first of all, the current situation in the field of care was tried to be determined through individual studies and interviews with people working in the field of care. In the statistics given on the subject, maintenance activities are an important part of aviation safety and in cases where these activities are not carried out properly, the problems that will be reflected in organizations, authorities and therefore related users and operators are mentioned. It is also tried to be revealed that the difficult working conditions of maintenance technicians, who constitute an important part of maintenance activities, and the inadequacy of the technology they use in some cases are among the biggest problems that can be encountered in performing maintenance activities.

Participants have a high percentage of responses about whether the documents are suitable for maintenance operations or that they are not portable and usable for technicians due to the current structure of the documents.

On the one hand, the technician responsible for completing the maintenance task, on the other hand, has to reach and use the maintenance document. Considering that maintenance operations are carried out under difficult conditions from time to time, it comes to the conclusion that the current methods used in the maintenance area may make technicians susceptible to making mistakes during maintenance operations.

Creating and using maintenance documents with interactive methods will both reduce the workload of the technician and ensure that maintenance operations are carried out more safely and effectively. The maintenance documents to be created in this way will provide important benefits to technicians not only in ergonomics but also in matters related to human factors. Especially Boeing and Airbus companies that have a say in the aviation field at the international level also showed the problems experienced in the field of aircraft maintenance and the necessity of using the maintenance documents with interactive methods in their studies [11-14]. This is one of the important bases that the developments to be observed in the next generation maintenance activities will take place in this direction.

REFERENCES

- [1] Garriss, J.T. Aircraft Maintenance. M. Davies (Ed.), The Standart Handbook for Aeronautical and Astronautical Engineers içinde (s. 18.1-18.82)., New York, A.B.D: McGraw Hill. 2003.
- [2] Hessburg, J. J. Hessburg (Ed.), Maintenance Fundamentals,” Air Carrier MRO Handbook içinde (s. 245-270). New York: McGraw-Hill Companies. 2001
- [3] Kinnison, H.A. Aviation maintenance management, A.B.D: McGraw-Hill Companies. 2007.
- [4] Friend C.H. Aircraft Maintenance Management, London: Harlow, Longman. 1997.
- [5] Van den Bergh J, De Bruecker P, Beliën J, Peeters J. Aircraft maintenance operations: state of the art. HUB Research Paper. 2013.
- [6] Paluszek, G. Planning efficient airplane maintenance facilities. Boeing Aero., 54, 19-24. 2014.
- [7] Bao, M. and Ding, S. Individual-Related factors and management-related factors in aviation maintenance. Procedia Engineering, 80 (2014), 293-302. 2013
- [8] Hobbs, A. An overview of human factors in aviation maintenance. Canberra City: Australian Transport Safety Bureau. 2008.
- [9] Federal Aviation Administration (FAA). Final report: a comparison of three evaluative techniques for validating maintenance documentation. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. 2004.
- [10] Sirat, W. and Harun, Z. Aircraft maintenance management – role of licence aircraft maintenance engineer by complying to aviation regulations to ensure a high standard of maintenance, 1st Regional Conference on Vehicle Engineering and Technology. 3-5 July. Kuala Lumpur. 2006.
- [11] Chaparro, A. ve Groff, L. S. Human factors survey of aviation maintenance technical manuals. 16. Human Factors in Aviation Maintenance Symposium. 2002
- [12] Douglas, R. Ve Miller, P.S. New maintenance applications for iPad, Boeing Aero., 54, 13-18. 2014.
- [13] Pourcho, J.B. Augmented Reality Application Utility for Aviation Maintenance Work Instruction, Yüksek Lisans Tezi. South Carolina: Purdue University. 2008.
- [14] Wade, E.G. Exploring the Effect of Human Factors Regulations on Aviation Maintenance Organizations, Doktora Tezi, Arizona: Northcentral University. 2011

**EFFECTS OF *ALCHEMILLA VULGARIS* ON HAEMATOLOGY AND ANTIOXIDANT STATUS
OF HEAT-STRESSED QUAIL DURING THE LATE LAYING PERIOD**

Abdurrahman KÖSEMAN

Assoc. Prof. Dr., Malatya Turgut Özal University, Akcadag Vocational School, Department of Crop and Animal Production

ORCID: 0000-0001-6491-9962

Fatih AKDEMİR

Prof. Dr., Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Department of Zootechny, ORCID: 0000-0002-5779-6631

Nuray ÜREMİŞ

Dr., İnönü University, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, ORCID: 0000-0002-3958-4352

İbrahim ŞEKER

Prof. Dr., Fırat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Zootechny, ORCID: 0000-0002-3114-6411

Yusuf TÜRKÖZ

Prof. Dr., İnönü University, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, ORCID: 0000-0001-5401-0720

ABSTRACT

The effects of *Alchemilla vulgaris* (AV) on haematology and serum, liver, and ovarian antioxidant status of heat-stressed quail in the late laying period were observed in this study. A 2×3 factorial design was used with 0, 1 and 3% AV fed in thermoneutral (TN) and heat stress (HS) conditions. A total of 150 quails were randomly assigned to six groups. The quails were located in temperature controlled rooms. The mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), and Platelet distribution width (PDW) obtained in quail fed 1% AV were higher than in 3% AV under both TN and HS conditions. Comparing 3% AV to 1% AV, the concentration of MCH obtained for 1% AV was higher in HS and lower in TN conditions. Besides, quails fed for 1% AV had a lower Procalcitonin (PCT) value in HS than 3% AV but this PCT value was the same in TN. The serum malondialdehyde (MDA) was lower in 1% AV than 3% AV in both HS and TN. The Ovarian MDA was lower in TN than HS. In both TN and HS conditions, the ovarian MDA value was determined higher for 1% AV than for 3% AV. The liver glutathione (GSH) value was higher in 1% AV than 3% AV in both TN and HS conditions. The TOS value was found higher for 3% AV in TN and 1% AV in HS. The serum GSH, TOS, and oxidative stress index (OSI) values were lower for 3% AV compared to 1% AV for both TN and HS conditions, whereas for MDA value this was the opposite. Finally, dietary AV has been shown to have a partial antioxidative effect on the defense system and also has effect on red blood cell profiles and platelet counts rather than white blood cell profiles.

Keywords: Blood parameters, *Coturnix coturnix japonica*, lady's mantle, oxidative stress

**SYSTEM MODELING AND DESIGN OF THE MORPHING QUADCOPTER DEVELOPED FOR
SEARCH AND RESCUE MISSION IN INDOOR ENVIRONMENTS**

KAPALI ORTAMLARDA ARAMA KURTARMA GÖREVİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ŞEKİL
DEĞİŞTİREBİLEN QUADCOPTERİN SİSTEM MODELLEMESİ VE TASARIMI

Doç. Dr. Tuğrul OKTAY

Erciyes Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Uçak Mühendisliği

Öğr. Gör. Enes ÖZEN

İstanbul Gelişim Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Uçak Teknolojisi

ABSTRACT

Aerial vehicles are classified in different categories. Fixed wing and rotary wing aerial vehicles are among them. Fixed wing aerial vehicles create aerodynamic force on their wings with thrust. The component of this force perpendicular to the free flow velocity is called the lift force. Rotary wing aerial vehicles rotate the propellers with the torque obtained from the rotors and a force is obtained in the vertical direction. The most well-known rotary wing aerial vehicle is the quadrotor. With the quadrotor rotating the rotors at different angular velocity, momentum is created around the axes. The quadrotor is provided to move linearly in longitudinal, lateral and vertical axes. Aerial vehicles are classified in two categories as manned and unmanned. Unmanned aerial vehicles are preferred for tasks such as search, rescue, research and observation. Thanks to the developed artificial intelligence applications and advanced sensors, the aerial vehicles can perform the assigned task autonomously without the need for any command. All these developments have led to a further increase in the mission attributed to the aerial vehicles. Conditions such as the payload and flight time it can carry cause limits in the design of the aerial vehicles. There has been a need for aerial vehicle with the same payload capacity that can penetrate areas where conventional aerial vehicle cannot navigate. This need has been the subject of research on the applicability of deformable systems as a result of the studies of birds in nature. In this study, the system modeling and design of the morphing quadrotor with the same payload capacity and the same flight time as the traditional quadrotor was carried out. The very fast data processing capability of the flight control cards enabled the unstable quadrotor to be stabilized in the air. Thanks to the MEMS and laser sensors it has on the flight control systems, the intersection angle between the arms of the quadrotor decreases and it is aimed to avoid obstacles in a closed environment and to continue its course. The effects of the configuration change that occurred as a result of the change in shape of the aerial vehicles while traveling on the flight characteristics were examined. These results were presented within the scope of this study.

Keywords: Morphing Quadrotor, MEMS, System Modelling, Artificial Intelligence

ÖZET

Hava araçları, farklı kategorilerde sınıflandırılır. Sabit kanatlı ve döner kanatlı hava araçları bunlardandır. Sabit kanatlı hava araçları, itki ile kanatlarında aerodinamik kuvvet oluşturur. Bu kuvvetin serbest akış hızına dik bileşeni kaldırma kuvveti olarak adlandırılır. Döner kanatlı hava araçları, motorlardan elde edilen tork ile pervaneleri döndürür ve dikey yönde bir kuvvet elde edilir. Döner kanatlı hava araçlarının en bilineni quadrotordur. Quadrotor, motorların farklı hızlarda döndürülmesi ile birlikte eksenler etrafında moment oluşturulur. Quadrotorun boylamsal, yanal ve dikey eksenlerde doğrusal hareket etmesi sağlanır. Hava araçları insanlı ve insansız olarak iki kategoride sınıflandırılır. İnsansız hava araçları arama, kurtarma, araştırma, gözlemlleme gibi görevler için tercih edilmektedir. Geliştirilen yapay zeka uygulamaları ve gelişmiş sensörler vasıtasıyla hava aracı verilen görevi herhangi bir komuta ihtiyaç olmadan otonom bir şekilde de gerçekleştirebilmektedir. Tüm bu gelişmeler, hava aracına yüklenen misyonun daha da artmasına sebep olmuştur. Taşıyabileceği faydalı yük, uçuş süresi gibi durumlar hava aracının tasarımında limitler oluşmasına sebep olmaktadır. Geleneksel hava araçlarının seyir edemediği alanlara nüfuz edebilecek ve aynı faydalı yük

kapasitesinde hava araçlarına ihtiyaç olmuştur. Bu ihtiyaç, doğadaki kuşların incelemeleri sonucunda şekil değiştirebilen sistemlerin uygulanabilirliği araştırmalara konu olmuştur. Bu çalışmada geleneksel quadrotor ile aynı faydalı yük kapasitesi ve aynı uçuş süresine sahip şekil değiştirebilen quadrotorün sistem modellemesi ve tasarımı gerçekleştirildi. Uçuş kontrol kartlarının çok hızlı veri işleme kabiliyeti, kararsız yapıda olan quadrotorün havada kararlı hale getirilmesini sağladı. Uçuş kontrol sistemleri üzerinde bulundurduğu MEMS’ler ve lazer algılayıcılar sayesinde quadrotorün kolları arasındaki kesişim açısı azalarak yanal daralıp kapalı ortamda engellerden sakınması ve seyrine devam edebilmesi amaçlandı. Hava aracının seyir halinde şekil değiştirmesi neticesinde meydana gelen konfigürasyon değişikliğinin uçuş karakteristiğine olan etkileri incelendi. Elde edilen bu sonuçlar, bu çalışma kapsamında sunuldu.

Anahtar Kelimeler: Şekil Değiştirebilen Quadrotor , MEMS, Sistem Modellemesi, Yapay Zeka.

1. INTRODUCTION

Unmanned aerial vehicle can fulfill many tasks thanks to the useful loads they carry. The most important of these is the search and rescue mission. In situations such as earthquake, fire or hostage taking, it is desired to perform the assigned tasks correctly thanks to the high mobility and also the useful loads it carries in closed areas. With the developing technology, high resolution sensors are applied in unmanned aerial vehicle. High precision data received from sensors; It enables the aircraft to perform blind flight thanks to its guidance, navigation and flight controller. The most suitable aircraft for these applications are quadrotor. The commercial quadrotor, which is widely used today, is not ergonomic enough for indoor applications. The quadrotor, which is developed to maintain flight stability against different distortions in the outdoor environment, is not small enough for flight in closed environments. There is a need for quadrotors that can fly steadily in outdoor environments and can fly indoors at the same time. Quadrotors are controlled by radio signal. The weakening of these waves causes the quadrotor to not be controlled properly. For this reason, sensors developed for different purposes are given to quadrotors to be able to observe in a closed environment without breaking.

The morphing quadrotor can also change the angle of intersection between its arms, thanks to the mechanism that can move its arms. In this way, it can reach areas that traditional quadrotors cannot reach. Smaller designed systems can of course easily fly in closed areas. In this case, the battery and useful load capacity it can carry is quite limited.

In this study, a morphing quadrotor design was realized. Controllability in case of shape change was examined. Thanks to the data obtained from the sensors, the ability to make decisions in a indoor environment was brought to the quadrotor.

2. LITERATURE

A. Desbiez et al. [1] in their study designed a controller for the X-Morf air robot. They designed a model reference adaptive controller for the variable inertia and center of mass of the morphing quadrotor. Tests with the X-Morph robot showed that it can dynamically reduce and increase its width by up to 28.5% within 0.5 seconds during flight, while also providing good stability and attitude tracking performances.

Falanga, D. et al. [2] this study explored the use of an adaptive morphology that consists of changing the shape of the vehicle during flight to suit a particular task or environment. However, these studies predicted either that the platform increased its complexity and reduced its controllability, and performed a simpler but effective morphing design. They used an optimum control strategy that instantly adapted to the drone morphology to ensure stable flight at all times. They designed adaptive morphology to narrow according to narrow gaps, close examination of vertical surfaces and different tasks such as object gripping and carrying.

Y. Bai ve S. Gururajan [3] this study describe the design, manufacture and flight test evaluation of a quadrotor with a morphing geometry that can change the angle of interception during flight. In the tests, they analyzed the data obtained from two different flight configurations and compared them. In flight tests that the dynamic stability in roll and slope dynamics decreased, but the quadcopter was still stable under conditions of morphed geometry. Stated that this situation varies at different speeds and is more stable at low speeds.

Di Luca M. et al.[4] this study, realized a new morphing wing design consisting of artificial feathers that can change its geometry rapidly to meet different aerodynamic requirements. It shows that a fully deployed configuration improves maneuverability, while a folded configuration provides low friction at high speeds and is beneficial in strong winds. It also shows that the asymmetrical folding of the wings can be used for the drone's rotation control.

Prisacariu, V., Sandru, V., ve Rău, C. [5] this study It examines the origins and history of the automatic control system and the types of UAV transformed and its principles based on its concept. They examine whether birds can change their body position during flight to perform specific maneuvers or to adjust their aerodynamic profiles to suit flight conditions, and its feasibility and ability to morph it into a UAV and review previous studies.

Oktay, T., & Sal, F [6] this study Passive crossing and active crossing approaches are combined to save more helicopter flight control system energy. For this purpose, it uses complex, physics-based, control-oriented nonlinear helicopter models. Closed loop analyzes have been conducted to observe energy savings. Finally, the robustness of the combined conversion helicopter was examined according to the modeling uncertainties.

O. Kose ve T. Oktay [7] designed asynchronous morphing for yaw motion of quadrotors in their studies. In their work, they developed quadrotor dynamic modeling in Matlab / Simulink environment using state space model.

O. Kose ve T. Oktay [8] designed a quadrotor for longitudinal, lateral and hover flight. In their work, they derived the quadrotor dynamics with the Newton-Euler method and worked on linear modeling. The authors, who made their simulations in Matlab / Simulink environment, used separate PID controllers for quadrotor longitudinal, lateral and hover flight. They also included atmospheric turbulence in their simulations for all of their quadrotor flights.

O. Kose ve T. Oktay [9] have realized asynchronous morphing design for quadrotors in their work. The authors have drawn the cases with and without quadrotor morphing as a full model in the Solidworks program. In the models drawn, they obtained the quadrotor inertia parameters in cases with and without morphing by using rigid body dynamics. They stated that the inertia parameters vary as an input matrix element in the state space model approach. They made simulations for longitudinal and lateral flight using varying inertia parameters and PID control algorithm. They demonstrated by design performance criteria and graphics that morphing for longitudinal flight at the same morphing rate does not have an effect on flight, but morphing for lateral flight affects flight.

Aydın A., Öztürk E., Özen E. [10] presented a shape-changing drone design in his studies and examined their contribution to the economy. The usability of drones in cargo deliveries for the city and the economy and benefits they create are discussed. Studies on studies on this subject are presented.

3. MATERIAL AND METHOD

In this study, an autonomous quadrotor was designed for search and rescue missions. The advantage of the rotary wing unmanned aerial vehicle is that it can take off and land vertically and remain suspended. Thus, it can fly at low speeds in closed areas and avoid obstacles thanks to the sensors it has on it. In addition to being able to fly at a slow speed and be suspended, the energy loss is high because the lift force is generated by the propellers. The power consumption is directly proportional to this, and the flight time is limited. For longer flight time, more batteries are needed. This decreases the flight time. More load increases the need for larger propellers. Considering the purpose of the mission, the function of shrinking the trunk laterally in order to avoid obstacles and pass through narrow places in indoor environments was added to the quadrotor. The actively deformable quadrotor X1 (unfolded) and X2 (folded) can fly in two different configurations [12].



Figure 1. Morphing Drone

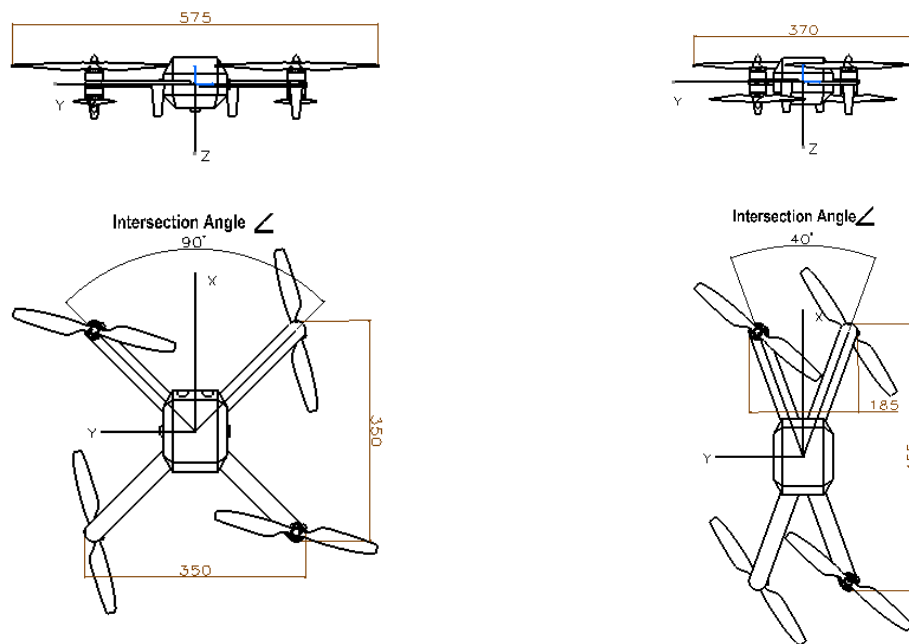


Figure 2. X1 Configuration

X2 Configuration

As the capabilities of the quadrotor expand, so do the demands on the hardware and software that make up the routing and navigation systems. Guidance, navigation and control algorithms form the basis of the flight software for the quadrotors to successfully complete the assigned task through autonomous flight. Autonomous guidance, navigation and a controller are needed for the task that the quadrotor will perform in indoor environment [11].

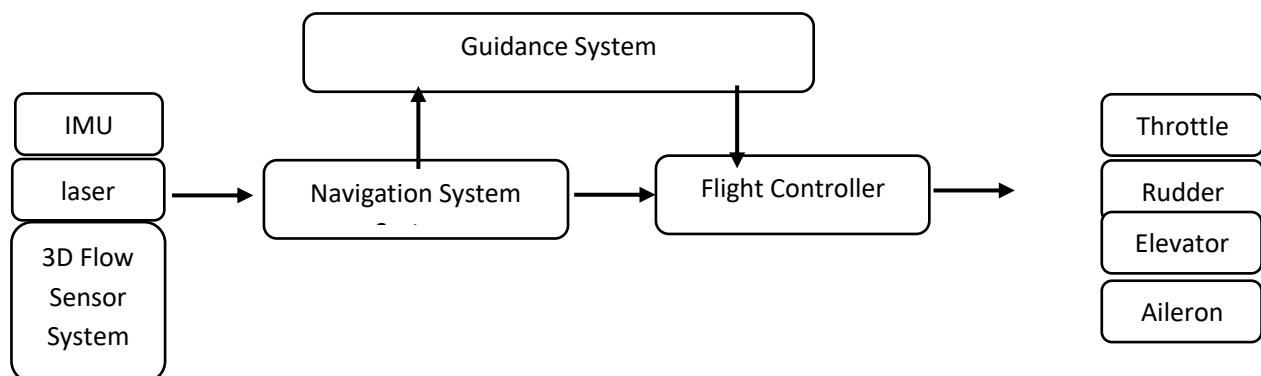


Figure 3. Guidance, Navigation and Control Systems

Quadrotors are found in an increasing number of civilian and military applications, such as examining and exploring dangerous and complex. Autonomous guidance, navigation, and control are required to perform these tasks without human control. System; guidance system that guides the quadrotor to the desired state (location, destination, etc.), the navigation system that monitors the current position of the quadrotor and predicts its status, and the navigation data to accept guidance commands and generate real actuator signals to follow guidance targets and also stabilize vehicle attitude a control loop design using it is required. [11].

3.1. Desing of Quadrotor

Quadrotor is lifted by the thrust force obtained by the rotors of the propellers. The rotation of the rotor at different rpm allows the quadrotor to change position around the axes according to the axes in the center and move in horizontal or vertical axes. This change in the angular velocities of the rotors, the flight controller transmits signals from the sensors and the engines to provide the necessary orientation by compiling the commands. Quadrotors are generally four rotors. The direction of rotation of the rotors, their position on the air platform must be specified to the controls and the signals are transmitted to the motors using this reference information. Therefore, the configuration of the platform is important. There are two types of configurations and these are plus and cross configurations.

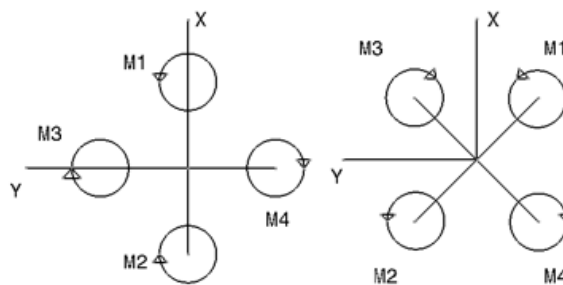


Figure 4. Quadrotor + and X Configurations

After the configuration selection, the rotor rotation directions must be determined. The rotors should rotate in the opposite direction in sequence. In this way, it is ensured that the platform can be controlled around the vertical axis with the drag force generated by the propellers. The resulting drag forces balance each other. Therefore, the rotor and propellers used in quadrotors should be selected as equivalent. The rotation of the rotors at different speeds allows it to perform a bank movement around the x-axis. For this, the rotation speed of the rotors in the opposite region is increased in whichever direction the rotors to the right or left of the x-axis are tilted. In this way, the force difference is created around the axis. Moment occurs around the X axis. This ensures that hospitalization is achieved. The angle formed between the propellers and the vertical axis during the bank will cause the net thrust to decrease. This will cause the quadrotor to consume more power depending on the suspended state. A similar situation is valid for deviation and pitching movements.

In indoor environments, the quadrotor may need to be able to move around, avoid obstacles and pass through tight spaces. This may be possible with the traditional body structure of the quadrotor. For this, the existing system will need to be downsized. In this case, the useful load and flight time it can carry will decrease. For this, optimization work can be done or active morphing of the quadrotor can be achieved as in this study [6]. Quadrotor creates these forces by the rotation of two arms and the rotor and propellers mounted on them. The angle between these arms can be changed by a mechanism. As a result of this change, the body dimensions of the quadrotor are given in table 1.

Table 1. Quadrotor Morph Geometry

Quadrotor Geometry	X1 Configuration	X2 Configuration
Wide	575 mm	370 mm
Length	575 mm	685 mm

This change between the arms of the quadrotor does not affect the center of gravity of the system. The distance and positions of the rotors to the center of gravity change the moments of inertia created by the forces on the axes. These are given in table 2. This situation causes the stability and balance of the system and the change of the controller in these.

Table 2. Quadrotor X1 ve X2 Configurations Geometry

Symbol	Description	Value (X1)	Value (X2)	Unit
$\angle$	Intersection Angle	90	40	degree
m	Mass of Quadrotor	1	1	Kg
l	Arm Length	0.45	0.45	m
lx	X Length	0.35	0.455	m
ly	Y Length	0.35	0.185	m
I_x	Moment of Inertia of X axis	0.01	0.002	Kgm ²
I_y	Moment of Inertia of Y axis	0.01	0.017	Kgm ²
I_z	Moment of Inertia of Z axis	0.02	0.019	Kgm ²

3.2. Modelling Of Quadrotor

The quadrotor has six degrees of freedom (DOF) and twelve states. Among these variables ϕ , Θ and ψ (roll, pitch, yaw) are the euler angles between the fixed axis and the body axis. In addition, these euler angles and derivative associated p, q and r angular velocities are on the body frame. The other six state variables are the x, y and z coordinate axes, which are position variables that we can get fixed on the earth. x, y and z are associated with the earth frame. The position variables and the derivative are associated with the body frame u, v and w, which give the linear velocity on the body [13].

Reference frames are also used to describe the motions of the quadrotor. These; It has been named as Fixed Inertial Frame and Body Frame to the World. Fixed Inertial Frame to Earth is a frame that is accepted as any point on the center of the world where motion begins, non-rotating and expressed as inertial in space.

Since all the forces and moments applied to the aircraft are applied to the body frame, the motion equations of the quadruple propeller are obtained in the body frame. In addition, the sensors used for taking measurements are also defined in this framework. The fuselage frame is positioned at the center of mass of the aircraft and fixed to the fuselage. Thus, it is a frame that moves with four propellers and performs rotational motion.

Newton's second law is used to derive the translational dynamics equations. According to this law, the total force acting on a solid body of constant mass is equal to the product of its mass and its acceleration.

$$F=ma \quad (1)$$

Similar rules apply to rotational movements such as:

$$M = I\alpha \quad (2)$$

Acceleration is derived from the variant of the [u, v, w] linear velocity components on the body axis set.

Linear Velocity of Quadrotor;

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = R \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix}; \quad V = [u \ v \ w]^T \quad (3)$$

Linear Acceleration of the Quadrotor;

$$F = m \frac{d}{dt} V \Rightarrow \begin{bmatrix} \dot{u} \\ \dot{v} \\ \dot{w} \end{bmatrix} = \frac{F}{m} \quad (4)$$

3.2.2 Angular Dynamic Motion

The changes of the angles with respect to time are expressed in terms of angular velocities. The angular velocities of the four propellers in the body frame are named $[p, q, r]$. Angular velocities can be measured on the body frame. Here, the angular velocity changes on the body can be expressed by the rate of change of Euler angles.

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} \phi \\ \theta \\ \varphi \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} p \\ q \\ r \end{bmatrix}; \quad \omega = [p \ q \ r]^T \quad (5)$$

Angular acceleration of the Quadrotor;

$$M = I \frac{d}{dt} \omega \Rightarrow \begin{bmatrix} \dot{p} \\ \dot{q} \\ \dot{r} \end{bmatrix} = \frac{M}{I} \quad (6)$$

The force and moment generated by the propulsion of propellers on the quadrotor creates linear and angular movements. Propellers, due to their structure, transmit the air flow created by rotating it downwards and create a lifting force.

$$F_i = b\omega_i^2; \quad i = 4 \quad (7)$$

The moment produced by the propellers is eqn. (2) is achieved by the square of the angular speed of the rotors and the d-moment coefficient.

$$M_i = d\omega_i^2; \quad i=4 \quad (8)$$

Since the quadrotor has 4 rotors, the total thrust generated creates the lifting force.

$$\text{Thrust:} \quad U_1 = b(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2) \quad (9)$$

If the weight is equal to the total thrust in the vertical plane, the quadrotor will hover in the air.

With the rotors rotating at different rpm on the right and left of the x-axis, the resulting force allows it to change the body bank angle. The force generated by the rpm difference of the rotors in front of and behind the y-axis allows the body to change the pitch attitude.

$$\text{Roll:} \quad U_2 = bl\sqrt{2}(-\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 - \omega_4^2) \quad (10)$$

$$\text{Pitch:} \quad U_3 = bl\sqrt{2}(\omega_1^2 - \omega_2^2 + \omega_3^2 - \omega_4^2) \quad (11)$$

The quadrotor does not have a tail rotor like helicopters for the route. Instead, they do not need a tail rotor thanks to the drag force created by the propellers. With the rotation of the rotor pairs in different directions, the quadrotor can control the rotational movement around the z-axis.

$$\text{Yaw:} \quad U_4 = d(\omega_1^2 - \omega_2^2 - \omega_3^2 - \omega_4^2) \quad (12)$$

The rotor speed signals are compiled by the controller to obtain the equations in (9), (10), (11), (12). The representation of these equations in matrix form is given in equation (13).

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b & b & b & b \\ -lb & lb & lb & -lb \\ \frac{b}{\sqrt{2}} & \frac{lb}{\sqrt{2}} & \frac{lb}{\sqrt{2}} & \frac{-lb}{\sqrt{2}} \\ lb & -lb & lb & -lb \\ \frac{b}{\sqrt{2}} & \frac{lb}{\sqrt{2}} & \frac{lb}{\sqrt{2}} & \frac{-lb}{\sqrt{2}} \\ d & d & -d & -d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_1^2 \\ \omega_2^2 \\ \omega_3^2 \\ \omega_4^2 \end{bmatrix} \quad (13)$$

4. CONCLUSION

In this study, the dynamics of quadrotors were examined. The quadrotor flight controller compiles the data it receives from the sensors and the commands sent from the ground control station and transmits this information to the motors via the ESC, and the different angular velocities of the rotors determine the quadrotor's attitude. GPS data used in outdoor environments cannot reach the controller in the indoor environment. There is a problem that the signals sent from the ground control station cannot reach the aircraft. Therefore, lightweight systems are needed considering the maximum flight take off weight of the quadrotor. MEMSs on the controller will be insufficient for this. In addition, there is a need for a system to map the environment. The most suitable system for this is the monitoring system. Among the studies investigating the imaging systems of insects, this is the optical flow, and a flow has been formed by combining the image information with the data from the IMU. This is the most suitable system for this study and this data, which is integrated into the algorithm, enables the quadrotor to gain decision-making capability. These data obtained will be able to manage the attitude and movements of the quadrotor by the algorithm created. As a result of the data obtained from this study, the quadrotor, which has the ability to make decisions, will be able to shrink and change shape laterally.

5. REFERENCES

- [1] Desbines, A., Expert, F., Boyron, M., Dipieri, J., Viollet, S., Ruffier, F. (2017). X-Morf: A crash-separable quadrotor that morfs its X-geometry in flight. 2017 Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED UAS)
- [2] Falanga, D., Kleber, K., Mintchev, S., Floreano, D., Scaramuzza, D. (2018) The Foldable Drone: A Morphing Quadrotor that can Squeeze and Fly. IEEE Robotics And Automation Letters. Preprint Version. Accepted November, 2018
- [3] Bai, Y., Gururajan, S. (2019). Evaluation of a Baseline Controller for Autonomous "Figure-8" Flights of a Morphing Geometry Quadrotor: Flight Performance. Drones 2019, 3, 70
- [4] Di Luca M, Mintchev S, Heitz G, Noca F, Floreano D. (2017). Bioinspired morphing wings for extended flight envelope and roll control of small drones. Interface Focus 7: 20160092.
- [5] Prisacariu, V., Sandru, V., & Rău, C. (2011). Introduction morphing technology in unmanned aircraft vehicles (UAV). Paper presented at the International Conference of Scientific Paper, AFASES.
- [6] Oktay, T., & Sal, F. (2016). Combined passive and active helicopter main rotor morphing for helicopter energy save. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, 38(6), 1511-1525
- [7] T.Oktay and K. Oğuz, "Non Simultaneous Morphing System Design for Yaw Motion in Quadrotors," Journal of Aviation, vol. 3, no. 2, pp. 81-88, 2019.
- [8] O. Kose and T. Oktay, "Dynamic Modeling and Simulation of Quadrotor for Different Flight Conditions," European Journal of Science and Technology, no. 15, pp. 132-142, 2019
- [9] O. Köse and T. Oktay, "Non Simultaneous Morphing System Desing for Quadrotors," Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, no. 16, pp. 577-588, 2019.
- [10] Aydın, A., Özen E., Öztürk E. Analysis Of The Applicability Of Autonomous Systems For Urban Delivery And The Values To Be Created In The Economy. 4. International 19 May innovative Scientific approaches Congress. pp. 266-275. December 21-22, 2020

- [11] K. Nonami, F. Kendoul, S. Suzuki, W. Wang, D. Nakazawa.(2010) Autonomous Flying Robots. Springer Tokyo Dordrecht Heidelberg London New York
- [12] Y.Eraslan, T. Oktay, E. Özen. The Effect Of Change In Angle Between Rotor Arms On Trajectory Tracking Quality Of A Pid Controlled Quadcopter. Ejons 10th International Conference On Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences. Batumi/Georgia between May 15-17, 2020
- [13] B. L. Stevens, F. L. Lewis, Aircraft control and simulation, Third Edition. J. Wiley, New Jersey, 2003

**CLAY MINERALOGY, CHEMICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERIZATION OF
BENTONITE FROM BENI BOU IFROUR MASSIF (THE EASTERN RIF, MOROCCO)**

H. Ait Hmeid

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

M. Akodad

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

M. Aalaoul

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

M. Baghour

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

A. Moumen

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

A. Skalli

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

H. Gueddari

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

G. Azizi

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

L. Daoudi

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador,
Mohamed 1st University

ABSTRACT

Bentonite clay mineral is widely present in the Gourougou Volcanic Massif and its satellites located in NE Morocco. It originated from the alteration of pyroclastic flows in shallow marine water in a lagoon lake environment (Ibourhardayn deposit). All studied samples were collected from that area and analysed accordingly in order to characterize and identify their components. Experimental techniques used included X-ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy, X-ray fluorescence and the geotechnical characterization of the clay fraction and Atterberg limits. Granulometric analysis exhibited the presence of a clay fraction ($2\ \mu\text{m}$) ranging from 9.2 to 32.4%. The geotechnical study showed that the bentonites studied were generally very plastic, with plasticity index values ranging from 19.4 to 46.6%, and are also characterized by very high liquidity limits of 37.3–67%. A high water retention capacity with water contents ranging from 8.2 to 40.7% indicated that Ibourhardayn bentonites have important swelling properties. Mineralogical results showed that all specimens were mostly composed of montmorillonite alongside other clay minerals. Some crystalline impurities were also detected by X-ray diffraction and Fourier transform infrared spectra.

Key words : Volcanic Massif, montmorillonite, Bentonite, Ibourhardayn, clay mineral.

**CLASSIFICATION VOWEL-CONSONANT LATTER IN TURKISH WITH DEEP NEURAL
NETWORKS AND TEXT-VOICE SYNCHRONIZATION ON A BASIS SYLLABLE SIZE**

Halil Ibrahim BAYAT

Gaziosmanpasa University, Institute of Science and Technology, Department of Mechatronic Engineering

Mursel ONDER

Gaziosmanpasa University Engineering Faculty, Department of Mechatronic Engineering

ABSTRACT

The subtitle which belongs to any video content takes an important place in the growing Digital World (*Internet, TV, Cinema, Karaoke*). This is important for both those who have impaired hearing and want to understand video content better. Based on this motivation, this study aims to highlight the text belonging to any voice data simultaneously in Turkish.

In the study, a syllable-scale synchronization study was carried out by considering the grammatical structure of Turkish to emphasize simultaneously the sound and the text. Therefore, it was aimed to classify the vowels and consonants in Turkish within the word. For this purpose, two different Artificial Neural Network (ANN) models were preferred for this classification, and also the Mel-Frequency Cepstrum Coefficients method was preferred for extracting features of voice data. It has been observed that ANNs give the best results with deep learning. Tests were made with different numbers of coefficients in feature extraction. In the first stage of this study, a certain number of recordings were taken from the vowels and consonants in Turkish. Then, their feature was extracted and prepared for the training of networks. The best network structure and parameters were selected as a result of training and test made with different parameters. In this training, networks were asked to distinguish vowels from consonants. Afterward, the vowel-consonant distinction was made among 10 predetermined vectors of words and phrases. Layer-recurrent Neural Network and Pattern Recognition Network achieved an average success of 97.43% and 98.04%, respectively, in deep learning training carried out through the *Mathworks Matlab* software. Because Pattern Recognition Network achieved 98.82% success in recognizing vowels and 97.27% in recognizing consonants, this network model was preferred in vowel-consonant classification. After the classification process, timing files were created by determining the transition times of the vowels in the word. In the last step, an interface was created on the *C# .NET* platform for the synchronization process, and a syllabic algorithm was developed in this interface to emphasize the syllable synchronization of the text. Thus, the desired high precision was achieved in the simultaneous highlighting of the words.

Consequently, it has been demonstrated that this method developed for voice-text synchronization can yield successful results. With the development of the method, it was revealed that it is possible to achieve a more precise synthesis of sound-text in syllable scale, unlike manually conducted works (mostly word-size). It is thought that such a study will be beneficial for the future in terms of learning, understanding, and grasping the spoken and expressed language.

Keywords: Artificial Neural Networks, Deep Learning, Mel-Frequency Cepstrum Coefficients, Sound-Text Synchronization

APPLICATION OF LOW VISCOSITY IONIC LIQUID IN DEVELOPING ENERGY DEVICES

Pramod K SINGH

Department of Physics, School of Basic Sciences & Research, Sharda University

Abstract

High ionic conducting polymer electrolyte with conductivity in order of 10^{-2} to 10^{-3} S/cm are always preferred in electrochemical devices. Other various advantageous properties like no leakage, no corrosion, no evaporation etc. Albeit their low ionic conductivity always play a main barrier. In recent years low viscosity Ionic liquids (IL) mixed with polymer electrolyte seems best candidate as an electrolyte material in energy devices [1-3]. Variety of low viscosity ionic liquid, like 1-ethyl -3-methyl imidazolium dicyanamide (EmImdcn, viscosity 28 cP at 20 °C) and polymers, i.e. polyvinyl alcohol (PVA), Polyethylene oxide (PEO) have been prepared using solution cast technique and characterized by impedance spectroscopy, optical microscopy (OM), differential scanning calorimetry, x-ray diffraction (XRD), and fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). Mixing ionic liquid with polymer matrix suppresses the crystallinity of polymer matrix and enhancement in electrical conductivity was noted. Finally we have tested these IL doped high conducting solid polymer electrolyte films in energy devices namely supercapacitors and dye sensitized solar cell.

MARKOFF-TYPE EQUATIONS AND LUCAS SEQUENCES

Hayder Hashim

Institute of Mathematics, University of Debrecen, Hungary.

ABSTRACT

In this talk, we focus on our results concerning the solutions (that are terms of some Lucas sequences) of some generalizations of a well-known Diophantine equation that is called Markoff equation which has the form

$$X^2 + Y^2 + Z^2 = 3XYZ$$

in positive integers $X \leq Y \leq Z$. This equation was deeply studied by Markoff [2] demonstrating a relationship between its integer solutions (so-called Markoff triples) and Diophantine approximation. He obtained many interesting results related to the Markoff triples. He showed that there are infinitely many Markoff triples, which can be generated from the fundamental solution (1, 1, 1) and the branching operation presented by $(X, Z, 3XZ-Y)$ and $(Y, Z, 3YZ-X)$. This equation has been generalized by several authors. For instance, Rosenberger [3], studied the integral solutions of the equation

$$AX^2 + BY^2 + CZ^2 = DXYZ,$$

where $(A,B,C,D) \in \{(1,1,1,1), (1,1,1,3), (1,1,2,2), (1,1,2,4), (1,1,5,5), (1,2,3,6)\}$.

This equation is often called the Markoff-Rosenberger equation. The Markoff-Rosenberger equation was generalized by Jin and Schmidt [1] in which they determined the solutions (X, Y, Z) in positive integers of the equation

$$AX^2 + BY^2 + CZ^2 = DXYZ + 1,$$

where $(A,B,C,D) \in \{(2,2,3,6), (2,1,2,2), (7,2,14,14), (3,1,6,6), (6,10,15,30), (5, 1, 5, 5), (1,b,b, 2b)\}$, with b is a positive integer.

Indeed, the latter two equations have infinitely many solutions in positive integers. Therefore, in our results we focus on investigating the solutions of the Markoff-Rosenberger equation and the Jin-Schmidt equation from some types of Lucas sequences.

This is a joint work with my supervisor (Dr. Szabolcs Tengely from University of Debrecen/ Hungary) and (Dr. László Szalay from University of Sopron/ Hungary).

Keywords: Markoff equation, Lucas sequences.

SPATIAL-TEMPORAL DISTRIBUTION OF COVID-19 IN IRAQ

Sukaina Rahman Neamah

General Directorate of Education in Thi-Qar, Ministry of Education, Al Nasiriya city, ORCID ID: 0000-0002-2897-2675

Alaa Methqal Nassar

General Directorate of Education in Thi-Qar, Ministry of Education

Younus Jasim Abdullah

Southern Technical University, Amara Technical Institute, ORCID ID: 0000-0001-6929-4914

ABSTRACT

COVID- 19 has spread from an epidemic in China to a catastrophic worldwide pandemic. The aim of this study was to describe the scale and prevalence of the COVID-19 epidemic in Iraq and identify the population groups most at risk by comparing the incidence of the disease across different areas of the population at different times and locations. Given the importance of the results in providing sufficient evidence for direct and effective control and disease prevention. During the time from (22 Feb.2020 to 23 Jan. 2021), statistics of COVID-19 infection in Iraq were collected and the data was analyzed using the SPSS software. 612870 cases, 579838 recoveries and 12988 deaths have been recorded. For the thirty-ninth and twenty-seventh weeks in 2020, the highest number of cases and deaths were (30,415 and 717), respectively. When compared between provinces of Iraq, highest percent of infection, deaths and recovery was 28.87%, 35% and 33% respectively in Baghdad. As well as, the highest incidence of infection among medical staff were 29.03%, 22.87%, 11.07% and 3.60% of nurses, physicians, laboratory employees and pharmacists respectively. In the US, 40 (16.2%) was the highest rate for Iraqis living outside Iraq, while recovery in Jordan was 13 (21.7%) and deaths in the UK were 17(54.8%). Comparison between continents showed the highest rates of infection, recovery and death in Europe was 1264464, 409268 and 120529, respectively. In conclusion, the results of the statistical analysis showed significant differences according to time and place, with the largest number of infections recorded in Baghdad in the month of September.

Keywords: COVID-19, Coronavirus, Iraq, Outbreak, Prevalence

1.Introduction

Coronavirus Disease Outbreak (COVID-19) reporting was first made on 31 December 2019, in Wuhan, China[1]. In a few weeks' time the virus had swiftly spread across China and within one month to many other nations, among them Italy, the USA and Germany [2;3;4]. The continuous COVID-19 pandemic was first affirmed to have spread to Iraq in February 2020. Cases have been affirmed in every one of the 19 Iraqi Governors as of the 27 March, with the Iraqi Kurdistan district representing 309 (26%) of those cases starting on 8 April. [5] During the pandemic, Iraq announced its previously affirmed instances of SARS-CoV-2 contaminations on 22 February 2020 in Najaf. [6] By April, the quantity of affirming cases had surpassed the hundred imprints in Baghdad, Basra, Sulaymaniyah, Erbil and Najaf [7]. Since the virus is extremely infectious, and human-to-human transmission between family members, mates, colleagues in contact with the patient or carrier can occur very easily[8]. In order to combat this emerging disease the WHO has strategized to sever human-human contact, tracing patients' travel history and isolating patients at the earliest stages, detecting and minimizing transmission between the population or from an animal source, pro-traffic has also produced optimal conditions for transmitting this difficult disease[9]. The virus is commonly spread via small droplets produced by coughing, sneezing, and talking. The droplets will linger on the ground for over 24 hours, according to the WHO. Because of this droplet mode of transmission, CDC proposed at least 6 feet of system of social distance between individuals. By touching a polluted area and then touching their nose, eyes

and mouth, one may get sick. Before displaying the signs, it is also possible for the virus to spread. Typically, the signs occur within 14-28 days. During the first three days after the onset of symptoms, it is most infectious, while dissemination is possible prior to symptoms. Different symptoms of COVID-19 are fever and coughing dry, extended to incorporate chills, loss of taste and smell, ache of muscle and head as well as sore throat[10]. Fever is the most frequent symptom of COVID 19 and is prone to patients who have complications with their lungs, elevated blood pressure, pulse, diabetes, cancer, chronic disorders and people over 65 years of age[10,11].

2.Materials and Methods

Statistics for COVID-19 infection in Iraq were collected during the period from (22 Feb.2020 to 23 Jan. 2021) from the daily epidemiological situation of the new Corona pandemic in the Iraqi Ministry of Health. The data were analyzed using percentages and Chi-Square test for differences in significance. "The probability level 0.05 is considered statistically significant. Statistical searches are performed using SPSS (version 20; SPSS, Inc., USA).

3.Results and discussion

Figure No.(1) shows the number of daily corona virus infections in Iraq in the period from (24/Feb./2020 into 23/Jan./2021). The results showed that the highest number of daily new cases infections was on the 23rd of September fig.(1), as the highest number of weekly cases was (30415) in the thirty-ninth week of the year 2020 fig.(2). The highest number of weekly deaths was (717) in the twenty-seventh week of the year 2020 fig.(3), the total cumulative number of deaths was 12988. While the total cumulative number of infections was 612870, while the number of recoveries was 579838 on 23/3/2021 as shown in fig (4).

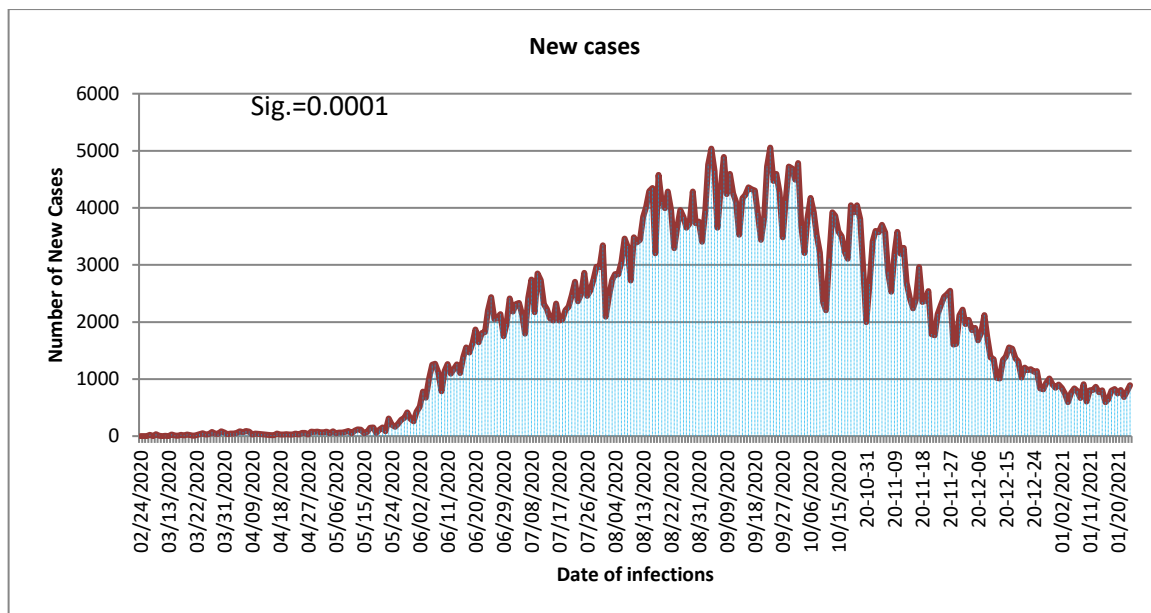


Fig.(1): The daily statistical infections of the emerging COVID-19 in Iraq

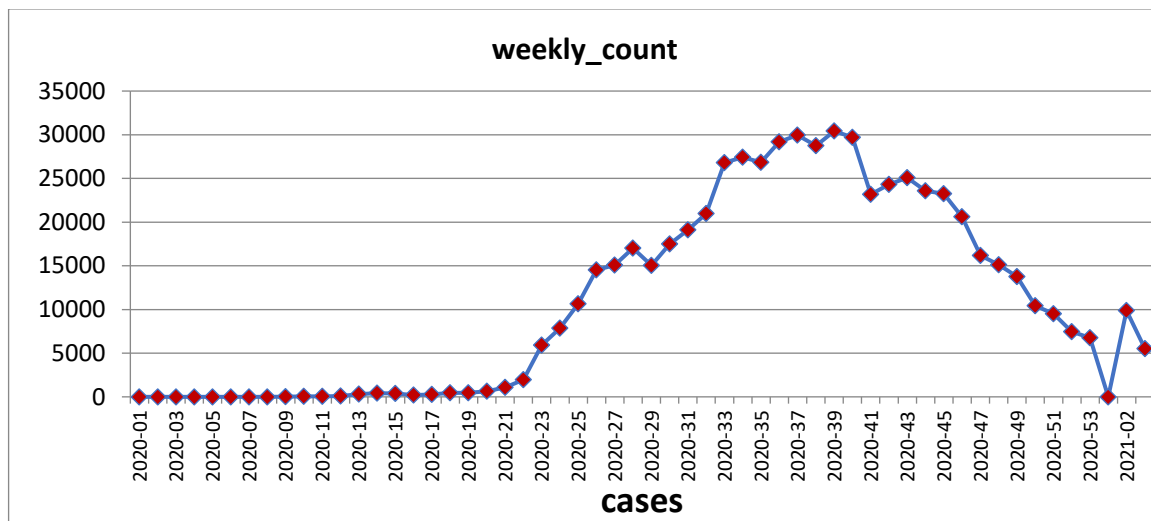


Fig.(2): The weekly cases infections of the emerging COVID-19 in Iraq

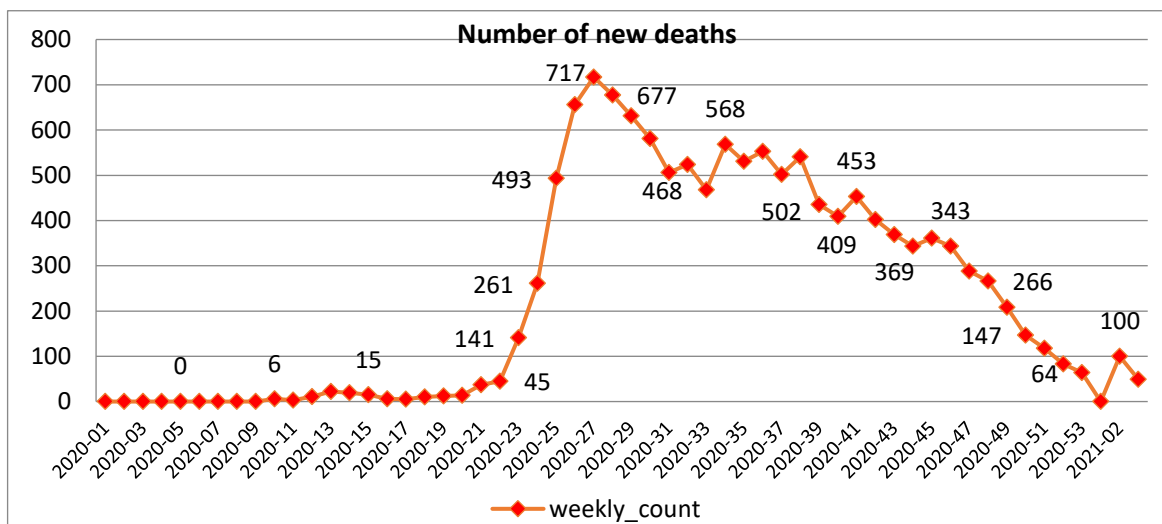


Fig.(3): The weekly death infections of the emerging COVID-19 in Iraq

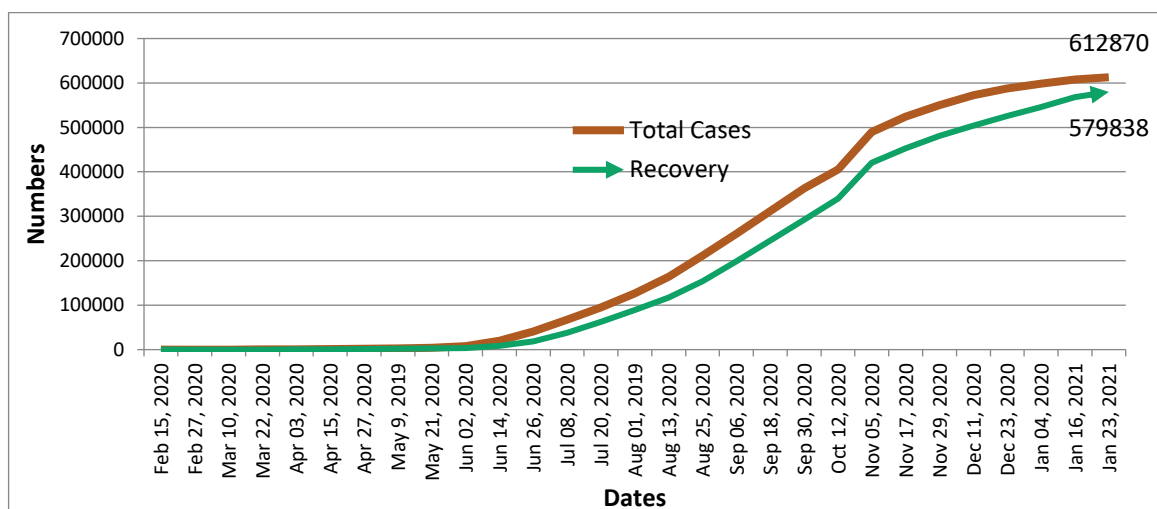


Fig.(4): Total Coronavirus Cases and Recovery

Fig. (5) : shows the number of cases of coronavirus, according to the province in Iraq, where the highest percent of infection, deaths and recovery was 28.87, 35 and 33% respectively in the province of Baghdad. While the lower cases, deaths and recovery was 3.13 and 0% respectively in the province of Duhok.

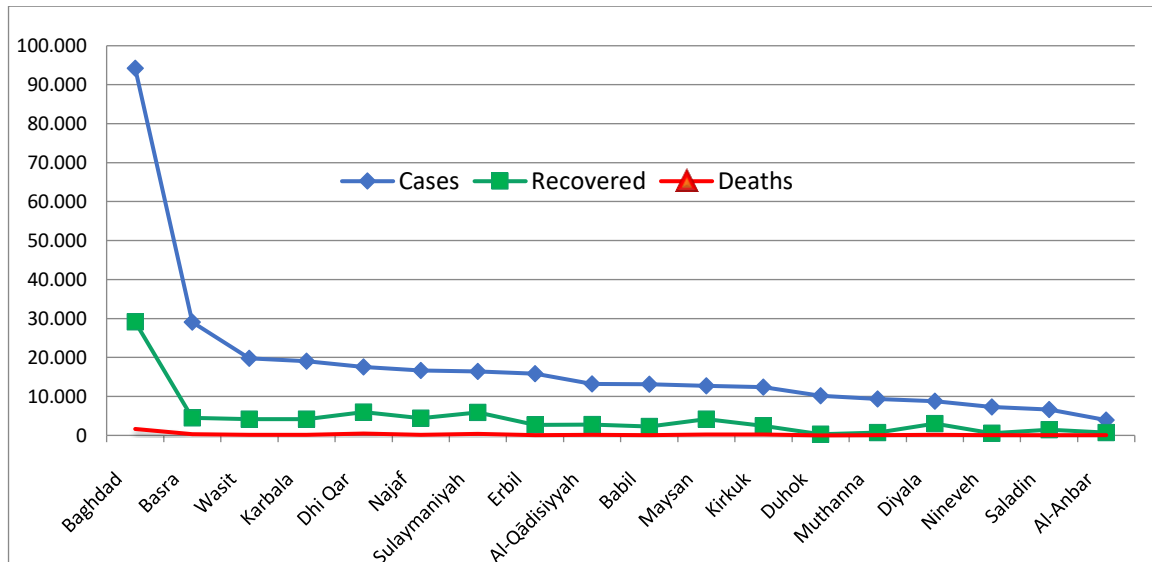


Figure (5): Number of cases, recovered and Deaths of COVID-19 in Iraq

The highest percent of infections in the medical staff occurred during the category of nurse ,doctors, Lab worker and Pharmacists which were 29.03%, 22.87%, 11.07% and 3.60% respectively in Baghdad provinces of Iraq, as shown in Fig.(6).

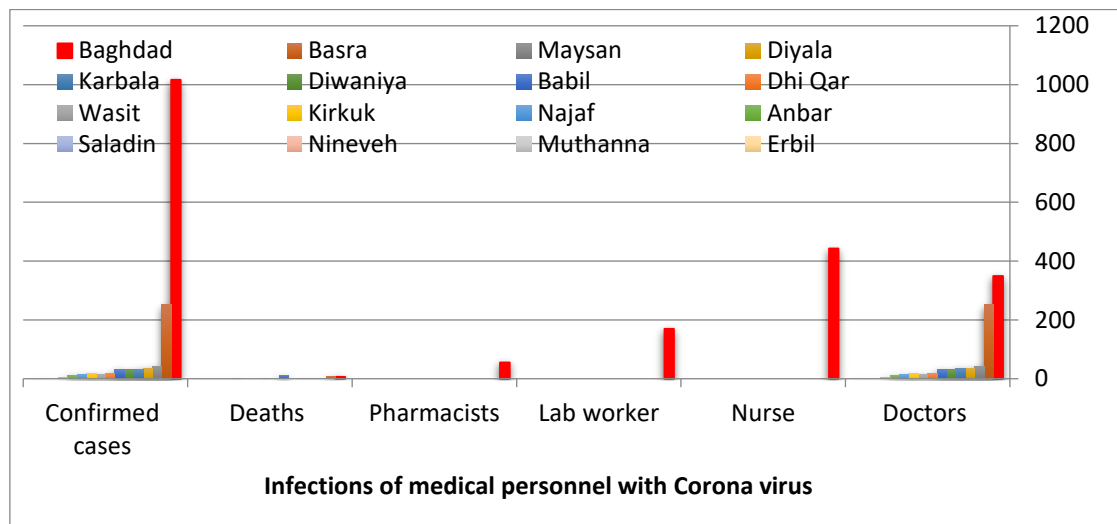


Figure (6): Number of COVID-19 medical staff of Iraqi provinces

Table (1) shows the number of coronavirus infections in Iraqis living outside Iraq, with the highest cases in the United States being 40(16.2%), followed by Norway and Sweden was 37(15%) and 33(13.4%), respectively. The highest rate of recovered cases was in Jordan, where it reached 13 (21.7%), followed by Belgium 11(18.3%), while the highest rate of deaths was in the United kingdom, where it reached 17 (54.8%), followed by Sweden 4(12.9%).

Table (1): Percent of Cases of COVID-19 in Iraqis living outside Iraq

Country	Recovery cases	Confirmed cases	Death cases	Total
Austria	6.70%	2.00%	0.00%	2.70%
Belgium	18.30%	4.90%	3.20%	7.10%
Canada	6.70%	7.30%	0.00%	6.50%
Denmark	3.30%	4.00%	3.20%	3.80%
Emirates	0.00%	0.80%	0.00%	0.60%
Finland	0.00%	0.40%	0.00%	0.30%
France	0.00%	2.40%	0.00%	1.80%
Germany	0.00%	9.70%	9.70%	8.00%
India	0.00%	0.40%	0.00%	0.30%
Iran	1.70%	0.40%	0.00%	0.60%
Italia	0.00%	2.80%	0.00%	2.10%
Jordan	21.70%	6.10%	0.00%	8.30%
Lebanon	0.00%	0.80%	0.00%	0.60%
Malaysia	0.00%	0.40%	0.00%	0.30%
Netherlands	0.00%	2.00%	3.20%	1.80%
Norway	0.00%	15.00%	0.00%	10.90%
Russia	0.00%	0.80%	0.00%	0.60%
Saudi	5.00%	1.20%	3.20%	2.10%
Spain	1.70%	0.40%	0.00%	0.60%
Sweden	15.00%	13.40%	12.90%	13.60%
United kingdom	8.30%	8.50%	54.80%	12.70%
United State	11.70%	16.20%	9.70%	14.80%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
df= 21 Sig.=0.0001				

Figure(7) shows the number of coronavirus infections during the five continents, where the highest cases of infection, recovery and death were in Europe, as it reached 1264464, 409268 and 120529, respectively. As for either of the lowest cases in Africa, where there were 31,863 cases, 9773 recovery cases and 1392 deaths

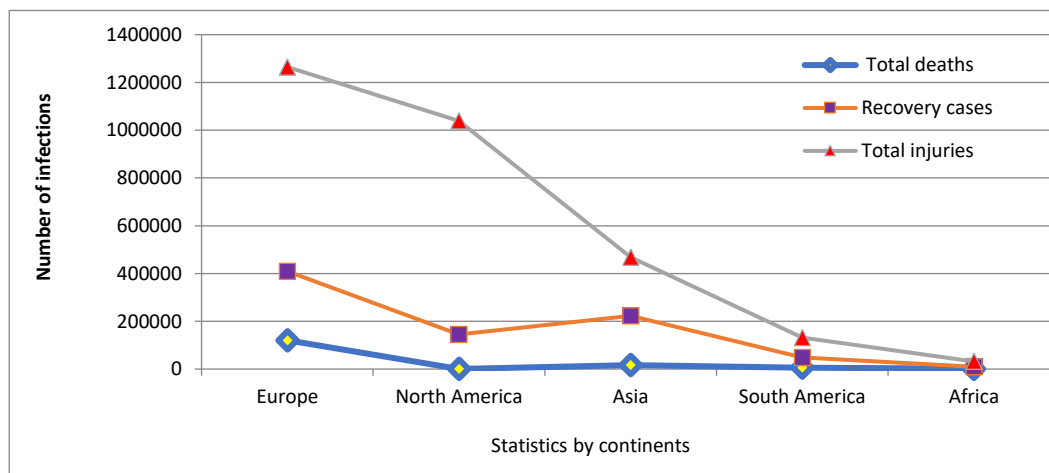


Figure (7): Number of infections of COVID-19 in continents

It was only in the seventh, eighth and nine weeks and for the period from 7 to 27 April that the number of injuries and deaths started to decrease sharply and progressively, as it had slowly risen before and then returned

to climb again. The reasons for the decline in the number of fatalities was attributed to the closing of airports and borders and the comprehensive ban from 15 March to 21 April. Despite the rise in laboratory samples, this is not the only real reason for the steady increase, but it tends to increase after the ninth week in addition to a marked increase in the number of deaths. The spike in the number of incidents affecting medical staff shows that their exposure to dangers and insufficient protection precautions, as well as the cause for the increase in accidents, is the end of the absolute ban on 21 April and the move to a partial ban, and the presence of exceptional flights notwithstanding the decision of the Supreme Health and Safety Committee to suspend flights. The decision to enforce a systematic prohibition is no less dangerous than the magnitude of the epidemic, particularly though it was a source of decreased disability but does damage to the poor classes and those with small incomes. The first cause for the large number of casualties may be the return of travelers from abroad to Iraq, the inability of people to comply with prohibition and preventive initiatives, and the failure to successfully enforce urban isolation, in addition to the rumors that led people to act instinctively, to share visits and to analyze activities, certain residents still disbelieve in the nature of the Corona virus, and still today there are some who dispute its existence. Detailed instructions on the use were given by the WHO with face masks in the neighborhood, during treatment at home and about COVID-19 health care[12]. The outbreak of COVID-19 in Iraq is indicated in this study. In order to mitigate the impact of the COVID-19 epidemic and to include reliable and efficient ways to cope with this form of public health emergency in both the short and long term, research in this area are urgently needed. Finally, in conclusion, the statistical analysis revealed substantial variations in infection rates based on time and place, with the highest number of infections occurring in Baghdad in September.

4. References

- [1] World Health Organization. Novel coronavirus—China [cited 2020 Jan 12]. <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china>
- [2] Giovanetti M, Benvenuto D, Angeletti S, Ciccozzi M. The first two cases of 2019-nCoV in Italy: where they come from? *J Med Virol.* 2020 Feb 5 [Epub ahead of print]. <https://doi.org/10.1002/jmv.25699>
- [3] Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the U.S. [cited 2020 Feb 21]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/cases-in-us.html> .
- [4] Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med.* 2020;382:970–1. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>
- [5] Rubin, Alissa J. (14 April 2020). "Stigma Hampers Iraqi Efforts to Fight the Coronavirus" (<https://www.nytimes.com/2020/04/14/world/middleeast/iraq-coronavirus-stigma-quarantine.html>). The New York Times. Retrieved 15 April 2020.
- [6]"Covid-19 situation update in Iraqi Kurdistan" (<https://gov.krd/coronavirus-en/situation-update/>). gov.krd/coronavirus-en.
- [7](<https://www.facebook.com/MOH.GOV.IQ/photos/a.860171854037214/2840429512678095/?type=3>). www.facebook.com. Retrieved 31 March 2020.
- [8] Chen Z, Zhang W, Lu Y et al. (2020). From SARS-CoV to Wuhan 2019-nCoV outbreak. Similarity of early epidemic and prediction of future trends.
- [9] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in china. *N Engl J Med.*
- [10] Neamah SR. Comparison between symptoms of COVID-19 and other respiratory diseases. *EUROPEAN J MED ED TE.* 2020;13(3):em2014. <https://doi.org/10.30935/ejmet/8489>

**MAS 14TH INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES**

March 26-28, 2021 / Széchenyi István University, HUNGARY

[11] How covid- spread. U.S Centres for Disease Control and Prevention(CDC).
<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-gettingsick/how-covid-spreads.html> (Accessed 16 June 2020)

[12] WHO. Advice on the use of masks in the community, during home care and in health care settings in the context of the novel coronavirus 2019- nCoV outbreak (Interim guidance). 2020. WHO/nCov/IPC_Masks/2020. Accessed 3 Feb 2020.

EVALUATION OF HYGIENIC QUALITY, IDENTIFICATION AND SENSIBILITY OF
ENTEROBACTERIACEAE EXTRACTED FROM TABLE OLIVES IN TETOUAN REGION FROM
MOROCCO IN 2019-2020

Zakaria MENNANE

Equipe alimentation et santé ; Laboratoire de biologie et santé, Faculté de Sciences Tétouan ; Université Abdelmalek Essaidi
ORCID: 0000-0002-5269-154X

Jamal Abrini

Equipe alimentation et santé ; Laboratoire de biologie et santé, Faculté de Sciences Tétouan ; Université Abdelmalek Essaidi

Noureddine ELMTILI

Equipe alimentation et santé ; Laboratoire de biologie et santé, Faculté de Sciences Tétouan ; Université Abdelmalek Essaidi

ABSTRACT

Table olive is one of the most important vegetable products in Morocco which is considered one of the world's largest producing countries. Currently, many outlets prepare table olives using different methods that do not respect hygiene conditions. This is why some researchers have been carried out to assess the quality of these olives.

88 samples of traditional and industrial table olives (black, rotating and pitted) were collected from various outlets in the city of Tetouan. The physical-chemical controls concerned: Ph, POR (oxydo-reducing potential) and EST (total dry extract). the microbiological side are: total aerobic mesophilic flora (FMAT), total coliforms (CT), *Staphylococcus aureus* (SA) and lactic bacteria (BL). The obtained results for traditional olives far exceed Moroccan food hygiene standards, especially when 29.20% of traditional samples are too loaded in FMAT and CT and 16.5% are contaminated with SA. This shows that good hygiene practices are not respected during the preparation of the product. As for industrial olives, the averages in FMAT and SA are below the thresholds set by the standards, and only 19.8% are contaminated with CT which indicates the compliance of the majority of industrial type. Black table olives are the most contaminated. The identification results of coliforms extracted from traditional olives show the predominance of *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter sakazakii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Kluyvera spp* and *Chrysobacterium indologenes*

the sensitivity test shows that all Enterobacteriaceae tested were sensitive to all antibiotics.

Keywords: olive, quality, hygiene, microbiology

**IMPACT OF CDS NANOPARTICLES CONTENT ON THE STRUCTURAL AND OPTICAL
CHARACTERISTICS OF POLYANILINE-CDS NANOCOMPOSITES**

Adel H. Omran Alkhayatt

Faculty of Science University of Kufa- Najaf- Iraq

Raad Hussein Ghali Al-Kilabi

College of Education university of Al-Mustansiriyah- Baghdad- Iraq

Ali Hassan Ressen

College of Education university of Al-Mustansiriyah- Baghdad- Iraq

ABSTRACT

In this study, polyaniline (PANi) semiconductor polymer was prepared by chemical oxidation method, and cadmium sulfide (CdS) nanoparticles (NPs) was prepared by sol-gel method. Then polyaniline- CdS nanocomposites were prepared by adding (10-40) wt% of CdS NPs to the prepared polyaniline polymer powder. PANi- CdS nanocomposites thin films were deposited on glass substrates by spin- coating method at 3000 rpm, for 30 sec and at room temperature. The FT-IR spectra of PANi (EB), CdS NPs and PANi -CdS nanocomposites revealed that the effective groups and peak locations referred to the corresponding chemical bond are in good agreement with those reported in the literature. The XRD results shows a very wide peak of PANi polymer which indicate to the crystallinity of PANi structure. Whereas the diffraction pattern of CdS NPs shows high crystallinity of polycrystalline nature of hexagonal wurtzite phase. The intensity of diffraction peaks for PANi–CdS nanocomposites is lower than that for CdS and improved with the increase of CdS NPs content. The surface morphology of the prepared films showed homogeneous in distribution surface of the PANi and PANi–CdS nanocomposite thin films sample. The images showed that the surface is symmetric distribution of the grains all over the surface of the samples and there is no clustering and uniform distribution of CdS particles in PANi arrays. The optical characteristics of PANi and Pani-CdS nanocomposites thin films reveals that the absorption edge was blue shifted with the increase of CdS NPs content. By sing Tauc model The energy gap of PANi polymer film was found to be 3.22 eV and increased to be (3.46, 3.48 and 3.64) eV with present and increase os CdS NPs content of (10-30)wt%, attributed to quantum size effect. By appling Brus equation the radius of PANi-CdS nanocomposites particles were calculated and reveals that its values are about (2.78-3.9) nm in different CdS content. The particle size whose dimensions become less than or similar to the bulk excitation CdS Bhor radius, exhibits a strong quantum confinement effect, which results to an increment in the bandgap energy. It can be concluded that PANi-CdS Nanocomposite can be used in the optical and optoelectronic applications.

Keywords: Polyaniline, CdS nanoparticles, nanocomposites, chemical oxidation and Sol-gel methods, Tauc and Brus models.

CONTROL OF MAINTENANCE PLANS FOR CPVC PIPES USING BURST TESTS

F. Gugouch

LCCMS, ENSEM, Hassan II University, Casablanca, Morocco

S. Sandabad

ISEM, Hassan II University, Casablanca, Morocco

N. Mouhib

ISEM, Hassan II University, Casablanca, Morocco

M. Barakat

ISEM, Hassan II University, Casablanca, Morocco

M. Elghorba

LCCMS, ENSEM, Hassan II University, Casablanca, Morocco

ABSTRACT:

In this work, we are first interested in monitoring the evolution of damage as a function of the life fraction of Chlorinated poly (vinyl chloride) (CPVC) pipes, through the development of the static damage curve based on the burst pressure. In fact, we prepare CPVC specimens according to the norm ASTM 1599, then we exposed both the CPVC virgin tubes specimens and semi-elliptic notched ones to an increasing pressure until rupture, the burst pressure of specimens were registered. After that we established the damage curve from the results obtained which allowed us to deduce the reliability of the structures of this material and subsequently determine the three stages of the life of the pipes and draw the bathtub in order to control the maintenance plans to be planned to prevent accidents due to CPVC failures and to carry out predictive maintenance operations at the right time with the minimum cost.

Key words: Damage, CPVC, pipes, burst tests, maintenance

**NEW ORGANIC MATERIALS FOR SOLAR CELL APPLICATIONS: A COMPUTATIONAL
STUDY**

Diae NEBBACH

Moulay Ismail University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Molecular and Computational Chemistry, Molecular
Chemistry and Natural Substances Laboratory

Fatima AGDA

Moulay Ismail University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Molecular and Computational Chemistry, Molecular
Chemistry and Natural Substances Laboratory

Tahar LAKHLIFI

Moulay Ismail University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Molecular and Computational Chemistry, Molecular
Chemistry and Natural Substances Laboratory

Mohammed Aziz AJANA

Moulay Ismail University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Molecular and Computational Chemistry, Molecular
Chemistry and Natural Substances Laboratory

Mohammed BOUACHRINE

Moulay Ismail University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Molecular and Computational Chemistry, Molecular
Chemistry and Natural Substances Laboratory

ABSTRACT

Thanks to their optoelectronic properties and potential applications in a wide range of electronic, and optoelectronic devices such as organic solar cells, the research in the organic π -conjugated materials (polymers and oligomers) have been widely studied over the last years. In this work, three molecules derived from "IDIC" were designed and studied using density functional theory DFT and time-dependent density functional theory TD-DFT. The theoretical ground-state geometry, the optoelectronic parameters (the highest occupied molecular orbital (HOMO), lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) energy levels, the open-circuit voltage (Voc), and the oscillator strengths (O.S)) were investigated. The effects of the structure length and the substituents on the geometries and optoelectronic properties of these materials are discussed to investigate the relationship between molecular structure and optoelectronic properties. The results of this study suggest these materials as good candidates for use in photovoltaic devices.

**COMPUTATIONAL MODELING OF ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS IN
ALZHEIMER'S DISEASE**

Khalil El khatabi

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Reda El-Mernissi

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Halima Hajji

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Ilham Aanouz

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Mohammed Aziz Ajana

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Tahar Lakhli

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Mohammed Bouachrine

ABSTRACT

Alzheimer's disease (AD) is the most common progressive neurodegenerative disorder that always related to a decline of memory and cognitive functions. As yet, neither preventative cure a nor a satisfying therapy is available at present. There are several drug targets which are reported to control the severe level of Alzheimer's disease, among which acetylcholinesterase enzyme is approached as a good drug targets for this disease. Hence, the present study mainly focused to discover newly N-Benzylpyrrolidine based derivatives as potential acetylcholinesterase inhibitors drug through several computational approaches. A dataset of N-Benzylpyrrolidine based derivatives previously synthesized and evaluated for acetylcholinesterase inhibitory activity was studied using three-dimensional quantitative structure-activity relationship (3D-QSAR) study, revealing the key structural factors of acetylcholinesterase inhibitors. Furthermore, molecular docking and molecular dynamics simulation were explored to reveal the binding mode between the selected molecules and the acetylcholinesterase receptor. The generation of 3D-QSAR pharmacophore models followed by its validation exhibited good predictive power for the experimental inhibitory concentration (IC) values. The molecular features characteristics provided by the 3D-QSAR contour plots were quite useful for designing six new compounds with high predicted potency. The designed molecules were further subjected to molecular docking and molecular dynamic simulation studies and compared to the most active compound. The identified structure features for acetylcholinesterase inhibition through docking study showed a satisfactory correlation with the 3D-QSAR study. The comparison illustrated that designed molecule combined with acetylcholinesterase were more stable than the most active compound with the same targeted receptor. The results would provide valuable guidance for designing new reversible acetylcholinesterase inhibitors in the future.

Keywords: 3D-QSAR, molecular docking, molecular dynamics simulation, N-Benzylpyrrolidine, acetylcholinesterase, Alzheimer's disease.

BIOMARKER GENE IDENTIFICATION FOR BREAST CANCER CLASSIFICATION

Sheetal Rajpal

Department of Computer Science, University of Delhi

Virendra Kumar

All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India

Manoj Agarwal

Department of Computer Science, Hans Raj College, University of Delhi

Naveen Kumar

Department of Computer Science, University of Delhi

ABSTRACT

Breast cancer has emerged as one of the most common cancers among women leading to high mortality rate. Due to the heterogeneous nature of breast cancer, there is a need to identify differentially expressed genes associated with breast cancer subtypes for its timely diagnosis and treatment. The paper proposes a novel Gene Signature Discovery Algorithm for gene signature identification for each of the four breast cancer subtypes. The algorithm investigates the classifier deep neural network built for subtype classification using back propagation methods. Using the TCGA BRCA RNA Sequence data, the proposed framework led to the discovery of 43 most variant genes as also apparent from the heatmap. Using these 43 genes as the input to a feed forward neural network classifier, we obtained mean 10-fold test accuracy of 91.085% with 0.92, 0.91, and 0.9 being the weighted average precision, recall, and f1-score respectively. Using the same set of 43 genes, we compared our results with the state of the art methods and found that the proposed model performs better or competitively in terms of accuracy and the size of gene signature. We have further achieved remarkable results for the Basal subtype, known as the most aggressive breast cancer. Gene Set Analysis revealed statistically enriched pathways, hit by the identified genes, such as GRB7 events in ERBB2 signaling, p53 signaling pathway, and Cell Cycle. Using the Pearson correlation matrix, we noted that the subtype-specific genes are correlated within each subtype. In summary, using the proposed framework, we are able to identify a set of 43 differentially expressed and biologically relevant genes that enable the detection of four breast cancer subtypes

**BUILDING OPERATIONAL SEQUENCE OF FIRE TUBE BOILERS USING LADDER LOGIC
WITH ZELIOSOFT SMART RELAY**

Saad Ali AHMED

Lecturer, University of Baghdad, College Ibn Al Haitham for Pure Science, Iraq

ABSTRACT

This research is a case study to solve control problems in Al Rasheed edible oil factory fire tube boilers . they have hopes to develop new control system to manage boilers operation. The suggestion is to use Zelio soft programmable relays instead of the unavailable old control units. Operation philosophy were studied through literatures, operation manuals and standards. Programmable logic control relay is proposed as a advanced selection of PLC 's . Boilers operation is accompanied by operation risks. many boilers were exploded in Iraq for different reasons. Some problems are attributed to manual operation mistakes. An extensive work done to understand the operation sequence, emergency shutdown, and faults causing the trips. A computer program is designed and simulated to execute the operation sequence using Zliosoft 2 v5.3 ladder logic programming

EFFECT OF *IN OVO* INJECTION WITH NANO-STEROIDAL EXTRACT OF *BACOPA MONNIERA* L. ON BLOOD CELLULAR AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BROILER BREEDER EMBRYO

Suad Kh. Ahmed

Animal Production Department, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad,

Bushra M.J.Alwash

Biology Department, College of Science for Women, University of Baghdad

Mohammed A. Abdallah

Wasit Agriculture Directorate, Ministry of Agriculture,

ABSTRACT

This study was conducted to estimate the effect of zero-day *in ovo* injection with nano steroidal extract of *Bacopa monniera* L. on blood cellular and biochemical parameters of broiler breeder embryo. A total of 705 hatching eggs, Ross 308 broiler breeder were divided into five groups with three replicates per each (47 egg/replicate). The experimental treatments were as follows; T1: (negative control) without any injection, T2: (positive control) *in ovo* injection with 0.2ml normal saline, T3: *in ovo* injection with 0.2 ml of 100 µg nano chitosan CsTPP/egg, T4: *in ovo* injection with 0.2ml of 100 µg steroidal extract/egg, T5: *in ovo* injection with 0.2ml of 100 µg nano steroidal extract carried by nano chitosan Cs TPP/egg. At 18 days of embryonic development, results showed significant increase in packed cell volume%, hemoglobin and high density lipoproteins (HDL) in T4 and T5 while, low density lipoproteins (LDL), cholesterol and aspartate transaminase (AST) was significantly decreased compared with control. Total protein, albumin and globulin were significantly increased in T5 group compared with control. No significant effect was found in serum glucose and alanine transaminase (ALT) due to experimental treatments.

We can conclude from these results that *in ovo* injection with steroidal extract of *Bacopa monniera* in dose 100 µg /egg and/or with 100 µg nano steroidal extract carried by nano chitosan Cs TPP/egg could increase, the parameters of red blood cells, good cholesterol (HDL) and decreased the levels of bad cholesterol (LDL), triglycerides and AST. Loading steroidal extract on nano chitosan has the most beneficial effect on the most blood parameters studied at 18 days of embryonic development.

Key words: *Bacopa monniera* L., embryonic blood, broiler breeder, nano particles

**DESIGN AND PERFORMANCE OF A 25-LEVEL CASCADED HYBRID MULTILEVEL
INVERTER FOR DIFFERENT LOADING ENVIRONMENT**

Jameel Kaduim ABED

Prof. Dr., Electrical Engineering Technical College, Middle Technical University Baghdad

ABSTRACT

This paper presents a 25-level three-phase cascaded hybrid multilevel inverter that contains of a standard 3-leg and H-bridge with separate DC voltage sources, 25V, 75V and 225. The control signals for this hybrid multilevel inverter are implemented by u/sing PWM signal modulated method and digital method. The proposed hybrid multilevel inverter is defined in detail that it is verified in Matlab Simulink without filtering. Results of the simulation; the output waveform of line-line and phase voltages has 25 levels that present of THD values , the output waveform of phase current is close to sinusoidal. This type of inverter is suitable used in photovoltaic solar energy generation.

Keywords: SHE, PWM, MLI

**HIGHLY CONDUCTING PVP-NH₄I and PEO-KI BASED POLYMER ELECTROLYTES FOR
SUPERCAPACITORS**

Richa TOMAR

School of Basic Sciences and Research, Sharda University, Greater Noida Department of Chemistry and Biochemistry

Pramod K. SINGH

School of Basic Sciences and Research, Sharda University, Greater Noida Department of Physics

ABSTRACT

Solution cast technique was used to synthesize ionic liquid incorporated PVP with ammonium iodide doped solid polymer electrolyte and PEO (Poly ethylene oxide) with KI (Potassium Iodide) doped polymer electrolyte. There was an order inclination in conductivity in PVP-NH₄I complex after doping and obtained a conductivity of 4.2×10^4 S/cm for PEO-KI. FTIR and POM (Polarized optical microscopy) was done so as to check the amorphous and blending nature of the polymer electrolyte. Lastly successfully fabricated the supercapacitor and noted the specific capacitance for both.

Keywords: Supercapacitors, Polymer Electrolyte, Energy storage devices, Ionic liquids, PVA

FORECASTING WITH DATA MINING ALGORITHMS

Nadia Ibrahim NIFE

University of Kirkuk

Marwah NIHAD

University of Kirkuk

ABSTRACT

Research efforts are increasing to improve the accuracy of forecast models, as time-series forecasting algorithms have gained great importance in many areas, such as forecasting gold prices. In this paper, the latest Weka time series prediction procedure was used. The results were validated using different methods, by using learning algorithm models such as Linear Regression, Support Vector Machine. This study aims to reach the best model for predicting future gold prices and evaluating the performance of these algorithms. These methods are implemented on GoldUP.csv data. The mean absolute error (MAE), root mean square error of RMSE, and mean relative absolute error (MAPE) is calculated for WEKA learning algorithms and compared to find the best learning algorithm. And it has been found that the most appropriate way to understand the price of gold is the linear regression model, where this algorithm has a low average absolute error and high accuracy than other learning algorithms.

I. Introduction

Data mining is one of the modern technologies that are used in different fields of science by using different algorithms for machine learning. Data mining is used in many fields, such as science, education, and so on [1]. Machine learning techniques have proven their ability to predict in the short term. [2] This technology helps companies visualize and reveal the types and trends hidden in data sets, as well as lead to clear decisions that benefit companies and stakeholders in a specific field, as in the field of gold, where it is one of the resources that people can rely on.

Most of the time the sales forecast is fairly straightforward. Also, sales are affected by marketing campaigns. Forecasting is one of the data mining techniques that explain the relationship between variables. For example, if we want to use sales forecasting methods to forecast future profits, if we consider that sales are an independent variable, then profit can be a dependent variable. Nowadays, forecasting gold prices is important for gold companies. Therefore, in this project, we deal with studying and using general data extraction techniques to forecast actual gold prices, and over a specific period of time. Several tools are available to perform data mining, including WEKA, where the price of gold is expected to decrease and rise depending on many factors that affect its prices, such as the price of the dollar, the price of oil, and many other factors. These variables can be used to predict the time series forecasting of the gold price using learning algorithms namely SMOreg, linear regression by analyzing current gold prices and thus forecasting future prices according to user requirements. Forecasting is done extensively using time series data [3]. Time series allows significant time-checking to build a prediction model [4]. The appropriate algorithm, which provides good performance, has been chosen to develop an application. This study will add to the field of technology development that will deal with fluctuations in prices and support suppliers in a beneficial manner. Prediction accuracy is the most important factor in choosing the best forecasting method, by finding accuracy parameters to measure the performance of the prediction algorithms.

Keywords: data Mining, Time Series forecasting, linear regression, SMOreg.

II. The problem of the study

Due to the discrepancy in gold prices at present, so gold companies and clients need a good application to help them overcome the problem of high gold prices, so in this paper, machine learning algorithms are used to

analyze gold price prediction data and compare algorithms in the accuracy of results to get the best method for forecasting. By doing so, this model will help clients predict the current prices in the gold market.

III. Aim of the study

This study aims to assist in forecasting the best model of future gold prices by using data mining algorithms by means of the WEKA tool, to analyze price data and evaluate the performance of these algorithms. These methods are implemented by studying gold.csv data which will aid in making the appropriate prediction decision. The aim of this paper is to use the main objective of this research is to evaluate the use of data mining techniques to predict actual gold prices, and to produce reliable and accurate models.

- Weka

It is an open-source integrated software development tool [5], used to solve many machine learning problems and it includes a graphical interface, which is written in the Java language. It contains a lot of machine learning algorithms that are used for the tasks of analyzing and extracting data .as well as tools for data processing, classification, forecasting, and regression.

- Dataset

The GoldUP.csv dataset was fetched from Kaggle, as this database contains factors affecting the price of gold as well as the price of oil. This dataset contains data from 1/10/2000 to 1/8/2020, and below is an explanation: of the database as shown in the figure1:

```
Instances:    239
Attributes:   8
Date
Gold_Price
Crude_Oil
Interest_Rate
USD_INR
Sensex
CPI
USD_Index
```

Relation: GoldUP								
No.	1: Date	2: Gold_Price	3: Crude_Oil	4: Interest_Rate	5: USD_INR	6: Sensex	7: CPI	8: USD_Index
	Nominal	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
1	01-1...	4538.0	1455.51	8.0	46.318297	3711.02	37.23	116.65
2	01-1...	4483.0	1512.47	8.0	46.783613	3997.99	37.31	115.24
3	01-1...	4541.0	1178.11	8.0	46.745856	3972.12	36.98	109.56
4	01-0...	4466.0	1208.18	8.0	46.536033	4326.72	36.9	110.52
5	01-0...	4370.0	1267.18	7.5	46.514595	4247.04	36.73	112.01
6	01-0...	4269.0	1166.45	7.0	46.609354	3604.38	36.9	117.37
7	01-0...	4267.0	1203.33	7.0	46.75567	3519.16	37.15	115.85
8	01-0...	4441.0	1292.57	7.0	46.898772	3631.91	37.4	119.07
9	01-0...	4400.0	1267.73	7.0	46.972248	3456.78	37.89	119.43
10	01-0...	4380.0	1169.12	7.0	47.121652	3329.28	38.39	117.18
11	01-0...	4449.0	1216.8	7.0	47.108333	3244.95	38.64	113.42
12	01-0...	4631.0	1201.16	7.0	47.589111	2811.6	38.56	113.48
13	01-1...	4688.0	995.46	6.5	47.996628	2989.35	38.8	114.86
14	01-1...	4604.0	897.07	6.5	47.9843	3287.5	39.14	116.13
15	01-1...	4576.0	887.42	6.5	47.9048	3262.33	38.89	116.75
16	01-0...	4693.0	925.63	6.5	48.271182	3311.03	38.72	120.24
17	01-0...	4901.0	972.86	6.5	48.664774	3562.31	38.64	119.16
18	01-0...	4920.0	1152.2	6.5	48.7337	3469.35	38.8	118.62
19	01-0...	5041.0	1244.02	6.5	48.908614	3338.16	38.89	115.19
20	01-0...	5226.0	1257.83	6.5	49.00224	3125.73	39.14	111.81
21	01-0...	5313.0	1199.06	6.5	48.963447	3244.7	39.47	106.11
22	01-0...	5188.0	1255.67	6.5	48.787774	2987.65	39.88	107.41
23	01-0...	5129.0	1301.25	6.5	48.603228	3181.23	40.13	106.98
24	01-0...	5239.0	1369.92	6.5	48.44445	2991.36	40.21	106.87
25	01-1...	5210.0	1331.61	6.5	48.362591	2949.32	40.38	106.64
26	01-1...	5243.0	1184.18	6.25	48.251105	3228.82	40.55	106.41
27	01-1...	5444.0	1342.56	6.25	48.176333	3377.28	40.13	101.85
28	01-0...	5752.0	1473.85	6.25	47.937694	3250.38	40.05	99.91
29	01-0...	5771.0	1569.55	6.25	47.740106	3283.66	40.13	99.71
30	01-0...	5433.0	1446.38	6.25	47.6615	3048.72	40.38	99.06

Figure1: GoldUP.csv dataset

IV. Forecasting time series algorithms in WEKA

Data Mining relies a lot on finding systematic models in analyzing and processing data and extracting results from it by forecasting this data. And that this process works to estimate the future value of a variable based on knowing the value of another variable, and the relationship between the two variables is a linear relationship. The time series uses a model to create future forecasts based on the given data, as it is used in many areas that are characterized by development over time, such as forecasting sales in the markets and gold prices, where a graph is provided for the prediction. In this paper, Weka's time series forecasting package was used as a prediction tool, data analysis, testing, analysis, and comparison of results through graphs. Forecasting is applied by implementing the Linear Regression, and SMOReg algorithms, as shown below:

1- Linear regression

It is one of the prediction algorithms in data mining, and it is a simple regression model that evaluates the values of the parameters through the regression equation, which fits the training data better and quickly [6]. This algorithm provides a relationship between one or many independent variables [7]. And this method can have good performance if the output is a linear mix of inputs where the output variable takes continuous values. When we use regression analysis, that is, we expect a value for a given attribute according to the values of other attributes of the data, to predict a set of numerical values. It is also in the use of linear regression to predict prices of a product taking into account other values.

2- SMOReg Support Vector Regression

It is a machine learning model and is a supervised sequence optimization algorithm mainly used for forecasting [8], this algorithm work to solving classification and regression problems [9]. Smoreg algorithm depended on statistical learning theory [10]. And it has the ability to provide high performance in many applications in various fields, including forecasting prices in the market.

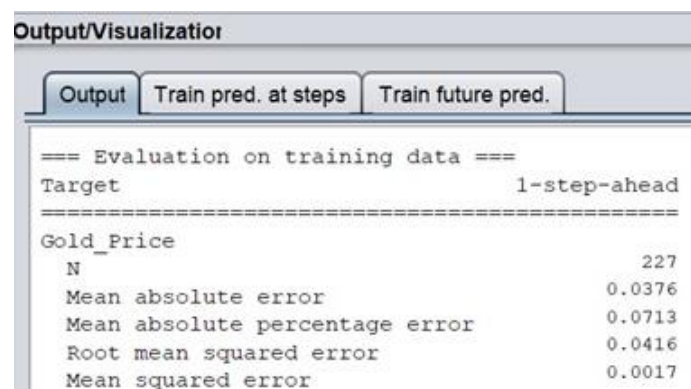
V. Research Methodology-

We will apply the previous methods to GoldUP.csv data. These methods are Linear Regression, SMOReg, and as shown in the experiments field in detail.

VI. Experiments and results

The Experiments field includes the results and discussions to run algorithms on the gold price data set to evaluate the performance of the prediction methods mentioned above. Weka provides several error criteria. Performance evaluation is performed by measuring these parameters for each prediction algorithm. In this paper, we have been working with Weka forecast by choosing the target fields in the data that they want to predict, and we have chosen four of these most common criteria for evaluating performance, which is: mean absolute error (MAE), mean square error (MSE), root mean square error (RMSE), and Mean absolute relative error of MAPE (MAPE).

After implementing the weka algorithms, he found Evaluation on training data, as shown in Figure 2 and Figure 3.



The screenshot shows the 'Output/Visualization' window in Weka. It has three tabs: 'Output', 'Train pred. at steps', and 'Train future pred.'. The 'Output' tab is selected, displaying the following text:

```
=== Evaluation on training data ===
Target                               1-step-ahead
=====
Gold_Price
N                                   227
Mean absolute error                  0.0376
Mean absolute percentage error       0.0713
Root mean squared error              0.0416
Mean squared error                   0.0017
```

Figure2: Visualization of all attributes of Gold Data using linear regression

Output/Visualization	
Output	Train pred. at steps
Train future pred.	
Gold_Price	
N	227
Mean absolute error	45.3023
Mean absolute percentage error	0.3487
Root mean squared error	51.324
Mean squared error	2634.1522

Figure3: Visualization of Gold Data using SMOreg algorithm

In Figures 4 and 5, Linear Regression and smoreg algorithms are used. We got a train prediction for a gold dataset in weka as shown below

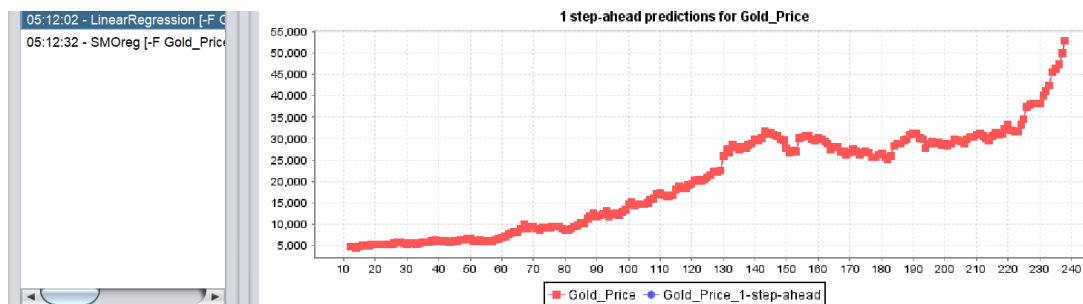


Figure 4: Train prediction of linear regression forecasting algorithm in WEKA

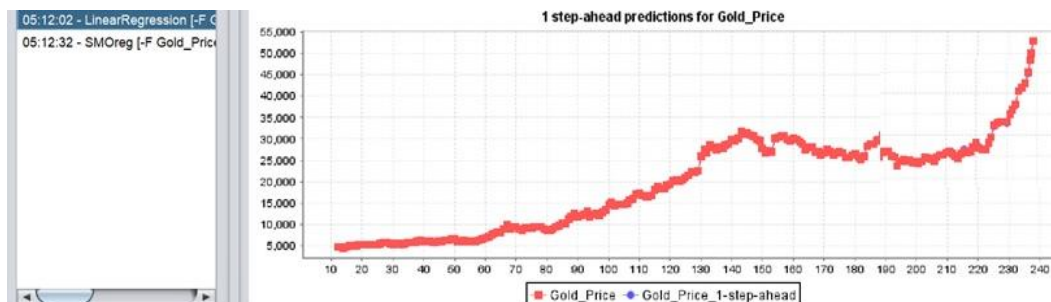


Figure 5: Train prediction of SMOreg forecasting algorithm in WEKA

Figures 6 and 7 illustrates the future forecasting for gold data, and as shown below:

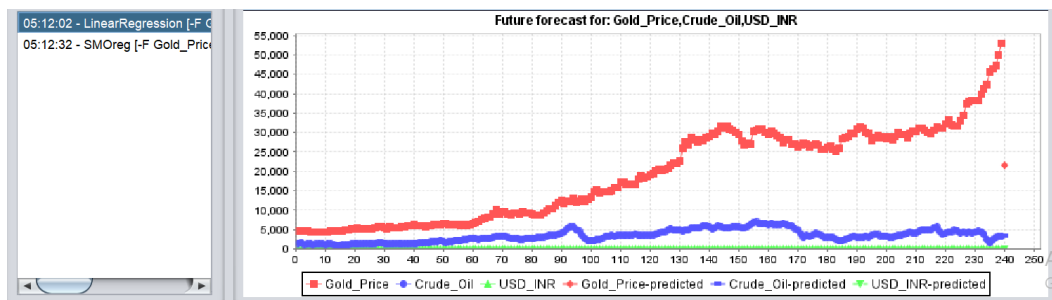


Figure 6: The result of train future prediction were obtained by applying linear regression algorithm

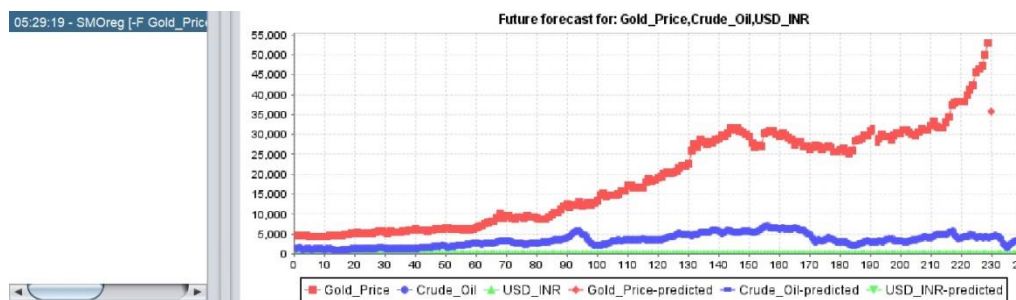


Figure 7: The result of train future prediction were obtained by applying SMOreg algorithm

From what has been stated above, we note that the best effective method must be chosen from among all the proposed algorithms to support prediction performance and avoid any error. We see that the error rates (RMSE, MSE, MAE, and MAPE) are less in the LINEAR REGRESSION algorithm, so it is better and more accurate in predicting gold prices and outperforming other algorithms.

VII. Conclusion and future work

The main objective of this paper is to forecast gold prices using the WEKA data mining tool. The classification that is part of data mining is extremely helpful in discovering ambiguous patterns such as predicting future trends. Here in this paper, we used Smoreg and linear regression algorithms. The result showed that the linear regression algorithm gave the highest accuracy and good predictive performance compared to the other algorithm.

Therefore, we can conclude that it is the best classification algorithm for forecasting gold prices based on specific features in the data set. Future research efforts can be worked on by applying more techniques and verification. Also, a different set of data can be used.

References

- 1- Kavitha, S., Varuna, S., & Ramya, R. (2016, November). A comparative analysis on linear regression and support vector regression. In *2016 online international conference on green engineering and technologies (IC-GET)* (pp. 1-5). IEEE.
- 2- Rehman, I., & Soomro, T. R. (2019, December). Data Mining for Forecasting OGDCL Share Prices Using WEKA. In *2019 13th International Conference on Mathematics, Actuarial Science, Computer Science and Statistics (MACS)* (pp. 1-7). IEEE.
- 3- Bećirović, E., & Čosović, M. (2016, September). Machine learning techniques for short-term load forecasting. In *2016 4th International Symposium on Environmental Friendly Energies and Applications (EFEA)* (pp. 1-4). IEEE.

- 4- Muntean, M. V., & Onița, D. (2018, June). Agent for Preprocessing and Forecasting Time-Series Data. In *2018 10th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)* (pp. 1-4). IEEE.
- 5- Mannil, M., Von Spiczak, J., Hermanns, T., Alkadhi, H., & Fankhauser, C. D. (2018). Prediction of successful shock wave lithotripsy with CT: a phantom study using texture analysis. *Abdominal Radiology*, 43(6), 1432-1438.
- 6- Tüfekci, P. (2014). Prediction of full load electrical power output of a base load operated combined cycle power plant using machine learning methods. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 60, 126-140.
- 7- Erdal, H., Erdal, M., Simsek, O., & Erdal, H. I. (2018). Prediction of concrete compressive strength using non-destructive test results. *Computers and Concrete*, 21(4), 407-417.
- 8- Kunda, D., & Phiri, H. (2017). An Approach for Predicting CO2 Emissions using Data Mining Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 172(13), 7-10.
- 9- Gu, J., Zhu, M., & Jiang, L. (2011). Housing price forecasting based on genetic algorithm and support vector machine. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 3383-3386.
- 10- Yan-Gao, C., & Guangwen, M. (2009, November). Electricity price forecasting based on support vector machine trained by genetic algorithm. In *2009 Third international symposium on intelligent information technology application* (Vol. 2, pp. 292-295). IEEE

THE EMERGENCE OF TYLCV SHAPED BY MOLECULAR AND GENETIC DYNAMICS

RADI SOUHAIL

LBEFIM Faculty of Sciences and Techniques, Mohammedia, University Hassan II of Casablanca

AMAL SAFI

LBEFIM Faculty of Sciences and Techniques, Mohammedia, University Hassan II of Casablanca

NABIL ABOUCHOIB

Regional Research and Analysis Laboratory, National Office of Food Safety (ONSSA) Casablanca

ABSTRACT

Due to their major impact on the yield of many crops, interest in geminiviruses has been increasing in the last few years, leading to the frequent identification of new species. The TYLCD disease has caused significant losses in several tropical and subtropical regions and especially in the Mediterranean basin.

Currently six North African and Mediterranean species are known with 15 different strains. The Viral emergence of TYLCV is generally associated with ecological and molecular factors leading to new interactions between virus, vector and plant in their environment. One of the main factors associated with viral emergence in plants is recombination. In Morocco several species have been described, Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) with its two strains the type strain TYLCV-IL and the mild strain TYLCV-MLD, in addition to new recombinants, Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV-IS76) and (TYLCV-IS141). Restriction fragment length polymorphism (RFLP) analysis using BglII restriction endonuclease on clones obtained from single samples allowed to discriminate between TYLCV species and strains. These results, confirmed by sequencing, indicated that mixed infections of isolates of different virus types occurred in single plants. PCR products obtained from TYLCD infected tomato plant were digested to characterize the virus isolates, the results showed eight different haplotypes belonging to TYLCV and to TYLCV.

This Mixed infection is essential for recombination to occur in a begomovirus population, because recombinants might possess enhanced competition, with consequences for evolution of epidemics and virus population.

Keywords: TYLCV, RFLP analysis, recombination, Mixed infection of geminiviruses

References:

- Monci F, Navas-Castillo J, Cenis JL, Lacasa A, Benazoun A, Moriones E (2000). Spread of Tomato yellow leaf curl virus Sar from the Mediterranean Basin: Presence in the Canary Islands and Morocco Plant Dis. 84: 490.
- Lefevre P., Lett J.-M., Reynaud B. and D.P. Martin (2007). Avoidance of protein fold disruption in natural virus recombinants. PLoS Pathogens, 3(11): e181.
- Lefevre P., Lett J.-M., Varsani A. and D.P. Martin (2009). Widely conserved recombination amongst single stranded DNA viruses. Journal of Virology, 83, 2697-2707.
- Belabess, Z., Dallot, S., El-Montaser, S., Granier, M., Majde, M., Tahiri, A., Blenzar, A., Urbino, C. & Peterschmitt, M. (2015). Monitoring the dynamics of emergence of a non-canonical recombinant of Tomato yellow leaf curl virus and displacement of its parental viruses in tomato. Virology 486, 291–306.

**EFFECT OF BED ROUGHNESS DISTRIBUTION AND CHANNEL SLOPE ON RECTANGULAR
FREE OVERFALL**

Ahmed Y. MOHAMMED

University of Mosul, College. of Engineering, Department of Dams and Water Resources, Engineering

ABSTRACT

In this paper, the free overfall in rectangular channel with a different slopes and bed rough distribution was studied. Bed roughness was made of wood allocated in three different cases: two, three and zigzag rows. The aim of this study is to obtain discharge equations for free overfall depending on brink depth and slope. Six empirical equations proposed for calculating discharge. These equations influenced by slope, channel bed roughness as well as method of roughness distribution. Three rows bed roughness having grater effect on these relationships at steeper slopes.

Keywords: Overfall, brink depth, bed roughness, bed slope

QUALITY OF LIFE AMONG HEAD AND NECK CANCER PATIENTS USING UW-QOL

Afsana NIZAR

Clinical Dietitian, Lords Hospital, Trivandrum, Kerala

Betty Rani ISAAC

Dr., Associate Prof., Faculty Food Science and Nutrition, St.Teresa's College, Ernakulam, Kerala

ABSTRACT

Quality of life (QOL) is a multifactorial perception of an individual of their physical, emotional, functional and social status of life. In conditions like cancers, with the increase in life expectancy post radical treatments like surgical resection of affected area, radiotherapy, chemotherapy or a culmination of the above three has increased the importance of QOL assessment. Among the different cancers, head and neck cancers(HNC) are found to be one of the highest incidences in India. A perfect tool to assess the QOL is of higher importance, it should briefly discuss all its domains. The tool selected here is a health related Quality of Life assessment by University of Washington. AIM: To assess QOL of different head and neck cancer patients. SETTING AND DESIGN: A cross sectional study of 35 subjects with HNC was selected based on the type of cancer from.JosephKandathil Memorial Cancer Research Centre, Cherthala, Kerala, India. MATERIALS AND METHODS: 35 subjects were chosen classifying on the type of cancer and a background study on medical, social and emotional status of HNC patients were assessed using an interview schedule. RESULTS: Physical function score was poor among the group (mean score = 312.5). Emotional and social score was around 349.5. The results had a high degree of variation when considering factors like site of cancer and the treatment record. CONCLUSION: QOL among HNC patients were found to be poor based on the treatment record and site of cancer.

Keywords: Quality of life, head and neck cancers, physical score, emotional and social score.

**3D-QSAR, ADMET, AND DOCKING STUDIES FOR DESIGNING NEW 1,3,5-TRIAZINE
DERIVATIVES AS ANTICANCER AGENTS**

Reda EL-MERNISSI

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Khalil EL KHATABI

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Ayoub KHALDAN

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Larbi ELMCHICHI

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Mohammed Aziz AJANA

Prof. Dr., Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Mohammed BOUACHRINE

Prof. Dr., Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

Tahar LAKHLIFI

Prof. Dr., Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, Moulay Ismail University, Chemistry

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) considers cancer as the deadliest disease, according to the increase in death in the 21 century. In the search for new therapeutic molecules, scientific researchers consider the phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K) may keep cancer cells from growing. A series of thirty 1,3,5-Triazine derivatives as anticancer agents were studied based on the three-dimensional quantitative structure-activity relationship. This study was built using comparative molecular field analysis (CoMFA) and comparative molecular similarity indices analysis (CoMSIA) contours. The generated models were in accordance with the model acceptance criteria. The two contours obtained specify the types of groups that can be added to increase the activity, based on these findings from the consideration of these methods we designed new compounds, and having high inhibitory activity. Docking molecular as an important method, is performed for exploring the interactions between the ligand and the protein (PDB ID: 4L23) and was also used to determine the total score. The designed compounds exhibit favorable interaction and the higher total score, while the most active compound in the database showed unfavorable interactions and the lower total score. Some newly proposed compounds showing good results of ADMET (adsorption–distribution–metabolism–excretion–toxicity). These compounds are important against cancer and all of them are easy to synthesize.

Keywords: Cancer, 1,3,5-Triazine Derivatives, 3D-QSAR, CoMFA, CoMSIA

**QUALITY ASSESSMENT OF RIVERS AND WELLS WATER USED FOR LOCUST BEANS ‘IRU’
(PAKIA BIGLOBOSA) PROCESSING IN ABEOKUTA METROPOLIS, NIGERIA**

Taiwo Abayomi GBENGA

Moshood Abiola Polytechnic, Science Laboratory Technology Department, P.M.B. 2210, Ojere-Onikolobo road, Abeokuta

Eleyowo Israel OLUSEGUN

The Gateway (ICT) Polytechnic, Saapade, General Studies Department, Isara Remo, Ogun State

Ibikunle OLAJIDE

The Gateway (ICT) Polytechnic, Saapade, General Studies Department, Isara Remo, Ogun State

ABSTRACT

Water quality within permissible limits for portable water usage is to prevent possible health risks and hazards. This led to the assessment of two selected rivers and wells each (Ogun and Akomoje rivers, Arinlese and Adatan wells) within Abeokuta metropolis, Ogun State, Nigeria that are used for Locust beans ‘Iru’ (Pakia biglobosa) processing. This is to determine the extent of pollution of the water bodies as it affects environmental quality and sustainability via physic-chemical and microbial properties using standard laboratory procedures and the data subjected to statistical analysis using SPSS Version 20.0. pH ranged from 9.72 to 10.66, conductivity from 121 to 1013 μscm^{-1} , turbidity from 1.05 to 3.26 mg/L, alkalinity from 128 to 702 $\pm$ 0.5 mg/L, total, magnesium and calcium ranged from 0.84 to 5.86 $\pm$ 0.2 mg/L, while Total plate, E coli, yeast and mould counts ranged from 18 x 10⁻⁵ to 225 x 10⁻⁶ CFU/cm³. The pH is averagely alkaline, with high alkalinity while total plate, E coli, and yeast and mould counts were above permissible limits which calls for serious health concern in food safety for regular consumers, so there’s need for treatment before domestic, industrial and aqua-cultural usage. However, inhabitants in these communities should be advised not to dump locust beans and domestic wastes/refuse into the water bodies to prevent environmental pollution and its consequent effects.

Keywords: Abeokuta metropolis, rivers and wells, water quality and safety

WOMEN EMPOWERMENT- Dr. B. R. AMBEDKAR AND HIS ROLE

Arunkumar R

M.Sc. (Ag.) Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Annamalai University

Balamurugan V

M.Sc. (Ag.) Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Annamalai University

S. Arunkumar

M.Sc. (Ag.) Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Annamalai University

ABSTRACT

In the Indian man-ruled society, women confronted terrific problems since vedic period due to superstitions and confused customs. The women have been victimised through various ways, similar to child marriage, limitation to widow remarriage, widow's abuse etc. So, incidentally taking birth as woman had been treated as a curse for the woman. That framework insipid the women and become inferiority complex which proved a major obstacle in their social, economic and self-improvement. During British standard in India and after freedom Dr. B.R. Ambedkar battled for the rights of women and made such arrangements in constitution of India so that women must be treated as equally in the society. The provision of equality to women made for all streams whether it is education, work area, economical and social rights. It is mainly due to Dr. B.R. Ambedkar that now a days women feel self-confident and fearless. The usage of many articles of constitution and laws brought self-confidence, independence, self-respect and overall empowerment for women. The empowered women have proved themselves better than men in all fields be it education, entrepreneurship, medical, engineering and protection and so on. The old believed traditions disappeared to a major extent gradually from the general public only because of hard efforts of Dr. Ambedkar. Women Empowerment is the crucial instrument to improve women's capacity to have resources and to make strategic life decisions.

Keywords: Dr. B. R. Ambedkar, constitution, woman and empowerment.

**LIPOLYTIC AND PROTEOLYTIC ACTIVITIES OF TWO GENERA OF LACTIC ACID
BACTERIA (LACTOBACILLUS AND LACTOCOCCUS)**

HAMDAOUI NORA

Laboratory for the improvement of agricultural production, biotechnology and the environment , Department of Biology , Faculty of Sciences, University Mohammed I, Mohammed VI Avenue

MOUNCIF Mohamed

Process Engineering and Food Technologies Departement, Institute of Agronomy and Veterinary medicine (IAV-Hassan II)

OMARI Abdeloudoude

Laboratory for the improvement of agricultural production biotechnology and the environment, Department of Biology , Faculty of Sciences, University Mohammed I, Mohammed VI Avenue,

MEZIANE Mustapha

Laboratory for the improvement of agricultural production , biotechnology and the environment , Department of Biology , Faculty of Sciences, University Mohammed I, Mohammed VI Avenue

ABSTRACT

Lactic acid bacteria play a role in the fermentation of animal and plant raw materials. They are widely used in the food industry. Lactic acid bacteria have an important role in the preparation, preservation and processing of many fermented foods. They also play an important role in the manufacture of cheese and various fermented dairy products, and contribute to texture, flavor and the production of aromatic compounds. The objective of this work is to study certain characteristics of technological interest such as the lipolytic and proteolytic abilities of lactic acid bacteria isolated from raw cow milk in eastern Morocco, namely *Lactobacillus* and *Lactococcus*. Proteolytic activity is an important technological property of lactic acid bacteria since it gives them the capacity to grow efficiently in milk. The lipolytic activities of microorganisms are important during the maturation stages of certain food products, and these activities generally contribute to the development of different flavors. Proteolytic activity is demonstrated on MRS/M17 agar medium supplemented with 5% skimmed milk. Lipolysis is demonstrated on PCA medium supplemented with 1% sterile glycerol.

The results obtained for this test show that the species of the *Lactobacillus* genus are strongly proteolytic, their clear zone diameter varies between 2 to 10 mm compared to the species of the *Lactococcus* genus. *Lactococci* expressed an average lipolytic activity and *Lactobacillus* were only slightly lipolytic. This study allowed the detection of the proteolytic and lipolytic activities of the two studied strains, and shows that the proteolytic and lipolytic activities differ from one strain to another, confirming the strain effect.

Keywords: lactic acid bacteria, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, proteolytic activity, lipolytic activity

**MAKING SENSE OF THE CURRENT COVID 19 SITUATION AND SUGGESTING A TAILORED
RELEASE STRATEGY THROUGH MODELING AND SIMULATION CASE STUDY:
CASABLANCA, MOROCCO**

Mohamed-Amine CHADI

LISI Laboratory, Computer Science Department, FSSM, Cadi Ayyad University

Hajar MOUSANNIF

LISI Laboratory, Computer Science Department, FSSM, Cadi Ayyad University

ABSTRACT

Since the very first days of announcing Covid 19 as a global pandemic, researchers around the world from different backgrounds and organizations including national governments and the World Health Organization (WHO) have extensively begun using Modeling and Simulation (M&S) techniques in deciding on the optimal strategies in order to mitigate the public health and economical effects of Covid-19. In this paper, we present our results from applying M&S on the city of Casablanca, Morocco to comprehend (i): How it can be relatively easy or difficult for such pandemic to penetrate to the studied region (country, city, district, etc.). (ii): How it can spread relatively fast or slow within that region. And finally (iii): What is the optimal strategy for containing and mitigating the propagation of the disease while still keeping the economy as near to normal as possible.

Keywords: Covid-19; Modeling and simulation; Lockdown-release strategy; Morocco, Casablanca

**NEW APPROACH FOR THE EVALUATION OF THE RELIABILITY AND DAMAGE OF THE
LIFTING WIRE ROPE**

BASSIR Youssef

Condensed Matter Physics Laboratory, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II of Casablanca

K. Kartouni

Condensed Matter Physics Laboratory, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II of Casablanca

ABSTRACT

The objective of this work is to characterize the mechanical behavior of 19*7 non-rotating wire rope, based on static tensile tests, performed on virgin and artificially damaged specimens. The performance of the wire rope is related to two parameters: damage and reliability, and also to the relation between the components of the rope (outer layer, inner layer and central core), therefore we will propose a parallel serial system to describe the relation between these components, and then we will establish an analytical model able to link the reliability to the damage by means of the unified theory.

Mots-clés : wire rope – life fraction – ultimate residual strength – reliability-damage

**EXISTENCE AND STABILITY OF SOLUTIONS FOR NONLINEAR STOCHASTIC
FRACTIONAL BOUNDARY VALUE PROBLEM**

Noureddine BOUTERAA

Laboratory of Fundamental and Applied Mathematics of Oran (LMFAO), University of Oran1, Ahmed Benbella.

ABSTRACT

In this paper, we study the boundedness and stability of solutions for a class of nonlinear time-fractional differential equations with initial data by the help of fractional Duhamel principle. Well known advantage of Caputo derivatives with respect to the classical derivatives is its capability of taking into account the previous historical effects of model at each time step. This feature of fractional-order operators makes them more accurate and appropriate in modeling of the systems. An illustration how these are achieved and physical basis of fractional operators with different memory is presented in several research work recently.

Keywords: Existence, Fractional order, differential equation, Duhamel principle.

DEVELOPMENT OF A NEW FORMULATION OF PU FOR COATING FERTILIZERS

Abdelouahed EL GHARRAK

Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research (MASciR). Rabat Design, Rue Mohamed El Jazouli

Younes ESSAMLALI

Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research (MASciR). Rabat Design, Rue Mohamed El Jazouli,

Mohamed ZAHOUILY

Laboratoire de Matériaux, Catalyse et Valorisations des ressources naturelles, Faculté des Sciences et Techniques,

Université Hassan II

ABSTRACT

To meet the ever-increasing food commodities needs of a constantly rising human population, farmers worldwide will need to increase crop production, either by increasing the amount of agricultural land to grow crops or by enhancing crop yields through the use of mineral fertilizers [1,2]. In this context, fertilizers are the most important vital input materials for crop production. They are applied to the soil in order to provide nutrients to the plants and to increase or sustain an optimal crop yield. The most reliable and effective way to make the availability of nutrients coincide with plant requirements is by controlling their release into the soil solution by using a water insoluble semi-permeable coating material. Goals for these outer coating is to supply nutrients gradually and synchronize nutrients (N, P, K...) availability with crop requirement, thus improving nutrient use efficiency, improving crop yields, and decreasing nutrient losses through leaching and volatilization.

In the present study, a novel bio-based coating formulations for NPK fertilizer mainly consisting bio-resourced elastic polyurethane (PU) were successfully developed using low-cost, biodegradable, and renewable resources. PU formulations were formulated from a vegetable oil polyol and oxpropylated lignin through a condensation reaction using toluene diisocyanate (TDI) as a source of isocyanate. Formulations were firstly casted into Petri dish to yield the corresponding PU film and then differently characterized using various physicochemical techniques (TGA-DTG, DSC, WCA, SEM, moisture uptake, water uptake, and WVP) to determine their physicochemical properties and to determine whether the chosen polymers are appropriate as a coating material. The results showed that the bio-based polyurethane (PU) coating efficiently delayed the nutrient release in water and contribute to hold water by improving the water holding capacity of the soil.

Keywords: Bio-based elastic polyurethane, lignin polyol, vegetable oil polyol, coating formulation, controlled release fertilizer, sustained nutrient release.

Notes and references

[1] H.M. Ye et al., « Degradable polyester/urea inclusion complex applied as a facile and environment-friendly strategy for slow-release fertilizer: Performance and mechanism », Chem. Eng. J., vol. 381, p. 122704, févr. 2020, doi: 10.1016/j.cej.2019.122704.

[2] M. E. Trenkel, Slow- and controlled-release and stabilized fertilizers: an option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture, 2nd ed. Paris: International fertilizer industry association (IFA), 2010.

**A LITERATURE REVIEW ON HISTORY AND BIOLOGY OF POTATO LATE BLIGHT AND ITS
EPIDEMIOLOGICAL EFFECT ON THE CROP IN EASTERN OF MOROCCO**

Alaoui KARIMA

Dr., Laboratory of Bioresources, Biotechnology, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Science.

Mohammed Premier University, ORCID No: 0000-0002-9147-9437

Chafik ZOUHEIR

Prof., Laboratory for Agricultural Production Improvement, Biotechnology and Environment, Faculty of Science.

Mohammed Premier University

Amine KHOULATI

Dr., Laboratory of Bioresources, Biotechnology, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Science.

Mohammed Premier University

Saalaoui ENNOUAMANE

Prof., Laboratory of Bioresources, Biotechnology, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Science.

Mohammed Premier University

Kharmach EZ-ZAHRA

Prof., Laboratory of Bioresources, Biotechnology, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Science.

Mohammed Premier University

ABSTRACT

Potato, *Solanum tuberosum* (L.), is one of the most widespread crops in the world, it's the main non-grain foodstuff in the world. It's cultivated in 153 countries, and it's the fourth most produced agricultural crop after wheat, rice and maize. In Morocco, the area sown with potatoes in the 2015-2016 agricultural campaign was 59.400 ha. Morocco is ranked the 34th / 153 potato producing country worldwide, with a production of 1.814.350 tonnes in 2014. The potato, like all crops, is subject to attack by various pathogens and pests, especially downy mildew, it is the most devastating disease of the crop, caused by *Phytophthora infestans*, it's a fungus of the class of Oomycetes belonging to the Phytiaceae family. Few of the plant diseases, like potato late blight, have made such history. The damage of this pest on Irish cultures and the famine that followed caused the deaths of a million Irish people and the exodus of another million to the Americas. The current downy mildew is thought to be derived from populations in the Andes, Peru and Ecuador. However, other authors believe that the center of origin of the disease is the Toluca Valley in Mexico, where the diversity of *P. infestans* populations is greatest. Symptoms of this disease are represented by brownish discolored, oily-looking spots on the upper surface of the leaves, and white downy on the underside. A succession of cool and humid periods favor the appearance and spread of this pathogen.

Keywords: Potato, *Phytophthora Infestans*, Eastern of Morocco.

SPATIAL VARIATION OF DEATHS IN IRAQ DUE TO CORONA DISEASE IN 2020

Dalia ABDUL-JABBAR

Republic of Iraq / Ministry of Higher Education and Scientific Research / College of Education / University of Maysan

ABSTRACT

This research deals with the spatial variation of deaths recorded in Iraq due to Corona disease and the effect of population characteristics.

The research relied on the method of analyzing spatial relationships, so according to this method, it is a geographical study and according to its concept, it is studied in population geography.

The research was divided into two topics. The first topic dealt with the distribution of the death rate in Iraq due to the Corona virus, while the second research focused on studying the characteristics of the Iraqi population in 2020, represented by the numerical distribution of the population, the density distribution and the population composition (gender and age) according to the Iraqi governorates.

One of the most important results highlighted by the research is that the distribution of the death rate due to the Corona virus was uneven in the various governorates of Iraq and that this differential distribution was not a result of chance, but was due to the influence of a group of factors, including population characteristics.

**PHYTOCHEMICAL PROFILING AND INVIVO STUDY OF BIOACTIVE COMPONENTS FROM
COSTUS SPICATUS- AN ANTI DIABETIC HERB**

S. Bhuvaneswari

Dr., Department of Advanced Zoology and Biotechnology, Guru Nanak College, Velachery, Chennai -600 042

The leaves of *Costus spicatus* is used to treat diabetes (hyperglycemia).

In this current study, the bioactive components of *Costus spicatus* leaves were studied using GC/MS. The GC-MS study revealed, the ethanol extract has around 14 major bioactive compounds, out of which, Eremanthin availability is high (93.44%). This major compound may be attributed to the antidiabetic property of the herb.

The antidiabetic effect of leaf extract of *Costus spicatus* was evaluated on Streptozotocin (STZ) diabetic rats. A twenty-eight days administration of ethanolic extract of leaf of *Costus spicatus* to diabetic rats revealed a significant reduction in blood glucose level as compared to diabetic induced rats. There observed a dose dependent diabetic control on the rats. Hence the present study suggests that the extracts of leaves of *Costus spicatus* has therapeutic value of combating the diabetic condition in rats. Further studies on human trails are in progress to develop the extract into a drug molecule using a drug delivery system.

Keywords: *Costus spicatus*, Eremanthin, Diabetic, Streptozotocin

**ESTIMATION OF THE RELIABILITY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM UNDER THE
INFLUENCE OF DUST DEPOSIT**

Ghizlane ENNAKHLI

Laboratoire Physique des Polymères et Phénomènes Critiques (LPPPC), Faculté des Sciences Ben M'Sick, Université Hassan II

Achraf WAHID

Condensed Matter Physics Laboratory, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II of Casablanca

Sara LASFAR

Faculté des Sciences et Technique, Université de Nouackott Al-Aasriya, Nouakchott, Mauritanie.

Soumia MORDANE

Laboratoire Physique des Polymères et Phénomènes Critiques (LPPPC), Faculté des Sciences Ben M'Sick, Université Hassan II

Hamid CHAKIR

Condensed Matter Physics Laboratory, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II of Casablanca

Mohamed ELGHORBA

Laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and Mechanics, Hassan II University

ABSTRACT

During its lifetime, a photovoltaic (PV) array can be influenced by many factors, including temperature, humidity, irradiation, dust and mechanical shocks, that can reduce its performances. [1]. As a result, the modules efficiency decreases, induced by defects and failures of the photovoltaic system. It is therefore necessary for both manufacturers and consumers to know and understand these factors [2]. In this work, we study the impact of dust accumulation on the electrical performance characteristics of solar PV modules based on experimental results from three different setups. On the basis of these results, we develop a probabilistic analytical model to monitor the evolution of PV modules reliability. This approach is important from a preventive maintenance perspective. It allows us to intervene at the right time, either to correct or to clean the modules [3].

Keywords: Photovoltaic (PV) array, dust deposit, mechanical shocks, electrical characteristics, reliability, preventive maintenance.

References

- Ndiaye, Ababacar. Thèse de doctorat : Étude de la dégradation et de la fiabilité des modules photovoltaïques- Impact de la poussière sur les caractéristiques électriques de performance. Ecole Supérieure Polytechnique (ESP)-UCAD, 2013.
- TEVI, Gabriel Jean-Philippe, et al. "Solar Photovoltaic Panels Failures Causing Power Losses: A Review." 7th International Energy and Sustainability Conference (IESC). IEEE, 2018.
- BOUREZG, Soheyb, and Djoudi BOUBAYA. Mémoire : Etude de la dégradation d'un panneau photovoltaïque. Univ M'sila, 2020.

**PHYTOCHEMICAL STUDY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APIUM GRAVEOLENS
ESSENTIAL OIL FROM TWO DIFFERENT REGIONS (SETTAT, FEZ)**

N. SOULO

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling Health and Quality of Life, Faculty of Sciences, Sidi
Mohamed Ben Abdellah University (USMBA) -Fez

B. LYOUSSE

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling Health and Quality of Life, Faculty of Sciences, Sidi
Mohamed Ben Abdellah University (USMBA) -Fez

Z. BENZIANE OUARITINI

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling Health and Quality of Life, Faculty of Sciences, Sidi
Mohamed Ben Abdellah University (USMBA) -Fez

ABSTRACT

MOROCCO by its biogeographically position, offers a great ecological and floristic diversity, it is one of the Mediterranean countries which have a long medical tradition and a traditional know-how based on medicinal plants. *Apium graveolens* is an aromatic and medicinal plant, the essential oil of this plant is widely used in alternative medicine. The present study consists in knowing the chemical composition of the essential oil of *Apium graveolens* and to determine their antioxidant activity in vitro. from two different regions (Settat, Fez).

Keywords: *Apium graveolens*; Essential oil; antioxidant activity; in vitro; Chemical composition; Fez; Settat

**EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM
OXYSPOURUM F.SP. LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO**

Vignesh K

Ph.D (Ag.) Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, ORCID: 0000-0003-4484-3862

Meenatchi S

M.Sc. (Ag.) Agricultural Microbiology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, ORCID: 0000-0002-4404-3876

B. Tamilselvan

M.Sc. (Ag.) Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, ORCID: 0000-0001-7324-2068

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most cultivated and popular vegetable crop across the world. Tomato is used for consumption due to its high nutritive values, antioxidant and curative properties. Fusarium wilt is caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* and it causes economic loss of tomato production in worldwide. The fungus *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is exerting pressure on production losses between 30 to 40%. Nitrogen is an important component required for protein synthesis and other vital functions. In present investigation is to study the effect of different nitrogen sources on the growth of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

Keywords: Tomato, Fusarium wilt, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, Nitrogen.

INTRODUCTION

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most cultivated and popular vegetable crop across the world (Pastor et al. 2012). It belongs to the Solanaceae family and it is the most important vegetable after Potato. It is used as a fresh vegetable and can also be processed and canned as a paste, juice, sauce, powder or as a whole. Tomato grows well in a relatively cool and dry climate, it is well adapted to all climatic zones around the globe. Tomato is used for consumption due to its high nutritive values, antioxidant and curative properties and it contains Vitamin A, Vitamin C and Vitamin E with 95.3% of Water, 0.07% Calcium and Niacin which have great importance in metabolic activities of humans (Sahu et al. 2013). Tomatoes are excellent source of various micronutrients and antioxidants. It has high nutritional values which plays a crucial role in our daily home cooking (Singh et al. 2019). Tomato contains high value of Vitamin C, Lycopene and β -Carotene, which supports and promote good health. The nutritional quality of tomato is mainly determined by its Carotenoid, Potassium, Vitamin C and Vitamin A content. Ripe tomatoes have high levels of Carotenoids, of which carotenes make up between 90 and 95%. 'Lycopene' is a natural antioxidant produced only by the tomato that works effectively against the growth of the cancerous cells. Tomato consumption has been associated with decreased risk of heart diseases, head and neck cancers and might be strongly protective against neurodegenerative diseases.

In 2018 the amount of Tomatoes produced worldwide stood at 188 million tonnes, rising by 3.5% against the previous year. Around the globe China ranks first with an area of production and productivity of Tomato (Anonymous 2018). According to a report in 2018, China produces 596.269 lakh tonnes of tomatoes and 10.33 lakh hectraes of area harvested just in year. India occupies second position in the world with respect to area, but occupies only fifth place in terms of production. Total area under tomato cultivation in India is 7.97 lakh ha with a production of 207.08 lakh tonnes.

Tomato plants are susceptible to various diseases caused by different agents such as Bacteria, Viruses, Nematode, Fungi and Abiotic factors (Sahu et al. 2013). Among the fungal diseases, Fusarium wilt is caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* and it causes economic loss of tomato production in worldwide. *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen, persists in soil for about 8-10 years in the form of chlamydospores as resting structure (Prachi singh et al. 2019). The fungus *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is exerting pressure on production losses between 30 to 40% and may even raise up to 80% if so, climatic conditions favour the growth of the fungus (Nirmaladevi 2016).

Nitrogen is an important component required for protein synthesis and other vital functions. The study revealed that the maximum growth of the pathogen was observed in Peptone, Potassium nitrate, Sodium nitrate, Ammonium nitrate, Ammonium chloride were also proved to be effective.

Yield losses

Fusarium wilt is one of the most important constraint to tomato (*Solanum lycopersicum* L.) production in major tomato growing areas in the world. That results were reported 10-90% losses in yield of tomato in temperate region (Singh and Kamal 2012). Fusarium wilt causes 90% of crop losses with repeated infections especially in the same growing season in greenhouses. Sustainable losses in the yield of tomato is due to vascular wilt and early blight caused by the fungi *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* and *A. solani* respectively. Wilt of tomato is a serious and increasing threat disease, causing 25 - 47 per cent losses in Uttar Pradesh (Enespa and Dwivedi 2014) and 60-70 per cent yield loss in Bangladesh (Kirankumar 2008).

Epidemiology

F. oxysporum occurs, survives and grown in all the type of soil, but sandy soils are most favourable for growth and development (Lowell 2001). Infection and disease development in Fusarium wilt is favoured by warm soil temperature and low soil moisture. The disease tends to be most severe in sandy soil and generally less in heavier clay soil. This disease affects the tomato grown at warm temperature (28°C) in both greenhouse and field condition (Debbi et al. 2018). Disease development is favored by warm temperatures (27–28°C), dry weather, and acidic soil (pH 5–5.6). Rapidly growing, highly succulent tomato plants exposed to fertilization with Ammonium nitrate are especially susceptible to the disease. The fungus can be disseminated by infected seeds or by transplants grown in infested soil. The fungus can be introduced into a field on contaminated equipment, training stakes, packing crates or shoes. Soil particles from infested fields may be blown into disease-free fields.

Symptoms

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen invade the plants mostly through the wounds in the cortical tissues of roots and also through the wounds on adventitious roots produced on stem (Foster 1990). The symptoms of Fusariosis begin with a foliar chlorosis in a region of the plant and as the disease is established, the yellowing is observed in the majority of the plant, causing the wilt and later the death of the plant, without producing fruit or the fruit production is scarce (Baez-Valdez et al. 2010). The earliest symptoms appear with in 48 h after the entry of the pathogens. In the infected plants the leaves becomes yellow followed by dropping of leaves which occurs may be on one side of the plant or on both the sides of shoot (Mui-Yun 2003).

The fungus blocks the xylem vessels by invading the vascular tissues and reduces the movement of water and causes severe wilting. A lengthwise brown streaks or vascular discolouration may be seen when the infected stem is cut open. This is the characteristic symptom and used for the identification of disease (Mui-Yun 2003). This discolouration often extends far up the stem and is especially noticeable in a petiole scar. Fusarium disease occurs in two forms also called syndromes. The first form of disease manifestation is the “acute wilt” a case where the plant leaves dry out very quickly and die while attached to the original position. While the second form of syndrome is the “chronic wilt”. Where the plant lives with the fungi for a longer period which can even proceed to years. In chronic wilt syndrome, the plants remain stunted.

PATHOGEN

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen with high level of host specificity. There are more than 120 described formae speciales and races within the species. The pathogen produces three types of asexual spores viz., microconidia, macroconidia and chlamydospores (Agrios 1988). *Fusarium* wilt is a hyphomycetous fungus that inhabits various environments including the phytiosphere, which includes both plant tissues and rhizosphere. The strains of *Fusarium oxysporum* are saprophytic or non-pathogenic. The FOI species is grouped into three races that are divided according to the ability to infect and cause disease in differential cultivars containing different resistance loci.

MATERIALS AND METHODS

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI

Typical wilt symptom showing tomato plants were collected from different tomato growing areas of Krishnagiri district and used for isolation of pathogen. The infected root and stem portions were washed in tap water and the tissues showing vascular brown colour discolouration are cut into small pieces. They were then surface sterilized in 1% Sodium hypochlorite (NaOCl₂) solution for 30 sec. To remove the traces of Sodium hypochlorite solution the tissues were washed thrice with sterile distilled water and the pieces were transformed to the Petri plates containing sterilized potato dextrose agar (PDA) and incubated at room temperature ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) for 5-7 days. The pure culture of pathogen is obtained by single hyphal tip method (Rangaswami 1972). The pathogen *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* was identified with the help of descriptions given by Booth (1971).

EFFECT OF NITROGEN SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI UNDER IN-VITRO CONDITIONS

The Czapeks dox agar medium was substituted with different nitrogen sources viz., Ammonium nitrate, Ammonium Chloride, Peptone, Sodium nitrate and Potassium nitrate. The medium without nitrogen sources served as control. The sterilized warm medium was poured in the sterilized Petri dish and allowed to solidify and inoculated with seven days old culture. Three replications were maintained. The plates were incubated at room temperature ($28 \pm 20^{\circ}\text{C}$) for seven days. Similarly, sterilized warm broth was inoculated with seven days old culture and three replications were maintained.

RESULT & DISCUSSION

Some different Nitrogen sources such as Ammonium nitrate, Ammonium chloride, Peptone, Sodium nitrate and Potassium nitrate were evaluated for the growth of *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* in in vitro condition. Among the nitrogen sources used the maximum mycelial growth and mycelial dry weight were observed in Peptone (89.45 mm) and (310.45mg) followed by Potassium nitrate (88.56 mm) and (302.64 mg). The least mycelial dry weight and mycelial growth were observed in Ammonium chloride (48.65 mm) and (234.62 mg) respectively (Table 2)

Nitrogen is an important component required for protein synthesis and other vital functions. Naim and Sharoubeem (1963) observed the formation of chlamydospores with the use of Ammonium sulphate against *Fusarium* sp. and also Ammonium nitrate was the best nitrogen source for *F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum*. Farooq et al. (2005) reported that Peptone was found to be the best source of nitrogen for all the isolates of *F. oxysporum*.

Benaouali et al. (2014) among the three organic nitrogen sources were tested, Peptone was found to be the best source of nitrogen for all the isolates of *F. oxysporum*. Ramteke and Kamble (2011) among the four nitrogen sources were tested, Calcium nitrate was found to be the best source of nitrogen for the growth of *F. solani*.

**MAS 14TH INTERNATIONAL EUROPEAN CONFERENCE ON
MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL & MEDICAL SCIENCES**

March 26-28, 2021 / Széchenyi István University, HUNGARY

TABLE 1: Isolation and cultural characteristics of various isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) from major tomato growing areas of Krishnagiri district

Sl. No.	Isolates	Locality	Cultural characteristics	Mycelial growth (mm)	Conidial population/ml ($\times 10^6$)
1 .	Fol1	Hamumantheertham	Moderate Aerial mycelium cottony white to pink colour mycelium	86.76 ^{bc}	1.9 ^e
2 .	Fol2	Irumathur	Aerial with white mycelium	87.56 ^{ab}	2.1 ^d
3 .	Fol3	Uthangarai	Profuse fluffy cottony growth with white to pink mycelium	90.00 ^a	2.7 ^a
4 .	Fol4	Thippampatti	Moderate aerial mycelium with white to pink mycelium	89.23 ^b	2.5 ^b
5 .	Fol5	Puthoor	Moderate fluffy cottony growth with white mycelium	79.87 ^f	0.8 ⁱ
6 .	Fol6	Arasur	Moderate aerial mycelium with slightly pink mycelium	74.35 ^g	0.5 ^j
7 .	Fol7	Kollanaikanoor	Moderate fluffy cottony growth, white to pale pink colour mycelium	87.20 ^c	2.2 ^c
8 .	Fol8	Mittapalli	Thin flat with slight pink colour mycelium	85.26 ^{cd}	1.6 ^g
9 .	Fol9	Kodamandapatti	Fluffy white to pink colour mycelium	83.12 ^e	1.3 ^h
10.	Fol10	Mathur	Whitish fluffy growth, slightly pink colour	86.47 ^d	1.8 ^f

TABLE 2: EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES ON THE MYCELIAL GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI (FOL3)

Sl. No.	Name of the nitrogen source	Mycelial growth (mm)	Mycelial dry weight (mg)
1.	Ammonium nitrate	55.25 ^c (48.01)	253.13 ^c
2.	Ammonium chloride	48.65 ^d (44.22)	234.62 ^d
3.	Peptone	89.45 ^a (71.04)	310.45 ^a
4.	Sodium nitrate	74.48 ^{bc} (59.65)	273.61 ^{bc}
5.	Potassium nitrate	88.56 ^b (70.23)	302.64 ^b
6.	Control	0.00	0.00

REFERENCES:

Agrios GN (1988) Plant pathology, 3rd edn. Academic Press Inc, New York pp 1803

Anonymous (2018) Statistical data of horticultural crops I Tamil Nadu. www.tngov.in

Baez-Valdez E, Carrillo-Fasio J, Baez-Sanudo M, García-Estrada R, Valdez-Torres J (2010) Resistant rootstocks utilization for Fusarium control (Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici Snyder & Hansen race 3) in tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) under shade conditions. Revista Mexicana de Fitopatología 28(2):111-123

Benaouali H, Hamini-Kadar N, Bouras A, Benichou SL, Kihal M, Henni JE (2014) Isolation, pathogenicity test and physicochemical studies of Fusarium oxysporum f.sp. radicis lycopersici. Adv in Environ Biol 8(10):36-49

Booth C (1971) The Genus Fusarium, CMI, England 31

Debbi A, Bouregghda H, Monte E, Hermosa R (2018) Distribution and genetic variability of Fusarium oxysporum associated with tomato diseases in Algeria and a biocontrol strategy with indigenous Trichoderma spp. Frontiers in microbiol 9:282

Enespa, Dwivedi SK (2014) Effectiveness of some antagonistic fungi and Botanicals against Fusarium solani and Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici infecting Brinjal and Tomato plants. Asian J Plant Pathol 8:18-25

Farooq S, Iqbal SM, Rauf CA (2005) Physiological Studies of Fusarium oxysporum f.sp. ciceri. Int J Agric Biol

Foster S (1990) Peppermint Mentha piperita In Botanical Series; Amer Botanical Council Austin TX; no 306

Kirankumar R, Jagadeesh KS, Krishnaraj PU, Patil MS (2008) Enhanced growth promotion of tomato and nutrient uptake by plant growth promoting rhizobacterial isolates in presence of tobacco mosaic virus pathogen. Karnataka J Agric Sci 21:309-311

- Lowell BL (2001) 'The Foreign temporary (H-1b) workforce and shortages in information Technology' in Cornelius W. The International Migration of the highly skilled: Demand, Supply and Development consequences in sending and receiving countries, San Diego, University of California 131-162
- Mui-Yun Wong (2003) *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc.) WC Snyder and HN Hans. http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Fusarium/Fusarium_oxysporum
- Naim MS, Sharoubeem HH (1963) Carbon and nitrogen requirements of *Fusarium oxysporum* causing cotton wilt. *Mycopathologia* 22:59-64
- Nirmaladevi D, Venkataramana M, Rakesh Srivastava K, Uppalapati SR, Vijai Kumar Gupta, Yli-Mattila T, Clement Tsui KM, Srinivas C, Niranjana SR, Nayaka Chandra S (2016) Molecular phylogeny, pathogenicity and toxigenicity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. *Scientific Reports* 6:21367
- Pastor N, Carlier E, Andres J, Rosas SB, Rovera M (2012) Characterization of rhizosphere bacteria for control of phytopathogenic fungi of tomato. *J Environ Manage* 95:332-337
- Prachi Singh, Singh HB, Jyoti Singh, Rahul Singh Rajput, Anukool Vaishnav, Shatrupa Ray, Singh RK (2019) Exploration of multitrait antagonistic microbes against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. *J Appl and Natural Sci* 1(2):503 - 510
- Ramteke PK, Kamble SS (2011) Physiological studies in *Fusarium Solani* causing Rhizome Rot of Ginger (*Zingiber Officinale* Rosc.). *J Life Sci* 6(2):195-197
- Rangaswami G (1972) Disease of crop plants in India. Prentice Hall of India Pvt. Ltd, New Delhi 520
- Sahu DK, Khare CP, Singh HK, Thakur MP (2013) Evaluation of newer fungicide for management of early blight of tomato in Chhattisgarh. *The Bioscan* 8(4):1255-1259
- Singh AK, Kamal S (2012) Chemical control of wilt in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Int J Horticulture* 2(2):56
- Singh HB, Prachi Singh, Jyoti Singh, Rahul Singh Rajput, Anukool Vaishnav, Shatrupa Ray, Singh RK (2019) Exploration of multitrait antagonistic microbes against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. *J Appl Natural Sci* 1(2):503 - 510
- Sowmya GS (1993) Studies on panama disease of banana caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri*. M.Sc., (Agri) thesis submitted to University of Agricultural Sciences, Bangalore pp 120

**FAILURE ANALYSIS OF ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS) MATERIALS
DAMAGED ARTIFICIALLY AND SUBJECTED TO UNIAXIAL LOADING**

E. Nassih

laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and
Mechanics, BP 8118 Oasis, Hassan II University

A. Wahid

laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and
Mechanics, BP 8118 Oasis, Hassan II University

F. Sabah

laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and
Mechanics, BP 8118 Oasis, Hassan II University

A. Kartouni

laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and
Mechanics, BP 8118 Oasis, Hassan II University

H. Chakir

laboratory of Control and Mechanical Characterization of Materials and Structures, National Higher School of Electricity and
Mechanics, BP 8118 Oasis, Hassan II University

M. Elghorba

Condensed Matter Physics Laboratory, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II of Casablanca

ABSTRACT

Polymers are widely used advanced materials, which are found almost in every material used in our daily life. To date, the importance of polymers has been much more highlighted because of their applications in different dominions. This study aims to characterize the mechanical behaviour of the thermoplastic Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) polymer materials in service and to analyse the harmfulness of the defect as well as to be able to predict its residual lifetime. In this context, tensile tests were carried out on virgin and pre-damaged specimens. Then, a new approach of failure analysis and damage prediction was used. Based on the static damage model and the unified theory, the results obtained by the two developed models allowed to follow the evolution of the damage and thus to determine the critical life fraction (β_c) from which these defects become dangerous.

Keywords: ABS/ tensile tests / Damage / Unified theory / Static damage.

**SEAWEED AS A SOURCE OF SUSTAINABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS,
WEST BENGAL**

Anupma KUMARI

Magadh University

ABSTRACT

Seaweeds are occupying a large area in Sundarbans .they can be seen as grown independently as free floating or attached in masses in soil . They grow as phytoplankton, as free floating or attached masses on dry or wet soil as benthic algae, on bricks, concrete jetties, under water concrete construction and other substratum as lithophytes, on sandy beaches, on plant parts as periphytic algae, on other algal species as epiphytic algae, within the tissues of other plant as endophytic algae, on animals as epizoic algae, sometimes inside the animal as endozoic algae and in association with fungi in the form of lichens. Seaweeds are the marine algae found in different shades red, brown and green and found in different shapes resembles like fingers, broad leaves, also in some species it looks like a sphere resembles like a fruit. These are also growing on euryhaline habitat or saline condition, Sundarban are mainly compromised of saline condition. . Only the free floating algal forms and the phytoplanktons are found to survive in the open water. At the edge, the water becomes shallow enough for algal attachment to the bottom soil or on the exposed soil, as well as, to various other hard substrata like pneumatophores, pneumatophodes, knee-roots, stembuttress, plank roots, stilt roots, prop-roots, blind root suckers, barks and other aerial parts of mangroves, bricks, wooden and bamboo poles etc. The second type of estuarine or deltaic habitat is more complex in terms of survival because of the tides. Green algae originated through an endosymbiotic event where heterotrophic eukaryotic host cells engulf a cyanobacterium that became stably integrated and ultimately turned into the plastids- two membrane bound chloroplast.

Green algae exhibit a wide range of thallus structure in nature, ranging from unicellular to complex multicellular forms. The thallus organizations include motile unicellular, non-motile unicellular, multicellular flagellated or colonial, multicellular non-flagellated colonial, palmelloid, dendroid, filamentous branched or unbranched, heterotrichous, siphonaceous, uniaxial, multiaxial and parenchymatous classified all chlorophyll a and b bearing green algal lineages in 3 divisions- Chlorophyta, Charophyta and Euglenophyta two monophyletic lineages the Chlorophyta and Streptophyta

STATISTICAL MODEL FOR UNBALANCED INCOMPLETE PAIRED COMPARISONS DESIGN

Abood Mohammed JAMEEL

Dr. Accounting Department /Cihan University -Erbil, Kurdistan-Iraq.

ABSTRACT:

A class of modification is proposed for calculating a score for each Player/team in Unbalanced Incomplete paired Comparisons Tournaments. Many papers dealing with Balanced Incomplete Paired Comparison Tournaments with at most one comparison per pair have appeared since 1950. However, little has been written about unbalanced situations in which the player /the team (object) (j) plays unequal number of games against the player/the team (m) in a tournament, and the results of all games can be summarized in a Win-Lose matrix $Y = \{ Y_{jm} \}$, where $Y_{jm} = 1, 0, 1/2$, respectively, according as the player or the team (j) wins, losses or draws against the player or the team (m). Published papers by Ramanujacharyulu (1964), Cowden, D.J. (1975), and David, H. A. (1987) have concentrated on the problem of converting the results of unbalanced incomplete paired comparison tournaments into rank with little consideration of the main relative ability on each player or team. We suggest (modification) other ways of quantifying the outcomes of the games / tournaments, in particular, ratings on a scale, 0 - 5, 1-6, 0 -10, ..ect. It is important to consider not only the vector $V_j^{(d)}$ or the vectors S_j , in scoring and ranking the k teams in such tournaments, but also the vector Z_j , where $Z_j = S_j + S_j R_j$, to take into account the ratio of the relative ability of each team (R_j). The proposed modification helps to introduce these methods for use in comparisons/games (tournaments), where the player/team are quantified on a special scale. e.g. 0-5, 1-6, 0-10, ..etc. We conclude the following:- The scores stabilized to three decimal places at iteration 2 in Cowden's method $V_j^{(d)}$. see table(4). The scores stabilized to three decimal places at iteration 2 in David's method S_j , and it's modification Z_j . The proposed modification (Z_j) has the advantage of removing ties from David's method (S_j), and **hence** it is the best method

Keywords: paired Comparisons;; Rating on a scale, Scoring; Ranking, Unbalanced Incomplete design. Wilcoxon Signed Rank Tests.

**ÇOK KRITERLİ KARAR VERME YÖNTEMİNİN MATEMATİK ALANINDAKİ
UYGULAMALARININ İNCELENMESİ**

EXAMINING THE APPLICATIONS OF MULTI CRITERIA DECISION MAKING IN MATHEMATICS

Güzide ŞENEL

Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü ORCID: 0000-0003-4052-2631

ÖZET

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) olarak bilinen problemlerin çözümü maksadıyla araştırmacılar tarafından klasik ya da bulanık mantık temelli pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Analitik Ağ Süreci (AAS), MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE I, TOPSIS,

Amaç Programlama, Veri Zarflama Analizi seçenekler arasında seçim yapmak; AHS, AAS, MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE III, TOPSIS derecelendirme yapmak; AHSSort, UTADIS, FlowSort, ELECTRE-Tri sınıflandırma yapmak; GAIA ve FS-Gaia gibi yöntemler ise tanımlama yapılmak istendiğinde önerilen yöntemler olarak sınıflandırılabilir. ÇKKV yöntemlerinin çoğunda gerçekleştirilen temel çalışma, çeşitli kriterlere göre potansiyel seçenekler birikimi yapmak ve bu birikimden bir dizi seçeneği sıralamaktır. Yapılan en güncel çalışmalara, bu incelemede yer verilecektir. Bu bağlamda yapılan en güncel çalışmalardan birisi esnek çoklu kümeler ve esnek çok kümeli topoloji kavramını MCDM sorunlarına doğru genişletmektir. Ayrıca içinde olduğumuz senede yapılan en güncel çalışmalardan birisi de Kübik sezgisel WASPAS tekniği ve bu tekniğin çok kriterli karar vermede uygulamasıdır. Bu konular hakkında detaylı bir araştırma sunulacak ve çok kriterli karar verme yönteminin matematik alanındaki yeni uygulamalarının genel bir incelenmesi yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme (ÇKKV), Esnek çoklu kümeler, Esnek çok kümeli topoloji, Kübik sezgisel WASPAS tekniği.

ABSTRACT

Many methods based on classical or fuzzy logic are used by researchers to solve the problems known as multi-criteria decision making (MCDM). Among these, Analytical Hierarchy Process (AHS), Analytical Network Process (AAS), MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE I, TOPSIS,

Goal Programming, Data Envelopment Analysis to choose between options; To make AHS, AAS, MAUT, UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE III, TOPSIS grading; To classify AHSSort, UTADIS, FlowSort, ELECTRE-Tri; Methods such as GAIA and FS-Gaia can be classified as recommended methods when defining is desired. The main work carried out in most MCDM methods is to accumulate potential options according to various criteria and to enumerate a range of options from this accumulation. The most up-to-date studies will be included in this review. The most recent studies in this context are to extend the concept of flexible multi-sets and flexible multi-cluster topology towards MCDM problems. In addition, one of the most recent studies conducted in the year we are in is the Cubic heuristic WASPAS technique and its application in multi-criteria decision making. Detailed research on these issues will be presented and the use of multi-criteria decision making method in mathematics A general examination of new applications will be made.

Keywords: Multiple criteria decision making (MCDM), Soft multiple sets, Soft multi-set topology, Cubic intuitionistic WASPAS technique.

1. Introduction

Zeleny (1982) “Various Decision Making Requirements” with the following sentence, his book begins:

“it has become more and more difficult to see the world around us in a unidimensional way and to use only a single criterion when judging what we see”. This sentence summarizes how essential it is to make multiple decisions. Because it is clear that it is becoming more and more difficult to see the world around us in one dimension and to use only one criterion to evaluate what we see. When analyzing why the Multi Criteria Decision Making Strategy has evolved, it can be found that decision-making challenges play an important role in everyday life. It exists in a very large field from a challenge we face everyday to the strategic decision challenges of corporations. Decision-making challenges are overcome by various approaches according to their purposes, statistical models and decision-making phases. Here, too, there are mathematical approaches to solve the problem. Several scholars, including Alkhazaleh et al. (2011); Babitha and John (2013); Balami and Ibrahim (2013); Girish and John (2009,2019); Kumar and Naisal (2016); Mukherjee et al. (2014); Syropoulos (2001) and Tokat and Osmanoglu, have studied multi-set theory and soft multi-set theory (2011,2013). The researchers developed a wide variety of MCDM techniques in rough sets, fuzzy sets and soft sets. But in the universe of soft multi-sets, these approaches do not deal with actual life conditions. The study that overcomes this limitation is by Riaz et al., In 2020. In this study, the notion of soft multi-sets and soft multi-set topology is extended towards MCDM problems. Also, they presented applications of SMS-topology for MCDM by using proposed algorithms. Another important development and the article used as the main reference in this study is Senapati, T. et al. (2020). The purpose of this study is to expand the application of the weighted aggregate product. They do the extension by presenting the (WASPAS) technique as evaluation for decision making (DM) in an uncertain environment. The main goal in this article is to create an algorithm to address MCDM problems and analyze the auxiliary cubic heuristic data with this algorithm. These studies are being carried out increasingly nowadays and techniques are advancing. Detailed research on these topics can be done from the references given. Here, these topics will be presented as a compilation of the references given in general terms, and not the algorithm calculations, but the algorithm results. The abbreviations to be used in this study are given below:

Table 1 The list of abbreviation

Abbreviation	Meaning
FS	Fuzzy set
IFS	Intuitionistic fuzzy set
IVIFS	Interval-valued intuitionistic fuzzy set
IVFN	Interval-valued fuzzy number
IFN	Intuitionistic fuzzy number
IVIFN	Interval-valued intuitionistic fuzzy number
CIS	Cubic intuitionistic set
CIN	Cubic intuitionistic number
CIFS	Cubic intuitionistic fuzzy set
DM	Decision making
MCDM	Multiple criteria decision making
WSM	Weighted sum model
WPM	Weighted product model
WASPAS	Weighted aggregated sum product assessment
CI-WSM	Cubic intuitionistic weighted sum model
CI-WPM	Cubic intuitionistic weighted product model
CI-WASPAS	Cubic intuitionistic weighted aggregated sum product assessment
TOPSIS	Technique for order preference by the similarity to ideal solution

2. Preliminaries

In this section, I will try to explain the main purpose of the studies given in the references and what they serve. Here, a compilation is made from the sources given in the references.

Multi-criteria decision making (MCDM) is the best known branch of decision making. It is examined in two parts: Multi-Purpose Decision Making and Multi-Feature / Qualified Decision Making (MCDM), (in the same model class as MCDD). Multi-Purpose Decision Making (MODM) is an issue in which there is a continuous of decision space. Multi-purpose functions, for instance, Vector-maximization problems are also known as mathematical programming problems. It is called Dual Function Optimization as well.

There is a discrete decision field for MCDM / MCDM (MADM / MCDM). A fixed set of alternatives exists. While MCDM is very different, there is a shared viewpoint on both methods. Besides, the underlying distinction is made up of alternate and attribute definitions (goals or judgment criteria). The definitions I want to explain with the Alternatives mentioned in this study show the different action options that the decision maker has. The properties of these alternatives or options are assumed to be finite, can be several or hundreds, be specific, be prioritized and sortable. Multiple attributes are associated with an MCDM problem. The multiple measurements of the alternatives followed are indicated by attributes. They can be ordered hierarchically where the parameters are multiple (more than 10). More significant could be certain parameters.

If we need to elaborate on the subject of Multiple Attributes, it is clear that many sub-criteria will apply to each significant criterion. Similarly, the lower criteria can be linked to any sub-criterion. In the parameters of the judgment dilemma, some MCDM approaches take note of the hierarchical structure. And most of them believe that there is one standard of the criteria. It should also discuss the Discrepancy Between Requirements problem here. They can disagree with each other when various parameters indicate different dimensions of the alternatives. The cost criterion, for instance, can clash with the benefit criterion. This conflict is investigated by some MCDM approaches, while others do not conflict between parameters. There are still Unmatched Units available. One of the reasons for this is that multiple parameters can concern different units of measure. For instance, "cost" and "kilometer" data are calculated in TL and km, respectively, when buying a used car, and they can not be compared. The resolution of MCDM problems can be complicated by different units of measurement.

Many methods of MCDM include the calculation of weights of significance to the parameters. Typically, up to 1 is normalized for these weights.

The most important issue here is to be able to determine the Decision Matrix. In the rest of the study, we will try to give information about the method of creating a decision matrix: The MCDM problem will be easily used with the matrix format can be shown.

A: Decision Matrix, consisting of a_{ij} elements (mxn) dimensional matrix.

Elements of the matrix (a_{ij}), A_i according to the criterion C_j

shows the performance of the alternative.

($i = 1, 2, 3, \dots, m$ and $j = 1, 2, 3, \dots, n$).

- It is assumed that the decision maker determines the weight of the relative performance of the decision criterion.
- In some sources, "goal / purpose" instead of "criteria" can also be used.

Alternatives	Criteria				
	C_1	C_2	C_3	...	C_n
	w_1	w_2	w_3	...	w_n
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2n}
...				...	
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	...	a_{mn}

References are available.

In recent years, researchers have developed various MCDM methods for rough sets, fuzzy sets and soft sets. However, in the universe of soft multiple sets, these techniques do not deal with real-life conditions. Owing to the repetition of objects or objects, there are many qualities that are considered more than once. It was important to establish new MCDM methods in the soft multiple sets universe to prevent this inconsistency. The aim of the article Riaz et al., (2020) is to address these challenges and to extend the concept of soft multi-sets and soft multi-set topology towards MCDM problems and decision-making methods. This is a very comprehensive and useful study. We will only focus on the purpose and results of such a comprehensive study. Those interested can review the Riaz et al. (2020) article given in the references and have detailed information on the subject.

Another important development is to develop the MCDM problem in the Cubic heuristic environment. This important study is more recently, Senapati, T. et al. (2020). I would like to explain in general the purpose of developing the MCDM problem in the Cubic heuristic environment, which has a very wide application area.

The key work being undertaken with the bulk of the MCDM problem will be to identify a set of choices from the accumulation of possible choices in relation to different parameters. For an expressed MCDM issue under cubic intuitionistic environment, assume there are m choices h_i

($i = 1, 2, \dots, m$) and n criterion C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) with the criteria weight vector $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ where $0 \leq w_j \leq 1$, and $\sum_{j=1}^n w_j = 1$. We indicate the evaluation estimations of the choice h_i concerning the criterion C_j by $\tilde{x}_{ij} = (A_{ij}, \lambda_{ij})$, where $A_{ij} = \langle [\alpha_{A_{ij}}^L, \alpha_{A_{ij}}^U], [\beta_{A_{ij}}^L, \beta_{A_{ij}}^U] \rangle$ represent

the IVIFNs and $\lambda_{ij} = \langle \alpha_{A_{ij}}, \beta_{A_{ij}} \rangle$ represent the IFNs and $R = (\tilde{x}_{ij})_{m \times n}$ is a cubic intuitionistic decision matrix. This implies that those degrees should which the alternative h_i

In this excerpt from the article Senapati, T. et al. (2020), the mathematical formulation of the operation is seen. These detailed working steps can be learned by examining the related article. What I want to explain here is the benefit this study brings to the world of mathematics.

From the estimated results, it is shown that the Cubic heuristic WASPAS approach can be used to solve the MCDM problem similarly. The WASPAS cubic heuristic technique was found to have a technically correct selection of alternatives relative to those used by previous researchers. It was inferred from these reviews that the proposed approaches were structured to solve their problems in a far more cost-effective manner than the existing techniques under the Cubic heuristic condition of WASPAS alone. In any manufacturing DM scenario, this technique can be effectively implemented, as it requires simple and robust mathematics and is very detailed in nature.

3. Results and Discussion

If only one decision is made, the decision maker can choose between decision points. If it has an appraisal factor, due to the design of the measurement factor, it can conveniently choose the beneficial or the least disadvantageous decision point. There are cases, though, under which decision environments or procedures are not necessarily that easy. The decision-maker is obliged to use several assessment variables, such as profitability, cost, time, especially various intention aspects, and to make his choice according to these factors on the decision points. In this case, according to one evaluation factor, one judgment point may be optimal, while another decision point may be better when compared to another evaluation factor. For the decision-maker, these measurement criteria differ according to their meaning. And if their meaning is different, because of a one-sided decision, other decision points would be simply missing chances for the decision maker. Different decision making and multiple processes of decision making are often used for this purpose.

In this study, the importance of providing convenience to the decision maker to define the problem is explained by creating a hierarchical structure with AHP (Analytical Hierarchy Process) method. The weights of each criterion were calculated by normalizing the pairwise comparison matrix. Criteria weights obtained by AHP method were also evaluated using TOPSIS method. This double evaluation is important in terms of objectivity. As a result of the evaluation, the order is the same in both AHP and TOPSIS methods. It has been observed to be formed.

4. Conclusion

In this research, it was examined if the weights obtained by AHP and Fuzzy AHP have modified the final findings in the case of AHP and Fuzzy AHP methods in conjunction with different decision-making methods. In the analysis, both methods were analyzed in depth and their statistical representation was of considerable significance. The goal of this approach is to clearly demonstrate the variations and similarities between method algorithms. In this respect, a working approach has been adopted.

Results have shown that even though the weights obtained according to AHP and Fuzzy AHP have changed, the order and final outcome between the alternatives have not changed. In other words, it has been shown that distinct weights in TOPSIS, AHP and Fuzzy AHP can be accepted in multiple decision making. It is also known that the use of fuzzy AHP does not go beyond increasing the amount of logical operations opposed to AHP and stretching the length of the final outcome relatively to Excel. For this cause, it is known that the decision-making process would be influenced by the desires of the decision-maker.

REFERENCES

- Akman, G. ve Alkan A. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık Ahp Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayinde Bir Uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5(9), 23-46.
- Altuntaş, G. (2013), “Problem Çözme Ve Karar Verme Teknikleri”, İstanbul, <http://www.gultekinaltuntas.com/wpcontent/uploads/2014/05/ProblemCozmeveKararVerme.pdf> .
- Arellano, M. (2003) “Decision Process” , Ediburgh, Oxford Proccess Press. <https://nedenisguvenligi.com/cok-kriterli-karar-verme-teknikleri/>
- Chan, F.T.S. and Chan, H.K. (2010). An AHP model for selection of suppliers in the fast changing fashion market. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 51(9), 1195-1207.
- Cho, K. T., (2003), “Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify”. Mathematical and Computer Modelling. Vol. 37, pp. 1099-1119.
- Çapri, B. (2008). Eş tükenmişliğini yordayan değişkenlerin incelenmesi. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Mersin.
- Kahraman, C., S., Onar, S. C. & Oztaysi, B. (2015). Fuzzy Multicriteria Decision-Making: A Literature Review, International Journal of Computational Intelligence Systems, 8 (4), 637-666.
- Osmanoğlu, İ., (2013). Esnek Çoklu Kümeler ve Topolojik Uzaylar, Nevşehir University Institute of Science and Technology, Master Thesis, p.59.
- Patil, S., K. and Kant, R. (2014). A fuzzy AHP- TOPSIS framework for ranking the solutions of Knowledge Management adoption in Supply Chain to overcome its barriers. Expert Systems with Applications, 41, 679-693.
- Riaz et al., (2020). Decision Making: Applications in Management and Engineering, Decis. Mak. Appl. Manag. Eng. 3 (2), 70-96.
- Senapati, T. et al. (2020). Cubic intuitionistic WASPAS technique and its application in multi-criteria decision-making, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02667-8>.
- Velasquez, M. & Hester, P. T. (2013). An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods, International Journal of Operations Research 10 (2), 56-66.
- Türkölmez, G. B.,(2018). Ders Anlatım Notu.
- Yıldırım ve Önder (Editörler), (2015). İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler için Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Kararların Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd.Şti, 2. Baskı.
- Zadeh L.A. (1965). Fuzzy sets, Information and Control, 8, 338-353.

ALGEBRAIC APPLICATIONS OF OCTAHEDRON SETS
OCTAHEDRON KÜMELERİN CEBİRSEL UYGULAMALARI

Güzide ŞENEL

Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü ORCID: 0000-0003-4052-2631

ABSTRACT

Finding solutions to uncertainty is a field of study that mathematicians have been struggling with in recent years and on which new set theories have been created. Theory and application studies have been carried out in this field from the past to the present, and the most recent of these is the octahedron set theory that was introduced in 2020. If we need to define this set theory simply; It consists of an octahedron cluster, an interval-valued fuzzy cluster, an intuitive fuzzy cluster, and a new fuzzy cluster formed to provide more information about the uncertainty. The innovations brought by the structure of the octahedron set theory can be summarized as follows: it enables point measurements, interval measurements and simultaneous positive and negative event evaluation. The concepts to be introduced in this context; the concepts of octahedron numbers and octahedron sets, the concepts of the i-product of two octahedron sets in a groupoid using the concept of i-octahedron subgroupoids of a groupoid. By analyzing the algebraic structures given in this study, it is thought that this study may have some important implications for future applications in important areas of mathematics.

Keywords: Octahedron set, Internal (external) octahedron set, octahedron number, i-product of two octahedron sets.

ÖZET

Belirsizliğe çözüm üretmek, matematikçilerin son yıllarda uğraş verdiği ve üzerine yeni küme teorileri oluşturduğu bir çalışma alanıdır. Bu alanda geçmişten günümüze teori ve uygulama çalışmaları yapılmış, bunlardan en güncel olanı da 2020 yılında ortaya atılan octahedron küme teorisidir. Bu küme teorisini basitçe tanımlamamız gerekirse; bir octahedron küme, aralık değerli bir bulanık küme, sezgisel bir bulanık küme ve belirsizlik hakkında daha fazla bilgi sağlamak için oluşan yeni bir bulanık kümeden oluşur. Octahedron kümenin yapısının getirdiği yenilikler şu şekilde özetlenebilir: Nokta ölçümlerine, aralık ölçümlerine ve eşzamanlı olarak pozitif ve negatif olay değerlendirmesine olanak sunabilmesidir. Bu çalışmanın amacı,

octahedron kümelerini cebirsel yapılara, özellikle grup ve halkalara genişletmek ve bunlar üzerinde uygulama çalışmaları sunmaktır. Bu bağlamda tanıtılacak kavramlar; octahedron sayı ve octahedron küme kavramları, bir grupoidin i-octahedron alt grupoidleri kavramını kullanarak bir grupoiddeki iki octahedron kümesinin i-çarpımı kavramlarıdır. Bu çalışmada verilen cebirsel yapıların analiz edilmesi ile, bu çalışmanın gelecekteki yapılacak uygulamalar için matematiğin önemli alanlarında bir takım önemli çıkarımları olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Octahedron küme, Dahili (harici) octahedron küme, octahedron sayı, iki octahedron kümesinin i-çarpımı.

1. Introduction

Scientists have adopted the concept of octahedron sets as a new indispensable set theory, not only in Topology but also in some other branches of Mathematics. J. Kim et al. (2020) gave this concept to consist of three components: interval-valued fuzzy set, intuitive fuzzy set, and fuzzy set. Later this concept was adapted to

topological and algebraic properties. In addition, alternative theorems are given in the generalized environment and various theorems that are not available for octahedron sets are presented. In this paper, we present a small introduction to the application of Octahedron sets to Multi Criteria Group Decision Making (MCGDM) and analyze their nature in some areas. Detailed information can be found in the references given.

2. Definition of Octahedron sets and Some Properties

In this section, the general lines of the studies on this new set theory will be given. It is obvious that dealing with uncertainty is an up-to-date issue and continuous studies are carried out on this issue. We will now try to introduce the octahedron clusters that are open to development in more detail and we will support this with definitions, theorems and examples. Since limited information will be given in this review taken from the references given, more comprehensive studies can be conducted by investigating this set theory from other sources. For this reason, this review is important in terms of providing a perspective for this new theory.

3. Developmental Stages

Definition 3.1. Let X be a nonempty set and let $\mathbf{A} = [A^-, A^+] \in [I]^X$, $A = (A^c, A^c) \in (I \oplus I)^X$, $\lambda \in I^X$. Then the triple $\mathcal{A} = \langle \mathbf{A}, A, \lambda \rangle$ is called an octahedron set in X . In fact, $\mathcal{A} : X \rightarrow [I] \times (I \oplus I) \times I$ is a mapping.

We can consider following special octahedron sets in X :

$$\begin{aligned} \langle \tilde{0}, \tilde{0}, 0 \rangle &= \tilde{0}, \\ \langle \tilde{0}, \tilde{0}, 1 \rangle, \langle \tilde{0}, \tilde{1}, 0 \rangle, \langle \tilde{1}, \tilde{0}, 0 \rangle, \\ \langle \tilde{0}, \tilde{1}, 1 \rangle, \langle \tilde{1}, \tilde{0}, 1 \rangle, \langle \tilde{1}, \tilde{1}, 0 \rangle, \\ \langle \tilde{1}, \tilde{1}, 1 \rangle &= \tilde{1}. \end{aligned}$$

In this case, $\tilde{0}$ (resp. $\tilde{1}$) is called an octahedron empty set (resp. octahedron whole set) in X . We denote the set of all octahedron sets as $\mathcal{O}(X)$.

It is obvious that for each $A \in 2^X$, $A = \langle [\chi_A, \chi_A], (\chi_A, \chi_{A^c}), \chi_A \rangle \in \mathcal{O}(X)$ and then $2^X \subset \mathcal{O}(X)$, where 2^X denotes the set of all subsets of X and χ_A denotes the characteristic function of A . Furthermore, we can easily see that for each $\mathbf{A} = \langle A, \lambda \rangle \in \mathcal{C}(X)$, $\mathbf{A} = \langle A, (A^-, A^+), \lambda \rangle$, $\mathbf{A} = \langle A, (\lambda, \lambda^c), \lambda \rangle \in \mathcal{O}(X)$ and then $\mathcal{C}(X) \subset \mathcal{O}(X)$. In this case, we denote $\langle A, (A^-, A^+), \lambda \rangle$ and $\langle A, (\lambda, \lambda^c), \lambda \rangle$ as $\mathcal{A}_A$ and $\mathcal{A}_\lambda$, respectively. In fact, we can consider octahedron sets as a generalization of cubic sets.

(J. Kim et al. (2020))

Example 3.2. (1) Let $X = \{a, b, c\}$ be a set and let $\mathcal{A} = \langle \mathbf{A}, A, \lambda \rangle : X \rightarrow [I] \times (I \oplus I) \times I$ be the mapping given by:

$$\mathcal{A}(a) = \langle [0.3, 0.6], (0.7, 0.2), 0.5 \rangle,$$

$$\mathcal{A}(b) = \langle [0.2, 0.4], (0.6, 0.3), 0.7 \rangle,$$

$$\mathcal{A}(c) = \langle [0.4, 0.7], (0.5, 0.4), 0.3 \rangle.$$

Then we can easily see that $\mathcal{A}$ is an octahedron set in X .

(2) Let $X = I$ and let $\mathcal{A} = \langle \mathbf{A}, A, \lambda \rangle : X \rightarrow [I] \times (I \oplus I) \times I$ be the mapping defined as follows: for each $x \in X$,

$$\mathcal{A}(x) = \left\langle \left[\frac{x}{4}, \frac{1+x}{2} \right], \left(\frac{x}{3}, \frac{1+x}{5} \right), x \right\rangle.$$

Then we can easily calculate that $\mathcal{A}$ is an octahedron set in X .

(3) Let $\mathbf{A} = [A^-, A^+] \in [I]^X$. Then clearly,

$$\langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{0}}, 0 \rangle \text{ (resp. } \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{1}}, 0 \rangle, \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{0}}, 1 \rangle, \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{1}}, 1 \rangle)$$

is an octahedron set in X . In this case, we will denote

$$\langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{0}}, 0 \rangle \text{ (resp. } \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{1}}, 0 \rangle, \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{0}}, 1 \rangle, \langle \mathbf{A}, \bar{\mathbf{1}}, 1 \rangle)$$

as $\mathcal{O}_{\bar{\mathbf{0}},0}$ (resp. $\mathcal{O}_{\bar{\mathbf{1}},0}, \mathcal{O}_{\bar{\mathbf{0}},1}, \mathcal{O}_{\bar{\mathbf{1}},1}$).

(J. Kim et al. (2020))

Example 2. (1) (Generalized octahedron weighted distance measure) Let $\delta > 0$. We define $d_{GW} : \mathcal{O}(X) \times \mathcal{O}(X) \rightarrow I$ is the mapping defined as: for any $\mathcal{A}, \mathcal{B} \in \mathcal{O}(X)$,

$$\begin{aligned} d_{GW}(\mathcal{A}, \mathcal{B}) &= \left[\frac{1}{5n} \sum_{i=1}^n (\omega_i |A^-(x_i) - B^-(x_i)|^\delta + \omega_i |A^+(x_i) - B^+(x_i)|^\delta \right. \\ &\quad + \eta_i |A^\in(x_i) - B^\in(x_i)|^\delta + \eta_i |A^\notin(x_i) - B^\notin(x_i)|^\delta \\ &\quad \left. + \xi_i |\lambda(x_i) - \mu(x_i)|^\delta) \right]^{\frac{1}{\delta}}. \end{aligned}$$

Then, d_{GW} is a weighted distance measure on $\mathcal{O}(X)$ (The proof is omitted).

(Şenel G, Lee J-G, Hur K., 2020)

I is the mapping defined as: For any $\mathcal{A}, \mathcal{B} \in \mathcal{O}(X)$,

$$\begin{aligned} d_{GN}(\mathcal{A}, \mathcal{B}) &= \left[\frac{1}{5n} \sum_{i=1}^n (|A^-(x_i) - B^-(x_i)|^\delta + |A^+(x_i) - B^+(x_i)|^\delta \right. \\ &\quad + |A^\in(x_i) - B^\in(x_i)|^\delta + |A^\notin(x_i) - B^\notin(x_i)|^\delta \\ &\quad \left. + |\lambda(x_i) - \mu(x_i)|^\delta) \right]^{\frac{1}{\delta}}. \end{aligned}$$

(1) (Generalized octahedron similarity measure corresponding to d_{GN})

$$s_{GN}(\mathcal{A}, \mathcal{B}) = 1 - d_{GN}(\mathcal{A}, \mathcal{B}).$$

In fact,

$$s_{GN}(\mathcal{A}, \mathcal{B}) = 1 - \left[\frac{1}{5n} \sum_{i=1}^n (|A^-(x_i) - B^-(x_i)|^\delta + |A^+(x_i) - B^+(x_i)|^\delta + |A^\in(x_i) - B^\in(x_i)|^\delta + |A^\zeta(x_i) - B^\zeta(x_i)|^\delta + |\lambda(x_i) - \mu(x_i)|^\delta) \right]^{\frac{1}{\delta}}.$$

(Octahedron similarity measure corresponding to d_{NH})

$$s_{NH}(\mathcal{A}, \mathcal{B}) = 1 - d_{NH}(\mathcal{A}, \mathcal{B}).$$

(Şenel G, Lee J-G, Hur K., 2020)

4. Octahedron Sets's Application to Multi-criteria Group Decision-Making (MCGDM) Problems

In this section, we give a new method based on similarity measure in octahedron set environment. Assume that $\alpha = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ is a set of n alternatives with criteria $\beta = \{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m\}$, and let $\gamma = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_r\}$ be the r decision-makers. Let $\delta = \{\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_r\}$ be the weight vector of decision-makers such that $\delta_k > 0$ and $\sum_{k=1}^r \delta_k = 1$. We propose MCGDM method presented using the following steps.

Step 1. Formation of ideal octahedron set decision matrix.

Step 2. Construction of octahedron set decision matrix.

Step 3. Determination of attribute weight.

Step 4. Calculation of weighted similarity measure.

Step 5. Ranking of alternatives.

(Şenel G, Lee J-G, Hur K., 2020)

Example 4 (Numerical example). *In order to solve a MCGDM problem, we adapt “Illustrative example” given by Ye [11] to demonstrate the applicability and effectiveness of the proposed method. Assume that an investment company wants to invest a sum of money in the best option. The investment company is composed of a decision-making committee comprised of three members, say k_1 , k_2 , k_3 to make a panel of four alternatives to invest money. The alternatives Car company (α_1), Food company (α_2), Computer company (α_3), and Arm company (α_4). Decision-makers take decision based on the criteria, namely risk analysis (β_1), growth analysis (β_2), environment impact (β_3), and criteria weights, which are given by the decision-makers in terms of linguistic variables that can be converted into octahedron set (see Table 1).*

Table 1. Linguistic term for rating of attribute/criterion.

Linguistic Terms	Octahedron Set
Very important (VI)	$\langle [0.7, 0.9], (0.7, 0.2), 0.9 \rangle$
Important (I)	$\langle [0.6, 0.8], (0.6, 0.3), 0.6 \rangle$
Medium (M)	$\langle [0.4, 0.5], (0.5, 0.4), 0.5 \rangle$
Unimportant (UI)	$\langle [0.2, 0.4], (0.3, 0.6), 0.4 \rangle$
Very unimportant (VUI)	$\langle [0.1, 0.2], (0.2, 0.7), 0.2 \rangle$

It is possible to reach the result by doing the developmental steps mentioned above step by step. Tables of these steps take too long and have been made before in (Şenel G, Lee J-G, Hur K., 2020). The steps in detail can be viewed from that article. The result is important to us. The result of this example adapted to everyday life is as follows:

Computer company (α_3) is the best alternative for money investment.

DISCUSSION AND CONCLUSION

We wanted to rekindle interest in the systematic analysis of the relationships between the multi-criteria group decision-making (MCGDM) approach and octahedron set theory with this paper. Various distance and similarity measurements for octahedron sets have been established for this reason, and some of their properties have been given. The benefit of this study is that if there is a way to get back from transformations, that is, if there is a new approach that characterizes our proposed similarity criterion, the utility and relevance of this correspondence of newly established distance and similarity measures will of course increase. It looked at some of the recent observations and implications that might be helpful from the perspective of octahedron set theory, as well as the references below. The benefits of a theory and practice are hidden in guiding future studies. For this reason, it is important to mention on which subjects the findings mentioned in this study can be used. Both of these results will serve as a basis for researchers working in the field of octahedron set applications, as well as helping to reinforce the foundations of other MCGDM problems in an octahedron set setting.

References

- Zadeh, L.A. Fuzzy sets. *Inf. Control.* 1965, 8, 338–353.
- Atanassov, K.T. Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets Syst.* 1986, 20, 87–96.
- Atanassov, K.T.; Gargov, G. Interval-valued intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets Syst.* 1989, 31, 343–349.
- Şenel G, Lee J-G, Hur K. Distance and Similarity Measures for Octahedron Sets and Their Application to MCGDM Problems. *Mathematics*. 2020; 8(10):1690. <https://doi.org/10.3390/math8101690>.
- J. Kim, G. Senel, P. K. Lim, J. G. Lee, K. Hur, Octahedron sets, *AFMI*. 2020; 19(3): 211–238.
- Kim et al. IVI-octahedron sets and their application to groupoids, *Ann. Fuzzy Math. Inform.* 20 (2020), No. 2, 157–195.
- Lee J-G, Jun YB, Hur K. Octahedron Subgroups and Subrings. *Mathematics*. 2020; 8(9):1444. <https://doi.org/10.3390/math8091444>
- Ye, J. Similarity measures between interval neutrosophic sets and their multi-criteria decision-making method. *J. Intell. Fuzzy Syst.* 2014, 26, 167–172.