



**6th INTERNATIONAL CONGRESS ON
INNOVATIVE SCIENTIFIC APPROACHES**

PROCEEDINGS BOOK

**December 19-20, 2021
SAMSUN, TURKEY**

Editor

Assoc. Prof. Dr. Aynur NOGAEVA

**ISBN: 978-625-8423-61-7
IKSAD PUBLISHING HOUSE**

6th INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATIVE SCIENTIFIC APPROACHES

December 19-20, 2021



PROCEEDINGS BOOK

Edited by

Assoc. Prof. Dr. Aynur NOGAEVA

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: 30.12.2021

ISBN: 978-625-8423-61-7

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

**6th INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATIVE
SCIENTIFIC APPROACHES**

DATE and PLACE

December 19-20, 2021/Samsun, Turkey

ORGANIZATION

IKSAD INSTITUTE

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Necati DEMİR
Prof. Dr. Mustafa TALAS
Mustafa LATİF EMEK
Damezhan SADYKOVA
Süleyman Çağlar KARACA
Samira ONTUNÇ

COORDINATOR

Zhylduz SAKHI

NUMBER of ACCEPTED PAPERS

137

NUMBER of REJECTED PAPERS

28

PARTICIPANT COUNTRIES

Turkey, Philippines, India, Pakistan, Iran, Indonesia, Nigeria, Malaysia, Algeria, Azerbaijan, Romania, Italy, Serbia, Sri Lanka, Canada, Morocco, Kazakhstan, Ethiopia, Laos, Iraq, Macedonia, Moldova, Benin, Australia, Spain, Ukraine, Bulgaria, Albania, Tunisia, Germany, Hungary

TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPERS

Turkey (67), Other Countries (70)

PRESENTATION

Oral presentation

SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE

Prof. Dr. Necati DEMİR
Gazi University

Prof. Dr. Mustafa TALAS
Ömer Halisdemir University

Prof. Muntazir MEHDI
National University of Modern Languages

Prof. Dr. Sarash KONYRBAEVA
Kazakh State Women's Pedagogy University

Prof. Dr. Ramazan GAFARLI
AMEA Folklor Institute

Prof. Dr. Ekbar VALADBIGI
Elmi Korbordi University

Prof. Dr. Zafer EREN
Ondokuz Mayıs University

Prof. Dr. Zharkyn SULEIMANOVA
Kazakh State Women's Pedagogy University

Assoc. Prof. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR
Bezmi Alem Vakıf University

Assoc. Prof. Dr. Banu EREN
Ondokuz Mayıs University

Assoc. Prof. Dr. Elvan YALCINKAYA
Omer Halisdemir University

Assoc. Prof. Dr. Emine DIRMAN
Ondokuz Mayıs University

Assoc. Prof. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK
Ege University

Assoc. Prof. Dr. Veysi ÜNVERDİ
Mardin Artuklu University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Özkan TİMURKAN
Ataturk University

Dr. Eylül KABAKÇI GÜNAY
İzmir Demokrasi University

Dr. Fatma Gönül SOLMAZ
Ondokuz Mayıs University

Dr. İbrahim HAQQULOV
Uzbekistan Science Academy

Dr. İbrahim AL
Karadeniz Teknik University

Dr. İdris SANCAKTAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Dr. Hasan YAKAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Dr. Sadiye KAYAARSLAN
Kırıkkale Üniversitesi

Dr. Terane NAGHIYEVA
Azerbaijan State Pedagogy University

PHOTO GALLERY

Zoom Meeting - Hall 1

Observer hall 1

6. ULUSLARARASI
19 MAYIS YENİLİKÇİ BİLİMSEL YAKLAŞIMLAR KONGRESİ
19-20 Aralık 2021, Samsun

INVESTIGATION OF GENOTOXIC EFFECTS OF REACTIVE ORANGE 16 DYE USED IN TEXTILE INDUSTRY USING PCR-BASED MOLECULAR METHODS

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN REACTİVE ORANGE 16 BOYASININ PZR-TABANLI MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE GENOTOKSİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

İsmail POYRAZ¹, Melek NAZ², Zerrin PAT³

¹Bilecik Seyh Edebali University, Faculty of Science and Letters, Molecular Biology and Genetics Department, 11230, Bilecik, TURKEY

²Bilecik Seyh Edebali University, Institute of Postgraduate Education, Molecular Biology and Genetics, 11230, Bilecik, TURKEY

³Bilecik Seyh Edebali University, Faculty of Science and Letters, Molecular Biology and Genetics Department of Chemistry, 11230, Bilecik, TURKEY

19 December 2021

Participants (10):

- H1-İsmail Poyraz
- Hall_1 Observer
- H1-Observer
- H1-FURKAN ŞAHİN
- H1-Mehmet Nedim YAVUZ
- H1-Gül Uslu

Zoom Meeting - Hall 2

Observer hall 2

Turkey REFLEXIVNOST I SAMOEVALUACIA [Compatibility Mode] - Microsoft PowerPoint

Remaining: 00:28:35

DEAR FRIENDS, I AM HONORED AND PLEASED TO GREET YOUR FROM NOVI SAD. THE TOPIC I WILL TALK ABOUT IS

REFLEXIVITY AND SELF-EVALUATION AS A DIMENSION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS AND IMPROVING THE QUALITY OF SCHOOL WORK

N. TANCIC, J. DJERMANOV
UNIVERSITY OF NOVI SAD, FACULTY OF PHILOSOPHY (SERBIA)
jdjer@ff.uns.ac.rs, nataskoracvic@ff.uns.ac.rs

Participants (10):

- Observer hall 2
- H2-Merve duydu
- H2-Yavuz Selim UĞURLU
- S1-H2-Tanıl Nigala
- H2 Ayşegül CAN
- S1-H2-Tanıl Nigala
- A1-Aslı Taylı
- H2-Yavuz Selim UĞURLU
- E1-Elnara Huseynova S2 H2
- H2 H 2 merve duydu
- HA H2 Ayşegül CAN
- HIM H2-Melek ARTAN
- D H2-Olara Demirci
- H2-Mevlode Turan

Zoom Meeting

Observer hall 2

H2 Jenny Vlachou

Dr. C. Vijai

Participants (6)

Observer hall 2 (Co-host, me)

Elmira Huseynova

H2 Parvin Najafquliyeva

Dr. C. Vijai

H2 Jenny Vlachou

19 Mayıs - PowerPoint

6. ULUSLARARASI
19 MAYIS YENİLİKÇİ BİLİMSSEL
YAKLAŞIMLAR KONGRESİ
19-20 Aralık 2021, Samsun

1

2

3

Шрифт

Абзац

Рисование

Заметки к слайду

Слайд 2 из 11

70%

Запись...

Вы просматриваете экран H-1. YALÇIN KANBAY

Настройки просмотра

Осталось: 08:58:41

Вид

H-1 Duygu İspirar Akçaçoğlu

Hall 1 Observer

H-1 G. Yasemin TUNÇAY

H-1 Gonca Subaşı

H-1 Satiye Cansu TIKIR

H-1 Fatma BAYRAK

Alper Dikmen

H-1. YALÇIN KANBAY

H-1 - Musa Osman KARATOSUN

Nazan KAYTEZ

Aysun Akçam

H-1 Aslı Dolunay

SONUÇ
(Conclusion)

Участники

Чат

Демонстрация экрана

Пауза/остановить запись

Сессионные залы

Реакции

Выйти из зала

Вы просматриваете экран H1-ABDULMUJEN SAGER

Осталось: 09:55:34

Настройки просмотра

Запись...

6th INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATIVE SCIENTIFIC APPROACHES
December 19-20, 2021
Samsun, Turkey

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ZK60/15% SILICON CARBIDE AND 0.2 - 0.5% NANO ALUMINUM NITRIDE REINFORCED COMPOSITES ON THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES

Abdulmujaen m m SAGER, Ismail ESEN, Hayrettin AHLATCI, Yunus TÜREN, Bengü AKIN

Click to add notes

2 неназначенных участников

Включить звук Включить видео Участники Чат Демонстрация экрана Пауза/остановить запись Сессионные залы Реакции Выйти из зала

Zoom Meeting - Hall 3

Recording...

Remaining : 09:48:22

View

Participants (6)

- Observer hall-3 (Co-host, me)
- H-3, moderator Volkan Hancı
- Demet Bal
- H3 - Bilal Oğuz
- H-3, osman Tüfekçi
- Prof. Afaq Ahmad

3 unassigned participants

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Reactions More Leave Room

Mute All Reclaim Host

Zoom Meeting - Hall 3

Recording... Remaining: 08:41:45

Participants (10)

Find a participant

- Observer hall-3 (Co-host, me)
- H-3, moderator Volkan Hancı
- HIKMET TURKAY
- Demet Bal
- H-3 - Bilal Oğuz
- H-3, Osman Tüfekçi
- H-3, YALÇIN KANBAY
- h-3Aysun Akçam
- hall 3 Yasemin Özyer
- Stephen Kekeghe

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

Zoom Meeting - Hall 3

You are viewing Dr. Jignasa Gohel, NIT, SURAT... View Options

Conference Dr Jignasa pptx - Microsoft PowerPoint

Remaining: 08:54:28

Participants (8)

Find a participant

- Observer hall-3 (Co-host, me)
- Dr. Jignasa Gohel, NIT, SURAT...
- H-3, Abdelkader Azzeddine BEN...
- H-3, Rozina Khattak
- Prof. Afaq Ahmad
- R. Thiruchelvi Vels session 2 hall 3
- Session-2, Hall-3, Djaloul Karboua
- session2-hall3 MIMOUNI amina

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

6th INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATIVE SCIENTIFIC APPROACHES

December 19-20, 2021

Samsun, Turkey

CONFERENCE PROGRAM

Online (with ZOOM Conference)

Meeting ID: 889 4360 1536

Passcode: 191919



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ✓ To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ✓ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ✓ The Zoom application can be used without registration.
- ✓ The application works on tablets, phones and PCs.
- ✓ Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- ✓ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ✓ During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period
- ✓ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

TECHNICAL INFORMATION

- ✓ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ✓ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ✓ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ✓ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- ✓ Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

exp. H-1, Name Surname

Participant Countries: Turkey, Philippines, India, Pakistan, Iran, Indonesia, Nigeria, Malaysia, Algeria, Azerbaijan, Romania, Italy, Serbia, Sri Lanka, Canada, Morocco, Kazakhstan, Ethiopia, Laos, Iraq, Macedonia, Moldova, Benin, Australia, Spain, Ukraine, Bulgaria, Albania, Tunisia, Germany, Hungary

19.12.2021 | SESSION-1 | HALL-1



Turkey Time: 09:00-11:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Gonca Subaşı

Author	University	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Gonca Subaşı	Anadolu University Türkiye	THE IMPACT OF CODED WRITTEN FEEDBACK ON TURKISH EFL LEARNERS' WRITING ACCURACY
Asst. Prof. Dr. Duygu İŞPINAR AKÇAYOĞLU	Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, Türkiye	PEER INFLUENCES IN LEARNING SETTINGS AT TERTIARY LEVEL: LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN A SCHOOL OF FOREIGN LANGUAGES
Alper DİKMEN	Ondokuz Mayıs University Türkiye	DETERMINING THE DECISION-MAKING STYLES OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS WORKING IN SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS IN THE FIELD
Fatma BAYRAK	Yıldız Technical University Türkiye	USE OF TECHNOLOGY IN PRIMARY SCHOOL TIME MEASUREMENT
Aysun AKÇAM Hakan Serhan SARIKAYA Yusuf SÜLÜKÇÜ Yalçın KANBAY	Necmettin Erbakan University Türkiye	DEVELOPMENT OF THE AKÇAM ATTITUDE TO THE TEACHING PROFESSION AND INVESTIGATION OF ITS PSYCHOMETRIC CHARACTERISTICS
Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR Aslı DOLUNAY	Amasya University Türkiye	EXAMINATION OF TEACHER'S AWARENESS ON SOYOSCIENTIFIC ISSUES AND PERCEPTIONS OF PERCEPTION FOR TEACHING
Assist.Prof.Dr. Musa Osman Karatosun	Ankara Hacı Bayram Veli University Türkiye	AN INNOVATIVE APPROACH TO TEACHING THE HISTORY OF RELIGIONS: ACTIVE LEARNING
Assist. Prof. Dr.Güzin Yasemin TUNÇAY Assoc. Prof .DrNazan KAYTEZ	Cankiri Karatekin University Türkiye	PRE-SCHOOL TEACHER FROM THE POINT OF GENDER
Satiye Cansu TIKIR	Yıldız Technical University	EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY IN TEACHING THE SUBJECT OF FRACTURES

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-1 | HALL-2



Turkey Time: 09:00-11:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Dr. Merve DUYDU

Author	University	Presentation title
Serdar KASAP Mevlûde TURAN	Bilecik Sheikh Edebali University,	THE LAST OF THE BAHAI TEPLER; LOTUS TEMPLE
Assoc. Prof. Dr Aslı TAYLI	Muğla Sıtkı Koçman University,	INVESTIGATION OF MASS EGEN SUICIDES OCCURRED IN MANISA IN TERMS OF CRISIS THEORY, SUICIDE CRISIS SYNDROME AND CRISIS INTERVENTION
Serdar KASAP Melek ARTAN	Bilecik Sheikh Edebali University	THE HISTORY OF URBANIZATION IN TURKEY
Behiye SAYGI Dilara DEMİRCİ	Samsun Rotary Club Science and Art Center	METAPHORICAL PERCEPTIONS OF SPECIAL TALENT STUDENTS REGARDING THE CONCEPTIONS OF "ROAD AND JOURNEY"
Dr. Merve DUYDU	Cumhuriyet University	SOCIAL QUESTIONS IN FEMINIST ART AS A TOOL OF POLITICAL DISCOURSE
Dr. Ayşegül CAN	Aksaray University	THE EFFECT OF PALESTINE ON TURKEY-ISRAEL RELATIONS IN THE AK PARTY PERIOD
Dr. Yavuz Selim UĞURLU	Literature Ordu Science High School,	THE REFLECTIONS ON CUMHURİYET NEWSPAPER OF WHAT HAPPENED AFTER BORIS PASTERNAK WON THE NOBEL PRIZE IN LITERATURE IN 1958
Gleb Lipin	Dnipro National University, Ukraine	MURAKAMI HARUKI AND THE NEW TENDENCIES IN JAPANESE LITERATURE: A COMPARATIVE APPROACH
Amirali Boroumand Dr. Azita Farashi	Ferdowsi University of Mashhad Iran	DISSECTION THREE MAIN CHALLENGES FOR IRANIAN TEACHER TRAINING IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
Favour C. Uroko	Faculty of the Social Sciences, University of Nigeria, Nsukka	THE PHILOSOPHICAL AXIOMS IN PROVERBS 22 ON MANAGING MKPURU MMIRI CRISIS IN IGBO COMMUNITIES
Dr. Nataša Tančić Prof. Dr Jelena Đermanov	University of Novi Sad, Serbia	REFLEXIVITY AND SELF-EVALUATION AS A DIMENSION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS AND IMPROVING THE QUALITY OF SCHOOL WORK

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-1 | HALL-3



Turkey Time: 09:00-11:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Volkan HANCI

Author	University	Presentation title
Prof. Dr. Volkan HANCI Prof. Dr. Rıza Hakan ERBAY	Dokuz Eylül University	PREEMPTIVE ANALGESIA IN CHILDREN
Yasemin ÖZYER Safiye YANMIŞ	Sinop University Erzincan Binali Yıldırım University	CASE REPORT: NURSING CARE IN FATAL RHYTHMS
Assist. Prof. Dr.Bediye ÖZTAŞ Assist. Prof. Dr.Nursemin ÜNAL Assist. Prof. Dr.Gamze ACAVUT Rest.Assist Demet BAL Melis ALKIŞLA	Ankara Medipol University	JUGULAR VENOUS CATHETER STABILIZING DRESSING APPARATUS
Asst. Prof. Dr .Yalçın KANBAY Asst. Prof. Dr Elif IŞIK Asst. Prof. Dr Sevil ÇINAR Özgür ASLAN	Çoruh University,	NURSING STUDENTS EXAMINATION OF CLINICAL PRACTICE ATTITUDES
Dr. Osman TÜFEKÇİ	Special Konya Farabi hospital	THE EFFECT OF KINESIO BANDING APPLICATION IN PATIENTS WITH LATERAL EPICONDYLITIS
Hikmet TURKAY	Gumushane University	SPORTS-TELEVISION RELATIONSHIP
Stephen E. Kekeghe	Department of English Ajayi Crowther University, Nigeria	NARRATING THE PANDEMIC: ETHICAL ISSUES OF MEDICINE IN NIGERIAN COVID-19 PATIENT-PATHOGRAPHY
Abdullah Al Qnoobi Abdul Aziz Al Dhahli Mohammed Al Mahrouqi Dr. Mostafa Mesbah Dr. Ikram Burney Prof. Afaq Ahmad	Sultan Qaboos University Oman	A PROPOSED DIAGNOSTIC TOOL DEVELOPMENT FOR SKIN CANCER DETECTION
Dr.Stefania Paola Bruno Dr.Alessandro Paolini Dr. Andrea Masotti Dr. Arkadijs Sobolevs Dr.Aiva Plotniece Dr. Marcin K. Chmielewski Dr. Natalia Krówczyńska Dr. Ludovic Le Hégarat Dr. Kevin Hogeveen Dr. Monika Sramkova, Dr. Alena Gabelova Dr. Andrea Caporali Dr. Nicolás Cassinelli Dr. Beatriz Sanz	Hospital-IRCCS, Rome, Italy Latvian Institute of Organic Synthesis Latvia	HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)
Bilal OĞUZ	Ankara Hacı Bayram Veli University,	HISTORICAL DEVELOPMENT AND PHILOSOPHICAL BASIS OF VEGETARIANISM AS A MORAL NUTRITIONAL PREFERENCE

19.12.2021 | SESSION-1 | HALL-4



Turkey Time: 09:00-11:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Hayrettin AHLATÇI

Author	University	Presentation title
Assoc.Prof. Dr. İsmail ESEN Mohamed Ali İbrahim ALWAKWAK Esma KESKİN Antar ALALI ALKHALIL	Karabük University	EFFECT OF 3.7% LANTHANUM AND 2.6% NEODYMIUM ALLOY ELEMENTS ON MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION AND HARDNESS OF MAGNESIUM ALLOY WITH MG-Y-ZR SYSTEM
Bengü AKIN Prof. Dr. Hayrettin AHLATÇI Assoc. Prof. Dr.Yunus TÜREN Assist. Prof. Dr.Süleyman YAŞIN Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Esma KESKİN Hayreddin BOZTAŞ Ece DURAN	Karabük University,	INVESTIGATION OF THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES OF AZ91 MATRIX HYBRID COMPOSITES WITH NANO ALUMINUM NITRIDE AND 15% SILICON CARBIDE REINFORCED
Hayreddin BOZTAŞ Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Prof. Dr. Hayrettin AHLATÇI Assoc. Prof. Dr.Yunus TÜREN Bengü AKIN Esma KESKİN	Karabük University,	INVESTIGATION OF THE WEAR PERFORMANCE OF 10% B 4 C AND 10% SiC MICRO PARTICLE REINFORCEMENT ON ZK60 ALLOY
Esma KESKİN Dr. Yasin SUBAŞI Assoc. Prof. Dr.Yunus TÜREN Prof. Dr. Hayrettin AHLATÇI Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Emre ÖZTÜRK Dr. Levent ELEN Ece DURAN Bengü AKIN Hayrettin BOZTAŞ Hasan DURMAZ	Karabük University	MICROSTRUCTURAL AND HARDNESS EFFECTS OF ADDING 0.5-1% TIN (SN) TO WE43 MAGNESIUM ALLOYS
Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Esma KESKİN Hashim Aboulgasem Ali ALASHARIF Hayrettin BOZTAŞ	Karabük University	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PUNCH NOSE ANGLES ON THE CUTTING FORCE IN THE PIERCING PROCESS OF AL-1050 AND AISI304L METAL SHEET METALS
İsmail ESEN	Karabük University	FREE VIBRATION RESPONSE OF NONLOCAL STRAIN GRADIENT POROUS EMBEDDED FUNCTIONALLY GRADED NANOBEAM

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-1 | HALL-5



Turkey Time: 09:00-11:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Liudmyla PONOMARENKO, Dr. Vasyl PUZANOV

Author	University	Presentation title
Asst. Prof. Dr. Ruslan VALIEIEV	Dnipropetrovsk State University Ukraine	REALITY-BASED SCENARIOS AND SERIOUS GAMES IN THE POLICE RECRUITS' TRAINING
Olena NAHORNA	Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs Ukraine	CURRENT CONCEPTS OF LABOR DISPUTES, PRACTICAL METHODS OF SETTLEMENT
Allahverdiyeva Samira	Western-Caspian University Azerbaijan	MAIN DIRECTIONS OF FOREIGN TRADE OPERATIONS
Assoc. Prof. Volodymyr PAVLENKO Assoc. Prof. Ihor PONOMARENKO	Kyiv National University Ukraine	RECOMMENDATION SYSTEMS CREATION FOR OPTIMIZATION OF MARKETING STRATEGIES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT
Fatma RAHAL	India	EMPLOYEES WELL-BEING IN THE ERA OF COVID-19: IMPLICATIONS OF HRM TO REALIZE WORK-LIFE BALANCE CHALLENGES FACING BOTH WOMEN MEN AND FIND SOLUTIONS IN THE CURRENT TURBULENT WORK ENVIRONMENT
Prof. Dr. Liudmyla PONOMARENKO Dr. Vasyl PUZANOV	Taras Shevchenko National University of Kyiv, Zaporizhzhia National University, Ukraine	THE YOUTUBE CHANNEL "GO TÜRKİYE" AS AN EXAMPLE OF TRAILERS AND TEASERS INTERACTION IN A MODERN PROMOTIONAL CAMPAIGN
Dr. Yuliia Strilchuk	Kyiv National Economic University Ukraine	INNOVATIVE APPROACHES TO BANK LENDING IN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-2 | HALL-1



Turkey Time: 12:00-14:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof .Drİsmail POYRAZ

Author	University	Presentation title
Assoc. Prof .Drİsmail POYRAZ Melek NAZ Assist. Prof. Dr.Zerrin PAT	Bilecik Sheikh Edebali University	INVESTIGATION OF GENOTOXIC EFFECTS OF REACTIVE ORANGE 16 DYE USED IN TEXTILE INDUSTRY USING PCR-BASED MOLECULAR METHODS
Furkan ŞAHİN İsmail ESEN	Crossoglu Demir Celik, Karabuk, Turkey,	INVESTIGATION AND ANALYSIS OF MULTI-STAGE ROLLING PROCESS IN DRAWING RIBBED BAR
İrem PALABIYIK Gökben ERYILMAZ	FG Tekstil Confection San. Trade Inc. Türkiye	DEVELOPMENT OF OZONE EFFECTING SYSTEM WITHOUT USING HARMFUL CHEMICALS
Dr. Onur ŞAHİN Prof. Dr. Halit ÖZEN Mehmet Nedim YAVUZ	Yıldız Teknik University Maltepe University,	EVALUATION OF BRIDGE PAVEMENT MATERIALS' PERFORMANCES AGAINST FATIGUE CRACKING AGEING AND HEAVY LOAD DEFORMATIONS
Mehmet Nedim YAVUZ Prof. Dr. Halit ÖZEN Dr. Onur ŞAHİN	Atatürk University Yıldız Teknik University	EFFECTS OF CONNECTED AND AUTONOMOUS VEHICLES ON TRAFFIC AND MOBILITY
Assist. Prof. Dr.Ayşenur USLU Dr. Gül USLU	Sinop University	EVALUATION OF THE STATUS OF SHIPBREAKING IN OUR COUNTRY IN TERMS OF ENVIRONMENT AND OCCUPATIONAL SAFETY

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.



19.12.2021 | SESSION-2 | HALL-2



Turkey Time: 12:00-14:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Ekaterina Vladimirovna MAKHOVA

Author	University	Presentation title
Fazylov S Iskineyeva A Nurkenov O Pustalaikina I Bakirova R Mustafaeva Muldakhmetov Z Gazaliev A.	Institute of organic synthesis and coalchemistry, Karaganda, Kazakhstan	ORGANOLEPTIC EVALUATION OF SEMI-SMOKED SAUSAGES WITH VITAMINS ENCAPSULATED WITH BETA-CYCLODEXTRIN
Dr.C.Vijai Dr.R.Murali	St.Peter's Institute of Higher Education and Research, Tamil Nadu, India	COVID-19: POSITIVE IMPACTS ON THE ENVIRONMENT
MARYAM NAHAVANDI	Department of Social Planning, University of Tehran Iran	LOCAL FOOD TOURISM IN IRAN (CASE STUDY)
P.H. Necefguliyeva	Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan	MODERN ASPECTS OF THE TREATMENT OF STRANGULATED HERNIA
Ekaterina Vladimirovna MAKHOVA	Faculty of Physical Education, Russian State Social University, Moscow, Russia	INFLUENCE OF THE AUTHOR'S FITNESS TECHNIQUE ON PLATE ACTIVITY IN FIRST MATURE MEN
Vlachou J. Polychroni F. Drigas A.	Kapodistrian University of Athens (NKUA), Greece	NEUROFEEDBACK AS A TREATMENT INTERVENTION IN ADHD
Huseynova Elnara Jabrail kyzy	Ganja State University Azerbaijan	EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON LONGEVITY
OLALEKAN O. J OLALEKAN O. A. ADEBANJO F. A. ADEBANJO M. T. ELUMALERO G. O. APENAH M. O.	Forestry Research Institute of Nigeria	SOME EFFECTS OF CYMBOPOGON CITRATUS ON ALUMINIUM NITRATE INDUCED STOMACH DAMAGE IN ADULT FEMALE WISTAR RAT
Elena Sergeevna Tkacheva	Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia	PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE ORGANISM OF PIGLETS AT THE END OF EARLY ONTOGENESIS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-2 | HALL-3



Turkey Time: 12:00-14:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Asst. Prof. Dr Ashwan A. Abdulmunem

Author	University	Presentation title
Asst. Prof. Dr Ashwan A. Abdulmunem	Computer Vision CSIT University of Kerbala Iraq	END POINT DETECTION OF SPEECH SIGNAL IN REAL TIME
Elena Sierikova Elena Strelnikova Vasil Gnitko Denys Kryutchenko	National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine	RESERVOIRS SEISMIC RESISTANCE
Palak Vanja Yagnesh Trivedi Shubham Khare Jignasa V. Gohel	Sardar Vallabhbhai National Institute of Technology Surat Gujarat, India	PASSIVATION OF ELECTRON TRANSPORT LAYER, PEROVSKITE LAYER AND THE TOP ELECTRODE LAYER FOR THE PEROVSKITE SOLAR CELL: A CONTEMPORARY REVIEW
Engr. Bushra Al-Lawati Engr. Maha Al-Siyabi Engr. Thuriaya Al-Hinai Dr. Dawood Al Abri Prof. Afaq Ahmad	Sultan Qaboos University Muscat, Oman	ON BIO ENTRY SYSTEM FOR SECURITY APPLICATIONS
Irina Alexandrovna SKORYATINA Ilya Nikolaevich MEDVEDEV	State Social University, Moscow, Russia	MICRO-RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ERYTHROCYTE PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH DYSLIPIDEMIA, RECEIVING COMPLEX HYPOLYPIDEMIC TREATMENT
Amina MIMOUNI Prof. Souad LARIBI Prof. Morsli SEBAI Prof. Tayeb ALLAOUI Abdelkader Azzeddine BENGHARBI	L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria	COMPARISON OF DIFFERENT DC-DC CONVERTERS IN PHOTOVOLTAIC SYSTEM
Djaloul Karboua Belgacem Toual Abdellah Kouzou Ali nasser eddine Bendenidina Ahmed Elottri Kellal Cherif Mohamed Lamine Benaissa	Faculty of Science and Technology, University of Djelfa , Algeria	CONTROL OF THREE-PHASE PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MACHINE BASED ON SLIDING MODE CONTROL
Dr. R. Thiruchelvi Dr.K.N. Rajnish Dr. P.Brindha Devi	Department of Bioengineering, VISTAS	CYANOBACTERIA AS CELL FACTORIES: THE ROLES OF HOST AND PATHWAY ENGINEERING AND TRANSLATIONAL RESEARCH
Rozina KHATTAK	Benazir Bhutto Women University, Peshawar, Pakistan.	CATALYTIC EFFECT OF TBA IN THE OXIDATION OF IODIDE BY FERRICPYR AND FERRICYPHEN IN WATER

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-2 | HALL-4



Turkey Time: 12:00-14:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Svetlana Yurievna ZAVALISHINA

Author	University	Presentation title
Galina DYAMURSHAYEVA	Korkyt Ata Kyzylorda University	IMPACTS OF THE SUBSTRATE MEDIUM ON TOMATO YIELD IN SMALL- VOLUMES CULTIVATION IN CONDITIONS OF THE PRE ARAL SEA
Waqas Ahmad	Zakariya University Multan, Pakistan.	Screening of wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) cultivars for terminal heat stress tolerance by using biochemical pointer
SAGHOURI EL IDRISSI Imane KETTANI Rajae FERRAHI Moha BRHADDA Najiba ZIRI Rabea	University of Ibn Tofail, University campus, BP 133, Kenitra, Morocco.	DURUM WHEAT DROUGHT STRESS PHYSIOLOGY: TOWARDS AN INTEGRATIVE DEFINITION OF DROUGHT TOLERANCE
Nadezhda Viktorovna Vorobyeva	South-West state University, Kursk, Russia	PLATE ACTIVITY IN GOLSHTIN'S CALFS DURING THE MILKcFEEDING PHASE
Svetlana Yurievna ZAVALISHINA	Russian State Social University, Moscow, Russia	PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE ORGANISM OF Dairy Calves UNDER THE INFLUENCE OF A BIOSTIMULATOR
Vahid Gholami Mohammad Reza Khaleghi	University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan,	THE EFFECTS OF LAND-USE CHANGE ON SOIL EROSION AND RUNOFF GENERATION
Nasser M. Hosseini	University of Tehran, Karaj- Iran	EFFECT OF LOW-IRRIGATION AND PLANT DENSITY TREATMENTS ON BEAN CULTIVARS YIELD

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-2 | HALL-5



Turkey Time: 12:00-14:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof .DrGülçin ALP AVCI

Author	University	Presentation title
Selim Taşkaya	Artvin Çoruh University, Artvin, Türkiye.	DISPLAY OF ZONING DIAMETER ACCORDING TO THE DISTANCE APPROACH IN BLOCK ORGANIZATION ZONING ISLANDS
Prof. Dr. Kürşat DEMİRYÜREK Mehmet Kürşat TUNÇER	Ondokuz Mayıs University	DETERMINATION OF FARMERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES ON SUSTAINABLE AGRICULTURE IN KIZILIRMAK DELTA OF BAFRA DISTRICT
Amirali Boroumand Dr. Azita Farashi	Ferdowsi University of Mashhad	PLAYING WITH SOIL; A COMBINATION OF GAME AND NATURE EXPERIENCE
Assist. Prof. Dr.Zemran MUSTAFA	Sivas University TÜRKİYE	ADVANCEMENTS IN TRANSFORMATION OF Cannabis sativa
Assoc. Prof .DrGülçin ALP AVCI Assoc. Prof .DrEmre AVCI	Hitit University	INVESTIGATION OF EXOPOLYSACCHARIDES PRODUCTION CAPACITY AND THE ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS ON S. mutans OF SOME POSSIBLE PROBIOTICS
Assoc. Prof. Sedat Yalcinkaya Büşra Yüksel Ruhbaş	Izmir Katip Celebi University,	DETERMINATION OF TURKEY'S BIOGAS GENERATION POTENTIAL FROM LIVESTOCK MANURE VIA SPATIOTEMPORAL ANALYSIS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-1



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Dr. Güventürk UĞURLU

Author	University	Presentation title
Abdulmuaen m m SAGER Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Prof. Dr. Hayrettin AHLATÇI Assoc. Prof. Dr.Yunus TÜREN Bengü AKIN	Karabük University	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ZK60/15% SILICON CARBIDE AND 0.2 0.5% NANO ALUMINUM NITRIDE REINFORCED COMPOSITES ON THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES
Mohamed Balaid A RMADAN Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Hayreddin BOZTAŞ	Karabük University	INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND RESISTANCE SPOT WELDING STRENGTH OF AISI316 METAL SHEET USED IN MEDICAL AREAS
Araş. Gör. Osman ÖZENÇ Assist. Prof. Dr.Davut Erdem ŞAHİN Öğr. Gör Dr. Mehmet Akif DÜNDAR	Yozgat Bozok University	MODAL ANALYSIS ON DETERMINATION OF DYNAMIC PARAMETERS OF RECTANGULAR UHMWPE PLATES
Kenza DJEBARI Deniz ERGİN Assoc. Prof. Dr. Yunus TÜREN Prof. Dr. Hayrettin AHLATCI	Karabük University	INVESTIGATION ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF AS-CAST MG-ZN-Y-ND-CE-0.5%(GD, LA, ZR, CA, AG) ALLOYS
Deniz ERGİN Kenza DJEBARI Assoc. Prof. Dr. Yunus TÜREN Prof. Dr. Hayrettin AHLATCI Dr. Levent ELEN	Karabük University,	THE EFFECTS OF RARE EARTH ELEMENTS (YTTRIUM, NEODYMIUM AND CERIUM) ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, AND TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF CALCIUM AND SILVER ADDED AS-CAST ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe ALLOYS
Assist. Prof. Dr.Güventürk UĞURLU	Kafkas University	THEORETICAL CALCULATION of 1 H-NMR, 13 C-NMR VALUES and MOLECULAR STRUCTURE of 2-CHLORO-N-(6-METHYL-2 PYRIDINYL) NICOTINAMIDE MOLECULE
Dr.Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU	Kafkas University	THEORETICAL INVESTIGATION of THE MOLECULAR STRUCTURE, CONFORMATION and VIBRATION FREQUENCY ANALYSIS of 2-ACETYL-3-METOXYTHIOPHENE MOLECULE
Rest.Assist Kerim Gökhan AKTAŞ Assoc. Prof. Dr.İsmail ESEN Assist. Prof. Dr.Fatih PEHLİVAN	Karabük University,	PERFORMANCE OF PZT-8 AND PZT-5A PIEZOELECTRIC MATERIALS IN STATIC AND DYNAMIC ANALYSIS OF SMART THIN PLATE

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-2



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: PhD Irina-Ana DROBOT

Author	University	Presentation title
Ilnura Ibragimovna Fayzullina	Department of Psychology, Russian State Social University	IMPROVING THE SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS
Svitlana Hanaba	National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine	EDUCATION FOR A TURBULENT WORLD
Kanibaykyzy Kundyzay	Korkyt Ata Kyzylorda University, Kazakhstan.	EFFECTIVENESS OF USING THE GRAPHICAL CAPABILITIES OF THE MATLAB COMPUTER PROGRAM IN TEACHING MATHEMATICS
Pham Thuy Oanh Bui Hoang Tan Le Thi Huynh Nhu	Can Tho University, Vietnam	IMPACTS OF LAND OWNERSHIP UNDER THE NGUYEN DYNASTY ON AGRICULTURE OF MEKONG DELTA REGION IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY
Muniza Javed Dr. Asma Seemi Malik Amjad Mahmood	Lahore College for Women University, Lahore, Pakistan	"PERCEPTION OF PARENTS ABOUT THE EFFECT OF TOYS ON THE SOCIAL DEVELOPMENT OF THEIR CHILDREN"
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania	ATTITUDE TOWARDS TRADITIONS IN DIFFERENT CULTURES
Imoh Sunday OBOT	Ajayi Crowther University, Oyo	REPRESENTATIONS OF MENTAL DISORDERS ENGENDERED BY INJUSTICE AND INFIDELITY IN BODE SOWANDE'S SPELLBINDER
Shahi Shaika	Amity School of Communication, Amity University Noida, India	UN BIASED REPORTAGE AND CITIZEN JOURNALISM: A FACT OR A MYTH
Ageas, Rhidjel D.	Jose Rizal Memorial State University – Dapitan City	ASSESSING CALCULUS PERFORMANCE OF ENGINEERING STUDENTS FROM GOVERNMENT- FUNDED HIGH SCHOOLS USING NEWMAN ERROR ANALYSIS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-3



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Dr. Binyam Zigta

Author	University	Presentation title
D.S.Pathania, Anjali	College Ludhiana. C.U Landran.	A PROBLEM OF SLENDER BEAM UNDER AERODYNAMIC COUPLING
Redouane EN-NADIR Haddou EL-GHAZI	Abdellah University, Fez(Morocco)	THE OPTICAL ABSORPTION PHENOMENA IN NANOSTRUCTURES BASED ON III-NITRIDE ELEMENTS (IN,GA)N FOR ENERGY CONVERSION AND OPTOELECTRONIC DEVICES APPLICATIONS
Dr. Binyam Zigta	Wachemo University	EFFECT OF MHD BLOOD FLOW WITH VELOCITY, THERMAL AND CONCENTRATION SLIP BOUNDARY LAYER
Alessandro Paolini Stefania Paola Bruno Arkadijs Sobolevs Aiva Plotniece Marcin K. Chmielewski Natalia Krówczyńska Ludovic Le Hégarat Kevin Hogeveen Monika Sramkova Alena Gabelova Andrea Caporali Nicolás Cassinelli Beatriz Sanz Andrea Masotti	Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy	HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)
Ameni BRAHMIA Amira Marzouki Riadh MARZOUKI Sherif M.A.S. Keshk Rached BEN HASSEN	Khalid University, Abha	DEVELOPMENT OF NEW CELLULOSE-NA -IONIC CONDUCTOR AND STUDY OF MERCERIZATION EFFECT ON STRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES
Engr. Huda Al Jahdhami Engr. Zainab Al Mukheini Engr. Shamsa Al Hajri Dr. Dawood Al Abri Prof. Afaq Ahmad	Sultan Qaboos University	IMPLEMENTATION OF AN INTELLIGENT INTRUDER ALARM SYSTEM
Bengharbi Abdelkader Azzeddine Dr. Laribi Souad Prof. Dr. Allaoui Tayeb Mimouni Amina	University Of Tiaret, Algeria.	REDUNDANT EMERGENCY INVERTER LEG FOR SOLAR PUMPING SYSTEM INVERTER FAULT

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-4



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Dr. Mine AK

Author	University	Presentation title
Vahid Gholami Mohammad Reza Khaleghi	Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara	ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGES IN THE NORTH OF IRAN
Mohammad Reza Khaleghi Vahid Gholami	Islamic Azad University, Torbat-e-Jam, Iran.	ENVIRONMENTAL CHANGES ASSESSMENT USING REMOTE SENSING (RS) AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)
Mohammad Reza Khaleghi Vahid Gholami	Islamic Azad University, Torbat Jam, Iran	MODELING OF GROUNDWATER SALINITY ON THE CASPIAN SOUTHERN COASTS
Assist. Prof. Dr.Seher ARSLANKAYA	Sakarya University	DETECTION OF CAR DEVELOPMENT LEVELS BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
Abdullah Haşim ATINÇ Assist. Prof. Dr.Zeynep HASIRCI TUĞCU	Karadeniz Teknik University	INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLES INTO THE SMART GRID
Assist. Prof. Dr.Doğan AKCAN	Bahcesehir University,	VARIATION OF OPTICAL AND DEFECT PROPERTIES OF ZnNiO FILMS WITH VARYING DOPANT CONCENTRATION
Assoc. Prof .DrEbru KONDOLOT SOLAK Prof. Dr. A. Gülçin SAĞDIÇOĞLU CELEP Aslıhan DEMİRKAYA Seçil KAYA	Gazi University	DEVELOPMENT OF PROPOLIS-POLYMERIC FILMS CONTAINING NAPROXEN-LOADED MICROSPHERES FOR TOPICAL APPLICATION
Dr. Mine AK	-	INVESTIGATION OF CHAOS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS IN THE 4-DIMENSIONAL NONLINEAR FERMIONIC GURSEY MODEL
Assist. Prof. Dr.Beyrul CANBAZ	Istanbul New Century University	INVESTIGATION OF SPINOR TYPE INSTANTONS' CHAOTIC BEHAVIORS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-5



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Dr. Aslı TAYLI

Author	University	Presentation title
Dr. Muhammed Hadin ÖNER	Aksaray University	EFFICIENCY ANALYSIS OF PARTICIPATION INSURANCE COMPANIES
Assist. Prof. Dr.Ali KESTANE	Kilis 7 Aralık University,	EMOTIONAL INTELLIGENCE AND STRESS MANAGEMENT IN ACCOUNTING LITERATURE: A RESEARCH ON 2015-2020
Büşra AYDIN Dr. Öğr. ÜYESİ Kerem HAZNECİ	Ondokuz Mayıs University,	THE COVID-19 PANDEMIC AND ITS ECONOMIC IMPACTS
Yunus SUNAR Dr. Kerem HAZNECİ		JUJUBE PRODUCTION AND MARKETING STRUCTURE
Rest.Assist Ümit GEZİCİ Rest.Assist Gümrah Can BAŞDAĞ	Kilis 7 Aralık University,	EXAMINATION OF LOGISTICS PERFORMANCE INDEX AND TURKEY LOGISTICS PERFORMANCE INDEX DATA
Dr. Şenol ÖZYALIN Dr. Aykut TUNÇEL	Dokuz Eylül University,	INVESTIGATION OF LIQUEFACTION POTENTIAL DISTRIBUTION IN THE EAST OF İZMİR BAY USING MASW METHOD AND SCENARIO EARTHQUAKES
Assist. Prof. Dr.Mehmet Akif KOÇ	Sakarya Uygulamalı Bilimler University	DYNAMIC ANALYSIS OF PERFORATED BEAM UNDER THE INFLUENCE OF A MOVING OSCILLATOR
Rest.Assist. Aslıhan TURGUT Prof.Dr. Tamer BUDAK	Alanya Alaaddin Keykubat University,	DIGITAL OPPORTUNITIES IN LOGISTICS: BLOCKCHAIN APPLICATIONS
Rest. Assist Büşra ÖÇAL	Recep Tayyip Erdoğan University	APPROVED TIME FOR APPLICATION TO JURISDICTION AGAINST EXPORT DECISIONS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-6



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Hülya BÖKE ÖZKOÇ

Author	University	Presentation title
Assist.Prof.Dr Zeynep Şilan TURHAN	Iğdir University Türkiye	QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF NEW SUBSTITUTED CARBAZOL DERIVATIVES
Assoc. Prof. Dr. Hülya BÖKE ÖZKOÇ Menevşe ACUN	Ondokuz Mayıs University, Türkiye	WATER QUALITY INDEX MODELS AND THEIR USAGE IN WATER QUALITY ASSESSMENT
Assoc. Prof. Dr. Hülya Böke ÖZKOÇ Kübra TUNCER	Ondokuz Mayıs University, Türkiye	ECOLOGICAL AND HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES
Pascal Dore Saad Chakkor Ahmed El Oualkadi	University of Abdelmalek Essaâdi Route de Ziaten Km Morocco	COMPARATIVE STUDY BETWEEN EMD, VMD AND ESPRIT-TLS ALGORITHMS FOR THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR BEARING FAULT DETECTION IN INDUCTIONS MACHINES.
Boulahbal Ines	Mokhtar University Alegria	THE EFFECT OF ADDING KI, and CCL4 ON THE SONOCHMICAL DEGRADATION OF THE DYE, ORANGE ACID 7
Zakariae Aznay	Mohammed I University, Morocco.	ON THE INDEX OF PSEUDO B-FREDHOLM OPERATORS
Chebbah Fella Dr Djouini Amina Dr Retem Chahira Smili Chaima Prof.Bairi Abdelmadjid	Badji Mokhtar Annaba University Algeria	BIOCHEMICAL AND WEIGHT RESPONSE IN POST- STROKE MALE WISTAR RATS PRE-TREATED WITH 3,4,5- TRIHYDROXYBENZOIC ACID
RIKA WULANDARI SUYADI	Ahmad Dahlan University, Indonesia	CHARACTER BRAIN DEVELOPMENT OF NEUROSAINS- BASED Morals Learning Media

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

19.12.2021 | SESSION-3 | HALL-7



Turkey Time: 15:00-17:30



Meeting ID: 889 4360 1536 | Passcode: 191919

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Bülent Cercis TANRITANIR

Author	University	Presentation title
Alzana Rahma Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	ISLAMIC MARKET MECHANISM: PRICE SETTING THEORY AND THE ROLE OF GOVERNMENT
Frieda ARIFAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	INNOVATIVE, UNIQUE, AND HAVE BUSINESS OPPORTUNITIES THROUGH THE ART OF MOSS CULTIVATION : KOKEDAMA
Shokhibul Mutaqin Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	PRODUCTIVE MANAGEMENT AND DISTRIBUTION OF ZIS IN LAZISMU IN PEKALONGAN 2017-2019
LUTHFIATI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	MONETARY POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS
Hatma Aura RAHMAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	ISLAMIC ECONOMIC THOUGHT ACCORDING TO ABU YUSUF, IMAM ASY-SYAIBANI AND ABU UBAID
Evita Nurul HIDAYAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Endonezya	MONETARY POLICY INSTRUMENTS
Bülent Cercis TANRITANIR Sorani Abubakar ABDULRAHMAN	Van Yüzüncü Yıl University, Turkey. Tishk International University, Erbil Iraq.	SENSE OF LOST IN <i>THE SHAWL</i> BY CYNTHIA OZICK

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

CONTENT

CONGRESS ID	I
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	II
PHOTO GALLERY	III
PROGRAM	IV
CONTENT	V

Author	Title	No
Gonca SUBAŞI	THE IMPACT OF CODED WRITTEN FEEDBACK ON TURKISH EFL LEARNERS' WRITING ACCURACY	1
Duygu İŞPINAR AKÇAYOĞLU	PEER INFLUENCES IN LEARNING SETTINGS AT TERTIARY LEVEL: LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN A SCHOOL OF FOREIGN LANGUAGES	3
Alper DİKMEN	DETERMINING THE DECISION-MAKING STYLES OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS WORKING IN SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS IN THE FIELD	4
Fatma BAYRAK	USE OF TECHNOLOGY IN PRIMARY SCHOOL TIME MEASUREMENT	6
Aysun AKÇAM Hakan Serhan SARIKAYA Yusuf SÜLÜKÇÜ Yalçın KANBAY	DEVELOPMENT OF THE AKÇAM ATTITUDE TO THE TEACHING PROFESSION AND INVESTIGATION OF ITS PSYCHOMETRIC CHARACTERISTICS	15
Şafak ULUÇINAR SAĞIR Aslı DOLUNAY	EXAMINATION OF TEACHER'S AWARENESS ON SOYOSCIENTIFIC ISSUES AND PERCEPTIONS OF PERCEPTION FOR TEACHING	17
Musa Osman KARATOSUN	AN INNOVATIVE APPROACH TO TEACHING THE HISTORY OF RELIGIONS: ACTIVE LEARNING	19
Güzin Yasemin TUNÇAY Nazan KAYTEZ	PRE-SCHOOL TEACHER FROM THE POINT OF GENDER	21
Satiye Cansu TIKIR	EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY IN TEACHING THE SUBJECT OF FRACTURES	29
Serdar KASAP Mevlûde TURAN	THE LAST OF THE BAHA'İ TEPLER; LOTUS TEMPLE	37
Aslı TAYLI	INVESTIGATION OF MASS EGEN SUICIDES OCCURRED IN MANİSA IN TERMS OF CRISIS THEORY, SUICIDE CRISIS SYNDROME AND CRISIS INTERVENTION	44
Serdar KASAP Melek ARTAN	THE HISTORY OF URBANIZATION IN TURKEY	46
Behiye SAYGI Dilara DEMİRCİ	METAPHORICAL PERCEPTIONS OF SPECIAL TALENT STUDENTS REGARDING THE CONCEPTIONS OF "ROAD AND JOURNEY"	52
Merve DUYDU	SOCIAL QUESTIONS IN FEMINIST ART AS A TOOL OF POLITICAL DISCOURSE	54

Ayşegül CAN	THE EFFECT OF PALESTINE ON TURKEY-ISRAEL RELATIONS IN THE AK PARTY PERIOD	61
Yavuz Selim UĞURLU	THE REFLECTIONS ON CUMHURİYET NEWSPAPER OF WHAT HAPPENED AFTER BORIS PASTERNAK WON THE NOBEL PRIZE IN LITERATURE IN 1958	63
Gleb LIPIN	MURAKAMI HARUKI AND THE NEW TENDENCIES IN JAPANESE LITERATURE: A COMPARATIVE APPROACH	70
Amirali BOROUMAND Azita FARASHI	DISSECTION THREE MAIN CHALLENGES FOR IRANIAN TEACHER TRAINING IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL EDUCATION	72
Favour C. UROKO	THE PHILOSOPHICAL AXIOMS IN PROVERBS 22 ON MANAGING MKPURU MMIRI CRISIS IN IGBO COMMUNITIES	73
Nataša TANČIĆ Jelena ĐERMANOV	REFLEXIVITY AND SELF-EVALUATION AS A DIMENSION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS AND IMPROVING THE QUALITY OF SCHOOL WORK	74
Volkan HANCI Rıza Hakan ERBAY	PREEMPTIVE ANALGESIA IN CHILDREN	75
Yasemin ÖZYER Safiye YANMIŞ	CASE REPORT: NURSING CARE IN FATAL RHYTHMS	82
Bediye ÖZTAŞ Nursemin ÜNAL Gamze ACAVUT Demet BAL Melis ALKIŞLA	JUGULAR VENOUS CATHETER STABILIZING DRESSING APPARATUS	86
Yalçın KANBAY Elif IŞIK Sevil ÇINAR Özgür ASLAN	NURSING STUDENTS EXAMINATION OF CLINICAL PRACTICE ATTITUDES	88
Osman TÜFEKÇİ	THE EFFECT OF KINESIO BANDING APPLICATION IN PATIENTS WITH LATERAL EPICONDYLITIS	90
Hikmet TURKAY	SPORTS-TELEVISION RELATIONSHIP	92
Stephen E. KEKEGHE	NARRATING THE PANDEMIC: ETHICAL ISSUES OF MEDICINE IN NIGERIAN COVID-19 PATIENT-PATHOGRAPHY	93
Abdullah AL QNOOBI Abdul Aziz AL DHAHLI Mohammed AL MAHROUQI Mostafa MESBAH Ikram BURNEY Afaq AHMAD	A PROPOSED DIAGNOSTIC TOOL DEVELOPMENT FOR SKIN CANCER DETECTION	94
Stefania Paola BRUNO Alessandro PAOLINI Andrea MASOTTI Arkadijs SOBOLEVS Aiva PLOTNIECE Marcin K. CHMIELEWSKI Natalia KRÓWCZYŃSKA Ludovic Le HÉGARAT Kevin HOGEVEEN Monika SRAMKOVA Alena GABELOVA Andrea CAPORALI Nicolás CASSINELLI Beatriz SANZ	HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)	110

Bilal OĞUZ	HISTORICAL DEVELOPMENT AND PHILOSOPHICAL BASIS OF VEGETARIANISM AS A MORAL NUTRITIONAL PREFERENCE	113
İsmail ESEN Mohamed Ali İbrahim ALWAKWAK Esma KESKİN Antar ALALI ALKHALIL	EFFECT OF 3.7% LANTHANUM AND 2.6% NEODYMIUM ALLOY ELEMENTS ON MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION AND HARDNESS OF MAGNESIUM ALLOY WITH MG- Y-ZR SYSTEM	123
Bengü AKIN Hayrettin AHLATÇI Yunus TÜREN Süleyman YAŞIN İsmail ESEN Esma KESKİN Hayreddin BOZTAŞ Ece DURAN	INVESTIGATION OF THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES OF AZ91 MATRIX HYBRID COMPOSITES WITH NANO ALUMINUM NITRIDE AND 15% SILICON CARBIDE REINFORCED	128
Hayreddin BOZTAŞ İsmail ESEN Hayrettin AHLATCI Yunus TÜREN Bengü AKIN Esma KESKİN	INVESTIGATION OF THE WEAR PERFORMANCE OF 10% B 4 C AND 10% SiC MICRO PARTICLE REINFORCEMENT ON ZK60 ALLOY	141
Esma KESKİN Yasin SUBAŞI Yunus TÜREN Hayrettin AHLATCI İsmail ESEN Emre ÖZTÜRK Levent ELEN Ece DURAN Bengü AKIN Hayrettin BOZTAŞ Hasan DURMAZ	MICROSTRUCTURAL AND HARDNESS EFFECTS OF ADDING 0.5-1% TIN (SN) TO WE43 MAGNESIUM ALLOYS	150
İsmail ESEN Esma KESKİN Hashim Aboulgasem Ali ALASHARIF Hayrettin BOZTAŞ	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PUNCH NOSE ANGLES ON THE CUTTING FORCE IN THE PIERCING PROCESS OF AL-1050 AND AIS1304L METAL SHEET METALS	162
İsmail ESEN	FREE VIBRATION RESPONSE OF NONLOCAL STRAIN GRADIENT POROUS EMBEDDED FUNCTIONALLY GRADED NANOBEAM	176
Ruslan VALIEIEV	REALITY-BASED SCENARIOS AND SERIOUS GAMES IN THE POLICE RECRUITS' TRAINING	187
Olena NAHORNA	CURRENT CONCEPTS OF LABOR DISPUTES, PRACTICAL METHODS OF SETTLEMENT	188
Allahverdiyeva SAMIRA	MAIN DIRECTIONS OF FOREIGN TRADE OPERATIONS	193
Volodymyr PAVLENKO Ihor PONOMARENKO	RECOMMENDATION SYSTEMS CREATION FOR OPTIMIZATION OF MARKETING STRATEGIES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT	198
Fatma RAHAL	EMPLOYEES WELL-BEING IN THE ERA OF COVID-19: IMPLICATIONS OF HRM TO REALIZE WORK-LIFE BALANCE CHALLENGES FACING BOTH WOMEN MEN AND FIND SOLUTIONS IN THE CURRENT TURBULENT WORK ENVIRONMENT	199
Liudmyla PONOMARENKO Vasyl PUZANOV	THE YOUTUBE CHANNEL "GO TÜRKİYE" AS AN EXAMPLE OF TRAILERS AND TEASERS INTERACTION IN A MODERN PROMOTIONAL CAMPAIGN	200
Yuliia STRILCHUK	INNOVATIVE APPROACHES TO BANK LENDING IN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	201

İsmail POYRAZ Melek NAZ Zerrin PAT	INVESTIGATION OF GENOTOXIC EFFECTS OF REACTIVE ORANGE 16 DYE USED IN TEXTILE INDUSTRY USING PCR-BASED MOLECULAR METHODS	202
Furkan ŞAHİN İsmail ESEN	INVESTIGATION AND ANALYSIS OF MULTI- STAGE ROLLING PROCESS IN DRAWING RIBBED BAR	204
İrem PALABIYIK Gökben ERYILMAZ	DEVELOPMENT OF OZONE EFFECTING SYSTEM WITHOUT USING HARMFUL CHEMICALS	216
Onur ŞAHİN Halit ÖZEN Mehmet Nedim YAVUZ	EVALUATION OF BRIDGE PAVEMENT MATERIALS' PERFORMANCES AGAINST FATIGUE CRACKING AGEING AND HEAVY LOAD DEFORMATIONS	218
Mehmet Nedim YAVUZ Halit ÖZEN Onur ŞAHİN	EFFECTS OF CONNECTED AND AUTONOMOUS VEHICLES ON TRAFFIC AND MOBILITY	220
Ayşenur USLU Gül USLU	EVALUATION OF THE STATUS OF SHIPBREAKING IN OUR COUNTRY IN TERMS OF ENVIRONMENT AND OCCUPATIONAL SAFETY	231
FAZYLOV S. ISKINEYEVA A. NURKENOV O. PUSTALAIKINA I. BAKIROVA R. MUSTAFAEVA A. MULDAKHMETOV Z. GAZALIEV A.	ORGANOLEPTIC EVALUATION OF SEMI- SMOKED SAUSAGES WITH VITAMINS ENCAPSULATED WITH BETA-CYCLODEXTRIN	240
C.VIJAI R.MURALI	COVID-19: POSITIVE IMPACTS ON THE ENVIRONMENT	242
MARYAM NAHAVANDI	LOCAL FOOD TOURISM IN IRAN (CASE STUDY)	248
P.H. NECEFGULIYEVA	MODERN ASPECTS OF THE TREATMENT OF STRANGULATED HERNIA	249
Ekaterina Vladimirovna MAKHOVA	INFLUENCE OF THE AUTHOR'S FITNESS TECHNIQUE ON PLATE ACTIVITY IN FIRST MATURE MEN	250
VLACHOU J. POLYCHRONI F. DRIGAS A.	NEUROFEEDBACK AS A TREATMENT INTERVENTION IN ADHD	251
Huseynova Elnara JABRAİL KYZY	EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON LONGEVITY	252
OLALEKAN O. J OLALEKAN O. A. ADEBANJO F. A. ADEBANJO M. T. ELUMALERO G. O. APENAH M. O.	SOME EFFECTS OF CYMBOPOGON CITRATUS ON ALUMINIUM NITRATE INDUCED STOMACH DAMAGE IN ADULT FEMALE WISTAR RAT	253
Elena Sergeevna TKACHEVA	PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE ORGANISM OF PIGLETS AT THE END OF EARLY ONTOGENESIS	262
Ashwan A. ABDULMUNEM	END POINT DETECTION OF SPEECH SIGNAL IN REAL TIME	263
Elena SIERIKOVA Elena STRELNIKOVA Vasil GNITKO Denys KRYUTCHENKO	RESERVOIRS SEISMIC RESISTANCE	264
Palak VANJA Yagnesh TRIVEDI Shubham KHARE Jignasa V. GOHEL	PASSIVATION OF ELECTRON TRANSPORT LAYER, PEROVSKITE LAYER AND THE TOP ELECTRODE LAYER FOR THE PEROVSKITE SOLAR CELL: A CONTEMPORARY REVIEW	268

Bushra AL-LAWATI Maha AL-SIYABI Thuriaya AL-HINAI Dawood AL ABRI Afaq AHMAD	ON BIO ENTRY SYSTEM FOR SECURITY APPLICATIONS	269
Irina Alexandrovna SKORYATINA Ilya Nikolaevich MEDVEDEV	MICRO-RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ERYTHROCYTE PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH DYSLIPIDEMIA, RECEIVING COMPLEX HYPOLYPIDEMIC TREATMENT	279
Amina MIMOUNI Souad LARIBI Morsli SEBAA Tayeb ALLAOUI Abdelkader Azzeddine BENGHARBI	COMPARISON OF DIFFERENT DC-DC CONVERTERS IN PHOTOVOLTAIC SYSTEM	280
Djaloul KARBOUA Belgacem TOUAL Abdellah KOUZOU Ali Nasser Eddine BENDENIDINA Ahmed ELOTTRI Kellal CHERIF Mohamed Lamine BENAÏSSA	CONTROL OF THREE-PHASE PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MACHINE BASED ON SLIDING MODE CONTROL	281
R. THIRUCHELVI K.N. RAJNISH P.Brindha DEVI	CYANOBACTERIA AS CELL FACTORIES: THE ROLES OF HOST AND PATHWAY ENGINEERING AND TRANSLATIONAL RESEARCH	282
Rozina KHATTAK	CATALYTIC EFFECT OF TBA IN THE OXIDATION OF IODIDE BY FERRICPYR AND FERRICYPHEN IN WATER	283
Galina DYAMURSHAYEVA	IMPACTS OF THE SUBSTRATE MEDIUM ON TOMATO YIELD IN SMALL- VOLUMES CULTIVATION IN CONDITIONS OF THE PRE ARAL SEA	284
Waqas AHMAD	SCREENING OF WHEAT (TTITICUM AESTIVUM L.) CULTIVARS FOR TERMINAL HEAT STRESS TOLERANCE BY USING BIOCHEMICAL POINTER	285
Saghour El Idrissi IMANE Kettani RAJAE Ferrahi MOHA Brhadda NAJIBA Ziri RABEA	DURUM WHEAT DROUGHT STRESS PHYSIOLOGY: TOWARDS AN INTEGRATIVE DEFINITION OF DROUGHT TOLERANCE	286
Nadezhda Viktorovna VOROBYEVA	PLATE ACTIVITY IN GOLSHTIN'S CALFS DURING THE MILKcFEEDING PHASE	287
Svetlana Yurievna ZAVALISHINA	PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE ORGANISM OF Dairy Calves UNDER THE INFLUENCE OF A BIOSTIMULATOR	288
Vahid GHOLAMI Mohammad Reza KHALEghi	THE EFFECTS OF LAND-USE CHANGE ON SOIL EROSION AND RUNOFF GENERATION	289
Nasser M. HOSSEINI	EFFECT OF LOW-IRRIGATION AND PLANT DENSITY TREATMENTS ON BEAN CULTIVARS YIELD	290
Selim TAŞKAYA	DISPLAY OF ZONING DIAMETER ACCORDING TO THE DISTANCE APPROACH IN BLOCK ORGANIZATION ZONING ISLANDS	297
Kürşat DEMİRYÜREK Mehmet Kürşat TUNÇER	DETERMINATION OF FARMERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES ON SUSTAINABLE AGRICULTURE IN KIZILIRMAK DELTA OF BAFRA DISTRICT	298

Amirali BOROUMAND Azita FARASHI	PLAYING WITH SOIL; A COMBINATION OF GAME AND NATURE EXPERIENCE	300
Zemran MUSTAFA	ADVANCEMENTS IN TRANSFORMATION OF Cannabis sativa	301
Gülçin ALP AVCI Emre AVCI	INVESTIGATION OF EXOPOLYSACCHARIDES PRODUCTION CAPACITY AND THE ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS ON S. mutans OF SOME POSSIBLE PROBIOTICS	309
Sedat YALCINKAYA Büşra Yüksel RUHBAŞ	DETERMINATION OF TURKEY'S BIOGAS GENERATION POTENTIAL FROM LIVESTOCK MANURE VIA SPATIOTEMPORAL ANALYSIS	314
Abdulmuaen M M SAGER İsmail ESEN Hayrettin AHLATÇI Yunus TÜREN Bengü AKIN	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ZK60/15% SILICON CARBIDE AND 0.2 0.5% NANO ALUMINUM NITRIDE REINFORCED COMPOSITES ON THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES	315
Mohamed Balaid A RMADAN İsmail ESEN Hayreddin BOZTAŞ	INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND RESISTANCE SPOT WELDING STRENGTH OF AISI316 METAL SHEET USED IN MEDICAL AREAS	327
Osman ÖZENÇ Davut Erdem ŞAHİN Mehmet Akif DÜNDAR	MODAL ANALYSIS ON DETERMINATION OF DYNAMIC PARAMETERS OF RECTANGULAR UHMWPE PLATES	338
Kenza DJEBARI Deniz ERGİN Yunus TÜREN Hayrettin AHLATCI	INVESTIGATION ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF AS-CAST MG-ZN-Y-ND-CE-0.5%(GD, LA, ZR, CA, AG) ALLOYS	348
Deniz ERGİN Kenza DJEBARI Yunus TÜREN Hayrettin AHLATCI Levent ELEN	THE EFFECTS OF RARE EARTH ELEMENTS (YTTRIUM, NEODYMIUM AND CERIUM) ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, AND TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF CALCIUM AND SILVER ADDED AS-CAST ZK60- (0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe ALLOYS	360
Güventürk UĞURLU	THEORETICAL CALCULATION of 1 H-NMR, 13 C-NMR VALUES and MOLECULAR STRUCTURE of 2-CHLORO-N-(6-METHYL-2 PYRIDINYL) NICOTINAMIDE MOLECULE	371
Güventürk UĞURLU	THEORETICAL INVESTIGATION of THE MOLECULAR STRUCTURE, CONFORMATION and VIBRATION FREQUENCY ANALYSIS of 2- ACETYL-3-METOXYTHIOPHENE MOLECULE	378
Kerim Gökhan AKTAŞ İsmail ESEN Fatih PEHLİVAN	PERFORMANCE OF PZT-8 AND PZT-5A PIEZOELECTRIC MATERIALS IN STATIC AND DYNAMIC ANALYSIS OF SMART THIN PLATE	384
Ilnura Ibragimovna FAYZULLINA	IMPROVING THE SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS	397
Svitlana HANABA	EDUCATION FOR A TURBULENT WORLD	398
Kanibaykyzy KUNDYZAY	EFFECTIVENESS OF USING THE GRAPHICAL CAPABILITIES OF THE MATLAB COMPUTER PROGRAM IN TEACHING MATHEMATICS	399
Pham Thuy OANH Bui Hoang TAN Le Thi Huynh NHU	IMPACTS OF LAND OWNERSHIP UNDER THE NGUYEN DYNASTY ON AGRICULTURE OF MEKONG DELTA REGION IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY	400
Muniza JAVED Asma Seemi MALIK Amjad MAHMOOD	“PERCEPTION OF PARENTS ABOUT THE EFFECT OF TOYS ON THE SOCIAL DEVELOPMENT OF THEIR CHILDREN”	405
Irina-Ana DROBOT	ATTITUDE TOWARDS TRADITIONS IN DIFFERENT CULTURES	406

Imoh Sunday OBOT	REPRESENTATIONS OF MENTAL DISORDERS ENGENDERED BY INJUSTICE AND INFIDELITY IN BODE SOWANDE'S SPELLBINDER	411
Shahi SHAIKA	UN BIASED REPORTAGE AND CITIZEN JOURNALISM: A FACT OR A MYTH	412
Ageas RHIDJEL D.	ASSESSING CALCULUS PERFORMANCE OF ENGINEERING STUDENTS FROM GOVERNMENT-FUNDED HIGH SCHOOLS USING NEWMAN ERROR ANALYSIS	413
D.S. PATHANIA, ANJALI	A PROBLEM OF SLENDER BEAM UNDER AERODYNAMIC COUPLING	423
Binyam ZIGTA	EFFECT OF MHD BLOOD FLOW WITH VELOCITY, THERMAL AND CONCENTRATION SLIP BOUNDARY LAYER	426
Alessandro PAOLINI Stefania Paola BRUNO Arkadijs SOBOLEVS Aiva PLOTNIECE Marcin K. CHMIELEWSKI Natalia KRÓWCZYŃSKA Ludovic Le HÉGARAT Kevin HOGVEEN Monika SRAMKOVA Alena GABELOVA Andrea CAPORALI Nicolás CASSINELLI Beatriz SANZ Andrea MASOTTI	HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)	427
Ameni BRAHMIA Amira MARZOUKI Riadh MARZOUKI Sherif M.A.S. KESHK Rached BEN HASSEN	DEVELOPMENT OF NEW CELLULOSE-NA - IONIC CONDUCTOR AND STUDY OF MERCERIZATION EFFECT ON STRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES	430
Huda AL JAHDHAMI Zainab AL MUKHEINI Shamsa AL HAJRI Dawood AL ABRI Afaq AHMAD	IMPLEMENTATION OF AN INTELLIGENT INTRUDER ALARM SYSTEM	431
Bengharbi Abdelkader AZZEDDINE Laribi SOUAD Allaoui TAYEB Mimouni AMINA	REDUNDANT EMERGENCY INVERTER LEG FOR SOLAR PUMPING SYSTEM INVERTER FAULT	442
Vahid GHOLAMI Mohammad Reza KHALEGHI	ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGES IN THE NORTH OF IRAN	443
Mohammad Reza KHALEGHI Vahid GHOLAMI	ENVIRONMENTAL CHANGES ASSESSMENT USING REMOTE SENSING (RS) AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)	444
Mohammad Reza KHALEGHI Vahid GHOLAMI	MODELING OF GROUNDWATER SALINITY ON THE CASPIAN SOUTHERN COASTS	445
Seher ARSLANKAYA	DETECTION OF CAR DEVELOPMENT LEVELS BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORK	446
Abdullah Haşim ATINÇ Zeynep HASIRCI TUĞCU	INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLES INTO THE SMART GRID	451
Doğan AKCAN	VARIATION OF OPTICAL AND DEFECT PROPERTIES OF ZnNiO FILMS WITH VARYING DOPANT CONCENTRATION	458
Ebru KONDOLOT SOLAK A. Gülçin SAĞDIÇOĞLU CELEP Aslıhan DEMİRKAYA Seçil KAYA	DEVELOPMENT OF PROPOLIS-POLYMERIC FILMS CONTAINING NAPROXEN-LOADED MICROSPHERES FOR TOPICAL APPLICATION	460

Mine AK	INVESTIGATION OF CHAOS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS IN THE 4-DIMENSIONAL NONLINEAR FERMIONIC GURSEY MODEL	462
Beyrul CANBAZ	INVESTIGATION OF SPINOR TYPE INSTANTONS' CHAOTIC BEHAVIORS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS	464
Muhammed Hadin ÖNER	EFFICIENCY ANALYSIS OF PARTICIPATION INSURANCE COMPANIES	466
Ali KESTANE	EMOTIONAL INTELLIGENCE AND STRESS MANAGEMENT IN ACCOUNTING LITERATURE: A RESEARCH ON 2015-2020	472
Büşra AYDIN Kerem HAZNECİ	THE COVID-19 PANDEMIC AND ITS ECONOMIC IMPACTS	474
Yunus SUNAR Kerem HAZNECİ	JUJUBE PRODUCTION AND MARKETING STRUCTURE	476
Ümit GEZİCİ Gümrah Can BAŞDAĞ	EXAMINATION OF LOGISTICS PERFORMANCE INDEX AND TURKEY LOGISTICS PERFORMANCE INDEX DATA	482
Şenol ÖZYALIN Aykut TUNÇEL	INVESTIGATION OF LIQUEFACTION POTENTIAL DISTRIBUTION IN THE EAST OF IZMIR BAY USING MASW METHOD AND SCENARIO EARTHQUAKES	483
Mehmet Akif KOÇ	DYNAMIC ANALYSIS OF PERFORATED BEAM UNDER THE INFLUENCE OF A MOVING OSCILLATOR	491
Aslıhan TURGUT Tamer BUDAK	DIGITAL OPPORTUNITIES IN LOGISTICS: BLOCKCHAIN APPLICATIONS	498
Büşra ÖÇAL	APPROVED TIME FOR APPLICATION TO JURISDICTION AGAINST EXPORT DECISIONS	506
Zeynep Şilan TURHAN	QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF NEW SUBSTITED CARBAZOL DERIVATIVES	508
Hülya BÖKE ÖZKOÇ Menevşe ACUN	WATER QUALITY INDEX MODELS AND THEIR USAGE IN WATER QUALITY ASSESSMENT	510
Hülya Böke ÖZKOÇ Kübra TUNCER	ECOLOGICAL AND HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES	519
Pascal DORE Saad CHAKKOR Ahmed EL OUALKADI	COMPARATIVE STUDY BETWEEN EMD, VMD AND ESPRIT-TLS ALGORITHMS FOR THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR BEARING FAULT DETECTION IN INDUCTIONS MACHINES.	525
Boulahbal INES	THE EFFECT OF ADDING KI, and CCL4 ON THE SONOCHMICAL DEGRADATION OF THE DYE, ORANGE ACID 7	526
Zakariae AZNAY	ON THE INDEX OF PSEUDO B-FREDHOLM OPERATORS	527
Chebbah FELLA Djouini AMINA Retem CHAHIRA Smili CHAIMA Bairi ABDELMADJID	BIOCHEMICAL AND WEIGHT RESPONSE IN POST-STROKE MALE WISTAR RATS PRE-TREATED WITH 3,4,5- TRIHYDROXYBENZOIC ACID	528
Rika WULANDARI SUYADI	CHARACTER BRAIN DEVELOPMENT OF NEUROSAINS-BASED Morals Learning Media	530
Alzana Rahma Hendri Hermawan ADINUGRAHA	ISLAMIC MARKET MECHANISM: PRICE SETTING THEORY AND THE ROLE OF GOVERNMENT	531
Frieda ARIFAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	INNOVATIVE, UNIQUE, AND HAVE BUSINESS OPPORTUNITIES THROUGH THE ART OF MOSS CULTIVATION : KOKEDAMA	532

Shokhibul MUTAQIN Hendri Hermawan ADINUGRAHA	PRODUCTIVE MANAGEMENT AND DISTRIBUTION OF ZIS IN LAZISMU IN PEKALONGAN 2017-2019	533
LUTHFIATI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	MONETARY POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS	534
Hatma Aura RAHMAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	ISLAMIC ECONOMIC THOUGHT ACCORDING TO ABU YUSUF, IMAM ASY-SYAIBANI AND ABU UBAID	535
Evita Nurul HIDAYAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	MONETARY POLICY INSTRUMENS	536
Bülent Cercis TANRITANIR Soran Abubakr ABDULRAHMAN	SENSE OF LOST IN <i>THE SHAWL</i> BY CYNTHIA OZICK	537

THE IMPACT OF CODED WRITTEN FEEDBACK ON TURKISH EFL LEARNERS' WRITING ACCURACY

KODLARLA VERİLEN YAZMA DÖNÜTÜNÜN İNGİLİZCEYİ YABANCI DİL OLARAK ÖĞRENEN TÜRK ÖĞRENCİLERİNİN YAZMA DOĞRULUĞU ÜZERİNE ETKİSİ

Gonca SUBAŞI

*Assist. Prof. Dr., Anadolu University, Faculty of Education, English Language Teaching Department
ORCID NO: 0000000170495940*

ABSTRACT

Writing as an academic skill has gained importance in the last decades. Additionally, feedback to written productions has become an indispensable part of teaching writing. In fact, teachers make a great effort to give appropriate feedback to their students' writings, and they return students' writings with a considerable amount and various types of feedback. The present study aimed to investigate the possible effects of coded written feedback (writing symbols that help learners to self-correct) on Turkish EFL learners' writing accuracy with respect to 18 kinds of grammatical errors (Adding Something, Capitalization, Conjunction Mistake, Count/Non-count Mistake, Deleting the Unnecessary Word, New Paragraph, Plural/Singular Error, Punctuation, Separate the Word, Spelling, Should be One Word, Subject-Verb Agreement, Reverse Word Order, Rewriting, Verb-Tense Agreement, Wrong Word, Word Formation, and Word Order Mistake) via Olster's taxonomy (1995). 22 Upper-Intermediate level students enrolled in the ELT Department of Faculty of Education at a state university wrote four different types of paragraphs, namely, descriptive, narrative, expository and opinion, on various topics for four weeks, and they also expressed their opinions on the use of coded written feedback. For each paragraph, two experienced writing teachers used coded annotations to correct the grammatical errors. Although some of the errors were more persistent than others, the statistical analyses revealed a significant decrease in the number of student errors through the first to the fourth paragraph. That's to say, coded feedback influenced the learners' use of grammatical structures positively; these students showed improved accuracy both in the short and long terms. In addition, most of the students claimed that this method raised their consciousness of grammatical errors. As for the pedagogical implications, it could be stated that the use of coded feedback would be beneficial to improve the grammatical accuracy of the learners' written products. This type of feedback would obviously enable writing teachers to diagnose the most problematic structural errors for each genre, so they could put remedial work in writing lessons.

Keywords: Coded Written Feedback, Grammatical Errors, Turkish EFL Students, Writing Accuracy

ÖZET

Akademik bir beceri olarak yazma, son yıllarda önem kazanmıştır. Ayrıca, yazılı eserlere verilen geri bildirim, yazma öğretiminin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Aslında öğretmenler öğrencilerinin yazılarına uygun dönütler vermek için büyük çaba harcarlar ve öğrencilerin yazılarına hatırı sayılır miktarda ve çeşitte geri bildirimlerde bulunurlar. Söz konusu çalışma, kodlanmış yazılı geri bildirimin (öğrencilerin kendi kendilerini düzeltmelerine yardımcı olan sembollerini kullanma) İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen Türk öğrencilerinin yazma doğruluğu üzerindeki olası etkilerini 18 çeşit dilbilgisi hatasını (Bir Şey Ekleme, Büyük Harf Kullanma, Bağlaç Hatası, Sayılan/ Sayılamayan Hatası, Gereksiz Kelimeyi Silme, Yeni Paragrafa Başlama, Çoğul/Tekil Hata, Noktalama Yanlışları, Kelimeyi Ayırma, İmla Hataları, Tek Kelime Olarak Yazılması Gerekenler, Özne-Fiil Uyumu, Kelime Sıralaması, Yeniden Yazma, Fiil-Zaman Uyumu, Yanlış Kelime Kullanımı, Kelime Oluşturma ve Kelime Sıralaması Hatası) Olster'ın taksonomisini (1995) kullanarak incelemeyi amaçlamıştır. Bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İngilizce Öğretmenliği Programına kayıtlı Orta- Üst Düzey seviyesindeki 22 öğrenci dört hafta boyunca çeşitli konularda betimleyici, öyküleyici, açıklayıcı ve görüş bildirme olmak üzere dört farklı türde paragraf yazmıştır ve dönüt alma biçimi hakkındaki görüşlerini dile getirmişlerdir. Her bir paragrafta, deneyimli iki yazma öğretmeni tarafından yapılan dilbilgisi hatalarını düzeltmek için kodlanmış açıklamalar kullanılmıştır. Bazı hataların diğerlerinden daha kalıcı

olduğunun gözlenmesine rağmen, istatistiksel analizler birinci paragraftan dördüncü paragrafa kadar öğrenci hatalarının sayısında önemli bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Başka bir deyişle, kodlanmış geri bildirim, öğrencilerin kendi seçtikleri dilbilgisi yapılarını kullanmalarını olumlu yönde etkilemiştir; bu öğrenciler hem kısa hem de uzun vadede dilbilgisinde ilerleme göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin çoğu bu yöntemin dilbilgisi hataları konusunda dikkatlerini artırdığını belirtmişlerdir. Pedagojik çıkarımlara gelince, öğrencilerin yazdıkları paragrafların dilbilgisel doğruluğunu geliştirmek için kodlanmış dönüt kullanımının faydalı olacağı ortaya çıkarılmıştır. Bu tür bir geri bildirimin kullanılması, yazma öğretmenlerinin her farklı metin türü için en sorunlu yapısal hataları teşhis etmelerini sağlayarak, onların yazma derslerinde hata düzeltme çalışmaları yapabilmelerine olanak sunabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kodlarla Verilen Yazma Dönütü, Dilbilgisi Hataları, Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğrenen Türk Öğrencileri, Yazma Doğruluğu

PEER INFLUENCES IN LEARNING SETTINGS AT TERTIARY LEVEL: LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN A SCHOOL OF FOREIGN LANGUAGES**Duygu İŞPINAR AKÇAYOĞLU***Asst. Prof. Dr., Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi*

ORCID ID: 0000000190315011

ABSTRACT

Peers have effects on academic, social, and affective development of learners, yet the dynamics, mechanisms and processes involved in this effect might not be very clear. This qualitative inquiry aims to explore effects of peers on the factors contributing to success in learning English as a foreign language in a school of foreign languages. The participants were students who were enrolled at a state university and their instructors who taught English as a foreign language in the prep school. The study included 4 language instructors, 4 successful learners, and 4 underachieving learners who spent a fully online education year in the School of Foreign Languages. Through open-ended questions, the participants were asked to evaluate the effect of peers on the factors contributing to success in the SFL, which included attendance, active participation, extrinsic and intrinsic motivation, setting short-term and long-term goals, self-study skills, using existing materials, etc. Data were analyzed using content analysis methods and indicated peer influence on some certain factors. While these effects could be observed and were much higher in face-to-face education, online learning and teaching experiences were found to limit experiencing and determining peer influence on the second language learning process in a School of Foreign Languages. Peer effect should be enhanced through various peer and group activities in and out of school since students learn from each other in all settings and special attention should be paid to increase the positive influences.

Keywords: peer effect, learning setting, EFL, SFL

ORTA ÖĞRETİM KURUMLARINDA GÖREV YAPAN BEDEN EĞİTİMİ ÖĞRETMENLERİNİN SAHA İÇERİSİNDEKİ KARAR VERME STİLLERİNİN İNCELENMESİ

DETERMINING THE DECISION-MAKING STYLES OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS WORKING IN SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS IN THE FIELD

Alper DİKMEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Samsun
ORCID ID: 0000-0002-2852-4960

ÖZET

Bu araştırmada ortaöğretim kurumlarında görev yapan beden eğitimi öğretmenlerinin saha içerisindeki karar verme stillerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın evrenini Samsun'da 2021-2022 eğitim öğretim yılında görev yapan 100 beden eğitimi öğretmeni oluşturmaktadır. Demografik bilgiler; 7 soruluk " Kişisel bilgi formu" ile karar verme stillerini belirlemek için orijinali Mann. vd. (1998), tarafından geliştirilmiş olan, Deniz (2004) Türkçeye uyarlayarak geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış olan " Melbourne Karar Verme Ölçeği " kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen verilere analize başlamadan normallik varsayımı ve homojenlik testleri uygulanmış, yapılan Kolmogorov – Smirnov testi ve Levene testleri sonucunda verilerin normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). İkili grupların karşılaştırılmasında (cinsiyet, medeni durum) Independent t testi, ikiden fazla olan grupların karşılaştırılmasında (yaş, eğitim durumu, maddi durum, spor branşı) ANOVA testi uygulanmıştır. İkiden fazla olan gruplarda farklılık olduğu durumlarda farklılığın yönünü tespit edebilmek için Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Veriler aritmetik ortalama, standart sapma olarak ifade edilmiş, bütün hesaplamalar SPSS 21 paket programıyla yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre katılımcı beden eğitimi öğretmenlerinin Melbourne karar verme ölçeğinin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, maddi durum ve yapılan branşa göre değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Yaş değişkenine göre Melbourne karar verme ölçeğinin sadece birinci bölüm olan öz saygıda karar verme istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç olarak; araştırma katılan beden eğitimi öğretmenlerinin karar verme sürecinde cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, maddi durum ve yapılan branş gibi değişkenlerin dikkate alınacak bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Beden eğitimi öğretmenlerinin karar verme sürecinin alt boyutları hariç sadece birinci bölümü olan karar vermede öz saygı boyutunun gelişimine katkı sağlanmasında yaş durumunun önemli bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Beden Eğitimi, Öğretmen, Karar Verme

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the decision-making styles of physical education teachers working in secondary education institutions in the field. The universe of the research consists of 100 physical education teachers working in Samsun in the 2021- 2022 academic year. demographic information; The original Mann. et al. (1998), which was developed by Deniz (2004) and adapted to Turkish and the validity and reliability study was carried out. As a result of the tests, it was determined that the data had a normal distribution ($p>0,05$). Independent t-test was used to compare binary groups (gender, marital status), and ANOVA test was used to compare groups with more than two (age, educational status, financial status, sports branch). Tukey's multiple comparison test was used to determine the direction of the difference in cases where there was a difference in groups with more than two. The data were expressed as arithmetic mean, standard deviation, and all calculations were made with the SPSS 21 package program.

According to the findings obtained in the study, when the participant physical education teachers were evaluated according to the sub-dimensions of the Melbourne decision-making scale, it was determined that there was no statistically significant difference in the variables according to gender, marital status, education

level, financial situation and branch ($p>0.05$). According to the age variable, it was determined that there was a statistically significant difference in self-esteem, which is only the first part of the Melbourne decision making scale ($p<0.05$).

As a result; It has been determined that the variables such as gender, marital status, educational status, financial situation and branch of study do not have an effect to be taken into account in the decision-making process of the physical education teachers participating in the research. We think that age will make a significant contribution to the development of self-esteem dimension in decision making, which is only the first part of the physical education teachers' decision-making process, excluding the sub- dimensions.

Keywords: Physical Education, Teacher, Decision-Making

İLKOKUL ZAMAN ÖLÇME KONUSUNDA TEKNOLOJİ KULLANIMI**USE OF TECHNOLOGY IN PRIMARY SCHOOL TIME MEASUREMENT****Fatma BAYRAK***Yıldız Teknik Üniversitesi**ORCID: 0000-0003-2367-3294***ÖZET**

Bu çalışmanın amacı, ilkokul 3. sınıf matematik dersi “Zaman Ölçme” konusunun öğretiminde teknoloji destekli öğretimin etkililiğini araştırmaktır. Çalışmada nicel araştırma modeli ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu 2020-2021 eğitim öğretim yılı İstanbul illi Sultangazi ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığının 2020-2021 eğitim öğretim yılı 3. Sınıf matematik ders kitabından seçilen 24 alt maddeden oluşan 3 soru başarı testi veri toplama aracı olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde SPSS Windows 26.0 istatistik analiz programı kullanılmıştır. Sonuçlar değerlendirilirken anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Öğretim uygulamaları öncesinde kontrol ve deney gruplarına başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Grupların ön test verileri arasında anlamlı bir olmadığı ($p>0.05$) t testi ile tespit edilmiştir. Ardından kontrol grubuna teknoloji destekli öğretim yöntemi ile kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi ile 30 dakikalık 6 ders saatince “zaman ölçme” konusu ders etkinlikleri yürütülmüştür. İki gruba da gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının ardından ise aynı başarı testi son test olarak uygulandığında grupların son test puanları arasında t test analizine göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ($p<0.005$) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zaman ölçme, teknoloji, matematik

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effectiveness of technology-assisted teaching in teaching the subject of "Time Measurement" in primary school 3rd grade mathematics course. The aim of this study is to investigate the effectiveness of technology-assisted teaching in teaching learning outcomes. Quantitative research model and quasi-experimental design with control group were used in the study. The study group consists of 40 students studying at a public school in the Sultangazi district of Istanbul in the 2020-2021 academic year. A 3-question achievement test consisting of 24 sub-items selected from the 2020-2021 academic year 3rd grade mathematics textbook of the Ministry of National Education was determined as a data collection tool. SPSS Windows 26.0 statistical analysis program was used in the analysis of the obtained data. While evaluating the results, the level of significance was accepted as $p<0.05$. Before the teaching practices, the achievement test was applied to the control and experimental groups as a pre-test. It was determined by the t-test that there was no significant difference between the pre-test data of the groups ($p>0.05$). Afterwards, lesson activities on the subject of “measuring time” were carried out for 6 30-minute lesson hours with the technology-supported teaching method for the control group and the direct instruction method for the control group. After the teaching practices applied to both groups, when the same achievement test was applied as the post-test, it was concluded that there was a significant difference ($p<0.005$) between the groups' post-test scores in favor of the experimental group, according to the t-test analysis.

Keywords: Time measurement, technology, mathematics

GİRİŞ

Teknoloji günümüzde hayatı kolaylaştıran, bilginin kolayca aktarılmasını sağlayan en önemli araçtır. Teknoloji alanındaki yenileşme ve ilerlemeler hayatın her alanında insanın karşısına çıkmasından dolayı eğitim ve öğretim çalışmalarında da etkisini göstermektedir (Ersoy, 2003). Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler, insanın kişisel gereksinimleri, öğretim yöntemleri ve anlayışlarındaki yeni fikirler bireyden kazanması gereken hedeflere de çok yakından etki etmiştir (MEB, 2018). Bulunduğu çağa ayak uydurabilecek, topluma ve kendine

faydalı olabilecek bireylerin yetişmesi için eğitimde de teknoloji kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. İlkokulda matematiksel becerilerin kalıcı olarak kazandırılması aynı zamanda öğrencilerin derse pozitif yönde tutum oluşturmaları sağlanmalıdır. Öğrencilere söz konusu becerilerin teknolojik uygulamalar kullanılarak etkili ve kalıcı olarak kazandırılması mümkündür.

Günümüzde teknoloji destekli öğretim yönteminin kullanılabileceği pek çok mobil ve çevrimiçi uygulamanın mevcut olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda öğretmenlerin kullandığı popüler uygulamalardan bazıları olan EBA, Okulistik ve Wordwall matematik öğretiminde öğrencilere etkileşimli ve ilgi çekici etkinlikler sunmaktadır. İlkokul matematik dersinde öğrenmekte zorlanan ve yanlış öğrenmelerin gerçekleştiği gözlemlenen konulardan biri de zaman ölçmedir (Doğan ve Usta, 2019). İlkokul çağındaki bir öğrenci için soyut olan zaman kavramının saat biçiminde ifade edilmesi yani somutlaştırılması zor bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yukarıda bahsedilen eğitsel uygulamalarının Matematik dersi “Zamanı Ölçme” konusundaki sunduğu etkileşimli öğretim materyalleri öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak niteliktedir. Bu zorluğu aynı zamanda saat konusundaki ayrıntıların çok olmasından kaynaklandığı söylenebilir. (Karabulut & Yıkılmış, 2010). Teknoloji destekli öğretimin etkililiğini tespit edebilmek için bu çalışmada da EBA, Okulistik ve Wordwall uygulamalarından faydalanılmıştır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Çalışmada, İlkokul 3. sınıf matematik dersi “Zamanı Ölçme” konusu “M.3.3.5.1. Zamanı dakika ve saat cinsinden söyler, okur ve yazar.” kazanımının öğretiminde teknoloji destekli öğretimin etkililiğini araştırmak amaçlanmaktadır.

Problem Durumu

İlkokul 3. sınıf matematik dersi “Zamanı Ölçme” konusunun öğretiminde teknoloji destekli öğretim etkili midir?

1. Alt Problemler

- Deney ve Kontrol grubu ön test puan dağılımı normal midir?
- Deney ve Kontrol grubu son test puan dağılımı normal midir?
- Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol gruplarının ön test- son test puan farkları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın Önemi

Literatür incelendiğinde ilkökul zaman ölçme konusunun öğretimine yönelik yeterli sayıda çalışma olmadığı görülmüştür. Araştırmanın sonuçları bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı için önemlidir.

Bu çalışmada ele alınan uygulamaların etkililiğinin kanıtlanmış olması uygulamaların öğretmenlerce kullanımının artması ile eğitime dolaylı yoldan katkı sağlanmış olacaktır.

Matematik dersi zamanı ölçme konusunda teknoloji kullanımının etkisinin belirlenmesi matematik derslerindeki diğer konular üzerinde de benzer öğretim yollarının tercih edilmesinin faydalı olabileceğini de düşündürmektedir. Matematik dersinde yer alan anlaşılması zor olan diğer konular için de benzer araştırmalar yapılarak literatüre yön verecek araştırma sonuçlarına ulaşılması açısından araştırmacılara örnek teşkil edebilir.

Araştırmanın Hipotezi

İlkokul 3. Sınıf matematik dersi “Zamanı Ölçme” konusunun öğretiminde teknoloji destekli öğretim düz anlatım yöntemine göre daha etkilidir.

Sayıtlı (Varsayım)

- Başarı testlerine katılan deney ve kontrol grubu öğrencileri konu hakkında var olan bütün bilgilerini kullanacaklardır.
- Deney ve kontrol grubundaki çalışmalar aynı öğretmen tarafından yürütülecektir. Matematik dersinde “Zamanı Ölçme” konusu yürürlükteki sistemin öngördüğü öğretim yöntemlere ve teknoloji destekli öğretim yöntemini uygulamak amacıyla kullanılan Okulistik, EBA ve Wordwall uygulamalarına hâkim, tam donanımlı öğretmen tarafından işlenecektir.
- Test ve ders etkinlikleri uygulama aşamasında öğrencilerin sabit tutulamayan diğer faktörlerden eşit olarak etkilendikleri kabul görülecektir.

Sınırlılıklar

Çalışma;

- 2020-2021 eğitim öğretim yılında İstanbul Sultangazi ilçesi resmi bir ilkokulun 3/A sınıfında yer alan 20’şer öğrenciden oluşan deney ve kontrol grubu,
- İlkokul 3. sınıf Matematik dersi “Zamanı Ölçme” konusu
- 5 haftalık uygulama süresi,
- Yürürlükteki öğretim yöntemleri ile teknoloji destekli öğretim uygulamaları olan EBA, Okulistik ve Wordwall ile sınırlıdır.

YÖNTEM

Nicel bir araştırma olan bu çalışma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Teknoloji destekli öğretimin etkililiğini belirlemek için kontrol grubunda öğretmenlerin genellikle tercih ettiği düz anlatım yöntemi tercih edilmiştir. Aynı zamanda iki grupta da kontrol edilemeyen dış etkenler eşit kabul edildiği için yarı deneysel desen kullanılması uygun görülmüştür.

Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni İstanbul ili Sultangazi ilçesi bir devlet okulundaki 3. Sınıf öğrencileridir. Araştırmanın örneklemi 2021 yılı Covid-19 pandemisi sebebiyle okula 2 grup halinde devam eden ve yansız atama ile öğrenci dağıtımı yapılan Sultangazi ilçesi resmi bir ilkokulun 3/A sınıfının 1. ve 2. grubundaki öğrencileri oluşturmaktadır. Yine yansız atama ile 1. grup deney grubu 2. grup ise kontrol grubu olarak belirlemiştir. Her iki grupta da 20 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama

Çalışmada nicel araştırma yöntemine uygun olarak verilerin toplanması aşamasında ön test ve son test olarak “Zaman Ölçme Başarı Testi” uygulanmıştır. Başarı testi seçilirken MEB’in Matematik Dersi öğretim programındaki ilgili kazanım dikkate alınarak yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada kullanılan başarı testi, Milli Eğitim Bakanlığı kitap inceleme çalışmalarını gerçekleştiren Talim Terbiye Kurulunca tasdik edilmiş İlkokul 3. Sınıf matematik ders kitabı “Zaman Ölçme” konusunda yer alan sorulardan seçilen 3 soru 24 alt maddeden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçlarında Geçerlilik ve Güvenilirlik

Veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunca onaylanmış 3. sınıf matematik ders kitabından seçilmesi sebebiyle elde edilen veriler güvenilirlik. Testte yer alan soru maddeleri ölçülmek istenen kazanımı becerileri ve alt becerilerini içermesi açısından testin geçerliliği vardır.

Uygulamalar

- Deney ve kontrol gruplarına başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.
- Kontrol grubu ile düz anlatım yöntemi ve ders kitabı kullanılarak «Zaman Ölçme» konusu ders etkinlikleri yürütülmüştür.
- Deney grubu ile teknoloji destekli öğretim yöntemi kullanılarak Okulistik, Eba ve Wordwall uygulama içerikleri ile «Zaman Ölçme» konusunda ders etkinlikleri yürütülmüştür.
- Ders etkinliklerinin ardından iki gruba da başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada nicel veri analizi kullanılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizinde SPSS 26.0 programı ile araştırmada aşağıdaki istatistik çalışmalar ve testler kullanılmıştır.

- Nicel araştırma ve yarı deneysel modele uygun olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı testi ön test ve son test puanlarının analizinde SPSS Windows 26.0 programı kullanılmıştır.
- Normal dağılımın varlığını araştırmak için grupların ön test ve son test puanlarının Shapiro-Wilk testi incelemeleri yapılmıştır.
- Kontrol grubu zaman ölçme başarı ön test -son test verileri bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı işlem deney grubu için de uygulanmıştır.
- Kontrol grubunun ön test puanları ile deney grubunun ön test puanları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı işlem son testler için de yapılmıştır.
- İki grubun ön test –son test puan farklarının analizinde bağımsız örneklem t-testinden faydalanılmıştır.
- Anlamlılık değerinin 0.05’ten küçük olduğu kabul edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

BULGULAR

1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Kontrol ve deney grubunun zamanı ölçme başarı testi ön test puanlarının normallik düzeyini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk değerlerine bakılmıştır.

Tablo 1: Ön Testlerin Normallik İncelemesi

		Tests of Normality					
Ön_Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a	df	Sig.	Shapiro-Wilk	df	Sig.
		Statistic			Statistic		
Ön_Test	Kontrol Grubu	,153	20	,200*	,940	20	,244
	Deney Grubu	,146	20	,200*	,943	20	,278

Deney ve Kontrol gruplarının ön test normallik incelemesinde normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk sonuçları da incelenmiştir. Bir teste ait puanların normallik analizinde örneklem sayısının 50’den az olması halinde Shapiro-Wilk testi kullanılır (Büyüköztürk, 2007). Bu çalışmada kontrol grubunda 20, deney grubunda 20 olmak üzere toplam 40 öğrenci olduğundan dolayı Shapiro-Wilk istatistik sonuçları dikkate alınmıştır. Anlamlılık Düzeyi $P > 0.05$ ise gruplar normal dağılım göstermektedir. Shapiro-Wilk istatistik değerlerinde $p > 0.05$ (sig.) sağlandığında dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir. Tablo 2’de Shapiro-Wilk kontrol grubu $p = 0.244$ deney grubu $p = 0.278$ olarak ifade edilmiştir. Buna göre iki grubun da ön test Shapiro-Wilk p değerleri $p > 0.05$ koşulunu sağladığından normal dağılım gösterdikleri saptanmıştır.

2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun son test puanlarını normallik dağılımı açısından incelemek için Shapiro-Wilk değerlerine bakılmıştır.

Tablo 2: Son Testlerin Normallik İncelemesi

Grup	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Son_Test Kontrol Grubu	,097	20	,200*	,976	20	,866
Deney Grubu	,086	20	,200*	,976	20	,874

Deney ve Kontrol gruplarının son test normallik incelemesinde normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek için Shapiro-Wilk sonuçları da incelenmiştir. Tablo 4 'de Shapiro-Wilk kontrol grubu $p=0,866$ deney grubu $p=0,874$ olarak ifade edilmiştir. Shapiro- Wilk istatistik değerlerinde $p>0,05$ (sig.) sağlandığından dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir. Buna göre iki grubun da son test Shapiro-Wilk p değerleri $p>0,05$ koşulunu sağladığından normal dağılım gösterdikleri saptanmıştır.

3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

İki grubun zamanı ölçme ön başarı testi puanları arasındaki fark bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 3: Ön Testler Bağımsız Örneklem t-Testi

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
Ön Test		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Equal variances assumed		0,008	0,931	0,062	38	0,951	0,25000	4,01961	-7,88727	8,38727
Equal variances not assumed				0,062	38,000	0,951	0,25000	4,01961	-7,88727	8,38727

Bağımsız örneklem t-testinde p(Sig.-2 tailed-) değerinin $p>0,05$ olması beklenmektedir. Bu durumda iki gruba ait veriler arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılır. Tablo 6'da p anlamlılık değeri $p=0,951$ olarak ölçülmüştür. $P>0,05$ 'ten olduğu için iki grubun ön testleri arasındaki fark anlamlı değildir. Gruplar ön bilgiler bakımından birbirine yakındır.

4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Dördüncü alt problemin analizinde bağımlı örneklem t-testi ile puan farkları analiz edilmiştir.

Tablo 4: Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi

Paired Samples Test									
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Ön_Test - Son_Test	-33,15000	8,00181	1,78926	-36,89496	-29,40504	-18,527	19	0,000

Kontrol grubunun zamanı ölçme başarı testi ön test -son test verileri bağımlı örneklem t testine ait veriler incelendiğinde anlamlılık değeri $p(\text{Sig})=0,00$ 'a ulaşılmıştır. P değerinin 0,05'den küçük olması sebebiyle testlerin verileri arasındaki fark anlamlıdır. Bu sonuç düz anlatım yöntemi ile ders uygulamaları gerçekleştirilen öğrencilerin başarısına olumlu anlamda etkisinin olduğunu göstermektedir.

5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Teknoloji destekli öğretim uygulanan deney grubunun zaman ölçme ön başarı testi ve son testi verileri arasındaki farkın anlamlılığı bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiştir. P anlamlılık değeri aşağıdaki tabloda verildiği gibidir.

Tablo 5: Deney Grubunun Ön Test- Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi

Paired Samples Test									
		Paired Differences						Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Mean	Lower	Upper	t	df	
Pair 1	Ön_Test - Son_Test	-42,65000	7,45707	1,66745	-46,14002	-39,15998	-25,578	19	0,000

Deney grubunun ön test - son test bağımlı örneklem t testine ait veriler incelendiğinde anlamlılık değeri $p(\text{Sig})=0,00$ 'a ulaşılmıştır. $P<0,05$ olduğundan kontrol grubunun ön test ve son testi arasında anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç deney grubuna uygulanan teknoloji destekli öğretimin öğrenci başarısına olumlu anlamda etkisinin olduğunu göstermektedir.

6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Kontrol ve deney grubunun son testleri arasındaki farkın anlamlılığını ölçmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Tablo 6: Kontrol ve Deney Grubu Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Son_Test	Equal variances assumed	0,991	0,326	-2,344	38	0,024	-9,25000	3,94613	-17,23853	-1,26147
	Equal variances not assumed			-2,344	35,625	0,025	-9,25000	3,94613	-17,25605	-1,24395

Bağımsız örneklem t-testinde p(Sig.-2 tailed-) değerinin $p < 0,05$ olması beklenmektedir. Bu durumda iki gruba ait veriler arasındaki farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılır. Tablo 12’de p anlamlılık değeri $p = 0,024$ olarak ölçülmüştür. $P < 0,05$ ’ten olduğu için son test gruplar arası farklar anlamlıdır. Bu anlamlı fark deney grubuna uygulanan teknoloji destekli öğretimin kontrol grubuna uygulanan düz anlatım yöntemlerine göre daha etkili olduğunu kanıtlamaktadır.

7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Yedinci alt probleme ilişkin verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 7: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test- Son Test Farkları

Bağımsız Örneklem T-Testi										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		
Fark	Equal variances assumed	0,378	0,542	-3,884	38	0,000	-9,50000	2,44578	-14,45122	-4,54878
	Equal variances not assumed			-3,884	37,813	0,000	-9,50000	2,44578	-14,45203	-4,54797

Tablo 14’de bağımsız örneklem t testi verileri incelendiğinde $p(\text{Sig.-2 tailed}) = 0,00$ olarak görülmektedir. $P < 0,05$ koşulunu sağladığından gruplar arası fark anlamlılık göstermektedir. Bu anlamlı fark deney grubu lehine olduğundan deney grubuna uygulanan teknoloji destekli öğretim yöntemleri matematik dersi zaman ölçme konusunun öğretiminde düz anlatım yöntemlerine göre daha etkilidir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada teknoloji destekli öğretimin ilkökul 3. Sınıf matematik dersi 4. Ünite “Zaman Ölçme” konusunda yer alan ilgili kazanımın öğretiminde teknoloji destekli öğretim etkililiği araştırılmıştır. Araştırma verilerinin analizinden elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Grupların zamanı ölçme başarı testi puanlarının normallik düzeyini belirlemek Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir. El edilen bulgulara dayanarak ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda verilerinin analizi yapılırken parametrik testler tercih edilmiştir.
- Öğretim uygulamaları öncesinde kontrol ve deney grubuna zaman ölçme başarı testi uygulanmıştır. Grupların puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu ön test analizine dayanarak iki rubun ön bilgilerinin birbirine benzer olduğu sonucuna varılmıştır.
- İki gruba da araştırmada etkisi araştırılan öğretim yöntemlerinin uygulanmasının ardından kontrol grubunun zamanı ölçme ön başarı testi ile son başarı testi puan değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Aynı sonuç deney grubu için de tespit edilmiştir. Bu sonuç iki gruba da uygulanan öğretim faaliyetlerinin etkili olduğunu göstermektedir.
- Teknoloji destekli öğretim yapılan grup ile düz anlatım yöntemi kullanılan grubun son test puanları arasında teknoloji destekli öğretim lehine p anlamlılık bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, teknoloji destekli öğretimin zaman ölçme konusunun öğretiminde daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.
- İki grubun ön test- son test puan farkları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç deney grubuna uygulanan yöntemin etkililiğini desteklemektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçların benzerleri başka çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Teknoloji destekli öğretimin etkililiği farklı derslerde ya da matematik dersine ait farklı konularda kanıtlanmıştır. Yeşilyurt ve Perçi(2021) interaktif yani teknolojik uygulamalar kullanılmasının zamanı ölçme konusunda öğrenci başarısına olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Deniz(2019) teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin matematik ve geometri dersi başarılarına oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özbey ve Koparan(2020) EBA sistemi ile eşitlik ve denklem konusunda öğretim yapıldığında öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarında anlamlı etkiler oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Teknoloji destekli öğretimin öğrenci başarısını artırmadaki etkililiği; öğrenciyi merkeze alarak aktif katılım imkânı sunma, birkaç duyu organını aynı anda kullanma imkânı sunma, öğrencide merak uyandırma, öğrenme motivasyonunu artırma, öğretmenin işini kolaylaştırma ve içeriği itibarıyla görselliğinin öne çıkması gibi yönlerinden ileri gelmektedir. Öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımı ile ilgili öğrenme üzerinde kolaylaştırıcı etkisinin olduğu yönünde ifadelerin olduğu Yürektürk ve Coşkun (2020) tarafından dile getirilmiştir. Alan yazında yer alan bu benzeri çalışmaların sonuçlarına dayanarak ise öğretmenler tarafından teknoloji destekli öğretim yöntemlerinin etkililiği bilinmekte aynı zamanda olumlu bir tutum içerisinde oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak eğitimde teknoloji kullanımının öğrenci başarısını artırıyor olması ile beraber derse tutumu, diğer ders ve konulara ilgiyi, okul motivasyonunu, öğretmen öğrenci ilişkilerini, öğretmen performansını bir bütün olarak etkilediğinden öğretim faaliyetlerinde kullanılması gereken bir yöntemdir.

ÖNERİLER

- İlkokul matematik dersi zaman ölçme konusunda teknoloji destekli öğretim yöntemi kullanılabilir.
- Araştırmada İlkokul 3. sınıf matematik dersi zamanı ölçme konusuna ait sadece bir kazanımın öğretiminde teknoloji destekli öğretimin etkililiğini araştırılmaktadır. Bu konuya ait diğer kazanımlar üzerinde ya da matematik dersi veya diğer derslere ait konular için benzer araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmada iki farklı öğretim yönteminin akademik başarı üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı öğretim yöntemleri yani farklı değişkenler seçilerek benzer araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Deniz, S. (2019). *Teknoloji destekli öğretimin matematikve geometri alanlarında başarı ve tutuma etkisi üzerine bir meta analiz çalışması (Yüksek Lisans Tezi)*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doğan, Z., & Usta, B. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin zaman ölçme konusundaki saati okuma kazanımları ile ilgili performanslarının değerlendirilmesi. *Temel Eğitim Dergisi*, 1(1), 6-26.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-I: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretimonline*, 2(1), 18-27.
- Karabulut, A., & Yıkılmış, A. (2010). Zihin engelli bireylere saat söyleme becerisinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 103-113.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özbey, A., & Koparan, T. (2020). Eşitlik ve denklem konusunda Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 453-475.
- Yeşilyurt, M., & Perçi, Ç. (2021). Geleneksel ve interaktif eğitimin matematik dersinde saatler konusunda etkisi. *5. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Konferansı*, (s. 209-217). Mardin.
- Yürektürk, F. N., & Coşkun, H. (2020). Türkçe öğretmenlerinin teknoloji kullanımına ve teknoloji destekli türkçe öğretiminin etkililiğine dair görüşleri, 8(3). *Ana Dili Eğitim Dergisi*, 986-1000.

AKÇAM ÖĞRETMENLİK MESLEĞİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ'NİN GELİŞTİRİLMESİ VE PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

DEVELOPMENT OF THE AKÇAM ATTITUDE TO THE TEACHING PROFESSION AND INVESTIGATION OF ITS PSYCHOMETRIC CHARACTERISTICS

Aysun AKÇAM

*PhD Student, Necmettin Erbakan University, Faculty of Education,
Department of Education Science, Konya / Turkey
Orcid ID: 0000-0001-9428-3942*

Hakan Serhan SARIKAYA

*Asst. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Education,
Department of Educational Sciences, Artvin / Turkey
Orcid ID: 0000-0002-6066-2730*

Yusuf SÜLÜKÇÜ

*Asst. Prof. Dr., Necmettin Erbakan University, Faculty of Education,
Department of Educational Sciences, Konya / Turkey
Orcid ID: 0000-0001-5329-3060*

Yalçın KANBAY

*Asst. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Health Sciences,
Department of Nursing, Mental Health and Psychiatry Nursing, Artvin / Turkey
Orcid ID: 0000-0002-8025-9877*

ÖZET

Bu çalışma öğretmenlerin mesleki tutumlarını belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma teorik yapının incelenmesi, etik uygulamalar, madde yazımı, taslak formun oluşturulması, uzman görüşü, pilot uygulama, deneme formunun oluşturulması, deneme formunun örneklemeye uygulanması, bulgular (geçerlilik ve güvenilirlik) ve ölçeğe son şeklinin verilmesi aşamalarından oluşmuştur.

Çalışmanın örneklemi ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenler oluşturmuştur. Verilerin toplanması Google Forms aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak 439 öğretmen çalışmanın örneklemi oluşturmuştur. Bu öğretmenlerin %58.8'i kadınlardan oluşmakta olup örneklemin yaş aralığı 21 ile 63 yaş arasında değişmektedir.

Ölçek için kullanılan tüm istatistiki işlemler SPSS 23 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerliliği, yapı geçerliliği ve iç geçerliliği incelenerek sınanmıştır. Yapı geçerliliğini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi, iç geçerliliği belirlemek için ise %27'lik alt grup-üst grup karşılaştırması yapılmıştır.

Faktör analizi sonucu dört faktörlü bir yapı oluşmuştur. Elde edilen dört faktörlü yapı, öğretmenlik mesleğine yönelik tutumların %70.2'sini açıklamaktadır. Faktör 1, altı maddeden oluşmakta olup açıkladığı varyans %46.5'tir. Faktör 2, üç maddeden oluşmakta olup açıkladığı varyans %10.2'dir. Faktör 3, üç maddeden oluşmakta olup açıkladığı varyans %7.2'dir. Son olarak Faktör 4, beş maddeden oluşmakta olup açıkladığı varyans %6.3 olarak hesaplanmıştır.

%27'lik alt-üst grup karşılaştırmasına göre, ölçek yüksek ve düşük puan ortalamasına sahip grupları doğru bir şekilde ayırt edebilmektedir ($p<.001$). Bu çalışmada ölçeğin güvenilirliğini test etmek amacı ile Cronbach α güvenilirlik katsayısı ve test-tekrar test tutarlılığı hesaplanmıştır. Ölçeğin faktörleri için Cronbach α değeri .710 ile .897 arasında değişmektedir. Ölçeğin geneli için hesaplanan Cronbach α değeri ise .92'dir. Test-tekrar test sonuçlarına göre ise ölçümler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Elde edilen tüm bu bulgulara dayanarak, geliştirilmiş olan bu ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğretmenlik, mesleki tutum, ölçek geliştirme

ABSTARCT

This study aims to develop a valid and reliable measurement tool to determine teachers' professional attitudes. The study consisted of the stages of examining the theoretical structure, ethical practices, writing the item, creating the draft form, expert opinion, piloting, creating the trial form, applying the trial form to the sampling, findings (validity and reliability) and finalizing the scale.

The sample of the study consisted of teachers working in primary and secondary schools. Data collection was carried out via Google Forms. In accordance with the purpose of the study, 439 teachers formed the sample of the study. 58.8% of these teachers are women, and the age range of the sample ranges from 21 to 63 years.

As a result of factor analysis, a four-factor structure was formed. The four-factor structure obtained explains 70.2% of the attitudes towards the teaching profession. Factor 1 consists of six items and the variance it explains is 46.5%. Factor 2 consists of three items and the variance it explains is 10.2%. Factor 3 consists of three items and the variance it explains is 7.2%. Finally, Factor 4 consists of five items and the variance it explains was calculated as 6.3%. According to the 27% lower-upper group comparison, the scale can accurately distinguish between high and low mean scores ($p<.001$). In this study, Cronbach α reliability coefficient and test-retest consistency were calculated to test the reliability of the scale. The Cronbach α value for the factors of the scale ranged from .710 to .897. The Cronbach α value calculated for the overall scale is .92. According to the test-retest results, there was no significant difference between the measurements.

Based on all these findings, it was concluded that this developed scale is a valid and reliable measurement tool.

Keywords: Teaching, professional attitude, scale development

ÖĞRETMEN ADAYLARININ SOYOBİLİMSSEL KONULARA YÖNELİK FARKINDALIKLARI VE ÖĞRETİMİNE YÖNELİK YETERLİLİK ALGILARININ İNCELENMESİ

EXAMINATION OF TEACHER'S AWARENESS ON SOYOSCIENTIFIC ISSUES AND PERCEPTIONS OF PERCEPTION FOR TEACHING

Şafak ULUÇINAR SAĞIR

*Prof. Dr., Amasya Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0003-3383-5330*

Aslı DOLUNAY

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0001-9175-7022*

ÖZET

Öğretmen adaylarının soyobilimsel konulara yönelik farkındalıkları ve öğretimine yönelik yeterlilik algılarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Örnek olay yönteminin kullanıldığı çalışmada Amasya üniversitesinde 2020-2021 öğretim yılı bahar döneminde fen bilimleri, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adayları evreni oluşturmaktadır. Nicel verin toplanmasında toplamda 128 ; nitel veriler için 10 öğretmen adayı örnekleme oluşturmıştır. Nicel verilerin toplanması için araştırmacılar tarafından hazırlanan online anket, nitel veriler için yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır. Öğretmen adayları sosyobilimsel konu kapsamı dışında olan tarih, sosyoloji, psikoloji, ticaret gibi konular söylemişlerdir. Öğretmen adayları sosyobilimsel konuların öğretiminde kendilerini yeterli görmemektedir. Bunun sebebi olarak eğitim sisteminin yetersiz olduğunu ve kendilerinin sosyobilimsel konularda araştırma inceleme yapmadıklarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Bu bulgudan hareketle üniversitelerde öğretmen adaylarına bilgi sunulmasından ziyade daha çok araştırma incelemeye yönelik görevler verilmesi gerektiği söylenebilir. Öğretmen adayları öğrencilerinin en çok soyut olan sosyobilimsel konuları öğrenmede zorluk yaşayacağını düşünmektedir. İlk kez 2013 de başlayan sonrasında 2018 de tekrar düzenlenen Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda sosyobilimsel konular programın önemli bir parçası olmuştur fakat öğretmen adayları sosyobilimsel kavramını daha önce duymadıklarını, hiçbir öğretim kademesinde bu kavrama değinilmediği ve öğretilmediğini ifade etmişlerdir. Buradan da öğretmen adaylarının program bilgisinin zayıf olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda üniversitelerde öğretmen yetiştirme politikasının yanlış ilerlediği söylemek mümkündür çünkü sosyobilimsel konular kavramını duymayan 4. Sınıf öğretmen adayı mezun olup öğretmenlik görevine başladığında da öğretimini gerçekleştirdiği sınıflarda bu kavrama değinmeyeceğinden yeni nesillerin bu kavram hakkındaki bilgisi ve donanımı da eksik olacaktır. Lisans programlarına sosyobilimsel konular kavramı dahil edilmeli üniversiteler buna yönelik zorunlu veya seçmeli dersler eklemeli mevcut öğretmenlere ise hizmet içi eğitimleri ile bu konulara değinilmesine yönelik öneride bulunulabilir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, karma yöntem, sosyobilimsel konular.

ABSTRACT

It is aimed to examine pre-service teachers' awareness of socioscientific issues and their perceptions of proficiency in teaching. In the study, in which the case study method was used, the population of teacher candidates studying at the science, preschool and classroom teaching departments at Amasya University in the spring term of the 2020-2021 academic year constitutes the universe. 128 in total in the collection of quantitative data; A sample of 10 pre-service teachers was formed for qualitative data. An online questionnaire prepared by the researchers was used to collect quantitative data, and semi-structured interview questions were used for qualitative data. Pre-service teachers mentioned subjects such as history, sociology, psychology, and commerce, which are outside the scope of socioscientific issues. Pre-service teachers do not consider themselves sufficient in teaching socioscientific issues. They stated that the reason for this was that the education system was insufficient and that they did not conduct research on socio-scientific issues. Based on this finding, it can be said that teacher candidates in universities should be given more research-oriented tasks

rather than providing information. Pre-service teachers think that their students will have difficulty in learning the most abstract socioscientific subjects. Socioscientific issues have been an important part of the Science Curriculum, which started in 2013 for the first time and was reorganized in 2018, but pre-service teachers stated that they had not heard of the concept of socioscientific before, and that this concept was not mentioned or taught at any teaching level. From this, it is understood that the program knowledge of the teacher candidates is weak. At the same time, it is possible to say that the teacher training policy in universities is going wrong, because the 4th grade teacher candidate who has not heard of the concept of socioscientific issues will not mention this concept in the classes he teaches when he graduates and starts teaching, so the knowledge and equipment of the new generations will be lacking. The concept of socioscientific issues should be included in undergraduate programs, universities should add compulsory or elective courses, and current teachers can be offered to address these issues through in-service training.

Keywords: Science education, mixed method, socioscientific issues.

DİNLER TARİHİ ÖĞRETİMİNDE YENİLİKÇİ BİR YAKLAŞIM: AKTİF EĞİTİM

AN INNOVATIVE APPROACH TO TEACHING THE HISTORY OF RELIGIONS: ACTIVE LEARNING

Musa Osman KARATOSUN

*Dr.Öğr.Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi,
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-0449-5851*

ÖZET

Yenilikçi bir eğitim modeli olan *Aktif Eğitim*, öğrenimde öğrencinin daha çok sorumluluk aldığı, öğrenciyi akademik ve sosyal alanda geliştirmeyi hedefleyen, öğrenme sırasında zihinsel yetinin yanında diğer duyuların da etkin olarak kullanılmasını ön gören bir modeldir. Bu modelde öğretim elemanı öğrenciye rehberlik eden bir konumdadır. Bilgi aktarmaz, bilgiyi nasıl edinmesi gerektiğini gösterir. Bu sistemde, öğrencinin kendini ifade edebilmesi, önceki bilgileri ile yeni öğrendiklerini karşılaştırarak sentez etmesi öncelenir. Öğrenim süresinin sadece derslerle sınırlı kalmadığı, ders dışına da öğrenimin yayıldığı bir sistemdir. Klasik eğitim modelinde öğretim elemanı merkezdeyken, aktif eğitimde öğrenci merkezî konumdadır. Bu çalışma Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Rektörlüğünün 2022 – 2026 yıllarını kapsayan Stratejik Eğitim Planına göre pilot olarak seçilen Dinler Tarihi dersinin 15 haftalık eğitim – öğretim sürecindeki verilerini değerlendirme amacıyla kaleme alınmıştır. Stratejik Eğitim Planının ilk maddesi “eğitimin – öğretimin niteliğini ve niceliğini geliştirmek” olarak belirlenmiştir. Bu minvalde paydaşlarımızın mezunlarımızla ilgili beklentilerine uygun olarak öğrencilerimizin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye daha fazla önem verecek biçimde Aktif Eğitim uygulamalarının derslere dâhil edilerek derslerin bu şekilde yürütülmesi hedeflenmiştir. Bu minvalde, öğrencilerimizin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, girişimcilik, yaratıcılık ve iletişim becerileri ve sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri başta olmak üzere diğer 21. yüzyıl becerilerini arttırmak amaçlanmaktadır. Aktif Eğitim kapsamında Dinler Tarihi derslerinde uygulanan etkinlikler ise her ünitenin içeriğine göre değişiklik gösterecek biçimde tasarlanmıştır. Bu etkinlikler *Yazma Projesi Planlama, Kelime Haritası, Think Pair Share, Rol – Yapma, Vaka – Senaryo, Münazara, İndeksleme* gibi farklı biçimlerde olup, öğrencinin hem akademik hem de sosyal becerilerini sınama ve geliştirme amacına mütealliktir. Dönem sonunda öğrencilerin dersin işleniş hakkındaki görüşlerine de yer verilerek, Aktif Eğitim metodlarının öğrenci nezdindeki konumu da tartışılmıştır. Buna ilaveten Aktif Eğitim metodunun öğretici gözünden değerlendirilmesi, artıları ve eksileri de bu çalışmada ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Eğitim, Dinler Tarihi, 21. yüzyıl becerileri, öğrenci merkezli öğrenme

ABSTRACT

Active Learning, which is an innovative education model, is a model in which the student takes more responsibility in learning, aims to develop the student in academic and social areas, and foresees the effective use of other senses during learning as well as mental ability. In this model, the instructor is in a position to guide the student. S/He does not convey information but shows how to obtain information. In this system, it is prioritized for the students to express themselves, to synthesize their previous knowledge by comparing it with what they have just learned. It is a system in which the learning period is not limited to the courses only, but also spreads beyond the classroom. While the instructor is in the center in the classical education model, the student is in the center in active education. This study is written in order to evaluate the data of the History of Religions course, which was selected as a pilot course according to the Strategic Education Plan of Ankara Hacı Bayram Veli University Rectorate covering the years 2022 - 2026, during the 15-week education period. The first item of the Strategic Education Plan was determined as "improving the quality and quantity of education". In this respect, it is aimed to carry out the lessons in this way by including the Active Learning practices in the lessons in a way that gives more importance to the development of our students' 21st century skills in accordance with the expectations of our stakeholders regarding our graduates. In this respect, it is aimed to increase our students' other 21st century skills, especially critical thinking and problem solving skills, entrepreneurship, creativity and communication skills, and social responsibility and leadership skills. The

activities applied in History of Religions lessons within the scope of Active Learning are designed to vary according to the content of each unit. These activities are in different formats such as *Writing Project Planning*, *Word Mapping*, *Think-Pair-Share*, *Role-Playing*, *Case-Scenario*, *Debate*, *Indexing*, etc. and are for the purpose of testing and developing both academic and social skills of the student. At the end of the semester, the position of Active Learning methods in the eyes of the students was also discussed by including the opinions of the students about the teaching of the course. In addition, the evaluation of the this method from the perspective of the instructor, its pros and cons are also discussed in this study.

Keywords: Active Learning, History of Religions, 21st century skills, student-centered learning

TOPLUMSAL CİNSİYET YÖNÜYLE OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ**PRE-SCHOOL TEACHER FROM THE POINT OF GENDER****Güzin Yasemin TUNÇAY***Dr. Öğr. Üyesi Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Çocuk Gelişimi Bölümü*

ORCID No: 0000-0003-4872-1096

Nazan KAYTEZ*Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Çocuk Gelişimi Bölümü*

ORCID No: 0000-0001-8232-8947

ÖZET

Toplumsal cinsiyet, kadın ve erkeğe biyolojik cinsiyeti nedeniyle uygun görülen toplumsal ve kültürel davranış biçimleri, beklentiler, sorumluluk ve rollerin bütünüdür. Geleneksel toplumsal cinsiyet rollerine göre erkeğin en önemli rolü ailenin geçimini sağlamak, kadının en önemli görevi ise çocuklarını büyütmek ve aile yaşamının devamlılığını sağlamaktır. Kadın ve erkeğe yüklenen bu roller meslek seçimlerini de etkileyebilmekte, bazı mesleklerin kadın, bazı mesleklerin de erkek mesleği olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Bu mesleklerden birinin de küçük çocuklarla doğrudan ilişkili olduğu için okul öncesi öğretmenliği olduğu düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle araştırmada erkek okul öncesi öğretmenlerinin mesleklerine yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılan 35 erkek okul öncesi öğretmeni dâhil edilmiştir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmada veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan “*Soru Formu*” ile toplanmıştır. Soru Formunun birinci kısmında erkek okul öncesi öğretmenlerinin demografik bilgilerine ilişkin sorular yer alırken, ikinci kısmında mesleklerine ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Elde edilen verilerin dağılımlarını sayısallaştırmak için frekans tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda erkek öğretmenlerin çoğunluğu okul öncesi öğretmenliğini kazandıklarında ailelerin olumlu tepki verdiğini ancak çevrelerindeki kişilerin bu durumu yadırgadığını, çocukları sevdikleri için bu mesleği seçtiklerini, yeniden seçme şansı olsa yine okul öncesi öğretmeni olmak istediklerini belirtmiştir. Erkek öğretmenlere göre mesleğin daha çok kadınlar tarafından tercih edilmesinin nedeni toplumun cinsiyetçi yaklaşımıdır. Öğretmenlerin çoğunluğu erkek okul öncesi öğretmeni olarak sınıfta otoriteyi daha kolay sağladıklarını ancak ebeveynlerin sınıfta erkek okul öncesi öğretmeni istemediklerini ve bu konuda oluşan önyargıyı kırmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Yine öğretmenlerin çoğunluğu oğullarının ya da gelecekte oğulları olursa meslek olarak okul öncesi öğretmenliğini seçmek isterse olumlu karşılayacağını ifade etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal cinsiyet, rol, erkek, okul öncesi öğretmenliği**ABSTRACT**

Gender is the whole of social and cultural behavior patterns, expectations, responsibilities and roles that are appropriate for women and men because of their biological gender. According to traditional gender roles, the most important role of men is to provide for the family, the most important duty of women is to raise their children and ensure the continuity of family life. These roles attributed to men and women can also affect their choice of profession, causing some professions to be perceived as women and some professions as men. One of these professions is thought to be pre-school teaching because it is directly related to children. Based on this idea, it was aimed to determine the thoughts of male preschool teachers about their profession in this study. 35 male preschool teachers reached by snowball sampling method were included in the research. In this study, in which the qualitative research method was used, the data were collected with the “*Questionnaire*” prepared by the researchers. In the first part of the questionnaire, there are questions about the demographic information of male preschool teachers, while in the second part there are questions to determine their views on their profession. Frequency technique was used to digitize the distribution of the data obtained as a result of the interviews. As a result of the research, most of the male teachers stated that the families reacted positively when they became a preschool teacher, but the people around them found this situation strange, they chose

this profession because they loved it, and they would like to be a preschool teacher again if they had the chance to choose again. The reason why the profession is preferred more by women than male teachers is the sexist approach of the society. The majority of the teachers stated that as a male preschool teacher, they gain authority in the classroom more easily, but the parents did not want a male preschool teacher in the classroom and they had difficulty breaking the prejudice in this regard. Again, the majority of the teachers stated that they would welcome their sons or if they had a son in the future, if they wanted to choose pre-school teaching as a profession.

Keywords: Gender, role, man, preschool teaching

GİRİŞ

Cinsiyet, bütün canlılarda bir türün üyelerini, anatomik ve fizyolojik özelliklerini barındıran bedensel özelliklerin tümü olarak tanımlanmaktadır (San-Bayhan ve Artan, 2011). Cinsiyet kavramında kadın ve erkek olarak biyolojik özelliklerden söz edilirken, toplumsal cinsiyet kavramında ise kadın ve erkek bireylerden beklenen toplumsal rollere, toplumun beklentilerine ve sorumluluklarına vurgu yapılmaktadır (Altun ve Toker, 2018). Toplumsal cinsiyet rolleri doğumla birlikte başlamaktadır. Bebekler yaklaşık yedi aylık olduklarında kadın ve erkek sesini ayırt edebilirler. Dokuz aylıkken kadın ve erkek resimlerindeki görsel ayrımı yapabilirler, iki yaş civarında ise bireylerin kadın veya erkek olduğunu ayırt edebilirler, kadın ya da erkeğe özgü tutum ve davranışları belirleyebilirler. Örneğin temizlik, yemek yapma gibi işleri kadınla, tamir ve araba/kamyon kullanma gibi işleri ise erkeklerle özdeşleştirirler (Yağan-Güder ve Güler Yıldız, 2016). Çocuklar, erişkinleri taklit ederek; kız çocukları annelerinin, oğlan çocukları da babalarının davranışlarını (örnek alacak anneleri ya da babaları yoksa anne ya da baba gibi görebileceği başka kişileri örnek alırlar) model alırlar. Böylece toplumsal cinsiyet rollerini pekiştirirler. Erken yaşlardan itibaren gelişmeye başlayan toplumsal cinsiyet rolleri çocukların tüm yaşamı boyunca tutum ve davranışlarına yansımakta ileride seçeceği mesleği de etkileyebilmektedir (Erbaş, 2019).

Geçmiş yıllardaki kadar çok katı olmamakla birlikte toplumumuzda, “kadın mesleği” ve “erkek mesleği” anlayışı varlığını sürdürmektedir. Okul öncesi öğretmenliği de kadın mesleği olarak görülen mesleklerden birisidir. Ev ve çocukla ilişkilendirildiği için okul öncesi öğretmenliği çoğunlukla kadınlara uygun bir meslek olarak algılanmakta ve erkekler tarafından çoğunlukla tercih edilmemektedir. Akgün (2016)'ün çalışmasında, okul öncesi öğretmen adayları tarafından, okul öncesi öğretmeni kavramının bir “anne” gibi algılandığı dikkat çekmektedir. Bu algı da, mesleğin kadınlar tarafından daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla kadınlar tarafından tercih edilen bir mesleği seçen erkekler de ileriye dönük olarak kendisini nelerin beklediğine ilişkin bir kaygı yaşanabilmektedir. Buna ilişkin üniversite öğrencileri ile yapılan bir araştırmada, erkek öğrenciler kadınların çoğunlukta olduğu bir mesleği icra etmekten kaynaklı endişe yaşadıklarını belirtmişlerdir (Haskan Avcı, Karababa ve Zencir, 2019). Bu endişeler devam ettikçe ve mesleği seçen erkek sayısı azaldıkça, okul öncesi eğitiminde kadınların baskın olması gerektiği algısı daha da pekişmektedir. Bu algıyı pekiştirenlerin çoğunluğu bazen kadınlar da olabilmektedir. Özellikle kadın okul öncesi öğretmenlerinin kendi mesleklerini cinsiyetçi bir kalıpta değerlendirmeleri oldukça düşündürücüdür. Örneğin, Hirst ve Nutbrown'ın (2005) araştırmalarında kadın öğretmenlerin %40'ı okul öncesi öğretmenliğinin sadece kadınlara uygun olduğunu ifade etmiştir. Sarıçam, Duran, Çardak ve Halmatov (2012) bu algının yıkılabilmesi ve cinsiyet eşitliği anlayışının gerçekleşebilmesi için, erkeklerin bu meslekte olmasının bir ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Okul öncesi öğretmenliğine bakış açısının daha iyi anlaşılabilmesi için özellikle erkek okul öncesi öğretmenlerinin mesleğe ilişkin düşüncelerinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmüştür. Bu düşünceden hareketle araştırmada erkek okul öncesi öğretmenlerinin bu mesleği tercih etme nedenlerinin, mesleğe ilişkin düşüncelerinin, erkek olmalarından kaynaklı yaşadıkları sorunların, olumlu ve olumsuz deneyimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın Modeli: Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim yöntemi kullanılmıştır. Olgubilimde, olguya neden olan ortak anlamları keşfetmek için bireyler tarafından yaşanan deneyimler tanımlanmaya ve bu deneyimlerin özü açıklanmaya çalışılır (Berg ve Howard Lune, 2019).

Araştırmanın Evren ve Örneklemi: Araştırmanın evrenini Ankara il merkezinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı anaokulu ve anasınıflarında görev yapan erkek okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise bu öğretmenler arasından kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılan toplam 35 erkek okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerin çoğunluğu, 25-44 yaş aralığındadır, on yıldan fazla deneyime sahiptir. Çoğunluğu çocuk sahibi değildir ve anasınıfında çalışmaktadır.

Tablo 1. Erkek Okul Öncesi Öğretmenlerin Demografik Özellikleri (n=35)

ÖZELLİKLER	n	%
Yaş aralığı		
25-34 yaş	17	48,6
35-44 yaş	17	48,6
45-54 yaş	1	2,8
Çocuk sayısı		
Yok	16	45,7
1	11	31,4
2	7	20,0
3	1	2,9
Çalıştığı Kurum		
Anaokulu	21	60,0
Anasınıf	14	40,0
Mesleki Deneyim		
0-1 yıl	1	2,8
1 yıldan fazla-5 yıl	9	25,7
5 yıldan fazla 10 yıl	8	22,9
10 yıldan fazla	17	48,6

Verilerin Toplama Araçları: Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan “*Soru Formu*” ile toplanmıştır. Soru formunun birinci kısmında öğretmenlerin demografik bilgilerine ilişkin sorular (yaşı, sahip olduğu çocuk sayısı, çalıştığı kurum ve mesleki deneyim) yer alırken, ikinci kısmında öğretmenlerin mesleklerine yönelik düşüncelerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Araştırma verileri google form aracılığıyla toplanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi: Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış verilerinin dağılımlarını sayısallaştırmak için frekans tekniğinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde verilerin analizine ilişkin frekans değerleri tablolar halinde sunulmuştur. Tablo 2’e göre öğretmenlerin çoğunluğunun mesleğini isteyerek seçtiği (%74.3), okul öncesi öğretmenliğini seçtiğinde çoğunluğunun ailesinin mutlu olduğu ve olumlu tepki verdiği (%77.1) ancak çevresindeki kişilerin bu durumu çoğunlukla yadırgadığı (48.6) belirlenmiştir. Öğretmenlerin %47.4’ü çocukları sevdiği için, %34.9’u ise kolay atanma imkanı olduğu için bu mesleği seçtiğini ifade etmiştir.

Tablo 2. Okul öncesi öğretmenliğini tercih nedenleri ve çevresindeki (aile, arkadaş akraba vb.) kişilerin tepkilerine ilişkin dağılımlar

Mesleği isteyerek seçme durumu	n	%
Evet	26	74.3
Hayır	9	25.7
Okul öncesi öğretmenliğini kazandığında ailenin tepkisi		
Mutlu oldu/olumlu tepki verdiler	27	77.1
Olumsuz tepki	4	11.4
Normal karşıladılar	2	5.7
Şaşırdılar	1	2.9
Diğer	1	2.9
Çevredeki kişilerin (arkadaş akraba vb.) tepkileri		
Yadırgadılar	17	48.6
Mutlu oldu/olumlu tepki verdiler	11	31.4
Hem olumlu hem olumsuz tepki verdiler	2	5.7
Espr yaptılar	2	5.7
Zor dediler	2	5.7
Normal karşıladılar	1	2.9
Mesleği tercih etme nedeni*		
Çocukları seviyor	18	47.4
Kolay atanma imkânı nedeniyle	13	34.9
Puanının buna yetmesi	4	10.5
Aile yönlendirmesi sonucu	3	7.9
Yeniden tercih etme seçeneğiniz olsa yine okul öncesi öğretmeni olmak isteme		
Evet	25	71.4
Hayır	10	28.6
Yeniden tercih nedeni		
Mesleğini seviyor	22	88.0
Faydalı bir meslek olduğunu göstermek için	1	4.0
İsterdim, ama bu alanda akademisyen olmak	1	4.0
Çalışma saatlerini seviyorum	1	4.0
Yeniden tercih etmeme nedeni		
Ona uygun değil	3	30.0
Yaş ilerledikçe zor olacak	2	20.0
Öğretmenlik istemezdi	1	10.0
Öğretmenlik isterdi ama bu alanda değil	1	10.0
Mutlu olabileceği başka meslekler var	1	10.0
Toplumun yadırganması	1	10.0

* Birden fazla cevap yazan olmuştur. Yüzdelere katlanmış n üzerinden alınmıştır.

Öğretmenlerin çoğunluğu (%71.4) yeniden tercih etme şansı olsa yine okul öncesi öğretmenliğini seçeceğini, %88.0 ile çoğunluğu mesleğini sevdiği için yeniden seçmek istediğini belirtmiştir. Yeniden tercih etme şansı olsa yine okul öncesi öğretmenliğini seçmeyeceğini ifade eden öğretmenlerin çoğunluğu (%30.0) ise “*Bu meslek bana uygun değil*” şeklinde görüş bildirmiştir.

Tablo 3. Öğretmenlerin meslekleri hakkındaki düşüncelerine ilişkin dağılımları

Okul öncesi öğretmenliğinin erkekler tarafında eski zamana göre daha fazla tercih edilme nedeni*	n	%
Toplumun bakış açısının (cinsiyetçi) değişmesi	24	63.2
İş bulma kolaylığı nedeniyle	12	31.6
İdareci olma imkânı nedeniyle	2	5.2
Mesleki hayatınızda, erkek olarak yaşadığınız olumlu durumlar		
Veliler tarafından erkek öğretmen tercih edilmesi	6	31.6
Sınıfta otoriteyi kolay sağlayabilme	6	31.6
İdarecilik yapabilmek	2	10.6
İş ilişkilerinde kolaylık	2	10.6
Velilerle daha az sorun yaşıyor olmak	1	5.2
Babasıyla özleştiriyor ve bağlanıyor	1	5.2
Kadınların olduğu bir ortamda duyarlı olmayı öğrenmek	1	5.2
Olumsuz durumlar		
Velilerin erkek öğretmen istememeleri	12	70.5
Toplumun olumsuz bakış açısı	2	6.8
Problem davranışa sahip çocukları (hareketli vb) erkek olduğum için bana vermeleri	1	5.9
Tek erkek öğretmen olmam	1	5.9
İlgisiz veliler	1	5.9
Oğlu ya da olursa okul öncesi öğretmeni olmasını isteme		
Evet	19	54.3
Hayır	16	45.7
İsteme nedeni		
Güzel bir meslek	12	63.1
İstedığı mesleği yapsın	6	31.6
Erkekler için uygun bir meslek	1	5.3
İstememe nedeni		
Erkek için uygun bir meslek değil	4	25.0
Yaşadıklarını yaşamam	3	18.8
Daha yüksek mevkide olsun isterim	3	18.8
İstedığı mesleği yapsın	3	18.8
Erkekler için uygun bir meslek değil	1	6.2
Başka bir meslek yapsın	1	6.2
Cevap yok	1	6.2

* Birden fazla cevap yazan olmuştur. Yüzdelere katlanmış n üzerinden alınmıştır.

Tablo 3'e göre öğretmenlerin çoğunluğu (%63.2) toplumsal bakış açısı değiştiği için günümüzde okul öncesi öğretmenliğinin daha fazla tercih edildiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin çoğunluğu erkek olarak mesleğin olumlu yönlerini *veliler tarafından erkek öğretmenin tercih edilmesi* (%31.6) ve *sınıfta otoriteyi kolay sağlama* (%31.6) şeklinde ifade etmiştir. Erkek olarak mesleğin olumsuz yönünü ise %70.5 ile çoğunluk velilerin erkek öğretmen istememesi şeklinde belirtmiştir. Öğretmenlerin %54.3'ü oğlunun ya da olsaydı/olursa okul öncesi öğretmeni olmasını isterdim şeklinde görüş belirtirken, %45.7'si istemem şeklinde görüş belirtmiştir. İsterdim diyenlerin çoğunluğu (%63.1) okul öncesi öğretmenliğinin güzel bir meslek olduğunu, istemem diyenlerin çoğunluğu (%25.0) ise erkek için uygun bir meslek olmadığını ifade etmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen diğer bir sonuç; mesleki deneyimleri arttıkça öğretmenlerin “*yeniden tercih etme seçeneğiniz olsa yine okul öncesi öğretmeni olmak ister miydiniz?*” sorusuna verilen olumlu cevabın artmış (istatistiksel açıdan anlamlı bulunmasa bile yüzde olarak) olduğudur.

TARTIŞMA

Erkek okul öncesi öğretmenleri ile yapılan araştırmada öğretmenlerin çoğu (%74.3) bu mesleği isteyerek seçtiği ve yine çoğunun (%47.4) bu mesleği tercih etme nedeni olarak çocukları seviyor olmaları olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra mesleği tercih etme nedenlerinden ikinci sırada gelen gerekçe (%34.9) kolay atanma imkanı yani işsiz kalma endişesinin az olması olduğu görülmüştür.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu (%77.1) okul öncesi öğretmenliğini kazandıklarında ailelerin olumlu tepki verdiğini, mutlu olduklarını ancak sosyal çevresindeki kişilerin bunu yadırgadıklarını belirtmiştir. Bununla ilgili bir katılımcının açıklaması aşağıdaki verilmiştir.

“Babam gençken iyi ama 40 yaşından sonra ne yapacaksın dedi. İdareye geçersin artık dedi. Annem az ders çalışsan ne olurdu dedi.”

(35Y, 14 yıl deneyimli öğretmen)

Katılımcının ifadelerinden de erkeklere uygun olmadığı düşünülen bir meslek söz konusu olduğunda, bir süre sonra yönetici pozisyona geçmesi beklendiği de anlaşılmaktadır. Bu durumda bazı öğretmenler tarafından olumlu bir yaklaşım olarak görülmektedir:

“Erkek olarak idari anlamda görev alabilmek benim için olumlu durumlardandır.”

(36Y, 11 yıl deneyimli öğretmen)

Her ne kadar idari görevde çalışmak olumlu bir bakış açısı gibi görünüyorsa da, idareci olmaya zorlanma konusunda memnuniyetsizliğini dile getiren öğretmenler de olmuştur.

Çocuk, küçük yaşta aile içinde ve çevresinde gördüğü davranış, tutumlar ile belirli bakış açısı geliştirir. Çocuk farkında olsun ya da olmasın sosyal çevrede gördüklerinden etkilenmekte ve toplum ile uyumlu görüşlere sahip olmaktadır. Örneğin elinde bebek görülen ya da pembe giyinen bir oğlan çocuğuna insanlar çok rahat bir şekilde *“O nedir, sen kızmışın?”* şeklinde tepki gösterebilmektedir. Böyle bir durumda da oğlan çocuğu bebeği ya da pembe rengi kız oyuncak ya da rengi olarak algılamaktadır. Böylece çocukların tercihleri ilerleyen yaşlarda bu yönde şekillenmektedir. Bu durum meslek tercihleri de etkileyebilmektedir. Örneğin asker denilince erkek, hemşire denilince de ilk olarak bir kadın akla gelmektedir. Ders kitabındaki resimlerle ilgili yapılan bir araştırmada da genellikle erkek figürünün kullanıldığı, kullanılan kadın figürlerinin de kadın mesleği ile ilgili olduğu görülmüştür (Özkan, 2013). Oyuncak seçiminde de ebeveynlerin çocukların cinsiyetlerine göre yaptıkları görülmüştür. Yapılan araştırmaya göre kız çocuklarına uygun olduğu düşünülen bebek, mutfak ile ilgili ve benzeri oyuncaklar alınırken; oğlan çocuklarına ise araba, tamir, silah gibi oyuncaklar alındığı görülmüştür (Tabak ve Tunçay, 2020). Bu şekilde çocuk daha küçük yaşta farkında olmadan cinsiyetçiliği benimsemektedir.

Araştırmada öğretmenlerin çocukları sevdikleri için bu mesleği seçtikleri, yeniden seçme şansı olsa yine okul öncesi öğretmeni olmak istedikleri görülmüştür. Katılımcı öğretmenlere göre mesleğin daha çok kadınlar tarafından tercih edilmesinin nedeni de toplumun cinsiyetçi bakış açısıdır.

Yine öğretmenlerin çoğunluğu oğullarının ya da gelecekte oğulları olursa meslek olarak okul öncesi öğretmenliğini seçmek isterse olumlu karşılayacağını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak bir katılımcının cevabı şu şekildedir:

“Çocukların dilinden anlayabilen bir baba olmasına katkı sağlayacağını düşündüğüm için evet isterdim”

(32Y, 10 yıl deneyimli öğretmen)

Araştırmada öğretmenlerin toplumun cinsiyetçi bakış açısından kaynaklanan zorlukların yaşadıkları da görülmüştür. Öğretmenlerin çoğu ebeveynlerin erkek okul öncesi öğretmeni istemediklerini ve bu konuda oluşan önyargıyı kırmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ebeveynlerin erkek okul öncesi öğretmeni istememe nedenlerinden biri, bir erkeğin küçük bir çocuk ile yeterince ilgilenemeyeceğinin, diğer bir neden olarak da aile içinde dengenin bozulabileceğinin düşünülmesi olabilir. Çünkü aile içinde öncelikle çocuk ile ilgilenen kişi annedir. Bununla ilgili iki öğretmenin aşağıdaki açıklamaları olmuştur:

“Okul öncesi öğretmenlik mesleğinin toplum tarafından çocuk bakıcılığı olarak algılanması velilerle iletişimde sıkıntılara neden oldu.”

(30Y, 6 yıl deneyimli öğretmen)

“Maalesef çoğu çocuk babasıyla oyun oynayamadığı için bizimle oyun oynamak çok farklı geliyor.”

(35Y, 14 yıl deneyimli öğretmen)

Ebeveynlerin erkek okul öncesi öğretmen istememesinin üçüncü nedeni olarak çocuğun bir yetişkin erkek ile konuşmaya alışkın olmasından kaynaklanan endişe olabilir. Bu şekilde çocuğun dışarıda istismara karşı korumanın daha zor olacağı düşünülebilir.

Olumsuz deneyimlerinin yanı sıra katılımcı erkek okul öncesi öğretmenlerin yaşadıkları kolayların olduğu da görülmüştür. Öğretmenlerden bazıları sınıfta otoriteyi daha kolay sağladıklarını dile getirmiştir. Ancak bunun da bazen yorucu sonuçlarının olduğu da görülmüştür. Konuyla ilgili bir katılımcının aşağıdaki gibi açıklaması olmuştur:

“Bütün hareketli öğrencileri sen adam edersin, erkeksin senden korkar diyerek benim sınıfıma veriyorlar”

(35Y, 14 yıl deneyimli öğretmen)

Öğretmenlerin çoğunluğu yeniden tercih etme şansı olsa yine okul öncesi öğretmenliğini seçeceğini belirtmiştir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça bu yüzdede (istatistiksel açıdan anlamlı bulunmasa bile yüzde olarak) artış olduğu görülmüştür. Bu sonuç öğretmenlerin mesleki deneyimdeki artış ile mesleki anlamda mutlu olma oranında artış ile olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmenlerin yarından fazlasının oğlunun okul öncesi öğretmeni olmasını isteyebileceği görülmüştür. Konuyla ilgili olumlu görüş ifade edenlerin çoğunluğu “*güzel bir meslek*”, olumsuz görüş dile getirenlerin çoğunluğunun ise “*erkekler için uygun bir meslek değil*” gerekçelerini ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca ifade edilen gerekçelerde görüldü ki “*istediği mesleği yapsın*” görüşü hem olumlu hem de olumsuz gerekçede yer almıştır.

Bunun dışında araştırma sonucunda anlaşıldı ki; kadınların çoğunlukta olduğu bir meslekte çalışmak bazı öğretmenlerin iş arkadaşlığı edinme konusunda sorunlar yaşayabilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu okul öncesi öğretmenliğini isteyerek seçtiğini, okul öncesi öğretmenliğini seçtiğinde ailesinin mutlu olduğunu ve olumlu tepki verdiğini, çevresindeki kişilerin bu durumu çoğunlukla yadırgadığını, yeniden tercih etme şansı olsa yine okul öncesi öğretmeni olmak istediğini, günümüzde toplumsal bakış açısı değiştiği için okul öncesi öğretmenliğinin daha fazla tercih edildiğini, erkek öğretmen olarak sınıfta otoriteyi daha kolay sağladıklarını, çoğunlukla velilerin erkek öğretmen istemediğini, oğlu ya da olsaydı/olursa okul öncesi öğretmeni olmak isterse, bu durumu olumlu karşılayacağını belirtmiştir. Erkek okul öncesi öğretmenlerinin mesleki yaşamlarında bazı zorluklar yaşadığı, bunun yanı sıra cinsiyetine bağlı kolaylıklar da yaşadıkları görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir.

- Üniversite sınavı öncesi liselere kariyer günleri kapsamında erkek okul öncesi öğretmenleri davet edilebilir, okul öncesi öğretmenliği bölümü tanıtılabilir
- Okul öncesi öğretmeni olmak isteyenler ile erkek okul öncesi öğretmenlerinin bir araya geldiği söyleşiler düzenlenebilir.

- Okul öncesi eğitimde erkek öğretmenlerin önemi konusunda ebeveynlere yönelik bilgilendirme seminerleri verilebilir.
- Erken yaştan itibaren çocuklara toplumsal cinsiyet eşitliğine ilişkin eğitimler verilebilir
- Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan okul öncesi öğretmenlerinin katıldığı çalıştaylar düzenlenebilir, çalıştayda erkek okul öncesi öğretmenlerinin yaşadıkları sorunlar tartışılabilir çözüm önerileri sunulabilir
- Toplumsal farkındalık çalışmaları yapılabilir (kitaplar, kamu spotları vb.).
- Kadın öğretmenlerin, ebeveynlerin, çocukların erkek okul öncesi öğretmenlerine ilişkin algılarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir
- Erkek okul öncesi öğretmenlerinin yaşadıkları sorunlara ilişkin daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilir

KAYNAKÇA

- Akgün, E. (2016). Okul öncesi öğretmen adaylarının “çocuk” ve “okul öncesi öğretmeni” kavramına ilişkin metaforik algıları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 53-70.
- Altun, H. & Toker, D. (2018). Toplumsal cinsiyet ve farklı disiplinlerden yaklaşımlar. Ankara: Nika Yayınları.
- Erbaş, S. (2019). Küçük Zihinlere Yerleştirilen Toplumsal Cinsiyet Roller. *Mavi Atlas*, 7 (1): 185-210.
- Ghiglieri, M. P. (2002). Erkeğin karanlık yüzü. (Çev. Ü. Yıldız). Ankara: Phoenix Yayınevi.
- Haskan Avcı, Ö., Karababa, A., & Zencir, T. (2019). Toplumsal cinsiyet bağlamında erkek okul öncesi öğretmen adayları: Algıladıkları güçlükler ve gelecek kaygıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(4), 1092-1106.
- Hirst, K. & Nutbrown, C. (2005). *Perspectives on early childhood education: contemporary research*. London: Trentham Books Limited.
- Özkan, R. (2013). İlköğretim Ders Kitaplarında Kadın Figürü, *The Journal of Academic Social Science Studies, International Journal of Social Science*, 6 (5): 617-631. DOI: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1567>.
- Sakallı-Uğurlu, N. (2008). “Erkeklerle İlişkin Çelişik Duygular Ölçeği’nin Türkçe’ye Uyarlanması” *Türk Psikoloji Yazıları*, Haziran, 11 (21), 1-11.
- San-Bayhan, P. ve Artan, İ. (2011). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Sarıçam, H., Duran, A., Çardak, M. ve Halmatov, M. (2012). The Examination of Preschool Teacher Candidates’ Academic Locus of Control Levels According to Gender and Grade. *Mevlana International Journal of Education*, 2(2), 67-74.
- Tabak, E. ve Tunçay, G. Y., (2020) Ebeveynlerin Cinsiyet Kalıp Yargılarının Oyuncak Seçimine Etkisi, *Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi, International Journal of Human Studies*, Aralık, cilt 3, sayı 6, s. 311-330. Doi: <https://doi.org/10.35235/uicd.792003>.
- Yağan-Güder, S. & Güler Yıldız, T. (2016). Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Toplumsal Cinsiyet Algılarında Ailenin Rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 424-446.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Tıpkı Basım, Seçkin Yayıncılık.

KESİRLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİNİN ETKİLİLİĞİ

EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY IN TEACHING THE SUBJECT OF FRACTURES

Satiye Cansu TIKIR

Yıldız Teknik Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0001-6626-3637

ÖZET

Bu çalışmada ilköğretim 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunun öğretiminde teknoloji kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amaçlanmaktadır. Çalışma, nicel araştırma modeli ve kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde İstanbul ili Sultangazi ilçesinde bir devlet okulunda üçüncü sınıfta öğrenim gören 36 öğrenci oluşturmaktadır. İlgili kazanım deney grubundaki öğrencilere teknoloji destekli öğretim yöntemi ile kontrol grubundaki öğrencilere düz anlatım ve soru cevap tekniği ile 30 dakikadan oluşan 6 ders saatinde işlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2020-2021 eğitim öğretim yılı için yayımladığı 3.sınıf matematik çalışma kitabından kazanımı ölçecek nitelikte esasında 4 ana madde ve 30 alt maddeden oluşan başarı testi veri toplama aracı olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS Windows 26.0 programı ile analiz edilmiştir. T testi sonuçları değerlendirilirken anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir. Başarı testi uygulama öncesinde ön test olarak kontrol ve deney gruplarına uygulanıp grupların ön bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulgusuna ulaşılmıştır. Gerçekleştirilen öğretim faaliyetlerinin ardından aynı başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. İki grubun son test puanlarının t testi analizine göre deney grubu lehine anlamlı bir farka ($p < 0.05$) ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: teknoloji, kesirler, matematik

ABSTRACT

In this study, "M.3.1.6.3. It explains the relationship between the numerator and the denominator." It is aimed to investigate the effect of technology use in teaching learning outcomes on student success. The study was carried out with a quantitative research model and a quasi-experimental design with a control group. The study group consists of 36 students studying in the third grade of a public school in the Sultangazi district of Istanbul in the second semester of the 2020-2021 academic year. The relevant outcome was taught to the students in the experimental group with the technology-supported teaching method and to the students in the control group with the direct instruction and question-answer technique in 6 lesson hours consisting of 30 minutes. The achievement test consisting of 4 main items and 30 sub-items, which will measure the achievement from the 3rd grade mathematics workbook published by the Ministry of National Education for the 2020-2021 academic year, has been determined as a data collection tool. The obtained data were analyzed with SPSS Windows 26.0 program. The significance level was accepted as $p < 0.05$ when evaluating the t test results. The achievement test was applied to the control and experimental groups as a pre-test before the application, and it was found that there was no significant difference ($p > 0.05$) between the groups' prior knowledge. After the teaching activities carried out, the same achievement test was applied again as a post-test. According to the t-test analysis of the post-test scores of the two groups, a significant difference ($p < 0.05$) was found in favor of the experimental group.

Keywords: technology, fractions, mathematics

GİRİŞ

Günümüzde teknoloji insan hayatının merkezine yerleşmiş ve bilgiye ulaşmada kullanılan en temel unsur haline gelmiştir. Özellikle gelecek nesillerin yetiştirildiği eğitim ortamlarında, var olan teknolojik imkânlardan faydalanılmalıdır. Eğitim öğretim faaliyetlerinde teknoloji kullanımı ile birlikte hem içerik zenginleşmekte hem de öğretimin niteliği artmaktadır (Kuzgun ve Özdiç, 2017). Teknoloji kullanımı ile beraber sunulan

çoklu bileşenler sayesinde öğrencilerin daha fazla duyusuna hitap edilmesi sayesinde daha etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşecektir (Güneş ve Buluç, 2017).

Eğitimde genellikle teknolojiye ihtiyaç duyulmasından ziyade bilhassa matematik eğitiminin, teknoloji kullanımına uygun bir disiplin olduğu görülmektedir (Öksüz ve Ak, 2010). Günlük hayatımızın bir parçası olan matematiğe ait temel kavramların ilkökul yıllarında öğrenci zihninde doğru yapılanması ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi sonraki öğrenmeler adına büyük önem arz etmektedir. Matematik öğretimi esnasında öğrencide oluşan en ufak bir kavram yanlışlığının dâhi düzeltilmediği takdirde ilerde ne kadar büyük öğrenme kayıplarına sebep olacağı aşikârdır.

Somut işlemler döneminde olan ilkökul öğrencilerinin 1.sınıfta karşılaştığı ve her yıl üstüne ekleyerek ilerledikleri konulardan biri de kesirlerdir. Kesirler soyut niteliğinden ötürü görsel, işitsel, dokunsal olarak deneyimlenmediği sürece algılanması ve ifade edilmesi zor bir konudur ve öğretimi esnasında teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerde kesre dair şemaların oluşumu aşamasında önem arz eden parça bütün anlamının günlük hayata dair eşit paylaşım problemleri ve somut nesnelerle sezdirilmesi devamında etkileşimli teknolojik uygulamalar aracılığıyla modellenmesi ve sürecin öğrenci odaklı etkinliklerle pekiştirilmesi sayesinde daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilebilir.

İlgili literatür tarandığında kesirlerin öğretiminde ve öğreniminde yaşanan sıkıntıların pek çok çalışmada araştırmacı tarafından dile getirildiği ve buna bir çözüm arayışı çabasında olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yürütülen çalışma vasıtasıyla pay ve payda kavramlarının aralarındaki ilişki kazanım boyutunda ele alınmış ve sorunun üstesinden gelmede teknoloji kullanımının etkililiği ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunun hem alanyazına katkı sağlayacağı hem de özellikle ilkökul öğretmenlerine kesirlerin öğretiminde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile ilkökul 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yer alan “M.3.1.6.3. Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklar.” (MEB 2018) kazanımının öğretiminde teknoloji kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amaçlanmaktadır.

Problem Durumu

İlkokul 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yer alan ilgili kazanımın öğretiminde teknoloji kullanımı öğrenci başarısı üzerinde etkili midir?

Araştırmanın Önemi

İlgili alanyazın incelendiğinde kesirlere dair pek çok araştırmanın olduğu görülmektedir lakin konuyla alakalı üçüncü sınıflara ilişkin kazanım boyutunda çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca pay ve payda arasındaki ilişkinin kavranması kesirler açısından temel teşkil etmektedir. Bu sebepten çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Hipotezi

İlkokul 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yer alan ilgili kazanımın öğretiminde teknoloji kullanımı öğrenci başarısı üzerinde etkilidir.

Sayıtlar

- Çalışmaya katılan öğrencilerin tamamının öğrenme motivasyonlarının ve derse olan ilgilerinin öğrenmenin gerçekleşmesi için istenilen düzeyde olduğu,
- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin her iki grubu da aynı oranda etkileyeceği,
- Öğrencilerin soruları içtenlikle cevaplayacağı ve bilgilerini başarı testine yansıtacağı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- 2020-2021 eğitim öğretim yılında İstanbul Sultangazi’deki resmî bir ilkökuldaki bir üçüncü sınıf şubesi,
- 18 deney grubu ve 18 kontrol grubu öğrencisi,
- Yürürlükteki matematik öğretim programı 3. sınıfın 5. ünitesindeki kesirler konusundaki ilgili kazanım,

- 6 saatlik ders anlatımı ve toplamda beş haftalık uygulama zamanı,
- EBA, Okulistik, Phet uygulamalarında ve derse ait kitaplardaki etkinlikler,
- 4 ana madde ve 30 alt maddeden oluşan başarı testi çalışmanın sınırlılıklarıdır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Nicel araştırma yöntemi yarı deneysel desen ile yürütülen bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılında İstanbul Sultangazi’de bir resmî ilkokulda okuyan toplam 36 3.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrenciler seçkisiz atama yöntemiyle iki gruba ayrılmıştır. Çalışma, pandemi şartları nedeniyle MEB tarafından uygulanan aşamalı ve seyreltilmiş eğitim modeline uygun şekilde var olan düzene müdahale etmeden aynı sınıftaki öğrenciler rastgele iki gruba ayrılmış ve birinin kontrol grubu diğerinin deney grubu olmasına karar kılınmıştır.

Veri Toplama

Araştırmada nicel veriler başarı testi aracılığıyla toplanmıştır. Aynı başarı testi hem grupların ön bilgilerini ölçmek ve grupları ön bilgi açısından birbiriyle kıyaslamak için ön test hem de devamındaki süreçte hangi grupta daha etkili öğrenmenin olduğunu görmek adına son test şeklinde uygulanıp veriler toplanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Gerekli nicel veriler, ilkokul 3.sınıf matematik çalışma kitabında kesirler konusunda yer alan sorulardan seçilmiş 4 ana madde ve 30 alt maddeden oluşan başarı testi aracılığıyla toplanmıştır. Başarı testi üzerinde çalışılan kazanım ile doğrudan ilişkilidir. Başarı testinde yer alan maddeler ilgili kazanımı ölçecek nitelikte olduğu için geçerlidir. Ayrıca başarı testi, MEB’e bağlı Talim ve Terbiye Kurulu’nca onaylanmış ve yayımlanmış bir çalışma kitabından alındığı için güvenilirlerdir.

Veri Analizi

Çalışmada yarı deneysel modele uygun biçimde nicel veri analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde SPSS Windows 26.0 Programı kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun ön test son test puanlarının normallik dağılımı Shapiro-Wilk test sonuçlarına bakılarak incelenmiştir. Her bir grubun ön test son test puanları bağımlı gruplar t testi; her bir testin deney ve kontrol grubu puanları ise bağımsız gruplar t testi ile sınanmış ve anlam düzeyi için $p<0,05$ şartı aranmıştır.

Uygulamalar

Gruplara ön test uygulamasından sonra ders anlatımlarına geçilmiştir. Kontrol grubunda kesirler konusuna ait kazanım düz anlatım, soru cevap gibi metotlar kullanılarak ders ve çalışma kitaplarındaki etkinlikler üzerinden işlenmiştir. Deney grubunda ise kesirler konusuna ait kazanım eğitimde teknoloji kullanımına uygun olarak etkileşimli tahtada Okulistik, EBA, PhET uygulamalarında yer alan animasyonlu konu anlatım videoları, etkinlikler ve oyunlar üzerinden işlenmiştir. Başarı testi ilgili kazanımın işlenmesinde teknoloji kullanımının etkililiğini belirlemek adına tekrardan son test olarak uygulanmıştır.

BULGULAR

Tablo 1: Ön Test Puanlarının Normallik Dağılımı

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Gruplar		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ön_Test	Kontrol Grubu	,095	18	,200*	,954	18	,495
	Deney Grubu	,100	18	,200*	,958	18	,565

Shapiro-Wilk testinde $p > 0,05$ (Sig.) olduğu zaman dağılımın normal olduğu söylenebilir. Tablo 1’de p değerleri kontrol grubunda 0,495 ve deney grubunda 0,565 olarak görülmektedir. Her iki değer de 0,05’ten büyük olma koşulunu sağladığı için ön test puanları normal dağılım göstermiştir.

Tablo 2: Son Test Puanlarının Normallik Dağılımı

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Gruplar		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Son_Test	Kontrol Grubu	,107	18	,200*	,969	18	,772
	Deney Grubu	,137	18	,200*	,976	18	,905

Tablo 2’de Shapiro-Wilk testinde elde edilen verilerde p değeri kontrol grubunda 0,772 ve deney grubunda 0,905 şeklinde listelenmiştir. Her iki değer de 0,05’ten büyük olduğundan son test puanlarının normal dağılımdan bahsedilebilir.

Tablo 3: Grupların Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Ön_Test	Equal variances assumed	0,000	0,986	0,144	34	0,886	0,61111	4,24241	-8,01049	9,23272
	Equal variances not assumed			0,144	33,996	0,886	0,61111	4,24241	-8,01053	9,23275

Tablo 3’te deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının karşılaştırıldığında p (Sig.2-tailed) değeri 0,886 olarak verilmiştir. Buna göre p 0,05’ten büyük olduğundan anlam ifade eden bir farka rastlanmamıştır. Her iki grubun ön bilgileri birbirine denktir.

Tablo 4: Deney Grubu Ön Test Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Ön_Test - Son_Test	-38,83333	5,91359	1,39385	-41,77409	-35,89257	-27,861	17	0,000

Tablo 4'te p (Sig.2-tailed) değeri 0,000 şeklinde görüldüğü ve $p < 0.005$ olduğu için deney grubu ön test son test puanları aralarındaki fark anlamlıdır. Bu anlamlı fark, uygulanan öğretim sonunda öğrenci başarısının arttığının kanıtıdır.

Tablo 5: Kontrol Grubu Ön Test Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Ön_Test - Son_Test	-28,77778	3,31761	0,78197	-30,42759	-27,12797	-36,802	17	0,000

Tablo 5'e göre kontrol grubu bağımlı örneklem t testi sonucunda p (Sig.2-tailed) değeri 0,000 çıkmıştır. Ulaşılan değerde p 0,05'ten küçüktür ve anlamlı bir farklılık vardır. Ders anlatımları sonunda öğrencilerin akademik başarıları artmıştır.

Tablo 6: Grupların Son Test Bağımsız Örneklem t Testi

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Son_Test	Equal variances assumed	0,107	0,745	-2,197	34	0,035	-9,44444	4,29905	-18,18117	-0,70772
	Equal variances not assumed			-2,197	33,407	0,035	-9,44444	4,29905	-18,18689	-0,70200

Tablo 6'ya göre p değeri (Sig.2-tailed) 0,035 çıkmıştır ve $p < 0,05$ 'tir. Bu sebepten iki grubun son test puanları arasında anlamlı farkın var olduğu sonucuna ulaşılır. İlgili kazanıma ait deney grubundaki teknolojiye dayalı eğitim yöntemlerinin kontrol grubundaki yöntemlere nazaran daha iyi sonuç verdiği görülmektedir.

Tablo 7: Son Test Puan Farkı Bağımsız Örneklem t-Testi

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Fark	Equal variances assumed	2,393	0,131	-6,292	34	0,000	-10,05556	1,59821	-13,30352	-6,80760
	Equal variances not assumed			-6,292	26,737	0,000	-10,05556	1,59821	-13,33633	-6,77478

Tablo 7’de p değeri (Sig.2-tailed) 0,000 olduğundan $p < 0,05$ sonucu gereği grupların iki teste ait puan farkları deney grubu lehinedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

İlkokul 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yer alan ilgili kazanımın öğretiminde teknoloji kullanımı öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu hipoteziyle yola çıkılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Her iki grubun her iki teste ait puanlarının normal dağılım gösterdiği bilgisine ulaşılmıştır.
- İki grubun ön bilgilerinin benzer olduğu görülmüştür.
- Deney grubunun ders anlatımın başında ve sonundaki test puanlarının analiz edilmesinin ardından elde edilen p değeri teknoloji destekli eğitimin akademik başarıya olumlu etkilerinin olduğunun kanıtıdır. Dersin işlenmesi esnasında teknolojiden yararlanılması eğitim öğretim sürecini zenginleştirmiş, süreci başka bir boyuta taşımıştır. Pay ve payda kavramları ve aralarındaki ilişkinin öğretiminin Okulistik, EBA ve PhET uygulamalarında yer alan animasyonlu konu anlatım videoları ile etkileşimli sorular ve oyunlarla görsel, işitsel yönden desteklenmesi ve en önemlisi de bu süreçte öğrencinin etkin katılımının sağlanması ile kesirlere dair somut deneyimler kazanılmıştır.
- Kontrol grubunun pay ve payda arasındaki ilişkiye dair bilgileri öğrenme öğretme süreci sonunda artış göstermiştir.
- Uygulama sonrası hangi yöntemin daha etkili olduğunu karşılaştırmak için yapılan analizde grupların ön bilgilerinin birbirine yakın olmasına rağmen sonucun deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda deney grubuna oranla başarı artışının daha düşük düzeyde olmasındaki sebebin kesirlere ait kazanımın işlenmesi esnasında düz anlatım ve soru cevap gibi yöntemlerin ve ders ve çalışma kitabındaki etkinliklerin kesirleri somutlaştırmada daha zayıf kalması, öğrencilere daha sınırlı yaşantı sunması ve etkin katılımın daha düşük seviyede olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Deney grubunda ise uygulanan teknoloji destekli eğitim daha etkili olmuş ve öğrencilerin akademik başarılarının daha fazla artmasını sağlamıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasında kesirler gibi daha soyut kavramlar içeren bir konunun öğretiminde çoklu duyulara hitap edilmesi ve öğrencilerin derste daha aktif olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu sayede öğrenciler pay ve payda arasındaki ilişkiyi daha iyi kavrama imkânına sahip olmuştur. Öğrenciler etkinlikler aracılığıyla da konuya dair bilgilerini pekiştirmiştir. Ayrıca öğrenme eksiklerine uygulamalarda verilen dönütler sayesinde anında müdahalede bulunulmuş, kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır.
- Grupların testler arasındaki puan farkları incelemesinde deney grubundaki eğitimin kontrol grubundaki eğitime oranla daha etkili olduğu bir kez daha kanıtlanmıştır.

Eğitimde teknoloji kullanımının faydalarına literatürde birçok çalışmada değinildiği görülmektedir (Gündüz ve Odabaşı, 2004; Kara ve Yeşilyurt, 2007; Erginbaş, 2009; Dinçer, 2014; Karataş & Güven, 2015). Yürütülen çalışmada deney grubunda teknoloji destekli eğitimle işlenen derslerde akademik başarının daha yüksek olması bu konudaki görüşleri desteklemektedir. Eğitim hayatı boyunca tüm dersler önemlidir ancak matematik öğretimi ayrı bir itina ister. Birçok öğrenci tarafından zor olarak nitelendirilen bu derste temel sorun soyut kavramları içermesidir. Bu durumdan ötürü kesirler konusunun öğretiminde ve öğreniminde yaşanan sıkıntılar araştırmacılar tarafından pek çok kez dile getirilmiştir (Soylu, 2008; Işık, 2011; Önal ve Yorulmaz, 2017). Çalışmalarda öğrencilerin kesirlerle ilgili kavramları anlamakta güçlük çektikleri ve kavram yanlışlarının olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Pesen, 2008; Küçük & Demir, 2009; Pesen, 2010; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010). Matematik öğretim programımızın sarmal yapısından dolayı kesirlerde temel kavramların tam anlaşılabilmesi daha sonraki hedeflere ulaşılmasında da sorun teşkil etmektedir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında kesir öğretiminde teknolojiye yer verilmesi bir gerekliliktir.

ÖNERİLER

- Çalışmada ilkökul 3.sınıf matematik dersi kesirler konusunda yer alan kazanım işlenirken teknoloji kullanımının etkililiği sorgulanmıştır. Kesirler konusunda aynı veya farklı sınıf düzeylerinde farklı kazanımlar üzerinde çalışılabilir.
- Pandemi şartlarından dolayı çalışma grubu 36 kişiden oluşan sınırlı bir topluluğu temsil etmektedir. Sosyoekonomik düzey, akademik başarı vb. faktörler açısından farklı niteliklere sahip olan daha fazla sayıda öğrenciye ulaşıp çalışmanın sonuçları incelenebilir.
- Teknoloji günümüzde eğitim alanında da artık ihtiyaç hâlini almıştır. Eğitim fakültelerinde öğretmen yetiştirme sürecinde dersler bu doğrultuda işlenmelidir. Öğretmen adaylarının teknolojiye dayalı öğretim yönteminin önemini kavraması ve yöntem teknikler hakkında bilgi sahibi olması sağlanmalıdır.
- Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle teknoloji kullanımına ilişkin bilgileri artırılmalıdır. Bu alanda kullanacağı yöntem tekniklerle alakalı eğitim alması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Dinçer, S. (2014). İlköğretim öğrencilerinin eğitsel yazılım kullanırken sergiledikleri davranışlar: Bir durum çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 22(3), 1323-1336.
- Erginbaş, E. (2009). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin sınıf yönetiminin öğrenci özellikleri açısından etkililiği (Yüksek Lisans Tezi)*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gündüz, Ş., & Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 3(1), 43-48.
- Güneş, A. M., & Buluç, B. (2017). Sınıf öğretmenlerinin teknoloji kullanımları ve öz yeterlilik inançları arasındaki ilişki. *Türk Bilim Araştırma Vakfı* 10(1), 94-113.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 41(41), 231-243.
- Kara, Y., & Yeşilyurt, S. (2007). Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerinin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 3(34), 41-49.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2015). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin matematik eğitiminde kullanımı: Pisagor bağıntısı ve çokgenlerin dış açıları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi* 1(1), 15-28.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* (14), 71-85.
- Kuzgun, H., & Özdiç, F. (2017). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt:10 Sayı: ERTE Özel Sayısı*, 83-102.

- Küçük, A., & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* (13), 97-112.
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Öksüz, C., & Ak, Ş. (2010). İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknolojiyi kullanım düzeyini belirleme ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 9(32), 372-383.
- Önal, H., & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi* 4(1), 98-113.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 9(15), 157-168.
- Pesen, C. (2010). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim* 32(143), 79-88.
- Soylu, Y. (2008). Öğrencilerin kesirler konusundaki hata ve yanlış anlamaları ve sınıf öğretmen adaylarının tahmin edebilme becerileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi* 33(356), 31-39.

BAHAİ TAPINAKLARININ SONUNCUSU; LOTUS TAPINAĞI**THE LAST OF THE BAHAI TEPLES; LOTUS TEMPLE****Serdar KASAP***Öğr. Gör., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-7847-3284***Mevlûde TURAN***Lisans Öğrencisi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-4276-6376***ÖZET**

Bahai Tapınaklarından sonuncusu olan Hindistan'daki Lotus Tapınağı'nın modernizm ve sürdürülebilirlik, kapsamında incelenmesini içermektedir. Lotus, Hindu geleneğinde tanrısal bir semboldür ve tanrılar, genellikle lotus çiçekleri ile birlikte betimlenirler. Budist tapınaklarında, lotus pozisyonunda oturmuş kendini buda lığa hizmet için adanmış gülümseyen "bodisatvalar" görülmektedir. Mimarlık eylemi, en genel şekilde "insan gereksinimlerini barındırmak üzere fiziksel çevrenin düzenlenmesi" olarak tanımlanmaktadır. Bu eylem insanın varoluşundan bu yana onunla birlikte gelişip farklılaşarak günümüze dek ulaşmıştır. Global çevre ve insan sağlığı ile ilgili sorunlar arttıkça çözüm yollarının araştırılması gereği doğmuştur.

Çalışma kapsamında; mimarlığın çevresel sorumluluklarının pekiştirilmesi ve bu sayede sürdürülebilirlik konusu ele alınmıştır. Ayrıca Lotus Tapınağı'nın ilham kaynağı olan lotus çiçeğinden, Bahai inancından ve mimari özelliklerinden de bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lotus Tapınağı, Konsept, Yapı Sistemi, Bahai Tapınakları, Bahai inancı.

ABSTRACT

The Lotus Temple in India, the last of the Baha'i Temples, sustainability includes its scope. Lotus is a divine symbol in Hindu tradition. It is a symbol and the gods are often depicted with lotus flowers. in Buddhist temples, smiling "bodisatvas" seated in lotus positions, devoting themselves to buddhism is seen. The act of architecture, in the most general way, is "to accommodate human needs. regulation of the physical environment". This action is from the existence of man. Since then, it has developed and differentiated with it and has reached the present day. Global environment and human As the problems related to health increased, it became necessary to search for solutions.

Scope of work; reinforcing the environmental responsibilities of architecture and thus sustainability is discussed. Also, the lotus, the inspiration for the Lotus Temple. flower, Baha'i belief and architectural features are also mentioned.

Keywords: Lotus Temple, Concept, Building System, Baha'i Temples, Baha'i faith.

GİRİŞ

Hindistan'ın sembolü olan Tapınak, lotus çiçeğine benzerliği ve "Bahai İbadethanesi/Bahai inancı" nı yansımasıyla tanınmaktadır. Aynı zamanda her kıtada birer tane olacak şekilde dünya çapındaki yedi bahai tapınağında her dinden ziyaretçi sessiz olmak koşuluyla ibadetini gerçekleştirebilir. Pek çok mimari ödül kazanan tapınak, saflığı ve kutsallığı temsil eden açmış bir lotus çiçeğinden esinlenilerek beyaz mermerden inşa edilmiştir.

- Tapınak kavramı, çeşitli tapınaklar arasındaki dışsal farktır, hepsi tüm Hint dinlerinde ortak olan anlamlı ve kutsal semboller gösterir.

- Bunlar başka ülkelerde ve dinlerde ortaya çıkan sembollerdir. Bu sembollerden biri de Kızılderililerin korkmuş çiçeğidir: Lotus Çiçeği.
- Fariborz Sahba, tapınağın projesini saflığın simgesi olan çiçek kavramından esinlenerek geliştirdi. Tapınağın planlarının tamamlanması iki buçuk yıl sürdü.
- Lotus Tapınağı'nda her bileşen dokuz kez tekrarlanır (Sahil and Kothari, 2020, sy. 1356)

Lotus Tapınağı'nın tek kubbesi ve 9 girişi bulunuyor. Bu da dinsel sebeplere dayanıyor: Tek kubbe olmasının sebebi Tanrı'nın tek olduğu, 9 girişli olmasının sebebi ise dünyada 9 dinin var olduğu inancından ötürü.

BAHAİ İNANCI VE LOTUS

İnsanların yaşantıları ve inançları mitolojiyi oluşturmuştur. Antik döneme ait çeşitli kültürlerde, bazı bitkilerden söz edildiği ve bunlara kutsal anlam yüklendiği, sembolleştirildiği görülmektedir. Binlerce yıl öncesinden, bazı anlamlar taşıyan sembollerin, hayatın her alanında özellikle sanatın her dalında kullanıldığını görmekteyiz (Özçalık, 2017, sy. 22). Lotus, Hindu geleneğinde de tanrısal bir semboldür ve tanrılar, genellikle lotus çiçekleri ile birlikte betimlenirler. Budist tapınaklarında, lotus pozisyonunda oturmuş kendini budalığa hizmet için adanmış gülümseyen “bodisatvalar” görülmektedir

Bahailik, insanlığın ruhsal birlikteliğine odaklanan tek tanrılı bir dindir (www.archil.com). Bahai inancı, dünyanın bağımsız dinlerinin en küçüğüdür. Kurucusu baha'u'llah (1817-1892), bahailer tarafından kaydedilen zamanın ötesine uzanan ve ibrahim, musa, buda, krishna, zerdüş, mesih ve muhammed'i içeren tanrı'nın elçileri dizisindeki en son kişi olarak kabul edilir (www.dokumen.tips) Bahai yasaları, ibadet evlerinin tüm dinlerden insanların mezhepsel kısıtlamalar olmaksızın ibadet edebilecekleri bir toplanma yeri olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, tüm Bahai ibadet evleri gibi, Lotus Tapınağı da din ve diğer herhangi bir ayırımdan bağımsız olarak herkese açıktır (www.archil.com). Tapınak, tüm dinlerin ve insanlığın birliğine inanan baha'i inancının bir simgesidir. Bu inanç, dua ve meditasyona önem verir.

Bahai, bitmiş bir eski din değildir; ne de mevcut herhangi bir dinin bir mezhebidir. Yahudilik, Hristiyanlık, İslam'dan, Budizm ve Hinduizm gibi dinleri bir araya getirerek "Dünya tek bir ülke ve insanlık onun vatandaşları" olan yeni gerçeğe dayanan bir uygarlığın şafağını başlatan tek evrensel inanç halinde tanımlanmaktadır (Missaghy, 1980, sy. 24).

Bu inanca göre Bahai ibadet evleri din, dil, ırk, mezhep gibi ayrılıkları gözetmeksizin bütün insanların ibadet edebilecekleri toplanma merkezleridir. Bu ibadethanelerin tek bir kuralı vardır, sessiz olmak. Her kıtada bir tane olmak üzere toplam yedi tane Bahai Tapınağı bulunmaktadır.

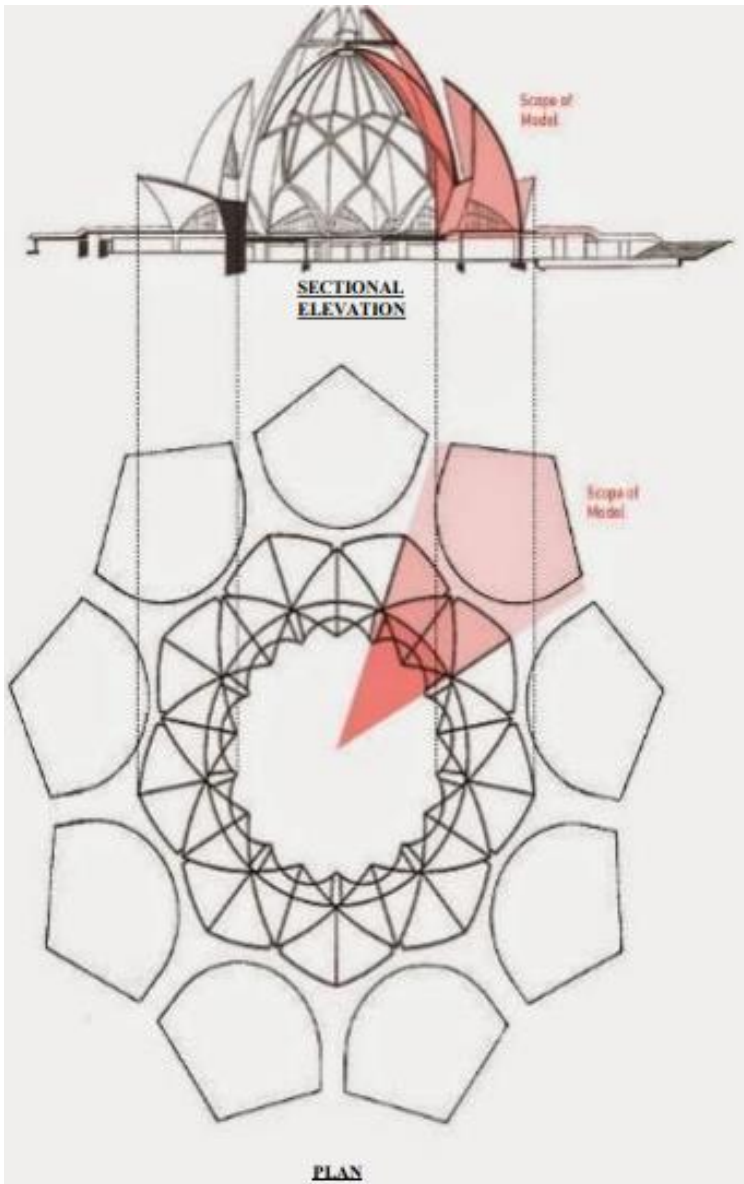
DOĞANIN YANSIMASI: LOTUS TAPINAĞI

Lotus Tapınağı, Hint geleneklerini göz önünde bulundurmakta olup, oldukça sade ve ihtişamlı bir o kadar da parlak ve yalın hale sahip bir yapı. Adeta umuda açılan çiçeği sembolize eden açmış bir lotus çiçeği formunda (Ergüç, 2021, sy. 2).

Lotus birçok mimari projelere de konu olmuştur. Hindistan'ın başkenti Delhi'de yer alan Bahai Tapınağı (genel olarak “Lotus Tapınağı” olarak da tanınır), bölgenin ve civarındaki ülkelerin Bahailik merkezidir. Tapınak dairesel bir yapıya ve dokuz kenara sahip olup, Lotus çiçeğinden esinlenerek planlanmıştır. Yapının en alt kısmında bulunan ve lotusun taç yaprakları gibi dışarı doğru uzanan 9 kanat, yapıya ana şeklini vermiştir. Her yöne uzanan ve sekiz katlı yol: Acıdan azade olmayı sağlayabilecek en belli başlı yöntemdir. 1. Doğru anlayış, 2. Doğru düşünce, 3. doğru konuşma, 4. Doğru eylem., 5. doğru yaşam biçimi, 6. Doğru çaba, 7. Doğru dikkat, 8. Doğru konsantrasyon'dan ibarettir (Özçalık, 2017, sy. 24). Modernizmin en iyi örneklerden biri olan bina, diğer Bahai ibadet evleri ile bazı ortak mimari ve çevresel özelliklere sahip.



Şekil 1. Lotus Tapınağı Yerleşim Planı (Bansal, 2017, sy. 32)

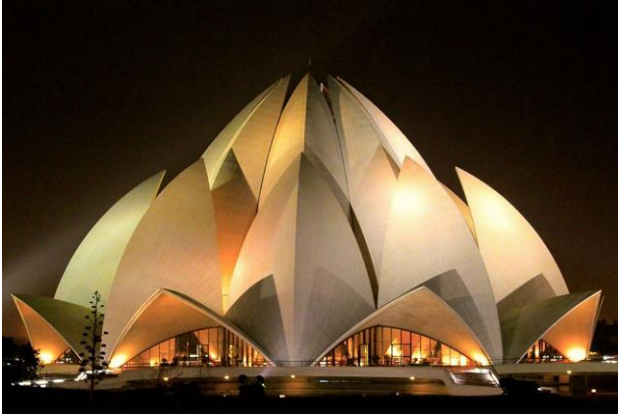


Şekil 2. Lotus Tapınağı Plan ve Kesit (Bansal, 2017, sy. 32)

Tapınakların önemli üç ortak özelliği bulunuyor:

- Dokuz taraflı bir dairesel şekle sahip olmaları.
- Kubbeye sahip olmaları.
- İnançlarına göre dünyada bulunan temel dokuz dini temsil eden dokuz kapıya sahip olmaları (Ergüç, 2021, sy. 2).

Halk arasında Lotus Tapınağı olarak bilinen Bahai Mabedi, sadece modern Hint mimarisinde mükemmelliğin bir simgesi değil, aynı zamanda dünyanın en çok ziyaret edilen dini yapılarından biridir. Güney Delhi'de Nehru Place yakınlarındaki 9.7 hektarlık bir alanda bulunan Tapınak, tüm ırklara, dinlere ve kastlara açık bir ibadet yeridir (www.worldarchitecture.org).



Fotoğraf 1. Lotus Tapınağı

“Modern” kelimesi, ilk kez 5. yüzyılda Hristiyanlığın resmen kabul edildiği yıllarda o dönemin Romalı ve Pagan geçmişten farklı olduğunu belirtmek için kullanılır. “Modern” kelimesi Latince “modus” tan (ölçü) ve “modo” dan (hemen, şimdi) gelmektedir. Modernizm ise, modern (çağdaş) düşünüş ve davranış biçimi olarak tanımlanmış, modernizmin başlangıcı ise her tarihçi için farklı olmuştur. Bazı tarihçiler modern zamanların 15. yüzyıldaki Hümanizma ile, bazıları Rönesans ile, bazıları da 18. yüzyıldaki Endüstri Devrimini izleyen yıllarda başladığını kabul etmektedirler (Birol, 2006, sy. 7)

19. yüzyıl mimarlığında malzemeler değişmiş, yeni malzeme arayışına girilmiş, formlar değişmiş, süslemelerden uzaklaşmış, geometrik formlar kullanılmaya başlanmış, temiz hatlar oluşturulmuş, malzemelerin doğal görünümü korunmuş, geleneksel malzemeler yenilikçi kullanımı söz konusu hale gelmiş ve fonksiyonellik ön plana çıkmıştır. Demir, çelik, cam gibi malzemeler kullanılmaya başlanılmıştır. Etkili taşıyıcıların kullanımıyla geniş pencere açıklıkları ile ferah alanlar oluşturulmaya başlanılmıştır.

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ

“Sürdürülebilir mimarlık”, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, aynı zamanda insanların sağlığının, güvenliğinin, psikolojik ve fiziksel konforunun ve üretkenliğinin devamını sağlayan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin bütünü olarak tanımlanabilir (Solmaz, 2020, sy. 6).

Günümüzde enerji tüketimi açısından karşılaşılan birbiri ile ilişkili en önemli sorunların iklim değişikliği ve fosil yakıtlara dayalı enerji kullanımı olduğu söylenebilir. Fosil yakıtların hızla tükenebilir olmasının yanı sıra tüketimleri sonucu oluşan sera gazlarının iklim değişikliğine de yol açması önemli bir problem olarak gündemde yer almaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletmek için ulusal ve uluslararası

eylemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak bir çözüm önerisi olarak görülmektedir (Çelebi, 2021 ,sy. 1). Son yıllarda güneş, rüzgar ve jeotermal gibi yenilenebilir kaynaklar enerji üretimi için kullanılmaya başlanmıştır. Bu yenilenebilir üretim kaynaklarından en yaygın ve çok kullanılan güneş enerjisidir (Solmaz, 2020, sy. 59).

Dünyada enerjinin en çok kullanıldığı alanlar yapılarda ısıtma, soğutma, havalandırma gibi insanların konforunu arttırmak için yapılan unsurlardır. Bu durumda mimarlar yaptıkları yapıların çevreyle daha uyumlu, doğa dostu ve sürdürülebilir malzemelerden olması hususunda daha dikkatli hale gelmişlerdir. Araştırmacıların öncelikli amacı enerjinin elde edildiği kaynaklara ilişkin çalışmalar yaparak insan ihtiyaçlarını sorun oluşturmeyecek şekilde sağlamak olmalıdır. Nüfusa paralel olarak artan enerji ihtiyacının, güvenli ve çevre açısından sağlam kaynaklardan sağlanması, tükenen kaynaklar ve hassas çevre dengesi açısından büyük önem kazanmaktadır (Ayaz, 2002, sy. 17)

Yapı kabuğu, yapılarda iç ve dış ortamları birbirinden ayırıp iç ortamı dış ortamdan kaynaklı negatif çevresel etmenlerden koruma fonksiyonuna sahip yapı elemanları olarak tanımlanmıştır.

Yapı kabuğunun temel görevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Yapının mimari formu ve yapı formunu tanımlamak,
- Kullanıcılara gerekli görsel, işitsel, termal ve diğer rahat koşulları sağlamak,
- Yapının korunmasını sağlamak.

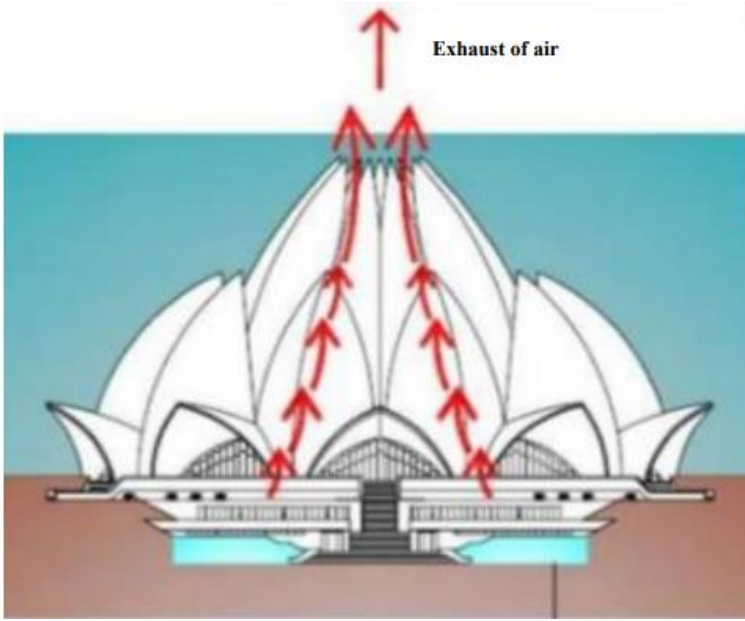
Yapı kabuğu dış çevre koşullarıyla etkileşim içerisinde olduğu için yapıdaki enerji kayıplarının arayüzü olarak nitelendirilirler. Bu bağlamda yapılarda ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatmada kullanılan enerjinin en etkin belirleyicisi yapı kabuğudur (Kumru, 2020, sy.24).

Son yıllarda güneş, rüzgar ve jeotermal gibi yenilenebilir kaynaklar enerji üretimi için kullanılmaya başlanmıştır. Bu yenilenebilir üretim kaynaklarından en yaygın ve çok kullanılan güneş enerjisidir (Solmaz, 2020, sy. 59).

Lotus Tapınağı'nın en önemli özelliklerinden bir tanesi de çevreci yaklaşımıdır. Yeni Delhi'de güneş enerjisi kullanan ilk tapınak olan yapı, toplam 500 kilovat olan elektrik kullanımının 120 kilovatını güneş enerjisi ile üretmektedir.

LOTUS TAPINAĞI HAVALANDIRMA

- Delhi'de iklimi yılın birkaç ayı çok sıcak olduğundan ve nem oranı değişken olduğundan, havalandırma sorununun tek çözümü klima gibi görünüyordu.
- Ancak, bunun kurulumu ve bakımı çok pahalıdır ve bu nedenle Hindistan'da bir tapınak için uygun değildir.
- Eski binalarda kullanılan havalandırma yöntemleri temelinde, Tapınağın havalandırma sorununa farklı, ancak karmaşık bir çözüm geliştirildi. Böylece bir bakıma “Doğal Havalandırma” olarak da adlandırılabilir ve Imperial College of London tarafından Lotus Temple modeli üzerinde yapılan “Duman Testleri” sonuçlarına dayanmaktadır.
- Bina içi, çevreleyen soğuk su üzerinden aktıktan sonra havanın binaya girdiği doğal bir hava sirkülasyonu yaratılarak serin tutulur.
- Sonuçlar, bodrumdaki ve üstteki açıklıklarla, binanın bir baca gibi davranacağını, salondan sıcak havayı çekeceğini ve kubbenin tepesinden dışarı atacağını gösterdi.
- Havuzların üzerinden ve bodrumdan geçtikten sonra sürekli soğuk hava cereyanları salona akar ve üstteki açıklıktan dışarı çıkar.



Şekil 3. Lotus Tapınağı Havalandırma Sistemi (Bansal, 2017, sy. 30)

SONUÇ

Lotus'un çeşitli kullanım alanından yola çıkarak elde ettiğimiz özelliklerine baktığımızda, mimari, görsel, fonksiyonel ve mitolojik etkilere sahip olduğunu görmekteyiz. Çiçekleriyle son derece dekoratif özelliğe sahip olan lotus, günümüzde dünyada da yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz.

Lotus çiçeğinin saflığını ve sadeliğini modernist bir şekilde ele alan mimar gerek kullandığı materyaller ile gerek geometrik formuyla gerekse çevresiyle olan uyumuyla beraber hem sade hem de ihtişamlı bir yapıt ortaya çıkarmıştır. Lotus Tapınağı'nı modernizm ve sürdürülebilirlik bağlamında incelediğimizde tapınakta kullanılan çelik paneller, geometrik formlar, doğal çizgiler ve malzemeler, yenilebilir enerjinin kullanılmasıyla ön plana çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Ayaz, Y., E., (2002) Yapılarda Sürdürülebilirlik Kritiklerinin Uygulanabilirliği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Doç. Dr. Bilge Işık, İstanbul.

Bansal, R., (2017). Appraselof Iconic Building, Hindu School Of Architecture, Sonapat Haryana., Dissertation İn Architecture, Mentor: Ar. Heeramani Thapliyal.

Birol, G. (2006). "Modern Mimarlığın Ortaya Çıkışı Ve Gelişimi", Megaron, Mimarlar Odası Balıkesir Şubesi Yayını, Ekim 2006, S. 3-16.

Çelebi, N., G., (2021). Güneş Yerleşmelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bir Çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık A.B.D., Çevre Kontrolü Ve Yapı Teknoloji Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Gül Koçlar Oral, İstanbul.

Ergüç Ö., (2021). Lotus Tapınağı: Modernizmin En İyi Örneklerinden Biri, <https://www.Sanalsantiye.Com/Lotus-Tapinagi/> Erişim Tarihi: 18.11.2021 Saat: 21.52

<https://Archi101.Com/Yapilar/Lotus-Tapinagi/> Erişim Tarihi: 01.12.2021 Saat: 11.05

<https://dokumen.tips/documents/lotus-temple-case-study.html> Erişim Tarihi: 03.12.2021 Saat: 00:05

https://worldarchitecture.org/articles/cvcmg/lotus_temple_a_symbol_of_excellence_in_modern_indian_architecture.html Erişim Tarihi: 03.12.2021 Saat: 01:23

Kumru, Z., (2020). Kentsel Ortamda Yapı Kabuğunun Ekolojik Tasarım Açısından İrdelenmesi: Beşiktaş Örneği , İstanbul Ticaret Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Dr. Öğr. Üyesi Gül Aslı Aksu, İstanbul.

Missaghy, M., (1980). Bahai Temple For Bahai Faith, Texas Tech University, Division Of Architecture, Architectural Programming, Presented To: Professor A.N. Sengupta, Lubbock, Texas

Özçalık, M., (2017). Lotus Çiçeğinin Farklı Kültürlerdeki Önemi Ve Peyzaj Tasarımında Kullanımının İrdelenmesi, Uluslararası Uygur Araştırmaları Dergisi, 2017/10 .

Sahil, E., M., Kothari, E., P., (2020). International Journal Of Engineering Research & Technology (Ijert), Issn: 2278-0181, Vol. 9 Issue 05, May-2020.

Solmaz, Z., (2020). Sürdürülebilir Çatı Sistemlerinin Örnekler Üzerinden Karşılaştırılması , Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık A.B.D., Yapı Bilgisi Bilim Dalı, Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Berrin Şahin Diri, İstanbul.

MANİSA'DA GERÇEKLEŞEN TOPLU EGEN İNTİHARLARININ KRİZ KURAMI, İNTİHAR KRİZİ SENDROMU VE KRİZE MÜDAHALE AÇISINDAN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF MASS EGEN SUICIDES OCCURRED IN MANİSA IN TERMS OF CRISIS THEORY, SUICIDE CRISIS SYNDROME AND CRISIS INTERVENTION

Ashı TAYLI

*Doc. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
ORCID ID:0000-0002-8004-3494*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, bir örnek olay bağlamında “İntihar Krizi Sendromu” olarak adlandırılan yakın dönem intihar riskini, belirtileri ve önlenabilirliğini risk faktörlerini de dikkate alarak incelemektir. Örnek olayı incelemek için basına yansıyan haberler kullanılmış ve basına yansıyan haberlerde verilen ayrıntılar üzerinden inceleme yapılmıştır. “İntihar modu” ya da “intiharı tetikleme durumu” olarak da adlandırılan tablo İntihar Krizi Sendromu (Suicide Crisis Syndrome) adıyla 2010’lu yıllarda ele alınmıştır. Bu tablonun özellikleri ve özellikle yakın zaman intihar riskini geleneksel intihar riski tarama yöntemlerine göre daha doğru tespit etmesi açısından önemlidir.

İntiharı önceleme çabaları bağlamında 1950’lili yıllarda “İntihar Öncesi Dönem” olarak adlandırılan tablo intihar öncesinde tahmin edilebilir bir ilerleme olduğu, intihar fikri ile başlayan bu aşamaların, muhakeme, ikna, karar verme ve intihar şeklinde ilerlediği savunulmaktadır. Ancak araştırmalar, intihar riskini tespit etmenin kişinin kendi beyanı, depresyon ya da önceki intihar girişimiyle ya da intihar öncesi tabloyla anlaşılması anlayışının yerine “İntihar Krizi Sendromu” olarak adlandırılan tablonun özellikle yakın dönem intihar riskini daha iyi açıkladığı ve bu ihtimali yüksek güvenilirlikle ortaya koyduğunu ortaya koymuştur. Buna göre İntihar Krizi Sendromu en çok kapana kısılma ve yoğun duygusal acı duygusuyla karakterize, sosyal geri çekilme, bilişsel kontrol kaybı, duygulanım bozukluğu ve aşırı uyarılma ile karakterize bir tablodur. İntihar Krizi Sendromu olarak adlandırılan bu tepki, a) duygusal düzensizlik, b) işlevsel olmayan kişilerarası ilişkiler (sosyal kopukluk), c) uyarılma bozuklukları özellikle uykusuzluk, d) yoğun umutsuzluk ve e) kapana kısılma hissi gibi belirtilerden oluşmaktadır.

Örnek olay, basına yansıdığı kadarıyla liseden arkadaş olan ve (Ü. Z.) 20, (M. Z.)22, (S. Z.)23 ve (N. D.)24 yaşlarında dört genç, gençlerden birinin babasına ait bağ evinde uyuşturucu aldığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Kriminal Daire Başkanlığı’nın raporuna göre diğerlerine göre dört ila altı saat önce uyuşturucudan ölen Ü. Z.’in (20) ardından üç gencin bağ evinde ölen arkadaşlarını da alarak evin yaklaşık 500 metre uzağındaki yok kenarına gelerek, sırayla intihar etmesidir. Rapora göre Gençlerden alınan swap örneklerinde hepsinin elinde barut izine rastlanmış, başka bir parmak izi bulunmamıştır. Gençlerin ölü olarak bulunduğu arazide beşinci bir kişiye ait ayak izine de rastlanmamıştır. Gençlerin vücutlarında herhangi bir darp ya da yara izi bulunmadığı ve ölüm sebeplerinin intihar olduğu kesinleşmiştir (<https://www.sabah.com.tr/gundem/2021/02/07/son-dakika-manisadaki-toplu-intiharda-sok-detaylar-oncesiz-intihar-edin-en-son-ben>). Gençlerin içlerinden birinin ölümüyle sonuçlanan durum, yaşayanlar açısından psikososyal kriz durumudur. Nitekim krizde psikososyal dengenin bozulması intihar riskini barındırmaktadır. Ancak yaşantının İntihar Krizi Sendromu dediğimiz tabloya daha uygun olduğu, uyuşturucu kullanımının bu durumu daha kötü hale getirdiği ve iletişim açısından daha yalıtılmış bir ortamda bulunmalarının da sürece olumsuz etki yaptığı anlaşılmaktadır. Vaka kuram bağlamında ayrıntılı olarak incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: İntihar, İntihar Krizi Sendromu, intihar Riski, Toplu İntihar

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the risk of near-term suicide, which is called "Suicide Crisis Syndrome", in the context of a case study, its symptoms and preventability, taking into account the risk factors. In order to examine the case study, the news reflected in the press were used and the details given in the news reflected in the press were examined. The picture, also called "suicide mode" or "suicide trigger situation", was

discussed in the 2010s under the name of Suicide Crisis Syndrome. It is important in terms of the characteristics of this picture and in terms of detecting the risk of recent suicide more accurately than traditional suicide risk screening methods.

In the context of efforts to prevent suicide, it is argued that there is a predictable progress before suicide, and that these stages, which begin with the idea of suicide, progress in the form of reasoning, persuasion, decision making and suicide. However, studies have revealed that the so-called "Suicide Crisis Syndrome", rather than the understanding of determining the risk of suicide with one's own statement, depression or previous suicide attempt or a pre-suicide picture, explains the risk of near-term suicide better and reveals this possibility with high reliability. According to this, Suicide Crisis Syndrome is a picture that is mostly characterized by the feeling of being trapped and intense emotional pain, social withdrawal, loss of cognitive control, affective disorder and hyperarousal. This reaction, called the Suicide Crisis Syndrome, consists of symptoms such as a) emotional dysregulation, b) dysfunctional interpersonal relationships (social disconnection), c) arousal disorders, especially insomnia, d) intense hopelessness and e) feeling of being trapped.

The case study is that four young people (Ü. Z.) 20, (M.Z.)22, (S.Z.)23 and (N.D.)24 years old, who were friends from high school as reported in the press, bought drugs in the vineyard house of one of the young people's father, According to the report of Jandarma General Command, Criminal the Department, Ü.Z. (20), who died from drugs four to six hours before the others. After Z. (20), three young people took their friends who died in the vineyard house and came to the edge of the nook, about 500 meters from the house, and committed suicide one by one. According to the report, in the swap samples taken from the youth, gunpowder traces were found on the hands of all of them, and no other fingerprints were found. No footprints belonging to a fifth person were found in the area where the young people were found dead. It has been determined that there were no beatings or scars on the bodies of the young people and that the cause of death was suicide (<https://www.sabah.com.tr/gundem/2021/02/07/son-dakika-manisadaki-toplu-intiharda-sok-detaylar>) -once-you-suicide-last-me). The situation resulting in the death of one of the young people is a psychosocial crisis situation for the survivors. As a matter of fact, the deterioration of the psychosocial balance in the crisis includes the risk of suicide. However, it is understood that life is more suitable for what we call the Suicide Crisis Syndrome, drug use makes this situation worse, and being in a more isolated environment in terms of communication has a negative effect on the process. The case will be examined in detail in the context of theory.

Keywords: Suicide, Suicide Crisis Syndrome, Suicide Risk, Mass Suicide

TÜRKİYEDE KENTLEŞME TARİHİ

THE HISTORY OF URBANIZATION IN TURKEY

Serdar KASAP

Öğr. Gör., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-7847-3284

Melek ARTAN

Lisans Öğrencisi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0003-4830-3601

ÖZET

Kent, ticari faaliyetlerin fazlalığı ve ekonomik gelişmişliğin göstergesi olarak tanımlanabilmektedir. Modern Kentler, İnsanların özgürce yaşamları sürdürdükleri, dinsel, siyasal, görsel, sanatsal faaliyetlerin yoğun olduğu, özgürlükten, bilimsel bilgi ve nesnellikten oluşmuş hetorejen bir kültürün yaşandığı yerleşim yerleridir. Kent birçok çeşitliliği bünyesinde barındıran toplumsal bir yaşam alanıdır.

Kent tarihinin oluşumu ise belirli bir dönemde belirli koşullar altında meydana gelen ve oluşum sürecinde sosyal, ekonomik, tarihi, kültürel, dinsel, mimari, estetik yönüyle insanların yaşam alanlarını ürettikleri yerler ile başlamaktadır. Kentleşme, ihtiyaç duyulan cazibe merkezlerinin sayısı ile içerisinde yaşayanların sayısındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu kapsamda kentlerin ilk ortaya çıktığı yer, zaman ve dönmelerle ilgili olarak şu ana kadar edinilen bilgi ve literatür çalışmaları üzerinde araştırma yapılarak, çalışmanın sonucunda elde edilen veriler paylaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kentleşme, Kentleşme Tarihi, Türkiye’de Kentleşme.

ABSTRACT

The history of urbanization in Turkey The city is an indicator of the excess of commercial activities and economic development. can be defined. Modern cities, where people lead their lives freely, religious, political, visual and artistic activities are intense, freedom, scientific knowledge and objectivity They are settlements where a heterogeneous culture formed. The city has many diversity It is a social living space.

The formation of the history of the city is that which occurs under certain conditions in a certain period and social, economic, historical, cultural, religious, architectural and aesthetic aspects of its people in the formation process. It starts with the places where they produce their living spaces. Urbanization, needed attraction emerged due to the increase in the number of centers and the number of people living in them. comes out.

In this context, about the first place, time and rotations of the cities, until now As a result of the study, the obtained information and literature studies were researched data is shared.

Keywords: Urbanization, Urbanization History, Urbanization in Turkey.

GİRİŞ

Çeşitli görüşlere sahip akademisyenler tarafından kent kavramı hakkında birçok tanım yapılmıştır. Yapılan bu tanımlamaların her birinde farklı ölçütler kullanılmıştır. Bu ölçütler doğrultusunda bir kent tanımı yapmaya çalışırsak kent, tarımsal faaliyetlerin yanı sıra tarım dışı faaliyetlerin de yapıldığı, nüfusu on bin ve üzeri olan, teknolojik gelişmelerin yakından takip edildiği, insanların sürekli etkileşim içinde bulunduğu ve denetim mekanizmasının işlediği mekanların adıdır (Arslan, 2016, sy. 1).

Tarihte ilk “kent” ve “kentleşme” olgusu üzerine çalışan bir araştırmacının, söz konusu kavramların aynı zamanda “uygarlığın doğuşu” olgusunu da içerdiğini, hatta birbiriyle özleştirildiğini fark etmesi kaçınılmazdır. Kent ve kentleşmeyle ilgili çalışmaların başlangıcından itibaren uygarlık ve kent terimlerinin bir arada

kullanılması, rastlantı olmadığı gibi, yeni kurulmuş bir ilişkide değildir (Çevik, 2004, sy.9). Kent kavramı kentleşme olgusuyla beraber ele alınınca gerçek anlamına daha da yakınlaşmaktadır. Çünkü kentleri kentleşme kavramı olmaksızın ele almamız mümkün değildir. Peki, kentleşme dediğimiz olgu nedir? Kent bilim Terimleri Sözlüğü'nde kentleşme, "sanayileşmeye ve ekonomik gelişmeye koşut olarak kent sayısının artması ve kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplumda artan oranda örgütlemeye, uzmanlaşmaya ve insanlar arası ilişkilerde kentlere özgü değişikliklere yol açan nüfus birikimi süreci" olarak da tanımlanmaktadır (Albayrak, 2018, sy.4).

Ekonomik gelişmeye bağlı olarak bir ülkede kent sayısının giderek artması da kentleşmeyi oluşturmaktadır. Kentleşme pek çok nedene bağlı olarak ortaya çıkabilir. Kentleşme ise kent kültürüne ait değer yargıları, davranış ve tutumların kentte yaşayan insanlar açısından benimsenmesi olarak tanımlanabilir. Kentleşme homojen olmayan bir yapı arz ettiği için, bu karmaşık yapıyı izah edebilmek ve anlamak adına birçok teoriler geliştirilmiştir. Tarihsel gelişmelere bağlı olarak Türkiye de kentleşme sürecinden nasibini almıştır. Türkiye'de erken cumhuriyet dönemi olan 1923-1950 arası dönemde, bir modernleşme projesi olarak ortaya çıkan kentleşme daha çok nüfus artışıyla paralellik göstermekle birlikte, bunda biraz da sosyal ve ekonomik politikaların katkısının söz konusu olduğu göz ardı edilmemelidir (Özkan, 2018, sy. 1).

Kentleşmenin esas kaynağını sanayileşme ile beraber ortaya çıkan ilave işgücüne duyulan talep oluşturmaktadır. İlave işgücüne duyulan talep, kırsal alanlardan kentlere doğru göç hareketlerini başlatmakta, göçlerin sonucunda yaşanan kentleşmede ise, kentlerin çekici, kırsal alanların itici özellikleri etkili olmaktadır (Kızıroğlu, 2012, sy.2).

KENT

Kent olgusunun demografik, idari, sosyolojik ve şehir plancılığı açısından birçok tanımı yapılabilmektedir. Kentin geniş anlamda tanımı yapılır ise; tarımsal üretimin denetlendiği, ekonomisi, bunu destekleyecek şekilde tarım dışı üretime dayalı bulunan, teknolojik değişimin beraberinde getirdiği teşkilatlanma, uzmanlaşma ve iş bölümünün en yüksek düzeye ulaştığı, geniş fonksiyonların gerektiği nüfus büyüklüğü ve entegrasyon düzeyi yükselmiş, karmaşık ve dinamik bir mekanizmanın sürekli olarak işlediği insan yerleşimleridir (Gül, 2013, sy.).

En yaygın şekilde yerleşmeler, kırsal yerleşmeler ve kentsel yerleşmeler olmak üzere ikiye ayrılır.

Kırsal yerleşmelerde nüfus azdır. Kırsal kesimde yaşayanlar genelde tarım ve hayvancılıkla uğraşırlar. Bu açıdan mesleki farklılıkları azdır. Yerleşmelerinin bazıları geçici yerleşmelerdir, bu açıdan çoğunda alt yapı ve üst yapı hizmetleri gelişmemiştir. Faal nüfusun tarımsal faaliyetler dışındaki alanlarda çalışma oranları arttığında bu defa kentsel (şehirselle) yerleşmelerden söz edilmektedir. Kentlerde ise durum kırsala göre farklıdır. Kentlerin tamamı sürekli yerleşmelerdir. Altyapı ve üst yapı hizmetleri kentlerde kırsal yerleşmelere göre gelişmiştir (Altun, 2013, sy. 5).

Kentin Genel Özellikleri

1. Şehir heterojen bir sosyal gruptur. (Çeşitli etnik gruplar, meslek ve kültür grupları, sosyo-ekonomik sınıflar)
2. Büyük nüfusuna rağmen yerleşim alanının sınırlılığı sonucu nüfus yoğunluğu vardır.
3. İnsanlar mekan bakımından yakın olmalarına rağmen sosyal mesafe bakımından birbirinden uzaktırlar.
4. Şehir şahsiyetin, ferdiyetin ve hürriyetin gelişmiş olduğu bir çevredir.
5. Şehirde insanlar arasındaki ilişkiler geleneklerin hakim olduğu informal yollarla değil, formel ve rasyonel kanunlarla düzenlenir. (Aile, akraba ve hemşeri gibi gruplarda informal ilişkiler varlığını sürdürür. Ancak genelde belirleyici olan hukuksal resmi düzenlemelerdir.)
6. Uzmanlaşmaya dayalı, farklılaşmış formel iş organizasyonları yaygınlaşmıştır.
7. Yol ve ulaşım imkanları ile sosyal unsurların mekansal hareketliliği ve sınıflar arasında sosyal hareketlilik üst düzeydedir.
8. Şehir kültürü dinamik bir yapıya sahiptir. Şehirler, sosyal ilişkilere açık, sosyal ve kültürel değişimin yoğun yaşandığı yerlerdir.
9. Şehir, ekonomik imkanlar, sağlık, eğitim, bilim, sanat v.b bakımdan gelişmiş yerlerdir.
10. Diğer taraftan kazalar, suç işleme, alkol, uyuşturucu bağımlılığı, sefalet, anomi (kürsalsızlık), yabancılaşma v.b bakımdan sorunları da üretmektedir (Demirci, 2013, sy. 8).

KENTLEŞME

Nüfus artışı ile belli noktalarda yoğunlaşan insan toplumları zanaat ve ticaretle gelişip, farklılaşması, çeşitlenmesi, işkolları sanat ve eğitimle değişmesi, örgütlenme ve uzmanlaşmanın yaygınlaşması, etik, kimlik, kavram ve kurallarının oluşumu kenti tanımlar. Kent, bu davranışları kentliye ve çevresine sunan yaşam alanıdır. Bilimsel teknik gelişme ve sanayileşme kentleşmenin artmasına, kenti tanımlayan özelliklerin yoğunlaşmasına neden olur (TMMOB Demokrasi Kurultayı, 1998).

Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere kentleşme yalnızca nicel olarak kent sayısının veya kent nüfusunun artışı olarak tanımlanamaz. Dolayısıyla kentleşmeyi şu dört kriterle tanımlanabilir. Bu kriterlere göre kentleşme;

- Demografik anlamda, kentlerde yaşayan nüfusun toplam nüfus içindeki payının yükselmesi,
- Siyasi anlamda kent, kent sayılan/kabul edilen yerleşim yerlerinin sayısındaki artışı,
- İktisadi anlamda, kent ekonomisinde tarımın payının azalması buna karşın sanayi, t,caret ve hizmet sektörünün payının artması,
- Sosyolojik anlamda, kente özgü yaşam tarzının hakim hale gelmesi sürecidir.

Kentleşme olgusu kendi kendine olagelen bir süreç değildir. Kentleşmenin genel kabul görmüş bazı nedenleri vardır (Özkan, 2018, sy. 7).

KENTLEŞMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Farklı coğrafyalara göre zamansal olarak farklılaşmasından dolayı kesin tarihi saptanamayan Tarım Devrimi ile toplu yaşama geçiş ve toplu yaşamın en gelişmiş örneği olan kentler, içsel uzmanlık ve kolektif yaşamın temelini oluşturan sosyal gelişimini hızlandırmıştır.

Arkeolojik bulguların ışığında 12000 yıl öncesini işaret eden Göbekli Tepe (Örencik Köyü yakını, Şanlıurfa), 10000 yıl öncesine işaret eden Çayönü (Ergani, Diyarbakır), 9000 yıl öncesine uzanan Çatalhöyük (Çumra, Konya) yerleşimlerine rastlanılmıştır. Ancak bu alanlarda kamu alanları, yapıları ve kurumlarının bulunmayışından dolayı bu yerleşimleri kent olarak nitelendirmek mümkün olamamıştır (Bektaş, 2012, sy. 10). Bu bulgularla kentleşme tarihinin bilinen Tarım Devriminden daha öncesine uzanabilmesi ihtimalleri üzerinde halen çalışmalar devam etmektedir (Ayık, 2019, sy.1).

İnsanların bir arada yaşamaya başlamasıyla ortaya çıkan yerleşik alanların, bir başka deyimle büyüklüklerine göre köylerin kasabaların, şehirlerin, metropollerin zamanla gelişimi ve değişimi görülmektedir. XIX. yüzyılda Sanayi Devrimi aynı zamanlarda şehirlerde de devrim yaratmış ve artık toplumlar tarımdan uzaklaşmış seri üretim gerçekleştiren fabrikaların kurulmasıyla birlikte kırsal alandan kentlere doğru göçe yönelmişlerdir (Altun, 2013, sy. 1).

Göç ve kentleşme olguları toplumsal, siyasal, ekonomik, kültürel ve fiziksel değişimleri barındırır. Kentleşme ve göç arasındaki ilişki çok yönlüdür. Zamanla göçler mi kentleşmeyi, kentleşme mi göçleri etkiler sorusunun cevabı değişebilir. Kentin göçlerle büyümesi ve niteliğinin değişmeye başlaması, göç ve kentleşme arasında anlamlı bir ilişki kurulmasını gerektirir. Bu ilişki, göç ve kentleşme olgularının kavramsal düzeyde incelenmesi ile daha iyi anlaşılabilir. Göçün kentleşmenin hızı, niteliği ve boyutunu değiştirip değiştirmediği de bu ilişki kapsamında değerlendirilebilir (İlhan, 2017, sy.7).

Dünyadaki yerleşim sistemlerinin gerek ölçek gerekse kır-kent dengesi düşünüldüğünde dünyamız, Roma Kulübü'nün 1972'de yayımladığı "Limits of Growth (Büyümenin Sınırları)" adlı raporda tahmin edildiğinden çok daha hızlı bir şekilde kentleşmiş durumda ve bu raporun revizyonu ile birlikte ekolojik açıdan da kapasitesinin üzerinde bir yükü karşı karşıya. Kentleşme artık hangi gelişmişlik düzeyinde olursa olsun dünyadaki tüm ülkelerde giderek artan önemiyle geniş bir yer tutan temel olgulardan biri olurken, yoğun ve büyüyen bir literatür birikimini de beraberinde getirmekte ve çeşitli çözüm arayışlarının ve farklı model kurgularının da odağında yer almaktadır (Çalışkan, 2019, sy.25).

TÜRKİYE'DE KENTLEŞMENİN TARİHİ

Türkiye’de kentleşme meselesini açıklayabilmek için Türklerin kent yaşantısına dair yaklaşımlarına göz atmak gerekmektedir. Ancak hem Türklerin uzun süre göçebe hayat sürmesi hem de Anadolu coğrafyasına yerleşmelerinin tarih açısından çok yakın zamanda gerçekleşmiş olması derinlemesine bir araştırma için öne çıkan iki büyük engeldir. Türklerin kent hayatına geçişi, Türk tarihinin başlangıcından yaklaşık olarak 1000 sene sonra gerçekleşmiştir. Sanayi öncesi döneme kadar Anadolu’nun nüfusu en fazla 11 milyona kadar çıkmış, bunalım dönemlerinde ise 8 milyona kadar gerilemiştir. Yine bu dönemde, kentli nüfusun toplam nüfus içindeki oranı yüzde 8-9 seviyelerinde kalmıştır (Eşmeler, 2018, sy. 27).

Türkiye’deki kentleşme hareketleri diğer ülkelerden bazı farklılıklar taşımasına rağmen az gelişmiş ve gelişmekte olan devletlerin kentleşme faaliyetlerine benzemektedir. Her ne kadar gelişmiş sanayi ülkeleri ile gelişmekte olan ülkelerin kentleşme süreçleri benzerlik gösterse de Türkiye gibi ülkelerin kentleşme aşaması farklılık gösterebilmektedir (Ayfer, 2017, sy.24).

Sanayi Devrimi sonrası Batı’da meydana gelen kentleşme, sanayileşme ile doğru orantılı ilerlemiştir. Sanayileşmenin sonucu olarak işgücüne ihtiyaç duyulması ile meydana gelen kentleşme “düzenli kentleşme” şeklindedir. Türkiye’nin de içinde yer aldığı az gelişmiş ülkelerdeki kentleşme şekli ise sanayileşmenin bir sonucu olarak meydana gelmemiştir. Gelişmiş ülkelerde süreç sanayiye paralel bir şekilde gelişirken, gelişmekte olan ülkelerde genelde kırdan kente göç şeklinde, sanayileşmeden yoksun bir kentleşme meydana gelmektedir (Kenar, 2020, sy. 29).

Türkiye’ye özgü kentleşme nedenleri itici, çekici ve iletilici olmak üzere üç başlık altında incelenebilir. İtici güçler, genellikle nüfusu kırdan kentlere doğru iten yani tarımdan köy dışına iten etmenlerdir. iletilici güçler, kırdan kente giden nüfusu taşıyan araçlardır yani ulaşım araçlarındaki gelişmeler ve olanaklardır. Çekici güçler ise nüfusu kentlere doğru çeken ekonomik imkanlar ve toplumsal etkilerdir (Arslan, 2016, sy. 11).

Türkiye’de kentleşme hareketlerinin genel olarak sanayileşmenin yoğun ve iş bulma ümidinin yüksek olduğu bölgelerde yaşandığı bilinen bir gerçektir. Türkiye’de sanayileşmeye verilen öneme ve sanayinin gelişme sürecine bağlı olarak ilk organize sanayi bölgesi 1962 yılında Bursa’da kurulmuştur. Zamanla sayıları artmaya başlayan organize sanayi bölgelerinin genel olarak kuruldukları ilin ekonomik, sosyal, kültürel, nüfus ve kentleşme yapıları üzerinde değişiklikler meydana getirmiştir. Sanayi ile birlikte üretimde yaşanan artış ve gelişmeler sosyal ve ekonomik hayata doğrudan yansımıştır (Kuş, 2016, sy. 2).

Ülkemizde 1960-1990 yılları arasındaki 30 yıllık sürede kırsal kesimden beslenen kentsel nüfus, 30 yıl süresi içerisinde 31.4 milyona çıkarak dört kat arttığı görülmektedir. Kentsel nüfusun genel nüfus içindeki oranı ise, aynı dönemde %25 .1’den %55.4 ‘e yükselmiştir. Beş yılda bir yapılan nüfus sayım istatistikleri incelendiğinde son 30 yıldaki nüfus artışlarının ortalama olarak 5/4’ü kentlerde yer almaktadır (Acar, 2019, sy.6).

Kentlerde sanayileşmenin gelişmesi ve tarım sektöründe makineleşmenin ortaya çıkardığı işgücü fazlası ile hızlanan köyden kente göç, kentleri hazırlıksız yakalayarak, bir taraftan düzensiz gelişmenin yolunu açarken, diğer taraftan kentlerde konut sorununu doğurarak, bir anlamda kent yenilemenin de temelini oluşturmuştur. Kentlere gelenlerin yerleşmeleri için uygun ve doğru politikaların uygulanamaması ise, sorunların çözümünü imkânsız hale getirmiştir (Kızıroğlu, 2012, sy.46).

Kentleşmenin ortaya çıkardığı sorunları iki ana başlık altında inceleyebiliriz. 1. Ekonomik sorunlar ve 2. sosyal sorunlar.

Ekonomik Sorunlar; İşsizlik, sektörler arası dengesizlik, bölgeler arası kentleşme dengesizliği, altyapı hizmetlerinde tıkanma, konut problemi.

Sosyal Sorunlar; Çevrenin tahribi, fiziki plansızlık ve yerleşme düzensizliği, gelir dağılımındaki eşitsizlik, sosyal tabakalaşmanın veya sınıflaşmanın artması, kültür değişmesi ve boşluğu, toplum hayatındaki çözülme ve intibaksızlık. Bunlara bir de planlama ve yönetim sorunları eklenebilir (Demirci, 2013, sy.23)

SONUÇ

Kent ve kentleşme kavramları, ülkelerin gelişmişliklerini gösteren ve insanlarında gelişimini etkileyen önemli kavramlardır. Kentleşme sosyo-ekonomik ve sosyo- ekolojik açısından incelenirken sanayileşme ile beraber bir bütün olarak ele alınması gereklidir. Gelişmiş ülkeler ekonomik ve sosyal olarak da yasal alt yapılara sahip olması sebebiyle, üstten alta kadar her aşamayı başarıyla gerçekleştirmektedirler. Gelişmekte olan ülkelerde ise; hem yasal sistemlerde boşluklar bulunmaktadır, hem de ekonomik ve sosyal açılardan gelişmişlik yeterli boyutta değildir.

Türkiye’deki kentleşme süreci incelendiğinde, Cumhuriyet öncesi kentleşme olgusuyla henüz tanışılmamasından dolayı kentleşmeye gereken önem verilemediği görülmektedir. Cumhuriyet sonrası ise Türkiye’nin kentleşme süreci incelendiğinde 1923-1950 yılları arasında kentten ziyade kırsal politikalar etkili olmuş, 1950-1960 yılları arasında ilk kez kentleşme kavramıyla tanışılmış ancak sanayileşmeyle aynı döneme denk gelen kentleşme Türkiye’nin sermaye yetersizliği sebebiyle ikinci plana atılmıştır. 1960-1980 yılları arasında ise 1961 Anayasası kabul edilmiş, devlete vatandaşların konut ve barınma ihtiyacı karşılaması için bir görev yüklenmiştir. 1980 ve sonrası dönemde ise kentleşmeye gereken önem verilmeye başlanmış ve temel amacı ülkelerin gelişmesine katkıda bulunmak olan kalkınma planları ile kentleşme politikaları geliştirilmiştir.

Türkiye’de kentleşme konusunu incelediğimiz bu çalışma, Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevresel sorunların nedenleri plansız kentleşme ve sanayileşme yapısıyla yakından ilişkilidir. Aslında kentleşmenin çevre üzerindeki olumsuz etkileri, plansız kentleşme yapılanmasından kaynaklanmaktadır. İnsanların daha iyi hayat tarzlarına sahip olabilmek amacıyla kentlere göç etmeleriyle artan nüfus, çevresel yapının bozulma nedenleri arasında ön sırada gelmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, A., (2019). Kentleşmeye Bağlı Çevre Sorunları Ve Çözüm Yolları, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi Ve Kamu Yönetimi A.B.D., Kamu Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Vahap Göksu, Konya.
- Albayrak, S., (2018). Mudanya’da Kentleşme Süreci Ve Kentsel Gelişimi Etkileyen Faktörler, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya A.B.D., Beşeri Ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Şevket Işık, İzmir.
- Altun, Ö., S., (2013). Orta Ölçekli Yerleşmelerde Değişim Dinamikleri: Hendek İlçesi Kemaliye Mahallesi Örneği, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi A. B. D., Danışman: Doç. Dr. Sırma Turgut, İstanbul.
- Arslan, C., (2016). Türkiye’de Yapılan Kalkınma Planlarındaki Kentleşme Politikalarının Değerlendirilmesi, Ardahan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi Ve Kamu Yönetimi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Abdulsamet Yaman, Ardahan.
- Ayfer, R., (2017). Göçün Kentleşme Üzerindeki Etkisi: Kütahya İl Örneği, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Doç. Dr. Yavuz Bozkurt, Kütahya.
- Ayık, C., (2019). Sürdürülebilir Kentleşme Endeks Modeli Önerisi: İstanbul Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir Ve Bölge Planlaması A.B.D., Şehir Ve Bölge Planlama Programı, Doktora Tezi, Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hatice Ayataç, Eş Danışman: Doç. Dr. Begüm Sertyeşilişik, İstanbul.
- Bektaş, C., (2012). Doğaya Uyumlu Mimarlık, İstanbul: Arkeoloji Ve Sanat Yayınları.
- Çalışkan, Ç., O., (2019). Türkiye Kentleşmesi İçin Yeni Bir Yol Arayışında Orta Ölçekli Kentler Üzerinden Kır-Kent Dayanışma Ağları: Kars-Boğatepe Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir Ve Bölge Planlaması A.B.D., Şehir Ve Bölge Planlama Doktora Programı, Doktora Tezi, Tez Danışmanı: Prof. Dr. Azime Tezer, İstanbul.
- Çevik, ö., (2004). Anadolu’da kentleşme süreci, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Altan Çilingiroğlu, İzmir.

Demirci, E., (2013). Kentleşmenin Bir Sonucu Olarak Gecekondulu Ve Gecekonduya Alternatif Çözümler, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Danışman Doç. Dr. Ramazan Yelken, Konya.

Eşmeler, A., Ş., (2018). Türkiye’de Kentleşme Sürecinde Ortaya Çıkan Sorunlar Kentlerde İntihar Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma Ankara Örneği, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi Ve Kamu Yönetimi A.B.D., Kentleşme Ve Çevre Sorunları Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Kemal Görmez, Ankara.

Gül, E., M., (2013). Demokrat Parti'nin Belediyecilik Anlayışı İçerisinde Samsun Belediyesi Örneği, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Danışman Doç. Dr. Hakan Uzun, Samsun

<http://www.tmmob.org.tr/etkinlik/tmmob-demokrasi-kurultayi-1998/kentlesme-konut-sorunu-barinma-hakki-v-e-demokrasi>, (Erişim Tarihi: 18.11.2021 Saat: 18:41)

İlhan, A., (2017). Sanayi Ve Nüfus İlişkisi Bağlamında 1980 Sonrası Ereğli’nin Kentleşme Süreci, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi A.B.D., Kamu Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Danışman Doç. Dr. Saadet Aydın, Bolu.

Kenar, U., C., (2020). Türkiye’de Kentleşmeye Bağlı Yaşanılan Kentleşme Sorunları Ve Çözüm Önerileri, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi Ve Kamu Yönetimi A.B.D., Yerel Yönetimler, Kent Ve Çevre Çalışmaları Bilim Dalı, Yüksek Lisans, Danışman: Prof. Dr. Azim Öztürk, İstanbul.

Kızıroğlu, A., M., (2012). Kentleşmenin İşgücü Üzerindeki Etkisi: İstanbul Örneği, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi Ve Endüstri İlişkileri A.B.D., Doktora Tezi, Tez Danışmanı Prof. Dr. Sedat Murat, İstanbul.

Kuş, B., (2016). Organize Sanayi Bölgelerinin Kentleşme Süreci İçindeki Yeri Ve Önemi: Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi Örneği, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yrd. Doç. Dr. Metin Kırımhan, Yüksek Lisans, Tezi Danışman: Malatya.

Özkan, Ö., T., (2018). Türkiye’de İç Göç Olgusunun Kentleşme Sürecine Etkisi, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Karataş, Niğde.

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN “YOL VE YOLCULUK” KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARI

METAPHORICAL PERCEPTIONS OF SPECIAL TALENT STUDENTS REGARDING THE CONCEPTIONS OF “ROAD AND JOURNEY”

Behiye SAYGI

*Samsun Rotary Kulübü Bilim ve Sanat Merkezi
ORCID: 0000-0002-2396-3809*

Dilara DEMİRCİ

Proje Öğrencisi, Samsun Rotary Kulübü Bilim ve Sanat Merkezi

ÖZET

Metafor kelimesinin anlamı TDK sözlüğünde şu şekilde verilmektedir: "1. isim, edebiyat, Fransızca métaphore. Mecaz." İngilizce bir kelime olan “metafor” (metaphor), Türkçe’de “benzetme, eğretileme”, eski Türkçede “mecaz”, Arapça’da “istiare” kelimeleriyle karşılanmaktadır. Metafor; bir şeyi veya bir fikri ona çok benzer niteliklere sahip başka bir şey ile genelde “gibi”, “benzer” sözcüklerini kullanmaksızın istenen tanımlamayı yapmak, anlatıma üslup güzelliği ve kolaylığı katmak için kullanılan sözcük ya da sözcük kümesidir. Bu araştırma özel yetenekli öğrencilerin ‘yol ve yolculuk’ kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu genel amaç kapsamında aşağıda belirtilen şu problemlere cevap aranmıştır: 1- Özel yetenekli öğrencilerin yol ve yolculuk kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar nelerdir? 2- Belirlenen metaforlar, katılımcıların cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Araştırmada Samsun R. K. Bilim ve Sanat Merkezine devam eden özel yetenekli (33 kız, 20 erkek) 53 öğrencinin “yol ve yolculuk metaforu”na yönelik düşünceleri, önce konu araştırması yapılarak daha sonra çağrışım metodu kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin “yol ve yolculuk metaforu”na yönelik düşüncelerini belirlemek üzere, öğrencilerden çağrışım metodu kullanılarak akıllarına gelen kelimeler (1.2.3. sıralamasıyla) istenmiştir. Verilerin analizinde ve yorumlanmasında içerik analizi yapılmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin verdiği cevaplar ayrı ayrı listelenmiş, tekrar eden kelimelerin yüzdelikleri ayrı ayrı hesaplanmış ve tablolar oluşturulmuştur.

Araştırma sonucunda Özel yetenekli öğrencilerin “yol ve yolculuk” metaforunu nasıl algıladıkları hakkındaki verilere ulaşılmıştır. Kategoriler cinsiyet düzeyine göre karşılaştırıldığında farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak öğretimde metafor kullanmak, öğretimi sadece o metaforla sınırlandırmak olarak düşünülmemeli aksine farklı bakış açılarıyla, kıyaslamalarla öğretimi zenginleştiren yöntemler olarak düşünülmelidir (Boostrom, 1998). Sonuçta; Özel yetenekli öğrencilerin kendilerini ifade etmesine; yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine; Öğrencinin kendi yaşantı ve deneyimlerinden yola çıkarak gözlemlerini, hayal gücünü, dış dünyaya yönelik algılarını yansıtabilmesine; dili etkili ve yaratıcı kullanabilmesine katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Metafor, Yol, Yolculuk.

ABSTRACT

The meaning of the word metaphor is given in the TDK dictionary as follows: “1. Noun, literature, French métaphore. Metaphor.” The English word “metaphor” (metaphor) is met with the words “simile, metaphor” in Turkish, “mecaz” in old Turkish, and “istiare” in Arabic. Metaphor; It is a word or a set of words used to make the desired definition, to add stylistic beauty and ease to the expression, without using the words “like” or “similar” with something or an idea that has very similar qualities to it. This research was carried out to determine the metaphors of gifted students regarding the concept of ‘road and journey’. Within the scope of this general purpose, answers to the following problems were sought: 1- What are the metaphors produced by gifted students regarding the concept of road and journey? 2- Do the identified metaphors show a significant difference according to the gender of the participants?

In the research, the thoughts of 53 gifted students (33 girls, 20 boys) attending Samsun R. K. Science and Art Center on the “road and journey metaphor” were tried to be determined by first doing a subject research and then using the connotation method. In order to determine the thoughts of the students participating in the research on the “road and journey metaphor”, the words that came to their minds (in the order of 1.2.3) were asked using the association method. Content analysis was performed in the analysis and interpretation of the data. The answers given by the female and male students were listed separately, the percentages of the repeated words were calculated separately and tables were created.

As a result of the research, data on how gifted students perceive the metaphor of “road and journey” were obtained. When the categories were compared according to gender level, no difference was found.

As a result, using metaphors in teaching should not be thought of as limiting teaching to that metaphor, on the contrary, it should be considered as methods that enrich teaching with different perspectives and comparisons (Boostrom, 1998). After all; Ability of gifted students to express themselves; development of creative thinking skills; Students can reflect their observations, imagination, and perceptions of the outside world based on their own life and experiences; contributed to the effective and creative use of language.

Keywords: Metaphor, Road, Journey.

SİYASİ SÖYLEMLERİN BİR ARACI OLARAK FEMİNİST SANATTA TOPLUMSAL SORGULAMALAR

SOCIAL QUESTIONS IN FEMINIST ART AS A TOOL OF POLITICAL DISCOURSE

Merve DUYDU

*Dr. Arş. Gör., Cumhuriyet Üniversitesi Mimarlık, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi
Grafik Sanatlar Bölümü Sivas / Türkiye
ORCID NO: 0000-0001-6821-752X*

ÖZET

Ortaya çıkışı doğrudan ideolojik kavramlarla ilgili olan feminist hareket kadın sorunsalı üzerinden yola çıkan sanatçılar tarafından sanatın gündemine taşınarak sanat tarihi içindeki yerini almıştır. 1960'lı yılların toplumsal muhalefet ortamından doğan ve cinsiyet ayrımcılığından, ırkçılığa kadar birçok ötekileştirici tavrın sorgulamaya başladığı feminist sanat kapsamında, sanat tarihinin görmezden geldiği kadın sanatçılar söylem alanlarını genişletmişlerdir. Kadın bedenini ve onu temsil eden unsurları merkeze alarak gelişen feminist sanat, sadece bedeni sorgulamakla kalmamış kadın bedeni üzerinden dikte edilen kültürel kodlamaları da toplumsal konular üzerinden sanata dâhil etmiştir. Siyasi aktivizmin ön planda olduğu 60'lı yılların sonlarında sanat tarihine dâhil olan bu hareketle birçok kadın sanatçı çalışmaların da topluma dayatılan iktidar ilişkilerini, kapitalizmi, militarizmi, milliyetçiliği, heteroseksizmi de sorgulamıştır. Bu çalışmada; feminist sanatçıların toplumsal rollere karşı eserleri aracılığıyla nasıl bir sorgulama yöntemi geliştirdikleri örnekler üzerinden değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Feminist Sanat, Cinsiyet, İdeoloji

ABSTRACT

The feminist movement, the emergence of which is directly related to ideological concepts, has taken its place in art history by being brought to the agenda of art by artists who set out from the problematic of women. Within the scope of feminist art, which emerged from the social opposition environment of the 1960s and where many othering attitudes from gender discrimination to racism began to be questioned, women artists, who were ignored by art history, expanded their fields of discourse. Feminist art, which developed by centered on the female body and the elements that represent it, not only questioned the body, but also included the cultural codes dictated by the female body into art through social issues. With this movement, which was included in the history of art in the late 60s, when political activism was at the forefront, many women artists also questioned the power relations, capitalism, militarism, nationalism, heterosexism imposed on society in their works. In this study; It will be evaluated through examples how feminist artists have developed a method of questioning against social roles through their works.

Keywords: Feminist Art, Gender, Ideology

GİRİŞ

Sanat pratikleri toplumsal değişimlere paralel olarak, estetik hazlar sunmak yerine protest bir dil geliştirmiş ve oluşturdukları bu direniş platformuyla toplumsal yapılanmaları sorgulama imkânı bulmuştur. Öyle ki sanatçılar artık eserlerindeki estetik meziyetleriyle değil o esere yükledikleri kavramsal sorgulamalarla gündeme gelmektedirler. Toplumsal yapılara karşı oluşturulan direniş platformuyla sanatçılar evrensel düşünen ve türlü toplum problematiklerini okuyarak çözümlemeye çalışan bir konuma geçmiştir.

Feminizm kavramının sanat alanına dâhil olmasıyla birlikte kadınların sanat alanında ki konumları değişmiş ve eskiden beri süregelen ikincil konum sarsılmıştır. Kadın hak ve özgürlüklerinin sanat eserleri aracılığıyla sorgulanmaya başlamasıyla yeni sanatsal ifade biçimleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Siyasi ideolojilerin

gölgesi altında kadın üzerine yansıtılan olumsuz dil ve tahakküm feminist sanat pratiklerinde eleştirel bir yorumla yapı söküme uğratılmıştır.

İçinde bulunduğu toplumun kültürü ve ideolojisinden etkilenecek gelişen feminist sanatta 1960'lı yıllarda kadın bedeninin kutsallığı, annelik vb. kavramlar işlenirken 1970'li yıllarda toplumsal cinsiyet sorgulamaları üzerine yoğunlaşmıştır. 1980'lerde ise feminist sanatta konu daha çok kimlik politikalarına odaklanmıştır.

1. Feminizm Kavramı ve Sanata Yansıması

Etimolojik olarak Latince Femina (kadın) sözcüğünden gelen feminizm kavramı 18.yy'dan günümüze kadar birçok anlam değişikliğine uğramış olsa da en temelde toplumsal ve politik eşitliği savunarak bunlar için mücadele eden sistem olarak nitelendirilebilir. Fransız aktivist Hubertine Auclert 1882 yılında feminizmi kadınların hayatını iyileştirmeyi amaçlayan mücadele olarak tanımlamıştır.

Deneyimli feminist aktivist, Bell Hooks ise feminizmle ataerkilliğin yok edilmesi arasında net bir bağlantı kurarak: "Basitçe söylemek gerekirse, feminizm cinsiyetçiliği, cinsiyete dayanan sömürüyü ve baskıyı bitirmeyi amaçlayan bir harekettir." Şeklinde bir tanımlamada bulunmuştur (Hooks,1987: 20).

Feminist hareket öncesi toplumsal yapı incelendiğinde, eril hâkimiyetin toplumun her kesiminde mevcut olduğu ve kadının tüm tarihsel dönemlerde ikincil bir konumda olduğu gözlemlenmektedir. Kadın kavramı, özel alan temsili olan ev içinde ona biçilen rollerle yer alırken, erkek ise kamusal alanda dış ilişkileri şekillendiren ve söylem yetisine sahip olan kişi olarak konumlandırılmıştır.

Dinde, siyasette, eğitimde kısacası toplumun her alanında öne çıkan eril hâkimiyet sanat alanında da her dönemde öne çıkmıştır ve feminist hareket öncesi "kadın" kavramı sadece görsel malzeme olarak güzeli temsil etmesiyle sınırlandırılmıştır.

Rönesans'a kadar sanatta bireyselliğin olmayışı ve sanatçıların eserlerine imza atmaması kadın sanatçı olup olmadığı hususunda belirsizliği ön plana çıkarmıştır. 19. yy sonlarına kadar olan dönemden çeşitli çalışmalar sunan Hariss; Linda Nochlin sanatçı olarak başarı elde etmiş olan kadınların neredeyse hepsinin erk sahibi sosyal sınıflardan geldiklerini veya babalarının sanatçı olduğunu göstermiştir ve kadınların sanat alanında da dışlanma durumuna dikkat çekmiştir(Harris,2013:118).

Sanat tarihçisi ve kadın hakları savunucusu Linda Nochlin'in 1971' de yayınlanan "Neden Hiç Büyük Kadın Sanatçı Yok?" adlı makalesiyle sanat tarihinde görmezden gelinen kadın sanatçılar hususunda bir uyanışa geçilmiştir.

Feminist hareketin ilk kuşağında geçmişte yok sayılan kadın sanatçıları araştırarak kadın tarihini yeniden yazmaya odaklanan sanatçılar, 1970'li yılların sonuna denk gelen ikinci kuşakta ise gebelik, kürtaj, pornografi gibi kadınların bedenleri üzerindeki hakların mücadelesine dikkat çekmişlerdir. 1990'lı yıllara denk gelen üçüncü kuşak feminizm ise cinsiyetçi yaklaşımlardan ziyade farklılık siyasetini sanat eserlerine yansıtmaya çalışmıştır.

20. yüzyıla kadar sanat kavramı içindeki kadın imgesi kadın olmanın getirdiği sınırlayıcı nitelikler içinde var olmuştur ve bu nitelikler aslında erkek bakış açısının kadına yüklediği temsiliyetlerden ibarettir. Feminist bakış açısının sanat kavramı içinde görünür olmaya başlamasıyla bu sınırlayıcıyı temsiliyetler kırılmaya ve sorgulanmaya başlamıştır. Kavramsal boyutuyla sanatın içinde yer almaya başlayan kadın kavramı sanatsal alanda ve sanat politikalarında da kendini göstermeye başladığı gibi, sanatçı kimliğini ve sanat gündemini belirleyen bir konuma da taşınmıştır (Söylemez, 2011: 1).

Feminist sanatın tek meselesi tarihin görmezden geldiği kadın sanatçıları keşfetmek ve onları erkek egemen sanat tarihi literatürüne dâhil etmekten ibaret değildir. Salomon'a göre "Kadınlara yer açmak elbette önemlidir; ama esas mesele, normal sayılan seçkileri şüpheli hale getirecek yeni stratejiler belirlemek ve yeni görsel okuma önerileri getirebilmektir." düşüncesi ile kadın sanatçıların yok sayılışını irdeleme gereksinimine eleştirel ve çoklu bir bakış açısı ile bakılması konusuna dikkat çekmektedir (Antmen,2008: 11).

Günümüzde pek çok feminist sanatçı, salt kadın duyarlılığından çok, temsil ve toplumsal cinsiyet farklılıklarının getirdiği politik sorunlara odaklanmaktadır. Postmodernist sanatçılar toplum içindeki kadın-erkek farklılığının kökenindeki temsil olgusuna dikkat çekerken feministler de, postmodern kültür filozofları da "temsili" kültürün kendi hakkındaki vizyonunu yansıtmamasının bir yolu olarak kavrarlar. Onlara göre, "temsili" kültürdeki hâkim ideolojiyi meşrulaştırmaktadır. Bu açıdan bakıldığında; temsil önceden belirlenmiş

toplumsal cinsiyet kavramlarını yeniden sunarak farklılığı inşa etmektedir ve bu kavramlar ideolojimizin ve inanç sistemimizin temelinde yer alır (Gouma, Mathews Peterson-Patricia, 1987: 37).

Değindiği konular ve ele aldığı kavramlar bakımından siyasi yönü de ön planda olan feminist sanatta temelinde ideolojik yapılanmanın bulunduğu birçok konu söylem ve eleştiri alanı bulmuştur.

2. Feminist Sanatta Toplumsal Sorgulamalar Üzerine Örnekler

Feminizm kavramı sosyal ve siyasal alanda ciddi bir ivme kazanarak büyürken direniş gösterdiği kavramların başında kadın temsili ve toplumun kadınlar üzerine biçmiş olduğu roller gelmiştir. Sadece kadının mağduriyetine değil aynı zamanda cinsel sömürüye, ırksal farklılıklara, cinsiyet kavramları üzerinden ötekileştirilmiş azınlık kavramlarına da dikkat çekmesiyle feminizm ve feminist sanatın sadece kadın merkezli bir yaklaşım olmadığını ortaya çıkarmaktadır.

Bireylerin etnik azınlıklar konusunda gösterdiği ayrımcı tutum feminist sanat alanında eleştirilme fırsatı bulmuş birçok sanat eserinde gözler önüne serilmiştir. Tokyo’da doğmasına rağmen New York ‘da yaşayan Yoko Ono Etnik bir azınlığın üyesi olmasından kaynaklanan sıkıntıları çalışmalarında ele almıştır.

Feminist sanat dahilinde kadınlık için tabulaşan konuları mecazi anlamlar yüklediği çeşitli malzemelerle anlatan sanatçı, “Çivi Çakmanın Resmi” isimli eserinde kullandığı tahta üzerindeki bir sürü çivi ve ucunda bir zincirle tahtaya yerleştirilmiş çekiçle toplumsal konulara dikkat çekmek istemiştir. Sanatçının bu çalışmasında çiviler topluma sıkı sıkı yerleşmiş tabuları temsil ederken çekiçte cinsiyet ve etnik ayrılıklar üzerindeki düşünceleri sarsmaya çalışan sanatçı kesimi ifade etmektedir.



Görsel 1: Yoko Ono “Çivi Çakmanın Resmi”

<https://mozartcultures.com/efsanevi-asiklar-john-yoko/>

Erişim tarihi:12.12.2021

Erkek egemen toplum anlayışıyla modern çağda bile hala yok edilemeyen ataerkil kültür kadın sorunsalının en büyük sorunu olarak feminist sanatta sıklıkla karşımıza çıkan kavramlardandır. Kadına şiddetin ve baskının arttığı ataerkil toplum düzeyine başkaldıran sanatçılardan Nancy Spero çalışmalarında kadınlara yönelik şiddetin toplumsal boyutunu devletin şiddetiyle ilişkilendiren resimler yapmıştır. Vietnam savaşı sürecince savaşı ve cinsel şiddet konuları alan baskı resimler yapan sanatçının çalışmalarının büyük bir kısmı tarih boyunca kadına uygulanan şiddet görüntülerini içermektedir. 1970 yılından itibaren Uluslararası Af Örgütü’nün elindeki belgelere dayanarak tarihte kadına uygulanan şiddetin boyutlarını insanlara gösterebilmeyi amaçlayan

sanatçı “Bomba ve Madurlar “isimli eserinde Vietnam Savaşı’nda şiddete maruz kalan kadın figürlerinden bir kareyi kâğıda resmetmiştir. Resimde kadınların elinde silahla savaş alanından ve arkasındaki erkek silüetinden kaçtığı gözlemlenmektedir.



Görsel 2: Nancy Spero “Bomba ve Mağdurlar”

<https://artfortheblogofit.blogspot.com/search?q=nancy+spero>

Erişim Tarihi:10.12.2021

Çağdaş sanatçılar arasında ön plana çıkan Lübnan asıllı İngiliz sanatçı Mona Hatoum, savaş, kimlik çatışması, şiddet, tahrip, sürgün gibi birçok politik konuyu global bir anlatım diliyle yansıtmıştır. Günlük hayatta kullandığımız nesnelere kavramlar yükleyerek Ready-made tarzında işler üreten sanatçının çalışmalarında, bu hazır nesneler tehditkâr bir hal alarak, izleyicide tedirginlik yaratmaktadır. Hatoum’un Türkiye’deki sergisinde yer almış bir çalışmasında kullandığı tesbihin her bir boncuğu gülleden tasarlanmıştır ve bu nesneye yüklediği kavramın ağırlığı malzeme dokusuyla da izleyiciye hissettirilmiştir. Savaşa ve şiddete ait göndermelerin olduğu bu çalışmada sanatçı yıkım kavramını eril iktidar üzerinden salt bir nesneyle yansıtmaya çalışmıştır.



Görsel 3: Mona Hatoum “Tesbih”

<http://cihatduman.blogspot.com/2012/04/arter-hem-bana-cok-yakn-hem-de.html>

Erişim Tarihi: 10.12.2021

Basın yayın organları aracılığıyla mükemmel kadın imajının ve tek tipleşen kadın bedeninin oluşumuna feminist sanatçılardan da farklı tepkiler gelmiştir. Kadın bedeninin meta haline gelmesini sorgulayan sanatçı Orlan bedenini bir sanat eserine dönüştürmek amacıyla performanslarında kendi vücudunu kullanmaktadır. Ataerkil düzenin güzellik kavramını ve toplum içinde arzu edilen kadın modelini eleştirmek için estetik cerrahi yöntemini sanatına dahil eden Orlan'nın çalışmalarında amaç ırk ve cinsiyetin sınırlarını aşmak için farklı kimlikleri tecrübe etmek adına bedeninin cerrahi yollarla değiştirilmesi bir bakıma kadına bedeninin kontrolünün geri verilmesi olarak da yorumlanmaktadır.

Feminist sanat kapsamında önemli bir yere sahip olan Orlan, 'Carnal Art' olarak adlandırdığı sanatsal performanslarında erkek iktidarının güzellik kavramını ve modern batı toplumlarında kadının özne olarak kuruluşunu eleştirmek için bir dizi estetik ameliyatla vücudunu ve yüzünü yeniden biçimlendirmektedir.



Görsel 4: Orlan Carnal Art

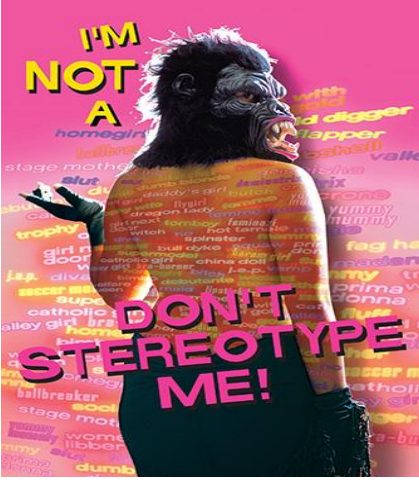
https://www.izinsizgosteri.net/asalsayi37/Kubilay.Akman_37.html

Erişim tarihi: 11.12.2021

Sadece tek bir kadın tipi varmış gibi kadınların kimliklerini, kültürlerini, etnik kökenlerini, inançlarını yok sayan toplumsal cinsiyet algısının eleştirisini yapan ve feminist sanattan bahsedildiğinde akla ilk gelen sanat gruplarından . Guerilla Girls birçok çalışmada toplumsal cinsiyet farklılıklarına dikkat çekmektedir.

Evrensel “kadınlar” mefhumunun ırk, etnisite, sınıf ve cinsellik tarafından parçalara ayrılmasıyla, kadın hareketinde değişen meseleler hakkında ortaya çıkan ciddi siyasi farklılıklar daha da arttı. Kadınlar arasında giderek daha görünür ve hareketli hale gelen farklılıklar, bütüncül bir politika olasılığının sorgulanmasına neden oldu ve kadınların çıkarlarının o kadar da apaçık ortada olmadığını, tersine bunların mücadele ve tartışma meselesi olduğunu gösterdi(Scott,2013:127).

Kamusal alanlara yapıştırdıkları afiş çalışmalarıyla kadının konumunu eleştiren Guerilla Girls B Ben değilim. Beni stereo tipleştirme! İsimli afişlerinde kadınların tek bir kalıba sokulmasına karşı çıkarken Pamela Anderson, Halle Berry ve Catherine Zeta-Jones'un üstünde 'Eşitlik şimdi' yazan bir poster tuttuğu feminizmin doğuşu afişleriyle Film endüstrisinin kadın bedenini erotik bir nesne olarak kullanmasına tepki göstermişlerdir.



Görsel 5: Beni stereo tiplerime

<http://www.sanatatak.com/view/sanat-dunyasi-avangard-degil-arkadan>

Erişim Tarihi:12.12.2021



Görsel 6: Feminizmin Doğuşu

<http://fotografya.fotografya.gen.tr/cnd/index.php?id=457,0,0,1,0,0>

Erişim Tarihi:12.12.2021

SONUÇ

1960'lı yıllar sonrasında ortaya çıkan sanatsal algılamanın sanat üretimi üzerindeki etkisi sanat dünyasındaki köklü değişimleri ve sorgulamaları da beraberinde getirmiştir. 60'lı yıllardan sonra sanatta sık sık gündeme gelmeye başlayan feminist sanatta her türlü ötekileştirici tavrın sorgulanmaya başladığı başlı başına bir söylem alanına dönüşmüştür. Feminist sanatçıların ve eleştirmenlerin ana sorunsalları kadının toplumsal alandaki ikincil konumu olmuştur. Bu bağlamda; farklı ülkelerde kadına biçilen toplumsal roller göstermektedir ki, kadın üzerinden yürütülen siyasetlerin ve iktidar söylemleri birbirinden pek de farklı değildir. Feminist sanatçılar zaman zaman farklı direnme yöntemleri kullansalar da buluştukları ortak nokta kadınların sanat tarihinde toplumsal düzlemde görmezden gelinemeyecekleri olmuştur. Sonuç olarak; uzun yıllar süren gayret ve çabanın sonucunda kadın sanatçılar toplumun her alanında var olduklarını eserleri aracılığıyla iletmışlerdir.

KAYNAKÇA

- Antmen, Ahu (2008). “Önsöz” (Ed.: Ahu Antmen), Sanat ve Cinsiyet, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Gouma, T., Mathews, P., Mathews, P. (1987). “Sanat Tarihinin Feminist Eleştirisi”. Sanat Cinsiyet Sanat Tarihi ve Feminist Eleştiri. (2012). (Ed. Ahu Antmen). İstanbul: İletişim Yayınları, 13-117.
- Harris, J. (2013). Yeni Sanat Tarihi Eleştirel Bir Giriş. (Çev. Evren Yılmaz). İstanbul: Sel Yayıncılık.
- HOOKS, Bell. (2016), Feminizm Herkes İçindir Tutkulu Politika, Çev, Ece Aydın, Berna Kurt, Şirin Özgün, Aysel Yıldırım, Bgst Yayınları, İstanbul
- SCOTT, Joan W. (2013), Feminist Tarihin Peşinde, Çev, Sibel. Neslihan Hazar, Bgst Yayınlar, İstanbul
- Söylemez, M. (2011). “Feminist Sanat ve Yapısöküm Kadın İmgeleri”. [Elektronik Sürüm]. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Sayı:8, 1-10

AK PARTİ DÖNEMİNDE TÜRKİYE-İSRAİL İLİŞKİLERİNDE FİLİSTİN ETKİSİ**THE EFFECT OF PALESTINE ON TURKEY-ISRAEL RELATIONS IN THE AK PARTY PERIOD****Ayşegül CAN***Dr., Aksaray Üniversitesi Ortaköy MYO
ORCID 0000-0002-8248-6512***ÖZET**

AK Parti'nin iktidara gelmesiyle İsrail dâhil Ortadoğu ülkeleriyle ilişkileri iyileştirme ve geliştirme düşüncesi ortaya atılmıştır. Ayrıca Turgut Özal döneminde Türkiye'nin üstlendiği "köprü ülke" söylemi, yerini "merkez ülke" ya da "düzen kurucu ülke" kavramına bırakmıştır. Bu süreçte, İsrail-Türkiye ilişkilerinde Filistin önemli rol oynamıştır. 2003 yılı aralık ayında, İsrail-Filistin arasındaki gerginlikler neticesinde, terör hareketleri ve şiddet olayları artmıştır. İsrail'in Gazze'de düzenlediği ve sivillerin ölümüne yol açan askeri operasyonların ardından, Tel-Aviv'de bir intihar bombacısı eylem yapmıştır. Bu eylem neticesinde İsrailli sivillerden hayatını kaybedenler olmuştur. Türkiye terör olaylarını kınadığını dile getirirken, tarafları bir an önce barış için görüşme masasına davet etmiştir. Ancak İsrail Başbakanı Ariel Şaron'un, Filistinlilere karşı çok sert politikalar izleyemeye devam etmesi, İsrail'in Türkiye ile olan ilişkilerine zarar vermiştir. 12 Temmuz 2006'da Lübnan'a, 27 Aralık 2008'de Gazze Şeridi'ne saldıran İsrail, Türkiye'nin tepkisini çekmiştir. İkili ilişkilerin bu atmosferde devam ettiği sırada, 2009 yılında Davos'ta düzenlenen Dünya Ekonomik Forumu'nda İsrail Cumhurbaşkanı Şimon Peres ile dönemin Türkiye Başbakanı Recep Tayyip Erdoğan arasında yaşanan ve daha sonradan "One Minute" olarak adlandırılan hadise dünya genelinde büyük yankı uyandırmıştır.

Türkiye-İsrail ilişkilerinde yaşanan en önemli krizlerden biri de "Mavi Marmara" olayı olmuştur. 31 Mayıs 2010'da İsrail ablukasındaki Gazze'ye insani yardım taşıyan ve İsrail ablukasının ulaştığı boyutlara dikkat çekmek isteyen, dünyanın farklı yerlerinden birçok sivil toplum örgütü vasıtasıyla yardım gemileri yola çıkmıştı. Mavi Marmara isimli Komor Adaları bandıralı gemide 347'si Türk vatandaşı olmakla birlikte, 32 farklı milletten 600'e yakın sivil bulunmaktaydı. İsrail askeri güçleri tarafından "deniz meltemi" olarak isimlendirilen harekât neticesinde dokuz Türk vatandaşı hayatını kaybetmiş, pek çok kişi yaralanmış ve tutuklanmıştı. Bu olay, Türkiye ile İsrail arasındaki ilişkileri önemli ölçüde olumsuz etkilemiştir. Uzun müddetten sonra normalleşen Türkiye-İsrail ilişkilerinde kısa süre sonra ortaya çıkan "Kudüs Meselesi" nedeniyle ipler yeniden gerilmiştir. ABD'nin 6 Aralık 2017'de Kudüs'ü İsrail'in başkenti olarak tanıdığını ilan etmesi ve Tel Aviv'de bulunan Amerikan Büyükelçiliğinin Kudüs'e taşınacağını açıklaması dünyanın farklı kesimlerinde etkiler uyandırmıştır.

Çalışmada, Ak Parti iktidarı döneminde Ortadoğu'da takip edilen dış politika sürecinin Türkiye-İsrail arasındaki ikili ilişkilerde ne derece takip edildiğini ortaya koymak hedeflenmiştir. Diğer taraftan iki ülke arasındaki ilişkilerde Filistin'in etkisi göz ardı edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, İsrail, Filistin, Kudüs.

ABSTRACT

With the AK Party coming to power, the idea of improving and developing relations with Middle Eastern countries, including Israel, was put forward. In addition, the discourse of "bridge country", which Turkey assumed during Turgut Özal's term, left its place to the concept of "central country" or "establishing country". In this process, Palestine played an important role in Israeli-Turkish relations. In December 2003, as a result of the tensions between Israel and Palestine, terrorist acts and violence increased. After the military operations carried out by Israel in Gaza, which led to the death of civilians, a suicide bomber carried out an action in Tel-Aviv. As a result of this action, Israeli civilians lost their lives. While expressing its condemnation of the terrorist incidents, Turkey invited the parties to the negotiating table for peace as soon as possible. However, the fact that Israeli Prime Minister Ariel Sharon continued to pursue very harsh policies against the Palestinians damaged Israel's relations with Turkey. Israel, which attacked Lebanon on 12 July 2006 and the Gaza Strip on 27 December 2008, drew the reaction of Turkey. While bilateral relations continued in this atmosphere, the

incident that took place between Israeli President Shimon Peres and then Turkish Prime Minister Recep Tayyip Erdogan at the World Economic Forum held in Davos in 2009, which was later called "One Minute", had a great impact around the world.

One of the most important crises in Turkey-Israel relations was the "Mavi Marmara" incident. On May 31, 2010, aid ships set out through many non-governmental organizations from different parts of the world, carrying humanitarian aid to Gaza under the Israeli blockade and wishing to draw attention to the extent of the Israeli blockade. There were nearly 600 civilians from 32 different nationalities, 347 of whom were Turkish citizens, on the Comoros-flagged ship named Mavi Marmara. As a result of the operation called "sea breeze" by Israeli military forces, nine Turkish citizens lost their lives, many were injured and arrested. This event had a significant negative impact on the relations between Turkey and Israel. Relations between Turkey and Israel, which became normal after a long time, were strained again due to the "Jerusalem Issue" that emerged shortly afterwards. The USA's declaration on December 6, 2017 that it recognized Jerusalem as the capital of Israel and the announcement that the American Embassy in Tel Aviv would be moved to Jerusalem had effects in different parts of the world.

In the study, it is aimed to reveal to what extent the foreign policy process followed in the Middle East during the AK Party government was followed in the bilateral relations between Turkey and Israel. On the other hand, the influence of Palestine in the relations between the two countries has not been ignored.

Keywords: Turkey, Israel, Palestine, Jerusalem.

BORİS PASTERNAK'IN 1958 NOBEL EDEBİYAT ÖDÜLÜ'NÜ KAZANMASI SONRASINDA YAŞANANLARIN CUMHURİYET GAZETESİ'NDEKİ YANSIMALARI

THE REFLECTIONS ON CUMHURİYET NEWSPAPER OF WHAT HAPPENED AFTER BORIS PASTERNAK WON THE NOBEL PRIZE IN LITERATURE IN 1958

Yavuz Selim UĞURLU

Dr., Ordu Fen Lisesi Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmeni
ORCID.0000-0002-5289-227X

ÖZET

Sovyet Dönemi Rus edebiyatının önemli isimlerinden biri olan Boris Pasternak 1890'da Moskova'da doğar. Sanatçı bir anne ve babanın evladı olarak dünyaya gelmesi onun sanatçı olmasında etkili olmuştur. Şair kimliği yanı sıra Batı edebiyatı çevirileriyle de adından söz ettiren Pasternak'ın *Doktor Jivago* adlı romanı kaleme alması onun sanatının dönüm noktası olur. Yazar, eserde 1917'de Rusya'da gerçekleşen Ekim Devrimi ve hemen sonrasındaki Rus İç Savaşı'nı Doktor Jivago ile Lara'nın aşk hikâyesi ekseninde ele alır. Pasternak, 1958 Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanır. Ödül birçok tartışmayı da beraberinde getirir. Eser çerçevesinde gelişen tartışmalar ve haberler dünya basınında yer almaya başlar. Türk basını da bu olayla yakından ilgilenir. Türkiye'de dönemin önemli gazetelerinden biri olan Cumhuriyet de bu konuya sayfalarında yer verir ayrıca gazete, eseri tefrika hâlinde yayımlar. *Doktor Jivago* ve yazarı hem ödülü kazanması hem de devamındaki tartışmalar sayesinde tanınırlığını artırır. Pasternak, 30 Mayıs 1960'ta Moskova'da hayata gözlerini yumar. Boris Pasternak'ın 1958 Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanan isim olması sonrasında yaşananların Cumhuriyet Gazetesi'ne yansımaları ele alan bu çalışmanın giriş kısmında Sovyet Dönemi Rus edebiyatı ve Nobel Edebiyat Ödülü hakkında kısa bilgiler verilmiş ardından gelen bölümdeyse sanatçı ve eser kısaca tanıtılmıştır. Çalışmanın son bölümündeysen eser ödülü kazanması sonrasında yaşananların Cumhuriyet Gazetesi'ne ne şekilde yansıdığı gazetede konuyla ilgili çıkan haberlerin ve yazıların özetlenmesi suretiyle ortaya konulmuştur. Bu makale çalışmasıyla, bir edebiyat eseri çevresinde gelişen ve dünya çapında önemli yankılar uyandıran bir olayın Türkiye'de bir gazeteye nasıl yansıdığı gazete arşivinin taranması suretiyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boris Pasternak, Doktor Jivago, roman, Nobel Edebiyat Ödülü, Cumhuriyet Gazetesi

ABSTRACT

Boris Pasternak, one of the most important figures in Soviet-era Russian literature, was born in Moscow in 1890. Having an artist mother and father was instrumental in his becoming an artist. Pasternak, who made a name for himself as a poet as well as his translations of Western literature, wrote the novel 'Doctor Zhivago' and this work was a turning point in his art. In the work, the author discusses the October Revolution in Russia in 1917 and the Russian Civil War immediately afterwards on the perspective of the love story of Dr. Zhivago and Lara. Pasternak won the 1958 Nobel Prize in Literature. The award sparks many controversies. The discussions and news about the work began to appear in the world press. The Turkish press was also very interested in this case. Cumhuriyet, one of the most important newspapers of that period in Turkey, also published the work section by section on its pages. *Doctor Zhivago* and its author increase their recognition both thanks to the award and the controversy that followed. Pasternak passed away in Moscow on May 30, 1960. In the introduction to this study, which discusses the reflection of what happened after Boris Pasternak won the 1958 Nobel Prize in Literature in Cumhuriyet Newspaper, brief information about Soviet-era Russian literature and the Nobel Prize in Literature is given. In the following section, the artist and his work were briefly introduced. In the last part of the study, how the events after the work won the award were reflected in Cumhuriyet Newspaper was revealed by summarizing the news and articles on the subject in the newspaper. With this article, it was tried to be reveal by scanning the newspaper archive how an event that developed around a literary work and had important reflections around the world was reflected in a newspaper in Turkey.

Keywords: Boris Pasternak, Doctor Zhivago, novel, The Nobel Prize in Literature, Cumhuriyet Newspaper

1. GİRİŞ

Boris Pasternak Sovyet Dönemi Rus edebiyatı bünyesinde eser vermiş olan bir sanatçıdır. Sanatçının Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanması hem Nobel Edebiyat Ödülü hem de Boris Pasternak ve eseri çerçevesinde birçok tartışmayı beraberinde getirmiştir. Pasternak'ın *Doktor Jivago*'yu kaleme aldığı zaman dilimi içerisinde Sovyet Rus edebiyatındaki isimler hakkında şunları belirtir: Sovyet Dönemi Rus edebiyatında 1941 ve 1953 yılları arasında kapsayan zaman diliminde; sanat hayatlarına 1910'lu yıllarda başlayan A. Ahmatova, O. Mandelştam, B. Pasternak, M. Bulgakov, M. Gorki ve N. Zabolotski gibi isimlerin sanatsal üretimleri mevcuttur (Elmacıoğlu, 2019, s. 79-80).

1917 Ekim Devrimi ile birlikte sosyalist sisteme geçen Rusya'da, İkinci Dünya Savaşı; edebiyatın yönünü değiştirir. Sovyet Yazarlar Birliği'nin 1934'te kurulmasıyla birlikte Rus edebiyatında sosyalist ideale uygun olarak Sovyet halkının emek gücü öne çıkartılır. Savaş yıllarında ise halkın kahramanlıkları ve savaşın görünmeyen yüzünün en fazla işlenen konular hâline geldiği görülmektedir. Savaş esnasında hem cephede hem de cephe gerisinde binlerce yazar, şair ve gazeteci çeşitli faaliyetler yürütmüştür (Çelik, 2018: 360).

Sanatçının ödülü kazanması ve sonrasındaki gelişmeler o yıl ki Nobel Edebiyat Ödülü'nü SSCB başta olmak üzere dünya çapında geçmiş yıllardaki edebiyat ödüllerine göre daha da konuşulur hâle getirmiştir. Türkiye'de sadece Cumhuriyet Gazetesi'nde 1958 ve 1959'da bu konuyla ilgili on yedi haber yayımlandığı düşünülecek olursa dünya çapındaki yankısının ne kadar olduğu tahmin edilebilir.

Boris Pasternak'ın 1958'te kazandığı ve her yıl bir edebiyatçıya verilen Nobel Edebiyat Ödülü, dünyanın en prestijli edebiyat ödülü olarak kabul edilmektedir. Bu ödül, dünya edebiyatının genel geçer yasalarını belirlemekte ayrıca sanatçılar ve eserler için de uluslararası bir tescil özelliği taşımaktadır. Nobel Edebiyat Ödülü, yalnızca sanatçılar ve yayınevleri için değil ülkeler ve diller açısından da tanınırlığın ve saygınlığın bir aracı hâline gelmiştir. Öte yandan Nobel'in Batı kapitalizminin liberal değerlerine uygun olan eserlere verildiği düşüncesi de dünya ölçeğinde kendisine oldukça destekçi bulmuştur. Bu bağlamda bazı edebiyatçılar ödülü reddetmiştir. Bazı ülkeler ödülün kendilerini politik anlamda zora sokmak için verildiğini ileri sürerek Nobel Edebiyat Ödülü'ne şüpheyle yaklaşmıştır. Yüz yılı aşkın bir süredir devam eden bu tartışmaların bundan sonraki süreçte de devam edeceği yadsınamaz bir gerçektir (Demir ve Süslü 2021: 110).

2. PASTERNAK VE *DOKTOR JİVAGO*'YA GENEL BİR BAKIŞ

20. yüzyıl Rus edebiyatının önemli yazarlarından biri olan Boris Pasternak 1890'da Moskova'da doğar. Moskova Üniversitesi'nde felsefe okur. *Doktor Jivago* adlı romanı onun için hayatının dönüm noktası olur. 1958'de kendisine layık görülen Nobel Edebiyat Ödülü'nü ülkesinde meydana gelen çeşitli gelişmeler sebebiyle kabul etmez. 30 Mayıs 1960'ta Moskova'da hayata gözlerini yumar.

Batı edebiyatına ait eserleri çeviren Pasternak, Batılı akademisyenlerce çok yetenekli bir şair olarak değerlendirilir (Finn ve Couvée, 2017: 12). Boris Pasternak; yaşamının sonuna değin, sanatçı olmanın kader ve alın yazısı olduğuna inanan bir sanatçı kimliği çizer. Pasternak; elde ettiği tüm birikimini eserlerinde okuyucuya sunmaya çalışan bir yazar olarak karşımıza çıkar (Hüseyinova, 2000: I).

Bu çalışmanın inceleme alanına giren *Doktor Jivago* adlı roman 1917'deki Ekim Devrimi sonrasında Rusya'da yaşanan İç Savaşı işlemektedir. Romanın olay örgüsünü şu şekilde özetlemek mümkündür: Romanın başkışısı olan Yuri Jivago, küçük yaşta annesiz ve babasız kalmış bir çocuktur. Yuri'ye dayısı Nikolay sahip çıkar. Tıp eğitimi alan Yuri doktor olur. Lara adlı genç kız, Yuri'yle tanışır. Lara, Pasha'yla evlenir. Yuri ise Tonya'yla evlenir ve bir erkek çocukları olur. Savaş devam ederken Yuri doktor olarak askere alınır. Pasha'nın ailesine onun öldüğü söylenir. Lara cephede hemşirelik yapmaya başlar. Yuri yaralanıp hastaneye getirildiğinde orada Lara'yla karşılaşır. Yuri ile Lara aynı hastanede birlikte çalışmaya başlar. Jivago, Moskova'ya döner. İnsanlar Moskova'da kötü şartlarda yaşamaktadır. Yuri, ailesiyle Moskova'dan Varykino'ya taşınır. Yuri oradaki kütüphanede Lara'yla karşılaşır. Yuri onunla tekrar yakınlaşmaya başlar. Yuri Partizanlara esir düşer. Bir süre sonra onların elinden kaçır. Yuri döndüğünde ailesini bulamaz. Yuri, Lara'yla aynı evde yaşamaya başlar. Tonya ve ailesinin yurtdışına sürgün edildiğini öğrenir. Bolşevik karşıtı olarak bilinen Yuri, Lara'yla Varykino'ya kaçmaya karar verir. Bu sırada Komarovski, Lara'nın evine gelir ve onu kendisiyle gitmeye ikna eder. Aynı yere Pasha da gelir, öldürüleceğini düşünen Pasha intihar eder. Yuri Moskova'ya döner. Durumu

çok kötüdür. Eski hizmetçilerinden birinin kızı olan Marina ile Moskova’da aynı evde bir hayat sürmeye başlar. Marina’dan iki çocuğu olur. Tramvayla yolculuk hâlindeyken aniden bayılarak yere düşer ve orada ölür.

Elmacıoğlu (2004) eser hakkında şu genel değerlendirmeyi yapmaktadır: *Doktor Jivago*, Rus tarihinde önemli gelişmelerin yaşandığı bir zaman dilimini ele alan ayrıca Rus İhtilali sırasında Rus aydınının manevi problemlerini ortaya çıkarmaya çalışan bir roman özelliğini bünyesinde taşımaktadır (s. iii).

3. PASTERNAK’IN ÖDÜLÜ KAZANMASI SONRASINDA YAŞANANLARIN CUMHURİYET GAZETESİ’NDEKİ YANSIMALARI

Boris Pasternak’ın *Doktor Jivago* romanıyla ödülü kazanması ve sonrasında yaşananların Cumhuriyet Gazetesi’ndeki yansımalarına geçmeden önce konunun daha iyi anlaşılması için bu süreçte yaşananlar aşağıdaki paragrafta şu şekilde özetlenmiştir:

Doktor Jivago; Pasternak’ın yaşamı boyunca ortaya koyduğu çabanın zirvesi gözüyle baktığı hem epik hem de otobiyografik öğeler taşıyan ve eksenine Doktor-Şair Yuri Jivago’yu, onun sanatını, aşklarını ve 1917 Rus Devrimi’ni kuşatan yıllardaki kayıplarını yerleştirdiği romanıdır. Pasternak “Doktor Jivago”yu yazmaya 1945’te başlar. Eserin tamamlanması on yılı bulur. Eserin 1957’de Batı’da yayımlanması ve 1958’de Nobel Edebiyat Ödülü’nü kazanması dünyada büyük ses getirir, tartışmalara sebep olur. Roman, Sovyetler Birliği’nde yasaklanır. Pasternak SSCB Yazarlar Birliği’nden çıkartılır. Pasternak, Stockholm’e gönderdiği ilk telgrafta önceki telgrafının aksine ödülü almayacağını bildirir. Romanın 1965’te sinemaya aktarılması eserin ününü artırır. Pasternak’a yönelik resmî tavır 1980’lerin başında Gorbaçov’un yasaklanmış eserlerin basımına olanak verilmesi kararı öncesinde yumuşamaya yüz tutar. Novy Mir 1988’de romanı tefrika hâlinde yayımlar. 1989’da İsveç Akademisi Nobel Edebiyat Ödülü’ne ait altın madalyayı, babası adına ödülü kabul eden oğlu Yevgeni’ye verir (Finn ve Couvée, 2017).

Gazetenin bu konuyu çeşitli tarihlerde sayfalarına ne şekilde taşıdığı aşağıda yer alan paragraflarda açıklanmıştır:

Gazetenin 09.10.1958 tarihindeki baskısının birinci sayfasında “Demir perde gerisinde satılması ve okunması yasak edilen Rus romanını bugün neşre başladık” başlıklı bir haber yayımlanır. Haberde eserin Nobel edebiyat ödülü için en kuvvetli aday olduğundan, Rusya’da nasıl bir ortamda yazıldığından, Avrupa’da esere gösterilen yoğun ilgiden bahsedilir. Ayrıca romanın gazetenin ikinci sayfasında tefrika edilmeye başlandığından bahsedilir.

24.10.1958 tarihli gazetenin birinci sayfasında “Sovyetlerin yasak ettikleri *Doktor Jivago* Nobel edebiyat mükâfatını aldı” başlıklı haber yer alır. Cumhuriyet Gazetesi’nde tefrika edilen eserin yazarının bu ödülü alan ilk Rus vatandaşı olduğu ve hâlen Moskova civarındaki evinde yaşadığı belirtilir. Yazının devamı beşinci sayfadadır. Eser ve yazar hakkında tanıtıcı bilgiler verilir ayrıca çeşitli değerlendirmelerde bulunulur.

Cumhuriyet Gazetesi’nin 25.10.1958 tarihli baskısının birinci sayfasındaki “Boris Pasternak’a Nobeli kazandığı dün bildirildi” başlıklı haberde Sovyet makamlarının İsveç’ten gelen resmî haberi yazara ulaştırdığı bildirilir. Haberin devamı gazetenin üçüncü sayfasındadır. Sovyet makamları ödülün kabul edilip edilmemesiyle ilgili son kararı Sovyet Yazarlar Birliği’nin vereceğini belirtir. Yazarın gazetecilere hiç bu kadar mutlu olmadığını belirttiği ayrıca gelecek ayki ödül törenine katılmak istediğini de söylediği bildirilir.

26.10.1958 tarihli gazetenin birinci sayfasında “Sovyet basını Doktor Jivago muharirine hücum ediyor” başlıklı haber yer almaktadır. Haberde yazarın fotoğrafına da yer verilmiştir. Haberin devamı beşinci sayfadadır. Moskova basınının yazarın ödülü kazanması sonrasında yazar ve eser hakkında olumsuz eleştirilerde bulunduğu ayrıca bunun komünizme karşı düşmanca bir tertip olduğu konusunda yayınlar yaptığı belirtilmektedir. Haberde ayrıca Pasternak’ın AP adlı haber kuruluşunun Moskova muhabiri ile görüştüğü ve bu görüşmede ödül törenine katılmayı çok arzuladığını söylediği de aktarılmaktadır.

Cumhuriyet’in 29.10.1958 tarihli baskısının üçüncü sayfasındaki “Boris Pasternak Rus Muharirler Cemiyetinden Atıldı” başlıklı habere göre yazarın cemiyetten atılma sebepleri şunlardır: Siyasi ve manevi zaaf göstermesi; Rus milleti, sosyalizm davası ve barışa ihanet etmesi. Haberde ayrıca 1958 Nobel Fizik ödülünün üç Sovyet bilim insanına müştereken verildiği belirtilir. Gazetenin beşinci sayfasında “Korkulan oldu” başlığıyla konuyla ilgili başka bir haber daha yer almaktadır. Bu haberde anlatılanlar üçüncü sayfadakilerle

benzerdir. Haberde yazarın Sovyet Yazarlar Birliği'nden atıldığı ve "Sovyet yazarı" unvanını kaybettiği bildirilir. Bu haberin kaynağı Tass Haber Ajansıdır. Aynı sayfada "Boris Pasternak'la yapılan ilk mülâkat-Bugünkü Rusya'nın en büyük edibi ve en cesur adamı, İsveçli Dr. Nils Aak Nilsson'a neler anlattı?" başlığıyla Pasternak'la yapılan mülakata yer verilir. Yazar bu mülakatta, eseri oluşturma süreci vb. konulardaki soruları cevaplar.

30.10.1958 tarihli gazetenin ilk sayfasında "B. Pasternak'ı kararından döndürdüler" başlıklı bir haber yer alır. Haberde, daha önce bu ödülü alacağını bildiren yazarın bundan vazgeçtiği ve bunu İsveç'e bildirdiği belirtilir. Haberin devamı üçüncü sayfadadır. Haberde Pasternak'ın baskı sebebiyle böyle bir karar aldığı yorumu yapılır. Pen Club tarafından bu durumun protesto edildiği, İngiliz basınında da şiddetli tepkiler olduğu, ABD Dışişleri Bakanı'nın bu konuyla ilgili çeşitli yorumlar yaptığı, Sovyet makamlarının Pasternak'a tepki gösterdiği belirtilir. Haberin son kısmındaysa İsveç Bilimler Akademisi'nin Pasternak'ın ödülü almayı reddetmesi üzerine bu yılki ödülü seneye verilecek ödülle birleştirme kararı aldığı belirtilmektedir.

Cumhuriyet'in 31.10.1958'e ait baskısının üçüncü sayfasında Sezgin Burak'a ait bir karikatür yer alır. Karikatürde, uçan bir güvercin "Doktor Jivago" romanını ağzıyla taşımakta asker kıyafetli bir kişi ise öfkeli bir şekilde kuşu kovalamaktadır. Ayrıca karikatürün alt tarafında "B. Pasternak Nobel kazandı" yazısı yer almaktadır.

01.11.1958 tarihli Cumhuriyet Gazetesi'nin üçüncü sayfasında bulunan "Pasternak tevkif mi edildi?" başlıklı haberde Sovyetlerin bildirdiğine göre Pasternak'ın serbest yaşadığı, ödülünü almaması yönünde ona herhangi bir baskı yapılmadığı ayrıca Pasternak'ın eserin ülkesi için bir silah olarak kullanılabilme tehlikesi karşısında endişeli olduğu belirtilir. Batı Berlin'de çıkan bir gazetede, yazarın hapsedildiği haberinin çıktığı bu haberin Doğu Berlin'deki söylentilerden kaynaklandığı belirtilir. Moskova Radyosu'nun eser hakkında olumsuz eleştirilerde bulunduğu bildirilir. Haberin sonundaysa İtalya'da bir derginin bildirdiğine göre İtalyan Komünist Partisi'nin bu eserin yayımlanmasını engellemek için baskı yaptığı belirtilir.

Cumhuriyet'in 02.11.1958 tarihindeki baskısının üçüncü sayfasında yer alan "Pasternak Kruşçev'e mektup yazmış!" başlıklı haberde Pasternak'ın Kruşçev, Komünist Partisi Merkez Komitesi ve Hükûmete hitaben bir mektup yazdığı ve bu mektubun Tass Haber Ajansı tarafından yayımlandığı bildirilir. Habere göre Pasternak'ın mektupta; ülkesini çok sevdiğini, ülkesi için olumsuzluklar doğurabilecek faaliyetler içinde olamayacağını belirttiği aktarılmaktadır. Tass Ajansı, mektubun sonunda yazarın isterse ödülü alabileceği ve ödülü aldıktan sonra Avrupa'da kalabileceği yorumlarını yapar.

Gazetenin 06.11.1958 tarihinde çıkan sayısının üçüncü sayfasında yer alan "Eisenhower Pasternak için ne diyor" başlıklı haberde dönemin ABD Başkanı Eisenhower'ın bir basın toplantısında bir gazetecinin Pasternak'la ilgili ne düşündüğü sorusuna ABD Başkanı'nın verdiği cevaba yer verilir. Başkan, cevabında Pasternak'ın bir gün Amerika'ya geldiği takdirde onunla tanışıp konuşmaktan zevk duyacağını belirtir.

22.12.1958 tarihli Cumhuriyet Gazetesi'nin beşinci sayfasındaki "Pasternak'ı gözetlemişler" başlıklı haberde Pasternak'ın Hamburg'da çıkan bir gazetenin Moskova muhabirine bir mülakat verdiği bildirilir. Mülakatta Pasternak; Nobel Edebiyat Ödülü'nü alması sonrasındaki süreçte kendisinin intihar edeceğinden şüphelenildiği için evinde bir kadın doktorun gözetimi altında tutulduğunu, tüm ısrarlarına rağmen doktorun onu bırakmadığını belirtir.

Gazetenin 14.02.1959 tarihindeki baskısının dördüncü sayfasında yer alan "Boris Pasternak, şimdi ne âlemde?" başlıklı yazıda Daily Telegraph ve Daily Mail adlı İngiliz gazetelerinin muhabirlerinin Pasternak'la yaptıkları mülakatlara yer verilir. Bu mülakatlarda özetle şunlar aktarılmaktadır: Pasternak'ın şimdilerde bütün zamanını şiire ayırması, Doktor Jivago'nun ikinci cildini çeşitli sebeplerden ötürü yazmaya başlayamaması, Sovyet Yazarlar Birliği'nden para alamaması, eserin ödülü kazanmasından sonra oluşan durum sebebiyle hiç üzüntü duymaması aksine eserine duyulan ilgiden dolayı memnun olması, Rus halkının bu eseri okuyamıyor olması karşısında Pasternak'ın üzüntü duyması.

Cumhuriyet'in 17.02.1959 tarihli sayısının üçüncü sayfasındaki "Pasternak hiçbir yabancı gazeteciye kabul etmeyecek" başlıklı haberde Pasternak'ın Sovyet Yazarlar Birliği'ne yeniden kabul edilmek için yeni eserler kaleme alacak olmasından dolayı bundan sonra hiçbir yabancı gazeteciyle görüşmek istemediğini duyurduğu belirtilir.

Gazetenin 31.10.1959 tarihli nüshasının üçüncü sayfasında yer alan “Pasternak Amerika’ya Gidiyor” başlığıyla verilen haberde Pasternak’ın Dostoyevski’yle ilgili bir anma töreninde konuşmak üzere Chicago’ya gideceği belirtilmektedir.

14.12.1959’da çıkan Cumhuriyet Gazetesi’nin üçüncü sayfasında bulunan “Pasternak halk arasında göründü” başlıklı habere göre Pasternak’ın bir tiyatro oyununu izlemek için dışarı çıktığı, halk arasında nadir olarak görüldüğü, Nobel Edebiyat Ödülü’nü kazanmasının ardından yaşananların bu duruma sebep olduğu belirtilmektedir.

Cumhuriyet’in 20.05.1960 tarihli baskısının üçüncü sayfasında bulunan “Pasternak ağır hasta” başlıklı haberde yazarın mide kanaması geçirdiği ve durumunun ağırlaştığı belirtilir.

Gazetenin 27.05.1960’taki baskısının üçüncü sayfasındaki “Pasternak’ın durumu tehlikeli” başlıklı haberde Pasternak’ın sağlık durumunun kötüye gittiği ve bir mide kanaması daha geçirdiği haberi verilir.

01.06.1960 tarihli gazetenin üçüncü sayfasında yer alan “Dr. Jivago yazarı Pasternak öldü” başlıklı haberde Pasternak’ın ölüm haberi verilir. Haberde yazarın yaşamına da kısaca değinilmektedir.

Cumhuriyet’in 10.04.1967 tarihli baskısının ikinci sayfasında Prof. Dr. Nermin Abadan’ın “Hürriyetsizlik çemberi ve hürriyet özlemi” başlıklı yazısına yer verilir. Yazıda *Doktor Jivago* romanının Nobel Edebiyat ödülü alması ve sonrasında yaşananlara değinilmektedir.

30.10.1976 tarihli gazetenin yedinci sayfasında Nevzat Üstün’e ait “Nobel edebiyat ödülleri üstüne bazı kuşklar” adlı yazı yer almaktadır. Üstün, Nobel Edebiyat Ödülü’yle ilgili düşüncelerini aktarırken Pasternak ve *Doktor Jivago*’ya da değinmektedir.

Cumhuriyet’in 07.01.1988’de yayımlanan baskısının dördüncü sayfasındaki “Nobel” başlıklı haberde Gorbacov’un reform programını destekleyen sanatçıların başında gelen Yevgeni Yevtushenko’nun haftalık bir dergideki yazısında Boris Pasternak’a 1958 Nobel Edebiyat Ödülü’nün yeniden verilmesi ayrıca itibarının iade edilmesi hususunda yetkililere çağrıda bulunduğu bildirilir. Ayrıca haberde Boris Pasternak ve *Doktor Jivago* hakkında da kısa bilgiler verilir.

04.06.1989 tarihli gazetenin dördüncü sayfasındaki “SSCB Pasternak’ı Anıyor” başlıklı haberde SSCB yönetiminin ünlü yazar Pasternak’ın doğumunun 100. yıl dönümünün kutlanması için UNESCO’ya başvurduğu haberi yer almaktadır. Ayrıca haberde sanatçının ödülü kazanan isim olması ve devamında yaşananlar hakkında da kısa bilgiler verilir.

10.02.1990 tarihli gazetenin beşinci sayfasında yer alan “Şairin yazgısı ve zaferi” başlık haberde Pasternak’ın doğumunun 100. yıl dönümünün Moskova’da düzenlenen uluslararası bir sempozyumla kutlandığı, Ataol Behramoğlu’nun bu sempozyuma bir bildiri ile katıldığı belirtilir ayrıca Behramoğlu’nun bildiri metnine aynı sayfada yer verilir.

Cumhuriyet’in 28.01.1995 tarihli baskısının on beşinci sayfasında yer alan “Ödediği bedeli sergiliyor...” başlıklı haberde Pasternak’ın başından geçenleri anlatan bir dosyanın ve 1956-1960 arasında Pasternak’ın Fransa’daki dostlarına yazdığı mektupların Fransız yayınevi Gallimard tarafından yayımlandığı belirtilir.

25.07.2013 tarihli gazetenin “Cumhuriyet Kitap” adlı ekinin üçüncü sayfasında Pasternak’ın kaleme aldığı otobiyografi türündeki eseri “İnsanlar ve Haller” adlı kitap tanıtılmaktadır.

Gazetenin 13.04.2017 tarihli “Cumhuriyet Kitap” adlı ekinin onuncu sayfasında Peter Finn ve Petra Couvée’nin yazdığı “Jivago Vakası” adlı kitap ayrıntılı bir şekilde tanıtılmaktadır.

Cumhuriyet Gazetesi’nde konuyla ilgili olarak yayımlanan haber ve yazılarda en fazla dikkat çeken nokta gazetenin ödülün Pasternak tarafından kazanıldığının duyurulmasının ardından bu konuya çok ilgi göstermesidir. Gazete olayın güncelliğini koruduğu günlerde konuyla ilgili haberleri birinci sayfasından okuyucusuna ayrıntılarıyla duyurmaya çalışmıştır. Sonraki yıllarda konunun güncelliğini giderek yitirmesiyle birlikte gazetenin yazar, eser, ödülle ilgili haber ve yazılara sayfalarında giderek daha az yer verdiği görülmektedir.

SONUÇ

Şair kimliğinin yanı sıra çevirmenliğiyle de tanınan Boris Pasternak, Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanmasının ardından yaşanan gelişmeler sebebiyle dünya çapında adından çokça söz ettirmiştir. Eserin ödüle layık görülmesi sonrasında gelişen olaylar dünya basınının ilgisini çekmiştir. Bu olaylar Türkiye'deki gazetelerin de ilgisini çekmiştir. Bu gazetelerden biri de Cumhuriyet'tir. Cumhuriyet bu gelişmeleri yakından takip etmiş, yabancı haber ajanslarından kendisine ulaşan haberleri sayfalarına taşımıştır. Konuyla ilgili haberlere yer veren gazete, romanı da tefrika hâlinde yayımlayarak okuyucularına ulaştırmıştır. Gazete, Pasternak'ın ölümünün ardından da bu konuyla ilgili haber ve yazılara yer vermiştir. Gazetede, konuyla ilgili haberlere ve yazılara Pasternak'ın ölümü sonrasında öncekine göre giderek daha az yer verildiği görülmüştür.

Cumhuriyet Gazetesi'nin 1958-2020 yılları arasındaki sayılarının ve konuyla ilgili diğer kaynakların incelenmesi suretiyle gerçekleştirilen bu çalışmayla gazetenin bu konuya ilgi gösterdiği ve bu konuyu sayfalarına güncel bir şekilde taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Abadan, Nermin (1967, 10 Nisan). Hürriyetsizlik Çemberi ve Hürriyet Özlemi. *Cumhuriyet*, s. 2.
- Burak, S. (1958, 31 Ekim). Boris Pasternak'ın Nobel'i Kazanmasıyla İlgili Karikatür. *Cumhuriyet*, s. 3.
- Bulunmaz, Ali. (2013, 25 Temmuz) Boris Pasternak'tan 'İnsanlar ve Haller'- Pasternak: Güçlü ve Derin. *Cumhuriyet Gazetesi Kitap Eki*, s. 3.
- Celâl, Metin. (2017, 13 Nisan) Okuduğum Kitaplar-'Yapayalnızım, Her Şey İkiyüzlülüğe Bulanmış' Cumhuriyet Gazetesi Kitap Eki, s. 10.
- Çelik, Reyhan. (2018). İkinci Dünya Savaşı'nın Sovyet Edebiyatına Etkisi. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 11(24), 360-370.
- Demir, Fethi Ve Süslü, Nahide Ece. (2021). Küresel Edebiyat Eğilimi Bağlamında Milenyum Sonrası Dönemdeki Nobel Edebiyat Ödülleri. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Dergisi*, 61(1): 103-121
- Elmacıoğlu, Esra. (2004). *Boris Pasternak'ın Dokto Jivago Romanında Rus Aydınının Manevi Problemleri*, T.C. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- (2019) Sovyet-Rus Edebiyatının Şekillenme Sürecine Genel Bir Bakış. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 79-91.
- Fin, Peter Ve Couvée, Petra. (2017). (Çeviren: Yeşim Seber). *Jivago Vakası-Kremlin, CIA ve Yasak Bir Kitabın Etrafında Dönen Savaş*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Şefika, Hüseyinova. (2000). *Boris Pasternak'ın Şiirleri*, T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Üstün, Nevzat (1976, 30 Ekim). Nobel Edebiyat Ödülleri Üstüne Bazı Kuşuklar. *Cumhuriyet*, s. 7.
- (1958, 9 Ekim). Demir Perde Gerisinde Satılması ve Okunması Yasak Edilen Rus Romanını Bugün Neşre Başladık. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 24 Ekim). Doktor Jivago Nobel Edebiyat Mükâfatını Aldı. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 25 Ekim). Boris Pasternak'a Nobeli Kazandığı Dün Bildirildi. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 26 Ekim). Sovyet Basını Doktor Jivago Muharirine Hücum Ediyor. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 25 Ekim). Boris Pasternak Rus Muharirler Cemiyetinden Atıldı. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 30 Ekim). B. Pasternak'ı Kararından Döndürdüler. *Cumhuriyet*, s. 1.
- (1958, 1 Kasım). Pasternak Tevkif Mi Edildi?. *Cumhuriyet*, s. 3.

- (1958, 2 Kasım). Pasternak Kruşçev'e Mektup Yazmış!. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1958, 6 Kasım). Eisenhower Pasternak İçin Ne Diyor. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1958, 22 Aralık). Pasternak'ı Gözetlemişler. *Cumhuriyet*, s. 5.
- (1959, 14 Şubat). Boris Pasternek, Şimdi Ne Âlemde?. *Cumhuriyet*, s. 4.
- (1959, 17 Şubat). Pasternak Hiçbir Yabancı Gazeteciyi Kabul Etmeyecek. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1959, 31 Ekim). Pasternak Amerika'ya Gidiyor. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1959, 14 Aralık). Pasternak Halk Arasında Göründü. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1960, 20 Mayıs). Pasternak Ağır Hasta. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1960, 27 Mayıs). Pasternak'ın Durumu Tehlikeli. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1960, 1 Haziran). Dr. Jivago Yazarı Pasternak Öldü. *Cumhuriyet*, s. 3.
- (1988, 7 Ocak). Nobel. *Cumhuriyet*, s. 4.
- (1989, 4 Haziran). SSCB Pasternak'ı Anıyor. *Cumhuriyet*, s. 4.
- (1990, 10 Şubat). Şairin Yazgısı ve Zaferi. *Cumhuriyet*, s. 5.
- (1995, 28 Ocak). Ödediği Bedeli Sergiliyor.... *Cumhuriyet*, s. 15.

MURAKAMI HARUKI AND THE NEW TENDENCIES IN JAPANESE LITERATURE: A COMPARATIVE APPROACH

Gleb LIPIN

Ph.D, Dotzent, Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine

ABSTRACT

Murakami Haruki has become a cultural icon of postmodernism not only of Japan, but also of the postmodernist world; in Western culture there is a real Murakami boom (“Mu-boom”) that is still lasting today. However, being an intensively studied writer, he has been hardly analysed against the background of discourse on Japanese postmodernism and the “death of the subject” theory, in particular, which is suggested as the topic for the paper.

The comparison with the writings of the leading American postmodernists – John Barth, Stephen Dixon, Donald Barthelme, Frederic Barthelme, Joseph Heller, Robert Coover, Raymond Carver, William Gass – as well as Russian and Ukrainian postmodernist writers – provides more possibilities for overcoming narrow judgments and stereotypical derogative criticism of Murakami’s writing (“the betrayal of Japanese literary tradition”, “subcultural freak” etc) and helps to understand it not only as “a parody on Americanized Japanese culture”, but as a typologically similar postmodernist phenomenon in Japan. It envisages new tendencies in the study of Japanese literature today, and shifts its borderlines due to the interactivity with other (American, Western European and Eastern European) cultures.

In his interviews Murakami Haruki declares that his art is nourished by the 19th Century Russian culture (Dostoevsky) and Contemporary American Culture (Murakami Haruki is a well-known translator of Salinger and Carver).

Karatani Kojin, the ardent promoter of postmodernist discourse, in his books and articles starting with “The Landscape of Murakami Haruki: Pinball in the Year 1973”, questions the definition of postmodernism while analysing Murakami’s earlier novels, assuming that Murakami’s works are not always easy for critics to integrate into the mainstream, in part because of his extravagantly experimenting form.

According to Karatani Kojin, postmodernism in Japan is a movement which seeks the deconstruction of modernism or the framework of Western metaphysics. It involves the disappearance of the subject, its decentering and multicentering. This influential theory, most likely, has appeared under the charisma of Derrida’s intellect, who was among the first to connect Japanese thought with the process of intellectual deconstruction. However there could be found the traces of another influence as well – of poststructuralist theory of Roland Barthes – who views Japanese culture as a dislocated semiotic field (*Empire of Signs*, 1970), and represents Japan as an “empire of signs”, which are empty. Barthes considers that Buddhist worldview of *mu* or nothingness, is itself free of all absolute metaphysical centers.

In comparison with realistic “round character” (Natsume Soseki, Yukio Mishima, Kenzaburo Oe) and with modernistic interiorized one (Akutagawa, Kazuo Ishiguro, Yasunari Kawabata, Yokomitsu), the character in postmodernist Japanese literature seems depersonalised (Abe Kobo, Haruki Murakami, Kyoji Kobayashi). But my main argument is that it could not be judged by the principles we apply to the analysis of classical literature.

Some scholars locate the birth of the modern subject in Japanese literature in Meiji period. It was during the Meiji era, which lasted from 1868 to 1912, that Japan emerged as a modern nation; and it was towards the latter part of this period that the modern Japanese novel reached its maturity. The reason Karatani Kojin locates the birth of the modern subject in Meiji era is that Meiji is the period when the conformity of written and spoken language (Genbun-icchi), became rooted enough for people to realize the reality of the universal humanity.

Murakami’s works seem to be devoid of real human intensity, and are often criticised for flatness and a “cool matrix” (Ihab Hassan). With *A Wild Sheep Chase* (1982) which, however, earned the Noma Literary Award for New Writers, and with *Hard-Boiled Wonderland* and *The End of the World* (1985), winner of prestigious Tanizaki Prize, Murakami became one of the cultural icons of today’s Japan.

In his works the concept of an individual subject is contested and artistically transcended, simultaneously a new pattern of humanity is introduced that reflects the postmodernistic poetics of fiduciarity, coined by Ihab Hassan (“fiduciary realism of postmodernity”) to describe the new tendencies in this art world-wide.

DISSECTION THREE MAIN CHALLENGES FOR IRANIAN TEACHER TRAINING IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

Amirali BOROUMAND

Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad

Azita FARASHI

Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad

ABSTRACT

Teacher training is the starting point of any change in the education system. Environmental education (EE) at teacher training (TT) University is doubly important, because on the one hand, the student-teachers of this university, like other academics, form the future citizens of the society, and these trainings change their personal and family lifestyle, and on the other hand, due to the role of the future teachers has been in close contact with students for at least three decades, has a tremendous impact on the perspective and behavior of the next generation in relation to the environment. The present study tries to address three basic questions about teacher training in environmental education in the Iranian context with a documentary-analytical approach: The first is "why and how in the Teacher Training University of Iran should be given all teachers of general environmental education?" , second "The title" Human and the Environment "in the 11th grade, the second year of high school ignored its main prerequisite, namely the training of a specialist teacher to teach this course?" And third, "What is the status of in-service training for teachers that teach the environment course?". The results of this study indicate that in response to the first question, it should be said that although in the curriculum of some teacher training disciplines such as educational science departments, two optional environmentcourses have been seen, but this course is rarely offered to students and lacks priority. It is the presentation and teaching that in this regard, the policy makers of the teacher training curriculum should have a fundamental review. In response to the second question, it should be said that presenting the course "Human and Environment" as a common and general course for all disciplines in the 11th grade of Iranian education without anticipating teacher training for it, while ignoring specialization, shows a lack of understanding of complexities and it has the unique subtleties of environmental education in the formal structure of education. In response to the third question of this research, it should be stated that in-service training of teachers has been very effective in keeping teachers' professional knowledge up to date, but it is mostly neglected. The present study critiques the existing gaps, with an analytical-comparative approach, reviews the experiences of leading countries about teacher training in environmental education and tries to clarify the existential and functional philosophy of the teacher training system in environmental education and quantitative and qualitative development strategies of environmental education. Comparative analysis of the experiences of countries throughout the world is very helpful and its results help policymakers and executives to avoid testing the subjects and achieve the best theoretical and practical model for Iran by localizing successful examples.

Keywords: Teacher Training University, Environmental Education, Formal Environmental Education, In-Service Education, Student-Teacher.

THE PHILOSOPHICAL AXIOMS IN PROVERBS 22 ON MANAGING MKPURU MMIRI CRISIS IN IGBO COMMUNITIES

Favour C. UROKO

*Department of Religion and Cultural Studies,
Faculty of the Social Sciences,
University of Nigeria, Nsukka*

ABSTRACT

Although progress has been made in examining different aspects of Mkpuru Mmiri in Igbo communities, literature is yet to approach the study from the philosophical axioms in Proverbs 22. In this study, we extended literature to this area. In contemporary times, many youths in Igbo communities are addicted to Mkpuru Mmiri. In Igbo language it is called Mkpuru Mmiri. In the medical world, it is called methamphetamine hydrochloride, while in other parts of Nigeria it is called crystal meth. Mkpuru Mmiri is a stimulant drug and it is a powder that can be made into a pill or a shiny rock (called crystal). The powder can be eaten or snorted up the nose. It can also be mixed with liquid and injected into the body with a needle. It could be smoked into a small glass pipe, which at first causes good feelings for the user, but, soon leaves the person feeling edgy, overly excited, angry, afraid, and violent. Findings reveal its impact range from paranoia to hallucinations and other abnormal behaviours, and even death. Addiction to *Mkpuru Mmiri* is seen in the increasing number of unstable young people on the streets of the various states in south-east Nigeria. In Igbo communities, it has assumed a notorious dimension and is fast destroying the youths. Its negative effect is such that after its consumption, they engage in criminal and immoral acts detrimental to society at large. The axioms in Proverbs 22 will serve as the solution to the increasing acceptability of Mkpuru Mmiri in Igbo land.

Keywords: Mkpuru mmiri, Drug abuse, Drug addiction, Igbo, Nigeria, Proverbs 22, Youth

REFLEXIVITY AND SELF-EVALUATION AS A DIMENSION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS AND IMPROVING THE QUALITY OF SCHOOL WORK

Nataša TANČIĆ

Dr., University of Novi Sad, Faculty of Philosophy, Department of Pedagogy

Jelena ĐERMANOV

Prof. Dr., University of Novi Sad, Faculty of Philosophy, Department of Pedagogy

ABSTRACT

In recent years, in different school contexts, there is often a discontinuity between the initial education of teachers and the needs of teaching practice in school. The initial response in order to overcome this discontinuity is the need for continuous professional development and developing teachers' awareness of their own needs, responsibilities and opportunities for personal and professional affirmation. High quality professional development and teacher training as its key components are the subject of various analyzes and creating any modern proposal to improve the quality of school work (Guskey, 2002). The aim of this paper is to emphasize the importance of the interconnectedness of reflexivity, personal responsibility and (self) evaluation in the context of professional development of teachers and improving the quality of school work. The paper considers self-evaluation of teachers' work as a planned, designed engagement with the application of various strategies with the aim of monitoring and obtaining formative feedback on the quality of work and opportunities for improvement (Tancig, 2011; Vogrinc & Podgornik, 2012). Self-evaluation enables the teacher to more objectively see what is good in his work and what requires improvement, to define priorities, take actions and get involved in appropriate INSET programs, actively manage the processes of his professional development. Understanding the essence of self-evaluation as an opportunity for development, self-reflection and change, while accepting the view that each individual can and must influence the quality of their work and the work of the education system as a whole, has multiple implications for autonomy, self-efficacy, motivation and professionalism.

Keywords: professional development, reflexivity, self-evaluation, quality

ÇOCUKLARDA PREEMPTİF ANALJEZİ**PREEMPTIVE ANALGESIA IN CHILDREN****Volkan HANCI***Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD
ORCID: 0000-0002-2227-194X***Rıza Hakan ERBAY***Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD
ORCID: 0000-0003-0609-0580***ÖZET**

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından ağrı; var olan ya da olası doku hasarına eşlik eden ya da bu hasar ile tanımlanabilen, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanmıştır. Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayıp doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrı niteliğindedir. Akut ağrı, daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösteren değerli bir belirtidir. Cerrahi travma ile oluşan ve tedavi edilmeyen ağrı, çocuklarda da yetişkine benzer şekilde, çok önemli fizyopatolojik değişikliklere neden olur. Akut ağrının neden olduğu postoperatif devredeki stres yanıt tüm fizyolojik sistemleri olumsuz etkiler. Postoperatif ağrının etkin tedavisinin, cerrahi mortalite ve morbiditeyi azalttığı, cerrahiden sonra da daha erken iyileşme sağladığı gösterilmiştir. Cerrahi girişimlerden sonra çocuklar da yetişkinler kadar ağrı duymaktadır ve postoperatif analjezi için gerekli önlemlerin mutlaka alınması gerekmektedir. Ağrı tedavisinin temel ilkeleri, çok az bir değişiklik ile pediatrik hastalara da uygulanır. Postoperatif ağrının önlenmesi cerrahi öncesi başlar, cerrahi süresince ve postoperatif devrede de devam eder. Postoperatif ağrı kontrolünde güncel bir uygulama olan preemptif analjezi, cerrahi öncesinde uygulanan antinöseptif tedavi ile santral sensitizasyonun ve postoperatif ağrının önlenmesi düşüncesine dayanır. Postoperatif ağrının preoperatif dönemde başlayarak kontrol altına alınabileceği fikri, yani preemptif analjezi kavramı Crile tarafından ilk kez 1913 yılında ele alınmıştır. Dokulardaki hasar sonrası ortaya çıkan hiperalejide santral mekanizmaların varlığı 1983 yılında Wolf tarafından deneysel olarak kanıtlanmıştır. Bu çalışmalara dayanarak Wall, cerrahi öncesi uygulanan antinöseptif tedavi ile santral sensitizasyon oluşumunun engellenebileceğini savunmuştur. Preemptif analjezi kavramı, postoperatif ağrıya katkısı bulunan santral hipersensitivitenin oluşumunu önlemeye yönelik antinöseptif tedavileri içerir. Çocuklarda anestezi uygulamalarında, propofol, desfluran ve sevofluran gibi hızlı derlenme özelliğine sahip ajanların kullanımının artması preemptif analjeziyi daha da önemli hale getirmiştir. Ancak pediatrik hastalarda preemptif analjezi prensiplerinin incelendiği klinik çalışmalar birbirleriyle çelişen sonuçlar içermektedir. Bu derlemede çocuklara preemptif analjezinin açıklanması ve konu hakkındaki çalışmaların özetlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: çocuk, analjezi, preemptif**ABSTRACT**

Pain is defined by the International Association for the Study of Pain (IASP) as an unpleasant sensory and emotional experience that accompanies or can be defined by existing or potential tissue damage. Postoperative pain is an acute pain that starts with surgical trauma and gradually decreases with tissue healing. Acute pain is always nociceptive and is a valuable indication of the presence of an event that harms the body. Untreated pain caused by surgical trauma causes very important physiopathological changes in children, similar to adults. The stress response in the postoperative period caused by acute pain adversely affects all physiological systems. It has been shown that effective treatment of postoperative pain reduces surgical mortality and morbidity, and provides earlier recovery after surgery. After surgical interventions, children feel as much pain as adults, and necessary precautions must be taken for postoperative analgesia. The basic principles of pain management also apply to pediatric patients with little modification. Prevention of postoperative pain begins before surgery, continues throughout surgery and in the postoperative period. Preemptive analgesia, which is a current practice in postoperative pain control, is based on the idea of preventing central sensitization and postoperative pain

with antinociceptive therapy applied before surgery. The idea that postoperative pain can be controlled starting in the preoperative period, that is, the concept of preemptive analgesia, was first discussed by Crile in 1913. The existence of central mechanisms in hyperalgesia after tissue damage was experimentally proven by Wolf in 1983. Based on these studies, Wall argued that the occurrence of central sensitization can be prevented by antinociceptive therapy applied before surgery. The concept of preemptive analgesia includes antinociceptive treatments to prevent the formation of central hypersensitivity that contributes to postoperative pain. The increase in the use of agents with rapid recovery properties such as propofol, desflurane and sevoflurane in children has made preemptive analgesia even more important. However, clinical studies examining the principles of preemptive analgesia in pediatric patients have conflicting results. In this review, it is aimed to explain preemptive analgesia to children and to summarize the studies on the subject.

Keywords: Children, Analgesia, Preemptive

GİRİŞ

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından ağrı; var olan ya da olası doku hasarına eşlik eden ya da bu hasar ile tanımlanabilen, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanmıştır (1-3). Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayıp doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır ve daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösteren değerli bir belirtidir (2-4). Cerrahi travma ile oluşan ve tedavi edilmeyen ağrı çocuklarda da yetişkine benzer şekilde çok önemli fizyopatolojik değişikliklere neden olur. Akut ağrının neden olduğu postoperatif devredeki stres yanıt tüm fizyolojik sistemleri olumsuz etkiler. Postoperatif ağrının etkin tedavisinin, cerrahi mortalite ve morbiditeyi azalttığı, cerrahiden sonra daha erken iyileşme sağladığı gösterilmiştir (2-7). Cerrahi girişimlerden sonra çocuklar da yetişkinler kadar ağrı duymaktadır ve postoperatif analjezi için gerekli önlemlerin mutlaka alınması gerekmektedir (2, 8). Ağrı tedavisinin temel ilkeleri, çok az bir değişiklik ile pediyatrik hastalara da uygulanır. Postoperatif ağrının önlenmesi cerrahi öncesi başlar, cerrahi süresince ve postoperatif devrede devam eder. Postoperatif ağrı kontrolünde güncel bir uygulama olan preemptif analjezi, cerrahi öncesinde uygulanan antinosisseptif tedavi ile santral sensitizasyonun ve postoperatif ağrının önlenmesi düşüncesine dayanır (2, 3, 9-14). Postoperatif ağrının preoperatif dönemden başlayarak kontrol altına alınabileceği fikri, yani preemptif analjezi kavramı, Crile tarafından ilk kez 1913 yılında ele alınmıştır. Dokulardaki hasar sonrası ortaya çıkan hiperaleziye santral mekanizmaların varlığı 1983 yılında Wolf tarafından deneysel olarak kanıtlanmıştır. Bu çalışmalara dayanarak Wall, cerrahi öncesi uygulanan antinosisseptif tedavi ile santral sensitizasyon oluşumunun engellenebileceğini savunmuştur. Preemptif analjezi kavramı, postoperatif ağrıya katkısı bulunan santral hipersensitivitenin oluşumunu önlemeye yönelik antinosisseptif tedavileri içerir (3, 9-14). Çocuklarda anestezi uygulamalarında, propofol, desfluran ve sevofluran gibi hızlı derlenme özelliğine sahip ajanların kullanımının artması preemptif analjeziyi daha da önemli hale getirmiştir. Ancak pediyatrik hastalarda preemptif analjezi prensiplerinin incelendiği klinik çalışmalar birbirleriyle çelişen sonuçlar içermektedir (3, 9-14). Bu derlemede çocuklara preemptif analjezinin açıklanması ve konu hakkındaki çalışmaların özetlenmesi amaçlanmıştır.

AĞRI YOLLARININ EMBRİYOLOJİSİ

Ağrı yolları ve fizyolojik mekanizmalar geç fetal ve yenidoğan döneminde gelişir. Altıncı gestasyonel haftadan itibaren sensoriyel duyu lifleri ile nöronlar arasında afferent bağlantılar oluşur. İlk nosiseptörler intrauterin yaşamın 7. haftasında perioral bölgede ortaya çıkar ve 17. haftada tüm vücut yüzeyine yayılır. Miyelinizasyon 19. haftada başlar. İki ana ağrı yolu olan spinotalamik yol ve spinoretiküler yol gebeliğin 3. trimestrinde fonksiyonel hale gelir. Erişkine benzer ağrı hissi 2 yaşında, ağrının tanımlanması ise 2-7 yaş arasında oluşur (2, 5).

AĞRI YOLLARININ ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

Ağrı duyusuna ait spesifik reseptörler nosiseptör olarak adlandırılır. Ağrılı uyaran ilk olarak bu reseptörlerce algılanır. Vücudun tüm dokularında yer alan, çıplak sinir uçları olan nosiseptörler; mekanik, termal, kimyasal enerjiyi elektriksel sinyaller ve aksiyon potansiyeli şekline dönüştürerek uyarının primer afferent lifler yoluyla

medulla spinalise iletilmesini sağlar. Doku hasarı ile salgılanan maddeler, endojen algojenler, çeşitli nörotransmitterler, potasyum iyonları (K^+), bradikinin, somatostatin, histamin, hidrojen (H^+), P maddesi, prostaglandin, lökotrien, serotonin, nörotensin ve kinin nosiseptörleri ve nöronal iletimleri aktive veya inhibe eder. Nosiseptörler tarafından algılanan uyarının üst merkezlere ulaşması ve ağrı olarak algılanması transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyondan oluşan dört aşamalı bir yol izler (2, 15-19).

AĞRI MODÜLASYON MEKANİZMASI

Doku hasarına organizmanın yanıtı travmaya üçlü yanıt olarak adlandırılan, bir takım nörohumoral reaksiyonlar şeklindedir ve bu klasik yanıt kan akımı artması, doku ödemi, nosiseptörlerin uyarılmasından oluşur (15, 16). Doku hasarına bağlı oluşan nosiseptif uyarılar sinir sisteminde iki farklı yanıt oluşturur. Bunlar afferent terminallerdeki reseptörlerin eşik değerlerinde azalma ile karakterize periferik sensitizasyon ve spinal nöronların uyarılmasındaki artış ile karakterize santral sensitizasyon şeklindedir. Periferik sensitizasyonda, A- δ ve C lifleriyle iletilen ağrılı uyarılara aşırı duyarlılık oluşurken; santral sensitizasyonda, A- β lifleri aracılığı ile iletilen uyarılar da ağrı duyusu oluşturur. Travma sonrası oluşan ağrının modülasyonu periferde nosiseptörlerde, santral olarak ise spinal kord ya da supraspinal yapılarda gerçekleşmektedir. (2, 17, 18).

PREEMPTİF ANALJEZİ KAVRAMI:

Postoperatif ağrının preoperatif dönemde başlayarak kontrol altına alınabileceği fikri, yani preemptif analjezi kavramı Crile tarafından ilk kez 1913 yılında ele alınmıştır. Dokulardaki hasar sonrası ortaya çıkan hiperalejide santral mekanizmaların varlığı 1983 yılında Wolf tarafından deneysel olarak kanıtlanmıştır. Bu çalışmalara dayanarak Wall, cerrahi öncesi uygulanan antinoseptif tedavi ile santral sensitizasyon oluşumunun engellenebileceğini savunmuştur. Preemptif analjezi kavramı, postoperatif ağrıya katkısı bulunan santral hipersensitivitenin oluşumunu önlemeye yönelik antinoseptif tedavileri içerir. Günümüzde, ağrı nörofizyolojisinden elde edilen bilgiler ile, postoperatif ağrının önlenmesine yönelik girişimlere, preoperatif dönemde santral hipersensitivite oluşmadan, preemptif olarak başlanması, ağrı tedavisinde multimodal yöntemlerden faydalanılmasının yararlı olabileceği özellikle vurgulanmaktadır (2, 3, 9-14).

ÇOCUKLARDA PREEMPTİF ANALJEZİ AMACIYLA KULLANILABİLECEK TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Nonsteroid antiinflatuvar ilaçlar (NSAİİ): Bu ilaçların, analjezik ve antiinflatuvar etkileri ile hem primer hem de sekonder hiperalejiyi engelleyerek preemptif etki oluşturdıkları düşünülür. Etkilerini siklooksijenaz (COX) enzimi inhibisyonu ile prostaglandin (PG) sentezini engelleyerek oluşturmaları. PGI_2 ve PGE_2 potasyum kanallarını kapatarak nosiseptörlerin uyarılma eşiklerini düşürmektedir. (2, 3, 7, 14).

Opioidler: Sistemik olarak verilen opioidler, hem spinal hem de vagal yollardaki nosiseptif afferent C liflerini etkiler. Bu nedenle vagal uyarı ile beyin sapında sensitizasyonun olduğu tüm cerrahi tiplerinde preemptif analjezi amacıyla kullanılabilir (2, 3, 6, 7, 14).

NMDA Antagonistleri: Santral sensitizasyonun fizyopatolojisinde önemli olan kurulma fenomeninde NMDA reseptör aktivasyonu rol oynamaktadır. Bu nedenle NMDA reseptörlerine etkili ajanlar santral sensitizasyonun önlenmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Ketamin ve deksmetorfan gibi non-kompetitif antagonistler klinikte kullanılmaktadır. Ketamin intravenöz olarak subanestezik dozlarda kullanımında belirgin preemptif analjezik özelliklere sahip olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (2, 3, 10, 11, 14).

Diğer antinoseptif ilaçlar: Serotoninerjik, asetilkolinerjik ve GABAerjik antagonistlerin spinal kordda antinoseptif etkileri vardır. Alfa-2 adrenerjik reseptör agonisti olan deksmedetomidin, sedatif, hemodinamik ve analjezik özellikleri nedeniyle son yıllarda anestezi pratiği ve ağrı tedavisinde kullanımı giderek artan bir ajandır (2, 14).

Genel Anestezikler: Yapılan çalışmalarda nitroz oksit (N_2O) preemptif etkisinin olduğu belirlenmiştir. Diğer inhalasyon anesteziklerinin preemptif etkileri bilinmemektedir (2, 3, 14).

Bölgesel yöntemler: Bölgesel teknikler, çocuklarda postoperatif analjezi amaçlı olarak genel anestezi indüksiyonu sonrası ya da sedasyon ile birlikte uygulanmaktadır. Pediatrik hastalarda bölgesel tekniklerin genel anesteziyle kombinasyonu ayrıca intraoperatif olarak analjezik ve volatil anesteziklerin daha az kullanılmasını, cerrahiye stres yanıtın baskılanmasını, cerrahi girişim sonrası hızlı ve ağrısız derlenme sağlamaktadır (2, 20, 21).

Santral bloklar: Torakal ve abdominal cerrahide preemptif analjezi amaçlı uygulanan epidural bloklar da önemsiz bir preemptif analjezik etki sağlayabilir (2, 14).

Periferik bloklar: Periferik sinir blokları operasyon alanına daha spesifik ve daha uzun süreli analjezi sağlamaları nedeniyle uygulanır (2, 14, 20, 21).

Lokal infiltrasyon: Koopere çocuklarda küçük cerrahi işlemler için tek başına ya da genel anestezi altında uygulanan cerrahi girişimler sonrası postoperatif analjezi amaçlı kullanılabilir. En iyi sonuçlar tonsillektomi operasyonlarında elde edilmektedir. Herni tamiri ve apendektomi operasyonlarında peritonun uyarılmasıyla oluşan vagal stimulus aracılığıyla beyin sapı düzeyinde santral sensitizasyon olduğundan cilt altı lokal anestezi infiltrasyonu ile preemptif analjezi sağlanamayacağı bildirilmektedir (2, 3, 10, 11, 14).

ÇOCUKLARDA PREEMPTİF ANALJEZİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARIN ANALİZİ

Çocuklarda İngilizce literatürde preemptif analjezi ile ilişkili çalışmalar kronolojik olarak incelendiğinde çalışmaların sayılarında yıllar içerisinde artış dikkati çekmektedir. Kokki H ve ark (22) preemptif olarak verilen rektal ibuprofenin, Romej M ve ark (23) tonsillektomi olgularında preemptif olarak kullanılan asetaminofenin, Kundra P ve ark (24) preemptif kaudal analjezinin, Alam K ve ark (25) preemptif intramusküler ketoprofenin, Chiaretti A ve ark (26) preemptif tramadol ve fentanilin, Özkose Z ve ark (27) tonsillektomi olgularında preemptif düşük doz tramadolün, Kakinohana M ve ark (28) apendektomi olgularında preemptif intravenöz ketaminin, Giannoni C (29) ve ark tonsillektomi olgularında preemptif ropivakain klonidin kombinasyonunun, Öztekin S ve ark (30) tonsillektomi olgularında preemptif diklofenakın, Hancı V ve ark (3) tonsillektomi olgularında preemptif olarak farklı dozlarda oral yolla kullanılan tramadolün, Erhan OL ve ark (31) tonsillektomi olgularında preemptif ketaminin, Coban KY ve ark (32) yarık damak operasyonlarında preemptif lokal ropivakain infiltrasyonunun, Adarsh E ve ark (33) yarık damak operasyonlarında preemptif rektal diklofenakın, Peng ZZ ve ark (34) ise yine yarık damak operasyonlarında preemptif intravenöz ibuprofenin, El Sonbaty ve ark (35) tonsillektomi olgularında preemptif peritonsiller ketamin infiltrasyonunun, Baygın ve ark (36) diş çekiminde preemptif ibuprofen ve parasetamolün, yine Kharouba J ve ark (37) diş çekiminde preemptif intravenöz parasetamolün, Cocelli LP ve ark (38) tonsillektomi operasyonlarında preemptif lokal ropivakain infiltrasyonunun postoperatif ağrı skorları üzerine olumlu etkileri olduğunu ve preemptif analjezik etkileri olduğunu belirlemiştir. Ancak diğer taraftan, Holthusen H ve ark (39) sünnet olgularında preemptif kaudal blok uygulamasının, Elhakim M ve ark (40) tonsillketomi olgularında preemptif topikal lidokain spreyin, Dahl V ve ark (41) herni tamiri olgularında preemptif lokal anestezi infiltrasyonunun, Ho WJ ve ark (42) preemptif kaudal blok uygulamasının, Ates Y ve ark (43) preemptif retrobulbar blok ve lokal anestezi infiltrasyonunun, Rose BJ ve ark (44) preemptif oral dekstrometorfanın, Nikanne E ve ark (45) adenoidektomi olgularında preemptif intravenöz ketoprofenin, Altıntaş F ve ark (46) preemptif aksiler blokajın, Podder S ve ark (47) tonsillektomi operasyonlarında preemptif peritonsiller blokajın, Özcengiz D ve ark (48) inguinal herni onarımı olgularında preemptif kaudal morfin ve tramadolün, Bremerich ve ark (49) yarık damak onarımı yapılan çocuklarda indüksiyon öncesi preemptif olarak rektal yolla uygulanan 10-20-40 mg.kg⁻¹ asetaminofenin, Kokki H (50) ve ark tonsillektomi olgularında preemptif ketoprofenin, Giannoni C ve ark (51) tonsillektomi operasyonlarında preemptif deksametazonun, Talu GK ve ark (52) elektif herni onarımı geçiren çocuklarda preemptif ketaminin, Song IK ve ark (53) düzeltici osteotomi yapılan çocuklarda preemptif olarak kullanılan intravenöz fentanilin, Kim DH ve ark (54) alt ekstremitte cerrahisi geçiren çocuklarda preemptif olarak epidural yolla kullanılan ropivakainin postoperatif ağrı skorları üzerinde farklılık oluşturmadığını ve preemptif etkinliğinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Preemptif analjezi çalışmalarında çelişkili sonuçlar elde edilmesi çeşitli nedenlere bağlanabilmektedir. Preoperatif ve erken postoperatif dönemde kontrol grubuna uygulanan antinosiseptif tedavi, preemptif etkinin değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Birçok preemptif analjezi çalışmasında, kontrol ve çalışma gruplarında kullanılan opioidler, santral hipereksitabiliteye engel olarak gruplar arasında fark oluşmasını engelleyebilir.

Preemptif analjezinin başarılı olmasında operasyonun türü ile preemptif uygulamanın uyumu önemlidir. Akut ya da kronik ağrının bulunduğu durumlarda, preemptif analjezi öncesi başlayan ağrılarda, analjezi öncesi santral sensitizasyon geliştiği için preemptif analjezi yetersiz kalabilmektedir. Cerrahi sırasında düşük yoğunluktaki uyaranlar santral sensitizasyon oluşturmaz. Çalışma ve kontrol gruplarında kullanılan N₂O de preemptif analjeziye neden olabilir. Ancak diğer inhalasyon anesteziiklerinin preemptif etkileri net olarak bilinmemektedir. Opioidlerin preemptif etkileri vurgulanmaktadır ancak santral hipereksitabiliteye engel olan dozları net olarak bilinmemektedir. Hasta kontrollü analjezi yöntemlerinin kullanımında analjezik tüketimi ağrı yoğunluğu dışındaki pek çok faktörden de etkilenebilmektedir ve bu preemptif etkinin değerlendirilmesini güçleştirmektedir (3, 9-14).

SONUÇ

Sonuç olarak pek çok faktöre bağlı olarak, çocuklarda preemptif analjezi ile ilişkili çalışmaların sonuçları, preemptif analjezi kavramının geliştirilmesi üzerinden çok uzun bir süre geçmiş olmasına rağmen, halen tartışmalı görülmektedir. Çocuklarda analjezi amacıyla kullanılan yöntemlerin preemptif etkilerine yönelik yapılan pek çok çalışma olmasına karşın, konu hakkında halen bir fikir birliği bulunmamaktadır. Konu ile ilgili daha çok ve geniş kapsamlı çalışmaların artması, bu çalışmaların meta-analizlerinin ve sistemik derlemelerinin yapılması, gelecekte bu konu hakkındaki tartışmalı konuların daha fazla oranda açıklığa kavuşmasını sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

1. Merskey H, Albe-Fessard DG, Bonica JJ. Pain terms: A list with definitions and notes on usage. Pain 1979; 6:249-252.
2. Hancı V, Kiraz HA, Ömür D, Yurtlu BS, Yurtlu DA, Alan C. Postoperative Pain in Children. J Anesth Clin Res 2012;3:219.
3. Hancı V, Erbay H, Tomatır E, Atalay H, Tekelioglu U. Çocuklarda preemptif farklı tramadol dozlarının postoperatif ağrıya etkisi. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi 2007; 47: 24961
4. Raj P. The problem of postoperative pain: An epidemiologic perspective. Postoperative pain management. Churchill Livinstone Inc, 1990; 1-16.
5. Bonica's Management of Pain: Eds. Loeser JD, Butler SH, Chapman RC, Turk DC. Third Edition. Lippincott Williams & Wilkins publisher, 2001: 797-812.
6. Miller ED. Anesthesia. 5th edition, Philadelphia: Churchill Livigstone, 2000: 2323-2350.
7. Erdine S. Ağrı. Nobel Tıp Kitapevi, 2002: 427-438.
8. Mather L, Mackie J. The incidence of post-operative pain in children. Pain 1983; 15:271-282.
9. Erbay H, Gönüllü M. Pediyatrik cerrahi hastalarda preemptif analjezi. T Klin Tıp Bilimleri 2001; 21:319-323.
10. Baykara N. Santral sensitizasyon ve preemptif analjezi. Sendrom 2000; 12:69-75.
11. Özyalçın S. Preemptif analjezi. Ağrı Dergisi 1995; 7:5-10.
12. Barış S, Sarıhasan B, Tür A. Preemptif analjezi: postoperatif ağrı tedavisindeki yeri. Sendrom 1999;11:110-113.
13. Kissin I. Preemptive analgesia. Why its effect is not always obvious. Anesthesiology 1996;84:1015-19.
14. Özyuvacı E, Altan A. Preemptif analjezi. Sendrom 2003; 15: 48-53.
15. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain: Eds. Cousins MJ, Bridenbaugh OP. Third Edition. Philadelphia – New York: Lippincott – Raven publishers, 1998: 715-725.
16. Guyton and Hall: Human Physiology and Mechanisms of Disease. Sixth Edition. W. B. Saunders Com, 1998: 392-398.
17. Ganong Tıbbi Fizyoloji: William F. Ganong. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği. Prentice Hill International Inc., Barış Kitapevi / Appleton – Lange, 1996: 169-177.
18. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain: Eds. Cousins MJ, Bridenbaugh OP. Third Edition. Philadelphia – New York, Lippincott – Raven publishers, 1998: 657-714.
19. Morgan GE, Mikhail MS. Klinik Anesteziyoloji. Çeviri Ed: Lüleci N. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 2002: 274-316.

20. Neural Blockade in clinical anesthesia and management of pain, Cousins M.J. (eds), 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Raven, 1998: 615-638.
21. Dalens BJ. Regional anesthesia in children. In: Miller R.D. (eds) Anesthesia: 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000: 1549-1985.
22. Kokki H, Hendolin H, Maunuksela EL, Vainio J, Nuutinen L. Ibuprofen in the treatment of postoperative pain in small children. A randomized double-blind-placebo controlled parallel group study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994; 38:467-472.
23. Romej M, Voepel-Lewis T, Merkel SI, Reynolds PI, Quinn P. Effect of preemptive acetaminophen on postoperative pain scores and oral fluid intake in pediatric tonsillectomy patients. *AANA J* 1996;64:535-540.
24. Kundra P, Deepalakshmi K, Ravishankar M. Preemptive caudal bupivacaine and morphine for postoperative analgesia in children. *Anesth Analg* 1998;87:52-56.
25. Alam K, Takroui MS. Analgesic effects of intra-muscular ketoprofen (Profenid) and pethidine for squint surgery in children. *Middle East J Anaesthesiol* 1999;15:31-38.
26. Chiaretti A, Viola L, Pietrini D, Piastra M, Savioli A, Tortorolo L, Caldarelli M, Stoppa F, Di Rocco C. Preemptive analgesia with tramadol and fentanyl in pediatric neurosurgery. *Childs Nerv Syst* 2000;16:93-99.
27. Ozköse Z, Akçabay M, Kemaloğlu YK, Sezenler S. Relief of posttonsillectomy pain with low-dose tramadol given at induction of anesthesia in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2000;53:207-214.
28. Kakinohana M, Hasegawa A, Taira Y, Okuda Y. [Pre-emptive analgesia with intravenous ketamine reduces postoperative pain in young patients after appendectomy: a randomized control study]. *Masui* 2000;49:1092-1096.
29. Giannoni C, White S, Enneking FK, Morey T. Ropivacaine with or without clonidine improves pediatric tonsillectomy pain. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127:1265-1270.
30. Oztekin S, Hepağuşlar H, Kar AA, Ozzeybek D, Artıkaslan O, Elar Z. Preemptive diclofenac reduces morphine use after remifentanyl-based anaesthesia for tonsillectomy. *Paediatr Anaesth* 2002;12:694-699.
31. Erhan OL, Göksu H, Alpay C, Beştaş A. Ketamine in post-tonsillectomy pain. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:735-739.
32. Coban YK, Senoglu N, Oksuz H. Effects of preoperative local ropivacaine infiltration on postoperative pain scores in infants and small children undergoing elective cleft palate repair. *J Craniofac Surg* 2008;19:1221-1224.
33. Adarsh E, Mane R, Sanikop C, Sagar S. Effect of pre-operative rectal diclofenac suppository on post-operative analgesic requirement in cleft palate repair: A randomised clinical trial. *Indian J Anaesth* 2012;56:265-269.
34. Peng ZZ, Wang YT, Zhang MZ, Zheng JJ, Hu J, Zhou WR, Sun Y. Preemptive analgesic effectiveness of single dose intravenous ibuprofen in infants undergoing cleft palate repair: a randomized controlled trial. *BMC Pediatr* 2021;21:466.
35. El Sonbaty MI, Abo el Dahab H, Mostafa A, Abo Shanab O. Preemptive peritonsillar ketamine infiltration: postoperative analgesic efficacy versus meperidine. *Middle East J Anaesthesiol* 2011;21:43-51.
36. Baygin O, Tuzuner T, Isik B, Kusgoz A, Tanriver M. Comparison of pre-emptive ibuprofen, paracetamol, and placebo administration in reducing post-operative pain in primary tooth extraction. *Int J Paediatr Dent* 2011;21:306-313.
37. Kharouba J, Hawash N, Peretz B, Blumer S, Srour Y, Nassar M, Sabbah M, Safadi A, Khorev A, Somri M. Effect of intravenous paracetamol as pre-emptive compared to preventive analgesia in a pediatric dental setting: a prospective randomized study. *Int J Paediatr Dent* 2018;28:83-91.
38. Cocelli LP, Ugur BK, Durucu C, Kul S, Arik H, Mumbuc S. Comparison of pre-emptive tonsillar lodge infiltration with ropivacaine versus intravenous tramadol in pediatric tonsillectomies: a randomized placebo-controlled study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76:653-657.
39. Holthusen H, Eichwede F, Stevens M, Willnow U, Lipfert P. Pre-emptive analgesia: comparison of preoperative with postoperative caudal block on postoperative pain in children. *Br J Anaesth* 1994;73:440-442.
40. Elhakim M, Abdel Hay H. Comparison of preoperative with postoperative topical lidocaine spray on pain after tonsillectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:1032-1035.

41. Dahl V, Raeder JC, Ernø PE, Kovdal A. Pre-emptive effect of pre-incisional versus post-incisional infiltration of local anaesthesia on children undergoing hernioplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:847-851.
42. Ho JW, Khambatta HJ, Pang LM, Siegfried RN, Sun LS. Preemptive analgesia in children. Does it exist? *Reg Anesth* 1997;22:125-130.
43. Ateş Y, Unal N, Cuhruk H, Erkan N. Postoperative analgesia in children using preemptive retrobulbar block and local anesthetic infiltration in strabismus surgery. *Reg Anesth Pain Med* 1998;23:569-574.
44. Rose JB, Cuy R, Cohen DE, Schreiner MS. Preoperative oral dextromethorphan does not reduce pain or analgesic consumption in children after adenotonsillectomy. *Anesth Analg* 1999;88:749-753.
45. Nikanne E, Kokki H, Tuovinen K. Postoperative pain after adenoidectomy in children. *Br J Anaesth* 1999;82:886-889.
46. Altintas F, Bozkurt P, Ipek N, Yücel A, Kaya G. The efficacy of pre- versus postsurgical axillary block on postoperative pain in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2000;10:23-28.
47. Podder S, Wig J, Malhotra SK, Sharma S. Effect of pre-emptive analgesia on self-reported and biological measures of pain after tonsillectomy. *Eur J Anaesthesiol* 2000;17:319-324.
48. Özcengiz D, Gunduz M, Özbek H, Isik G. Comparison of caudal morphine and tramadol for postoperative pain control in children undergoing inguinal herniorrhaphy. *Paediatr Anaesth* 2001;11:459-464.
49. Bremerich DH, Neidhart G, Heimann K, Kessler P, Behne M. Prophylactically-administered rectal acetaminophen does not reduce postoperative opioid requirements in infants and small children undergoing elective cleft palate repair. *Anesth Analg* 2001; 93: 1626-1627.
50. Kokki H, Salonen A. Comparison of pre- and postoperative administration of ketoprofen for analgesia after tonsillectomy in children. *Paediatr Anaesth* 2002;12:162-167.
51. Giannoni C, White S, Enneking FK. Does dexamethasone with preemptive analgesia improve pediatric tonsillectomy pain? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;126:307-315.
52. Köknel Talu G, Özyalçın NS, Balsak R, Karadeniz M. The efficacy of preemptive ketamine and ropivacaine in pediatric patients: a placebo controlled, double-blind. *Agri* 2008;20:31-36.
53. Song IK, Park YH, Lee JH, Kim JT, Choi IH, Kim HS. Randomized controlled trial on preemptive analgesia for acute postoperative pain management in children. *Paediatr Anaesth* 2016;26:438-443
54. Kim DH, Kim N, Lee JH, Jo M, Choi YS. Efficacy of preemptive analgesia on acute postoperative pain in children undergoing major orthopedic surgery of the lower extremities. *J Pain Res* 2018;11:2061-2070.

OLGU SUNUMU: ÖLÜMCÜL RİTİMLERDE HEMŞİRELİK BAKIMI**CASE REPORT: NURSING CARE IN FATAL RHYTHMS****Yasemin ÖZYER***Dr. Öğr. Gör., Sinop Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü**ORCID ID: 0000-0002-2706-8107***Safiye YANMIŞ***Arş. Gör. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü**ORCID ID: 0000-0002-9095-4048***ÖZET**

Ritm bozukluğu nedeniyle 03.11.2021 tarihinde koroner yoğun bakıma yatan MN, 48 yaşında, eşini 6 ay önce kaybetmiş, 6 ay boyunca düzensiz beslenen hastanın böbrek ve kalp fonksiyonları bozulmuştur. Bu süre içerisinde kilo veren hasta eşini kaybetmenin üzüntüsünü de yaşamaktadır. Sık sık VT (Ventriküler taşikardi) atakları geçiren hastaya defibrilasyon yapılmış ve tedavide amiodoron infüzyonu yapılmıştır. Hastanın vücut ısısı 37°C civarında, serum kreatin ve üre seviyesi yüksek seyretmekte ve hasta yoğun bakım ünitesinde monitörize bir şekilde takip edilmiştir. Hastanın sık sık VT atakları geçirmesi hastanın yaşam kalitesini bozmuş, hastanın anksiyete ve korku yaşamasına neden olmuştur. Yoğun bakımda 10 gün kadar kalan hasta kardiyak arrest sonrasında, CPR (kardiyo pulmoner resüsitasyon) uygulanmış, ventilatöre bağlanmış ve daha sonrasında 13.11. 2021 tarihinde reanimasyon yoğun bakıma alınmıştır. Bu süreçte hastaya beslenme ve sıvı volüm eksikliği, düşme riskine yönelik, cilt bütünlüğü bozulma riskine, kardiyak outputta bozulma ve aktivite intoleransına yönelik bireysel hemşirelik bakımı uygulanmıştır. Hastanın bu süreçte monitör takibi, ateş, nabız, tansiyon, solunum takibi, kan gazı takibi, acil biyokimya ve hemogram, idrar takibi yapılmıştır. Yoğun bakımda tedavi ve bakımı süren hastanın bu dönemde herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır. Hasta yapılan CPR sonrasında ventilatöre bağlanmış ve reanimasyon yoğun bakımda tedavi altına alınmıştır. Bu olgu sunumunda ritm bozukluğu yaşayan hastanın hemşirelik bakımı ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hemşirelik, bakım, ritm bozukluğu, hasta**ABSTRACT**

MN, who was admitted to the coronary intensive care unit on 03.11.2021 due to rhythm disorder, was 48 years old, lost his wife 6 months ago. The kidney and heart functions of the patient, who had been eating irregularly for 6 months, were impaired. The patient who lost weight during this period also experiences the sadness of losing his wife. The patient, who had frequent VT (ventricular tachycardia) attacks, was defibrillated and amiodoron infusion was administered in the treatment. The patient's body temperature was around 37°C, serum creatinine and urea levels remained high, and the patient was followed up in the intensive care unit in a monitored manner. The patient's frequent VT attacks impaired the patient's quality of life and caused the patient to experience anxiety and fear. The patient stayed in the intensive care unit for 10 days, after cardiac arrest, CPR (cardio pulmonary resuscitation) was applied, he was connected to a ventilator, and then 13.11. He was taken to the reanimation intensive care unit in 2021. In this process, individual nursing care was applied to the patient for nutrition and fluid volume deficiency, for the risk of falling, risk of skin integrity deterioration, in cardiac output and activity intolerance. In this process, monitor monitoring, fever, pulse, blood pressure, respiratory monitoring, blood gas monitoring, emergency biochemistry and hemogram, and urine monitoring were performed. No complications were encountered during this period of the patient who was treated and cared for in the intensive care unit. The patient was connected to the ventilator after CPR and was treated in the reanimation intensive care unit. In this case report, the nursing care of the patient with rhythm disorder was discussed.

Keywords: Nursing, care, arrhythmia, patient

GİRİŞ

Ventriküler taşikardi (VT) geçirilmiş kardiyomiyopati ya da miyokard infarktüsü gibi yapısal kalp hastalıkları ile ilişkilidir. Buna rağmen yapısal anormallik bulunmayan vakalarda olabilmektedir. Böyle durumlarda idiyopatik VT tanımı kullanılmaktadır. İdiyopatik VT ekokardiyografi (EKO), elektrokardiyografi (EKG), koroner anjiyografi (KAG) sonucunda ortaya çıkarılan, yapısal kalp hastalığı olmayan VT atakları olarak tanımlanır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile bu hastalarda kardiyak anormallikler saptanabilir (Gemici, Çiçek ve Tekiner, 2004). Bu olgu sunumunda VT atakları nedeniyle koroner yoğun bakıma yatan hastanın hemşirelik bakımını sunmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Ritm bozukluğu nedeniyle koroner yoğun bakıma yatan erkek hasta 6 ay önce eşini kaybetmiş ve bu süre boyunca düzensiz beslenmiştir. Yoğun bakıma alınan hasta sıklıkla ventriküler taşikardi (VT) atakları geçirmiştir. Hastaya sık sık defibrilasyon uygulaması yapılmakta, tedavide amiodaron infüzyonu ile sinüs ritmi sağlanmıştır. Hastanın tüm bu aritmi ve şok ataklarında hemodinamik bozulma izlenmemiştir. Böbrek üre ve kreatin düzeyleri yüksek olan hasta monitorizasyonda takip edilmekte, ateş, nabız, solunum, kan, idrar tahlili yapılmıştır. Ateşi 38.2°C olarak kaydedilen hastanın antibiyotik tedavisinin başlanmasından üç gün sonra vücut ısı 36.7°C olarak ölçülmüştür. Arteriyel kan basıncı 150\100 mmHg, nabız 120/dk, solunum sayısı:18/dk, oksijen saturasyonu: %95, serum potasyum düzeyi 5.5-6.5 mEq/L düzeylerinde seyretmiştir. Hastaya tedavide, aspirin 300 mg (PO), plavix 600 mg (PO), clexane 0.6 2x1 cc (subkutan), amiodaron infüzyonu (IV) 1x1, eselan ampul 2x1 (IV), sefazol flakon 2x1 (IV) uygulanmıştır. 10 gün boyunca yoğun bakımda olan hasta gelişen kardiyak arrest sonucunda, CPR (Kardiyo Pulmoner Resüsitasyon) yapılmış ve Reanimasyon Yoğun Bakıma alınmıştır. Hastaya yoğun bakımda kaldığı sürece bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımı uygulanmıştır.

Hastamıza yapılan hemşirelik girişimleri;

- 1- Aktivite intoleransına yönelik; Günlük yaşam aktivitelerini yaparken nefes darlığı yaşayan hastaya bu süreçte yardım edildi. Yorgunluk ve halsizlik yönünden takip edildi. Hasta öz bakım gereksinimleri açısından desteklendi. Hastanın ateş, nabız, solunum takibi yapıldı.
- 2- Enfeksiyon riskine yönelik; hasta bu süreçte enfeksiyon riski yönünden gözlendi, risk faktörlerine yönelik olarak gerekli tedbirlerin alınması sağlandı. Arteriyel/santral venöz kateter, üriner kateter v.b.) gibi invaziv girişim uygulamalarında aseptik tekniğe uyulması sağlandı. İdrar kültürü ve kan kültürü alınarak değerlendirmeler yapıldı. Ateş takibi yapıldı. Odanın sıcaklığının uygunluğu sağlandı. Hastaya bağlı olan monitör bağlantıları, defibrilatör gibi cihazların temizliği ve dezenfeksiyon sağlandı. Çalışan tüm sağlık personelinin el yıkama ve el hijyeni konusunda etkin olması sağlandı (Çakmakçı, Yıldız, Bektemür, 2016).
- 3- Beslenme ve sıvı volüm eksikliğine yönelik; 6 ay boyunca yetersiz ve dengesiz beslenen hastanın 20 kilo kadar vermesi nedeniyle, diyetisyen ile görüşülerek boy ve kilosuna uygun kalori hesaplanması yapılarak hastaya uygun beslenme diyeti oluşturuldu. Potasyumdan zengin yiyecekler kısıtlandı. Hastanın sevdiği yiyecekleri alması, az ve sık sık beslenmesi sağlandı. Asit baz ve sıvı elektrolit dengesi takibi yapıldı.
- 4- Düşme riskine yönelik; Hasta güvenliği ve hastanın düşme riskine yönelik olarak önlemler alındı. Yatak kenarları kaldırılarak, yatağın sabitlenmesi sağlandı. Hastanın güvenliğine neden olacak unsurlar ortadan kaldırıldı. Odanın aydınlık olmasına dikkat edildi.
- 5- Cilt bütünlüğü bozulma riskine yönelik; Hastaya VT ataklarından sık sık defibrilasyon uygulaması yapılmasından dolayı göğüs bölgesi yanık yönünden sürekli kontrol edildi. Hastaya doktor isteminde krem ve pomatlar uygulandı. Kemik çıkıntıları ve basınç bölgeleri bası yarası yönünden kontrol edildi. Yatak çarşaflarının temiz ve kuru olmasına dikkat edildi. Cilt bakımı yapıldı. Koruyucu pomatlarla cildin nemli tutulması sağlandı.
- 6- Ağrıya yönelik olarak; Hastanın ağrı düzeyi ağrı skalaları ile (VAS) belirlendi. Hastanın bu süreçte ağrıyı azaltan ve arttıran faktörleri tespit edildi. Hekim isteminde analjezikler uygulandı (Çakmakçı, Yıldız, Bektemür, 2016).

- 7- Sıvı volüm eksikliğine yönelik; Hastanın diyetinde hekim istemine yönelik olarak sodyum ve su kısıtlaması yapıldı. Kilo, aldığı çıkardığı, idrar takibi yapıldı. Deri turgoru ve rengi gözlemlendi. Vital bulguları takip edildi. Hastaya hekim istemiyle diüretik uygulandı. Ödem yönünden takip edildi.
- 8- Kardiyak output/kalp debisi azalma riskine yönelik; Hastanın monitör ve vital bulgu takipleri yapıldı. Oksijen saturasyonu izlendi. Kardiyak aritmi yönünden (VT, VF) takip edildi. EKG ve kardiyak enzimleri sık aralıklarla değerlendirildi. Sıvı-elektrolit ve asit baz dengesi izlendi. Hastanın anksiyete, depresyon gibi faktörleri ve yoğun bakıma oryante olma durumu değerlendirildi. Hastanın kan gazı, hemogram, biyokimya, elektrolit takibi yapıldı.

TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitelerinde hemşirelik bakımını birçok faktör etkileyebilmektedir. Bu süreçte hastaya özgü bireyselleştirilmiş bakım planlarının yapılması, uygulanması, değerlendirilmesi gerekmektedir. Yoğun bakım süreci hasta için zorlu ve bilinmezlik içeren bir süreçtir. Hemşire bu süreçte hastayı anlayabilmeli, bilgilendirilmeli, danışmanlık yapmalı ve hastayı rahatlatmalıdır (Karabcaoglu, 2021). Yoğun bakım ünitelerinde ortamın sürekli aktif olması, uyarıların fazla olması (ışık, ventilatör ve monitör sesleri), hastanın durumunun aniden kötüleşmesi, yapılan CPR işlemleri, hastanın ölmesi gibi durumlar hastalarda ciddi komplikasyonlar oluşturabilmektedir. Hastanın iyileşmesi ve kendini güvende hissetmesi için hemşireyle arasında sağlanan terapötik ilişki içerisinde oluşturulan iletişim önem kazanmaktadır (Yaya ve Koyuncu, 2006).

Bu nedenle hemşirenin hastası ile etkin bir iletişim içinde olması ve aile bireylerinin de bu iletişime dahil edilmesi önemlidir. Yoğun bakım sürecinde hastayla etkin iletişim kurulmuş, terapötik bir ortam geliştirilmiş, hastanın kendisini ifade etmesi sağlanmıştır. Böylece hastanın anksiyete ve depresyon düzeyi azaltılmıştır. Hasta ile kurulan doğru ve etkili iletişim, hemşirelik tedavi ve bakımının başarısı için temel adımdır. Etkin iletişim hastanın ihtiyaçlarının karşılanması, güven duygusunun geliştirilmesi, hemşirelik girişimlerinin başarısı için önemlidir. Yoğun bakım ünitelerinde bakımın kalitesinin artırılması, hastanın hastanede yatış süresinin kısaltılması, iyileşme sürecinin başarısı, komplikasyonların önlenmesi gibi süreçleri içermektedir (Kahraman ve Bostanoğlu, 2012).

Yoğun bakım ünitelerinde hastalığın şiddeti, prognozu, kaynaklar, personel sayısı, çalışılan ortam hastaların kabul ve taburculuklarını etkilemektedir (Özbay ve ark., 2012). Hasta yoğun bakım sürecinde VT atakları ve komplikasyon yönünden izlenmiş, bakım ve tedavisi uygulanmıştır.

SONUÇ

Yoğun bakım ünitelerinde, bireyselleştirilmiş hemşirelik bakım planlarının uygulanması, hastanın bakım ve tedavi sürecinin başarıya ulaşmasında etkin olmakla birlikte bu süreçte tecrübeli bir ekibin varlığı da önemlidir. Bu olgu sunumunda, hastaya bütüncül ve bireyselleştirilmiş bakım planı uygulanmış ve hastanın sağlık sorunları kısmen giderilmiştir.

KAYNAKLAR

- Çakmacı, H., Yıldız, S., Bektemür, G., & Demir, M. (2016). Olgu Sunumu: Uzun Süreli Yatışlarda Hemşirelik Bakımı.
- Gemici, K. , Çiçek, D. , Tekiner, F. & Cordan, J. (2004). İdiyopatik Sol Ventriküler Taşikardi'li Bir Olgunun Radyofrekans Kateter Ablasyonu İle Tedavisi . Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi , 30 (2) , 123-126.
- Kahraman B, Bostanoğlu H. (2012). İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitelerinde Çalışan Hemşirelerin Hasta İletişiminde Yaşadıkları Güçlüklerin Saptanması. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilgisi Dergisi, 15: 236-43.
- Karabcaoglu T. Makineye Bağlı Hayatlar. http://www.aksiyon.com.tr/dosyalar/makineye-bagli-hayatlar_520419 (Erişim tarihi: 15.12.2021).

Yaya A, Koyuncu A. (2006). Entübe Hastalar İle İletişim Deneyimlerimiz: Olgu. Gülhane Tıp Dergisi, 48: 175-9.

Yiğit Özbay H, Bombacı E, Çobanoğlu Ercan G, Çolakoğlu S. (2012). Yoğun Bakım Ünitesine Tekrar Yatış Yapılan Olguların Geriye Dönük Analizi; Nedenleri, Sonuçları ve Mortaliteyi Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi, 10: 91-6.

JUGÜLER VENÖZ KATETER SABİTLEYİCİ PANSUMAN APARATI

JUGULAR VENOUS CATHETER STABILIZING DRESSING APPARATUS

Bediye ÖZTAŞ

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Medipol Üniversitesi
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6775-1405>

Nursemin ÜNAL

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Medipol Üniversitesi
ORCID: 0000-0003-3141-7194

Gamze ACAVUT

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Medipol Üniversitesi
ORCID: 0000-0001-5493-128X

Demet BAL

Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi
ORCID:0000-0002-1617-4078

Melis ALKIŞLA

Lisans Öğrencisi, Ankara Medipol Üniversitesi
ORCID:0000-0003-4228-215X

ÖZET

Santral venöz kateterler yoğun tedavi gerektiren durumlarda kullanılmakta olup uzun süreli damar girişinin sağlanmasını hedefleyen kateter türü olarak bilinmektedir. Santral venöz kateterler uygulama yerine göre farklılık göstermekle birlikte yoğun bakımda tedavi gören kritik hasta gruplarında daha çok internal/eksternal jugüler venler ön plana çıkmaktadır. Boyun bölgesinde bulunan jugüler vene kateterizasyon yapıldıktan sonra suture atılarak kateter cilde sabitlenmekte ve kateter bölgesinin güvenli bir şekilde tespitini yapabilmek için kateter giriş yeri pansuman malzemesiyle kapatılmaktadır. Jugüler venöz kateterin bakımı asepsi kurallarına uygun bir şekilde pansuman yapılması ve komplikasyonlar yönünden kateter bölgesinin ve hastanın takip edilmesi gerekmektedir. Kullanılan pansuman materyallerinin hastanın boyun hareketi ve terlemesi gibi sebeplerle yerinden çıkması hem enfeksiyon riskini artırmakta hem de hastanın konforunun bozulmasına sebep olmaktadır. Kateter bakımında kullanılan malzemeler sadece kateter girişine yönelik koruma ve destek sağlamakta, kateter lümenlerinin sabitlenmesine yönelik herhangi bir destek özelliği bulunmamaktadır. Kateterin ve lümenlerinin güçlü bir destek malzemesi ile desteklenmemesi lümenlerin aşağıya doğru sarkmasına sebep olarak pansuman materyalinin yerinden çıkmasına neden olabilmektedir. Bu çalışma ile jugüler venöz kateteri olan hastalarda kateterin daha iyi desteklenmesini ve hastanın cildine daha iyi yapışmasını sağlayan pansuman materyalinin geliştirilmesi ve hasta konforunun artırılması amaçlanmıştır. Geliştirilen jugüler venöz kateter sabitleyici pansuman aparatı; hastanın boyun bölgesinde yer alan katetere bağlı lümenlerin sarkmasını engelleyen güçlü destek yüzeyi ve kateterin damara giriş yerinin gözlemlenebildiği şeffaf bölmeden oluşmakta ve cilde yapışma özelliği bulunmaktadır. Pansuman aparatı her bir kateter lümenini ayrı şekilde sabitleyerek lümenlerin aşağı sarkmasını önleyebilmektedir. Ayrıca hidrokolloid yapısı sayesinde kateter bölgesinin kuru kalmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak kateterin ve lümenlerinin jugüler venöz kateter sabitleyici pansuman aparatı ile desteklenmesinin, kateter bölgesinden kaynaklı enfeksiyon oranlarını azaltacağı ve hastaların konfor düzeyini artıracığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jugüler ven, kateter, pansuman

ABSTRACT

Central venous catheters are used in cases requiring intensive treatment and are known as the type of catheter that aims to provide long-term vascular access. Although central venous catheters differ according to the application site, internal/external jugular veins are more prominent in critical patient groups treated in the intensive care unit. After the catheterization of the jugular vein in the neck region is performed, the catheter is fixed to the skin by suturing and the catheter entry site is covered with dressing material in order to securely fix the catheter site. Care of the jugular venous catheter, dressing in accordance with the rules of asepsis, and follow-up of the catheter site and the patient in terms of complications are required. The removal of the dressing materials used for reasons such as neck movement and sweating of the patient both increases the risk of infection and causes deterioration of the patient's comfort. The materials used in catheter care only provide protection and support for the catheter entry, and do not have any support feature for the fixation of the catheter lumens. Failure to support the catheter and its lumens with a strong support material may cause the lumens to sag downwards and cause the dressing material to become dislodged. In this study, it was aimed to improve the dressing material that provides better support of the catheter and better adhesion to the patient's skin and to increase patient comfort in patients who underwent jugular venous catheters. Developed jugular venous catheter fixation dressing apparatus; it consists of a strong support surface that prevents the lumens connected to the catheter in the neck area of the patient from hanging, and a transparent section where the entry of the catheter into the vein can be observed, and it has the feature of sticking to the skin. The dressing apparatus can fix each catheter lumen separately and prevent the lumens from hanging down. In addition, due to its hydrocolloid structure, it ensures that the catheter area remains dry.

As a result, it is thought that the support of the catheter and its lumens with a jugular venous catheter fixation dressing will reduce the infection rates originating from the catheter site and increase the comfort level of the patients.

Keywords: Jugular vein, catheter, dressing

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN KLİNİK UYGULAMA TUTUMLARININ İNCELENMESİ

NURSING STUDENTS EXAMINATION OF CLINICAL PRACTICE ATTITUDES

Yalçın KANBAY

Asst. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Health Sciences, Artvin, Turkey
 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8025-9877>

Elif IŞIK

Asst. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Health Sciences, Artvin, Turkey
 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7071-7654>

Sevil ÇINAR

Asst. Prof. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Health Sciences, Artvin, Turkey
 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9281-1614>

Özgür ASLAN

Lec., Kafkas University, Faculty of Health Sciences, Kars, Turkey
 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-4299>

ÖZET

Bu çalışma hastanelerde klinik uygulama yapan hemşirelik öğrencileri ile yürütülmüş olan tanımlayıcı bir çalışmadır. Çalışmanın örneklemini 512 hemşirelik öğrencisi oluşturmuştur. Veriler araştırmacılar tarafından veri toplama formlarının uygulanması yolu ile toplanmıştır. Veri toplama aşamasında “Kişisel bilgi formu” ve “Klinik uygulama tutum ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde sayı, ortalama, yüzde gibi tanımlayıcı yöntemler kullanılmıştır. Bunun yanında karşılaştırma testleri olarak Mann-Whitney U testi ve Kruskal-Wallis H testleri gibi nonparametrik testler kullanılmıştır. Karşılaştırmalar öncesi verilerin normal dağılımı kolmogorov-Smirnov Z testi ile incelenmiş ve verilerin normal dağılım sağlamadığı görülmüştür. Artvin Çoruh Üniversitesi’nden etik kurul raporu, kurumlardan yazılı izin, katılımcılardan ise bilgilendirilmiş sözlü onam alınmıştır.

Öğrencilerin Korzul Klinik Uygulama Tutum Ölçeği Puan ortalaması 1. Sınıflarda 89.4 puan, 2. Sınıflarda 84.9 puan, 3.sınıflarda 83.2 puan ve 4. Sınıflarda 82.1 puan olarak belirlenmiştir. Örneklemin puan ortalaması ise 85.1 puan olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre hemşirelik öğrencilerinin klinik uygulama tutumlarının olumlu uçta olduğu söylenebilir. Öğrencilerin sınıfları arttıkça klinik uygulamaya karşı olumlu tutumları azalma göstermektedir. Sınıflara göre ölçek puan ortalamaları karşılaştırıldığında 1. Sınıf öğrencilerin ölçek puan ortalamalarının diğer sınıflardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada yaş, cinsiyet, bölümü tercih etme durumu, hemşirelik bölümünden memnuniyet durumu, klinik uygulamadan memnuniyet durumu, mesleğin geleceği ile ilgili düşünceler, gelecekte mesleği sürdürmeyi düşünme gibi faktörlerin hemşirelik öğrencilerinin klinik uygulama tutumları üzerinde etkili faktörler olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin yaşı arttıkça klinik uygulamaya yönelik olumlu tutumları azalma göstermektedir. Kız öğrencilerin, bölümü isteyerek seçenlerin, bölümü tekrar tercih etmeyi düşünenlerin, bölümden ve klinik uygulamadan memnun olanların, klinik uygulamada kendini başarılı bulanların, mesleğin geleceğini olumlu algılayanların ve gelecekte bu mesleği sürdürmeyi planlayanların klinik uygulamaya karşı tutumları daha olumludur.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik öğrencileri, klinik uygulama, klinik uygulama tutumları

ABSTRACT

This is a descriptive study conducted with nursing students who practice clinical practice in hospitals. The sample of the study consisted of 512 nursing students. The data were collected by the researchers through the

application of data collection forms. “Personal information form” and “Clinical practice attitude scale” were used in the data collection phase. Descriptive methods such as number, mean and percentage were used in the analysis of the data. In addition, nonparametric tests such as Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis H tests were used as comparison tests. Before the comparisons, the normal distribution of the data was examined with the Kolmogorov-Smirnov Z test and it was seen that the data did not provide a normal distribution. Ethics committee report from Artvin Coruh University, written permission from institutions, and informed verbal consent from participants were obtained.

The average score of the students on the Korzul Clinical Practice Attitude Scale was determined as 89.4 points in the 1st grades, 84.9 points in the 2nd grades, 83.2 points in the 3rd grades and 82.1 points in the 4th grades. The mean score of the sample was calculated as 85.1 points. According to the findings of the study, it can be said that the clinical practice attitudes of nursing students are at the positive end. As the grades of the students increase, their positive attitudes towards clinical practice decrease. When the mean scores of the scales were compared according to the classes, it was seen that the mean scores of the 1st year students were statistically significantly higher than the other classes.

In this study, it was determined that factors such as age, gender, preference for the department, satisfaction with the nursing department, satisfaction with clinical practice, thoughts about the future of the profession, thinking about continuing the profession in the future are effective factors on the clinical practice attitudes of nursing students. As the age of the students increases, their positive attitudes towards clinical practice decrease. The attitudes of female students, those who voluntarily chose the department, those who think to choose the department again, those who are satisfied with the department and clinical practice, those who find themselves successful in clinical practice, those who positively perceive the future of the profession, and those who plan to continue this profession in the future, have more positive attitudes towards clinical practice.

Keywords: Nursing students, clinical practice, clinical practice attitudes

LATERAL EPİKONDİLİTLİ HASTALARDA KİNESİO BANTLAMA UYGULAMASININ ETKİNLİĞİ

THE EFFECT OF KINESIO BANDING APPLICATION IN PATIENTS WITH LATERAL EPICONDYLITIS

Osman TÜFEKÇİ

Uzm. Dr., Özel Konya Farabi Hastanesi, Konya – Türkiye
ORCID:0000-0001-5140-3377

ÖZET

Giriş: Lateral epikondilit(LE) el bilek ekstansörlerinin orijin aldığı lateral epikondilde ve ön kolun ekstansör kas yüzeyinde ağrı ile karakterize bir durumdur. Etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Muayenede ekstansör digitorum komünis ve bilek ekstansörlerinin ortak tendonunun başlangıç noktasında ve dirsek lateral epikondili üzerinde yoğun hassasiyet ile dirençli el bileği ekstansiyonunda ağrı vardır. Hastalığın ilerleyen dönemlerde hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanma ve yaşam kalitesinde bozulma meydana gelmektedir. Konservatif tedaviler ilk seçenektir. Cerrahi tedavilere nadiren gerek kalmaktadır. Uygulaması kolay ve hızlı olan bantlama tedavisi, bir tedavi yöntemi olarak, fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarında tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Kinesio bant, Japon Kenzo Kase tarafından bulunan yeni bir bantlama yöntemidir. Bu bantlar özel pamuklu dokuması ile esneyebilen ve yapışkan özelliği ile cilt üzerinde belirli bir süre kalabilen özel bantlardır. Özel uygulama teknikleriyle birçok hastalıkta yaygın olarak kullanılmaktadır.

Amaç: LE hastalarında Kinesio bant uygulamasının ağrı ve el fonksiyonları üzerine etkisini değerlendirmek.

Materyal- Metod: Özel Konya Farabi Hastanesi fiziksel tıp ve rehabilitasyon polikliniğine başvuran ve yapılan tetkik ve muayeneler sonucunda lateral epikondilit tanısı konulan 20(16K, 4E) hasta alındı. 14 hastanın sağ 6 hastanın sol eliydi. Hastaların yaş ortalamaları $39,43 \pm 5,25$ idi. Ortalama semptom süresi 14,31 hafta idi. 17 hastada dominant el tutulumu vardı. Tüm hastalara rutin elektroterapiye (hotpack, ultrason, TENS) ilave olarak 4 hafta boyunca, üçer gün ara ile haftada iki kez bant uygulaması yapıldı. Hastalardan iki gün boyunca bandı çıkarmamaları istendi. Tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi için VAS, Lateral Epikondilit Fonksiyon skalası ve el dinamometresi ile kavrama kuvveti ölçümü kullanıldı.

Bulgular: Tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası VAS, Lateral epikondilit fonksiyon skalası ve dinamometre değerlerinde anlamlı değişiklik gözlemlendi ($P < 0.005$). Tedavi boyunca iki hastada tedavi gerektirmeyen hafif düzeyde görülen alerjik deri reaksiyonu dışında herhangi bir yan etkiye rastlanmadı.

Sonuç: Kinesio Bantlama tedavisi lateral epikondilit tedavisinde ağrı ve el fonksiyonelliği üzerine etkili gözükmektedir

Anahtar Kelimeler: Lateral epikondilit, ağrı kinezyo bantlama

ABSTRACT

Introduction: Lateral epicondylitis (LE) is a condition characterized by pain in the lateral epicondyle, where the wrist extensors originate, and on the extensor muscle surface of the forearm. Its etiology is exactly known. On examination, there is intense tenderness at the origin of the common tendon of the extensor digitorum communis and wrist extensors and over the lateral epicondyle of the elbow, and pain in resistant wrist extension. On examination, there is intense tenderness at the origin of the common tendon of the extensor digitorum communis and wrist extensors and over the lateral epicondyle of the elbow, and pain on resisted wrist extension. In the later stages of the disease, limitation in activities of daily living and deterioration in quality of life occur in patients. Conservative treatments are the first choice. Surgical treatments are rarely required. Taping therapy, which is easy and fast to apply, is used as a treatment method and as a treatment option in physical therapy and rehabilitation applications. Kinesio tape is a new taping method invented by Japanese Kenzo Kase. These tapes are special tapes that can stretch with their special cotton fabric and stay on

the skin for a certain period of time with their adhesive feature. It is widely used in many diseases with its special application techniques.

Purpose: To evaluate the effect of Kinesio tape application on pain and hand functions in LE patients.

Material-Method: Twenty (16F, 4E) patients who admitted to the Physical Medicine and Rehabilitation Polyclinic of Private Konya Farabi Hospital and were diagnosed with lateral epicondylitis as a result of the examinations and examinations were included. It was the right hand of 14 patients and the left hand of 6 patients. The mean age of the patients was 39.43 ± 5.25 years. The mean duration of symptoms was 14.31 weeks. The dominant hand of 17 patients was involved. In addition to routine electrotherapy (hotpack, ultrasound, TENS), all patients underwent tape application twice a week with three-day intervals for 4 weeks. Patients were asked not to remove the tape for two days. VAS, Lateral Epicondylitis Function Scale and grip strength measurement with hand dynamometer were used to evaluate the efficacy of the treatment.

Results: Significant changes were observed in VAS, Lateral epicondylitis function scale and dynamometer values after treatment compared with pre-treatment ($P < 0.005$). During the treatment, no side effects were observed except for a mild allergic skin reaction that did not require treatment in two patients.

Conclusion: Kinesio Taping treatment seems to be an effective treatment on pain and hand functions in the treatment of lateral epicondylitis.

Keywords: Lateral epicondylitis, pain, kinesio banding

SPOR-TELEVİZYON İLİŞKİSİ

SPORTS-TELEVISION RELATIONSHIP

Hikmet TURKAY

Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
ORCID ID: 0000-0002-7851-2757

ÖZET

Spor; belirli figürler, belirli spor ürünleri ve performans biçimleri ile bağlantılı, bir dizi bireyin içerisinde yer aldığı kolektif bir eylem biçimidir. Bu eylemin gelişimi ve toplumlara yaygınlaşmasında kitle iletişim araçları büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda internet ve ona bağlı uygulamalar yaygınlaşsa da, televizyonun etkisi ve ulaştığı kitlelerin büyüklüğü göz ardı edilemez. Sporun da en çok televizyon karşısında tüketildiği gerçeği, sporun yaygınlaşmasında spor-televizyon ilişkisini daha anlamlı kılmaktadır. Bunun en önemli göstergesi televizyonun aynı anda milyonlarca insanı spor sayesinde kendi karşısına geçirebilmesidir. Spor etkinlikleri ile önemli bir kitle iletişim aracı olan televizyonun ilişkisinin açıklanmaya çalışıldığı araştırmada, her iki endüstrinin birbiri ile ne kadar ilişkili ve sporun yaygınlaşmasında televizyonun ne kadar etkili olduğunun ortaya koyulması amaçlanmıştır. Araştırma, belgesel kayıtların derinlemesine incelendiği ve sonraki araştırmalara referans noktası olması düşünülen literatür taramasına dayanmaktadır. Araştırmada sonuç olarak, spor-televizyon ilişkisinin, günden güne daha fazla ilgi çekici hale geldiği ve teknolojik gelişmelere rağmen televizyonun güncelliğini koruyabildiği, sporun yaygınlaşmasında ve kitlelere ulaşabilmesinde televizyonun önemli bir etken olduğu ayrıca televizyonun spor kulüpleri için de bir tanıtım aracı ve büyük bir gelir kaynağı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Spor, Televizyon, İlişki

ABSTRACT

Sport; it is a collective form of action in which a series of individuals take part, associated with certain figures, certain sports products and forms of performance. Mass media are of great importance in the development of this action and its spread to societies. Although the internet and its related applications have become widespread recently, the influence of television and the size of the masses it reaches cannot be ignored. The fact that sports are mostly consumed in front of television makes the relationship between sports and television more meaningful in the spread of sports. The most important indicator of this is that television can bring millions of people in front of it at the same time, thanks to sports. In the research, in which the relationship between sports events and television, which is an important mass communication tool, is tried to be explained, it is aimed to reveal how interrelated both industries are and how effective television is in the spread of sports. The research is based on a literature review, in which documentary records are examined in depth and which is thought to be a reference point for future research. As a result of the research, it turns out that the sports-television relationship is becoming more and more interesting day by day, television is able to keep up to date despite technological developments, television is an important factor in the spread of sports and reaching the masses, and that television is a promotional tool and a great source of income for sports clubs.

Keywords: Sport, Television, Relationship

**NARRATING THE PANDEMIC: ETHICAL ISSUES OF MEDICINE IN NIGERIAN COVID-19
PATIENT-PATHOGRAPHY**

Stephen E. KEKEGHE

*Ph.D., Department of English
Ajayi Crowther University, Nigeria*

ABSTRACT

Narratives by Covid-19 patients in Nigeria have revealed a strained doctor-patient relationship in the therapeutic process. Due to the dreadful myth that surrounds coronavirus as a pandemic disease, the fear of healthcare professionals in the management of patients that tested positive for the virus, leads to a breach of the Hippocratic Oath, a sacred document that contains the ethical standard of the medical profession. This article attempts a literary appraisal of ethical problems in selected coronavirus pathographies (narratives by Covid-19 patients). The analysis highlights poor therapeutic relationship between the patient and the caregiver, right from the diagnostic encounters to treatment. Two texts of narratives by covid-19 patients are subjected to critical, qualitative analysis. The selected pathographies are conceived as literary texts in the domain of prose, and are discussed to highlight the potency of narrative approaches in conveying biomedical experiences, especially issues that border on medical ethics. It is discovered from the texts that the breach of the Hippocratic Oath by the caregivers impacts negatively on the therapeutic relationship.

Keywords: Illness narratives, Medical ethics, Medical humanities, Creativity and disease

A PROPOSED DIAGNOSTIC TOOL DEVELOPMENT FOR SKIN CANCER DETECTION**Abdullah AL QNOOBI**

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Abdul Aziz AL DHAHLI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Mohammed AL MAHROUQI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Mostafa MESBAH

*Dr., Electrical and Computer Engineering Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Ikram BURNEY

*Dr., Sultan Qaboos Comprehensive Cancer Care & Research Center (SQCCCRC)
Zip-code 123
Muscat, Oman*

Afaq AHMAD

*Prof., Electrical and Computer Engineering Department, College of Engineering, Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

ABSTRACT

The early detection of skin cancer (Melanoma) is very important for early treatment. Nowadays, skin cancer is considered as one of the most dangerous diseases in the world. Many different types of skin cancers can occur, but the most three common types of them are Basal Cell Carcinoma (BCC), Squamous Cell Carcinoma (SCC) and Melanoma. The new technologies and techniques can be exploited to detect skin cancer in an early stage. With this theme idea, we the authors would like to present, discuss and publish a proposal of the development of an effective computer assisted diagnostic tool mainly to classify lesions' images. This proposed computer assisted diagnostic tool could serve as a clinical assistance system to enable medical professionals and hospital management staff to get an informed diagnosis and treatment levels of urgency. The proposed tool uses a skin lesion image classifier scheme to further differentiate between a skin lesions that likely to be malignant or benign based on typical patterns observed in each of the classes.

Keywords: Cancer, Melanoma, Basal Cell Carcinoma, Squamous Cell Carcinoma, malignant, Pattern, Images, Computer assisted technique, Engineering design process.

1. INTRODUCTION

The skin is the largest organ in the body, it has about 20 square feet as a total area. It covers the whole body and its thickness is not the same in all body regions, also there is a difference between the thickness of men's skin and women's skin. For example, the average thickness of the skin on the forearm is 1.3 mm in males and 1.26 mm in females [1]. The skin, as being one of the most important organs in the body, it protects us from thermal and physical injuries. It provides protection against microbes and elements and the presence of

intercellular lipids keeps the moisture because they keep the molecules of water in their hydrophilic region. In addition, the melanin pigment that exists in the skin reduces the harmful effects of ultraviolet radiation. It plays a significant role in regulating body temperature by changing blood flow and evaporation of sweat. The skin also helps to produce vitamin D3 by synthesizing it and it enables the sensation of heat, cold and touch. The skin consists of three main layers called hypodermis, dermis, and epidermis. The hypodermis or fat layer is the deepest layer made of fat and connective tissue. The dermis, located above the hypodermis, it contains sweat glands and hair follicles. The outermost layer is epidermis which provides a waterproof barrier and makes our skin color. There is a special type of cells that create skin's color called melanocytes and they located in the epidermis layer. The major sources of skin diseases can be mechanical, physical sources or biological sources. The mechanical sources like pressure, friction or other forms can contribute to causing skin disease. On the other hand cold, heat, electricity, high-frequency waves like x-ray can be considered as physical sources. Also, radioactive substances like radium that can harm the skin are an example of physical sources. Finally, exposing to viruses, fungi or bacteria may cause primary or secondary inflammations of the skin. Also exposing to cold water causes ulceration and gangrene especially for persons who suffer from overweight and diabetes.

Usually, the way that uses Visual assessment of skin images is difficult. Not only that visual inspection could be time-consuming, but also it has issues like non-repetitiveness, observer variability, and also constrained accuracy. Also, visual inspection of the skin is below the required level for the diagnosis of skin diseases. However many different methods or modalities for image-based skin lesion acquisition have been developed such as Dermoscopy, Photography, Laser-based enhanced diagnosis, Ultrasound, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Multispectral imaging, and the likes. These non-surgical imaging techniques have been developed to aid the skin lesion screening process. One of this technique is Dermoscopy involves. It has an optical instrument paired which has many features like a powerful lighting system and a higher magnification. Also, it can provide a more detailed view of the morphological structures and patterns. Thus, an automatic diagnosis tool is essential for physicians. In this regard, computer-aided diagnostics is helpful to increase accuracy as well as speed. Computer are not intelligent than humans but computers may be able to analyze and extract some information. For example, asymmetry, texture features color variation that may can't humans visually see it. Computer-aided diagnosis systems of skin images have been developed in different kinds of literature to support the clinical decision of dermatologists. In addition, it can be providing an accurate production of the lesion. They can also be used by the doctor or clinicians which have non-experienced to perform a preliminary evaluation to improve the patient diagnosis procedure [2].

Most skin images have colors when generated with different modalities. In this regard, many computer-aided diagnostic systems have been applied in the literature to analyze the color images for use in the diagnosis, grading, and other aspects with clinical significance for melanoma. Some researchers simply used a change of different color spaces while others used other algorithms to extract meaningful features from such skin images including texture, pattern, and the likes. With the use of dermoscopy and several clinical algorithms such as the ABCD rule, the 7-point checklist, and the Menzies method. The diagnosis accuracy of melanoma has been higher than the simple human-eye examination. However, clinical diagnosis is difficult and complex. Besides the accuracy is dependent on experiences of dermatologists, which is estimated to be about 75 – 85% [3]. Now a day the manual procedure is highly subjective and rarely repetitive. Several automated detection systems have been developed in the literature by researchers to reduce subjectivity and complexity of clinical diagnosis of melanoma. Most of these systems treat the skin tissue as a uniform or homogeneous medium. Nevertheless, the skin tissue is inhomogeneous with a multi-layered structure, which consists of two primary layers, the dermis, and epidermis, which are, as explained earlier, the bottom and top layers respectively.

The major drawback of most methods which have been suggested in the literature for analyzing the color skin images is a separation of the color channels/bands into monochromes and serial analysis of the bands. Not only such a scheme is computationally intensive, but also it results in color artifacts, which arises as a result of scalar system analysis. Serial analysis of each color band results in loss of the intrinsic inter-correlation information embedded among the color bands which are essential in useful image processing applications including texture analysis, pattern recognition and many more. In this regard, there are other vector based schemes proposed in the literature for a more holistic representation and analysis of such color images. These methods have already shown great potential in different applications of color image analysis. In this thesis, a

novel skin image analysis scheme will be developed based on the vector concept for use in mass screening and diagnosis of skin disease.

The objectives of this proposed work are as:

- To develop a computer-aided skin disease detection system that helps physicians as a decision support for melanoma management procedures.
- To implement a holistic representation of skin color images using vector based approaches.
- To develop an algorithm that can extract useful, robust and non-redundant textural features.
- To develop an algorithm that accurately classifies disease.
- To investigate the effect of different color spaces in skin image analysis.

2. BACKGROUND

The incidence of skin cancer has been increasing through time and it became a reason for the death of many people globally as can be seen in Figures 1-2. Figure 2 is a depiction that predicts that by 2025, the number of cases of melanoma skin cancer diagnosed worldwide will rise 18% to 340,271 with the number of deaths increasing 20% to 72,886. By 2040, the figures are staggering. Nearly half a million (466,914) people will be diagnosed with melanoma skin cancer, an increase of 62% on 2018 figures, while 105,904 will die from the disease, an increase of 74%.

The usual clinical practice of melanoma diagnosis is a visual inspection by the dermatologist and then taking a biopsy invasively. However, this diagnostic technique lacks visualization of morphological features which are not discernible by examination with the naked eye. In addition, the high cost of examinations and the lack of specialists prevent many patients from receiving effective treatment. Because of these challenges, developing image based computer aided skin disease detection system becomes very important. This helps to examine a large number of images in short time and reduces the cost and workload of dermatologists. The final decision becomes more objective than observer driven techniques. This study comprised a robust image analysis algorithm that is potentially useful in skin lesion detection applications aiming to deal with existing issues related to it.

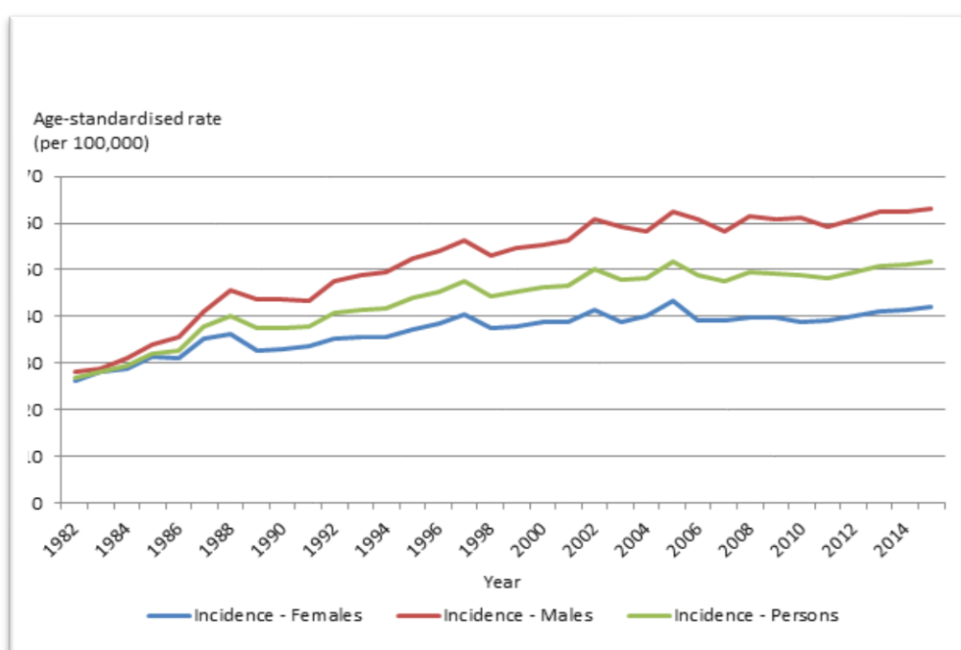


Figure 1: Melanoma of the skin – a statistical data

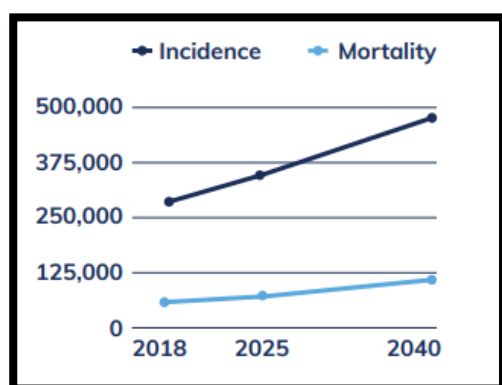


Figure 2: Melanoma of the skin – a statistical data (incidence and mortality)

3. STRUCTURE OF HUMAN SKIN

Human skin includes three layers: the epidermis, dermis and hypodermis.

Epidermis

The outermost layer of skin is Epidermis. The epidermis consists of special skin cells including Melanocytes and Keratinocytes. Keratinocytes cells create fat that makes the skin waterproof. The human skin color affected by some substances, however, the pigment melanin is the most single important substance that determining human skin color, which is produced within the skin in cells called melanocytes.

Dermis

The second major layer of the skin is the dermis. It is a thick layer made up of solid connective tissues. It is additionally isolated into two levels; the upper is made of free connective tissue, called the papillary layer, and the lower layer is made of tissue that is all the more firmly stuffed, called the reticular layer. The dermis is made up of a matrix of elastin and collagen, and network of nerves and capillaries. The dermis also contains a number of structures and specialized cells. These includes: sebaceous glands (produce sebum which helps lubricate skin & hair), nails, hair follicles and sweat glands. It additionally assumes an extraordinary job in controlling our skin temperature and goes about as a pad against mechanical damage. At the point when harmed the dermis mends through the arrangement of granulation tissue (a tissue rich in new blood vessels and many different cells). This tissue helps pull the edges of a cut or twisted back together. It takes our body from 3 days to 3 weeks to shape this tissue [4].

Hypodermis

The hypodermis contains half of our body's fat that saves the body from heat and cold, and keep an energy storage area and provides protective padding [4].

Melanocytes

Melanocytes are shade cells that are found in the basal layer of the epidermis and produce a protein called melanin, a darker shade that is answerable for the skin hue and insurance against the destructive impacts of bright Ultra Violet (UV) light by retaining some possibly hazardous UV radiation. It likewise contains DNA fix catalysts that help switch UV harm, however at times an individual which comes up short on the qualities for these compounds endure high paces of skin disease. Melanocytes can move melanin to other skin cells like

keratinocytes through dendrites when animated by presentation to UV radiation and these cells help to reinforce the hair, nails, and the skin itself. At the point when the skin is presented to the sun, melanin generation builds, which delivers a tan and this is the body's characteristic protection component against burn from the sun. Anyway melanocytes don't generally work as they should. For instance there is a genetic skin condition where melanocytes don't deliver melanin and this outcomes in the arrangement of white and oval molded patches of skin that step by step become bigger. All in all, the human body has a similar measure of melanocytes however vary in the measure of melanin created by melanocytes [4].

4. TYPES OF SKIN CANCER

The skin cancer is the most common type of all cancers, particularly in people who have light colored skin and spend more time under the sun. Can be define the skin cancer into melanocytic and non-melanocytic. The most widely recognized non-melanocytic skin cancers are Basal Cell Carcinoma (BCC) and Squamous Cell Carcinoma (SCC); melanoma is the most widely recognized harmful melanocytic skin malignancy [4] - [6]. These skin malignant growth types are named after the skin cell wherein the disease creates. Basal cell and squamous cell carcinomas are frequently assembled and called regular skin malignancies.

Basal Cell Carcinoma

Basal Cell Carcinoma starts in the basal cell layer of the skin and is the most widely recognized however least perilous type of skin malignant growth. It is basic in reasonable cleaned individuals. It develops gradually, generally on the head, neck and upper middle where there are more introductions to daylight and might be red, pale or silvery in shading as you seen in Figure 3. Dermatoscopic highlights like less white structure, blue blocks, ulceration, direct serpentine vessels and unclear outskirts can depict BCC.



Figure 3: Basal Cell Carcinoma Image

Squamous Cell Carcinoma

Squamous Cell Carcinoma grows in squamous cells and it is a normal kind of malignancy in individuals with dim hued skin, where it is generally found in places that are not exposed to the sun, for example, the legs and feet. Be that as it may, on account of individuals with reasonable skin it happens in the head, face, ears, and neck. An image of SCC is shown in Figure 4. Squamous Cell Carcinoma isn't as risky as Melanoma yet may spread to different pieces of the body if not treated and it tends to be a thickened, red, flaky recognizing that may drain effectively, outside or ulcerate [2].



Figure 4: Squamous Cell Carcinoma Image

Melanoma

Melanoma can extend out very fast and within six weeks it can become life-threatening. Melanoma is a threatening melanocytic sore and it can spread to different pieces of the body if untreated. It causes the most death in skin cancer because of its behavior. Melanoma can show up on skin not regularly presented to the sun and it might be darker, dark, blue, red or dim in shading as can be seen in Figure 5. It is uncommon in individuals with dim skin and it is normally found under the fingernails and toenails, on the palms of the hands, and the bottoms of the feet. Melanoma is less regular however forceful than other non-melanocytic skin diseases like BCC, SCC and uncommon delicate tissue sarcomas [3].



Figure 5: A Melanoma Image

5. COMPUTER ASSISTED TOOL DEVELOPMENTS

Several automated detection systems have been developed in the literature by researchers to reduce subjectivity and complexity of clinical diagnosis of melanoma. Some of the approaches that have been followed by researchers are presented below.

Computer-aided method for the detection of melanoma using different image processing tools. These image analysis tools check the different melanoma texture, size and shape parameters like asymmetry, border, color, diameter and the like. These different features were analyzed for use in image segmentation and feature extraction. The extracted features were used to classify the given skin samples as having melanoma cancer lesions or not [7] – [10].

A methodology which they claimed to be a simple detection and diagnosis system that can be used by non-experts/clinicians/doctors. In their method, images were first pre-processed by using a median filter for removing noises and then segmented by using Fuzzy C-Means (FCM) and statistical texture features were removed using the GLCM. Finally, Support Vector Machine (SVM) was applied for the detection of skin cancer and skin allergy [7] – [10].

A computer-aided diagnosis system for early melanoma detection. Their work was based on a combination of region growing segmentation methods and the ABCD rule which is an analytical method to classify the diagnosis as melanoma, suspicious, and benign for the given dermoscopy lesion [8]. In another study, a melanoma recognition system based on dermoscopic images. They used color images of the skin lesions and SVM classifiers to distinguish melanoma from other non-melanoma lesions. They also used different descriptors for the generation of the image diagnostic features, which are helpful for the final pattern recognition [7] – [10].

In addition, a computer-based melanoma detection system based on various stages of detection which involve collection of dermoscopic images, filtering for removing noises, segmentation based on Maximum Entropy, Thresholding, feature taking out using Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), and classification using Artificial Neural Network (ANN) [7] – [10].

Existing clinical skin cancer diagnostic methods

Clinically in the past, most physicians checked the skin moles by naked eyes and clinical experience. These days a magnifying instrument called dermoscope, that uses Epi-Luminescence microscopy (ELM) images, is used to refine the diagnosis. Biopsy is recommended if something suspicious is found while diagnosis. Dermoscope could help dermatologists to assess and extract much more information from the skin lesion. Pattern analysis was the first dermoscopic method presented for diagnosis of pigmented skin lesions [2] and it has been further modified and refined by the International Dermoscopy Society (IDS). The other methods are ABCD rule, Menzies method and the 7-point checklist (7PCL). These methods attempt to simplify the pattern analysis method by analyzing only a small subset of dermoscopic structures and create a scoring system and this lowers their accuracy from the full system pattern analysis [4].

Pattern Analysis

Diagnosis based on pattern analysis needs critical assessment of the dermoscopic structures (features) that are seen in a pigmented skin lesion, since many patterns have dermoscopic structures. The first thing to do is check if there is a pigmented structure or not. Benign and malignant melanoma has their own characteristic features that are discriminated by the colors, architecture, symmetry and homogeneity.

ABCD rule

The ABCD rule is a common feature extraction method, which helps dermatologists to recognize melanoma in its early stages. ABCD describes the clinical features of melanoma using parameters A (standing for Asymmetry), B (Border irregularity), C (Color) and D (Diameter).

Asymmetry

If a pigment is symmetric (0 value) then it is benign (non-cancerous). For cancerous cases asymmetry in zero (value 1), or two orthogonal axes (value 2) are considered. Border irregularity: The irregularity of a pigment indicates the existence of a cancer. To calculate the border, the pigment is divided into eight sections and the sharpest pattern will get the score of 1, its value ranges from 0 to 8 for the minimum and the maximum irregular borders respectively.

Colors

Skin pigmentation is not uniform. The presence of up to six known colors could be detected: white, red, light brown, dark brown, slate blue, and black. Its value ranges 0 to 6, a score of 1 for the presence of each of these colors.

Diameter

The diameter that is greater than 6mm are most likely to be melanoma than the small ones. At the end, the Total Dermoscopy Score (TDS) based on the above four parameters, is computed as follows:

$TDS = 1.3 \times \text{Asymmetry} + 0.1 \times \text{Border} + 0.5 \times \text{Color} + 0.5 \times \text{Different}$. Higher scores are more concerning of melanoma, with scores > 5.45

If the score is less than 4.75, then the lesion is benign, if it is between 4.75 and 5.45, then it is suspicious to Melanoma and if the TDS is greater than 5.45, then it is melanoma [7] – [10].

Menzies method

Menzies method classifies the dermoscopic features of benign melanocytic lesions from melanoma by two negative and positive feature sets. The negative set includes symmetry of pigmentation pattern and presence of only a single color and the positive set contains 9 positive features which are blue-white veil, multiple brown dots, pseudopods, radial streaming, scar-like depigmentation, peripheral black dots/globules, multiple colors (5 or 6), multiple blue/gray dots and broad pigmentation. So for a lesion to be diagnosed as melanoma, it must have neither of both negative features and 1 or more of the 9 positive features [2].

Point Checklist

The 7-point checklist assigns points to specific dermoscopic structures as per the checklist. It consists of 3 major features: atypical pigment network, gray-blue areas, and atypical vascular pattern as well as 4 minor criteria: streaks, blotches, irregular dots and globules, and regression patterns. When any of the major features are detected in a melanocytic lesion, immediate help from health professionals is recommended. When there are minor features, it is advised to be monitored regularly. The minor criteria are worth 1 point each whereas the major are worth two. Finally, a total score is computed by summing the point value based on the presence of each criterion and if the score is greater than 3, then the lesion is classified as melanoma [4].

6. DESIGN PROCESS**Requirements Specification****Marketing Requirements**

The marketing requirements explain project specifications that achieve customer needs and also they show that the project must satisfy the desire of customers. These requirements are shown below:

- High resolution results
- Easy to use the program
- Low cost program
- Ethical program
- Operate for long time
- Warranty of program
- Reliability of program

Figure 6 below illustrates the ranks tree that classifies the marketing requirements into four main categories:

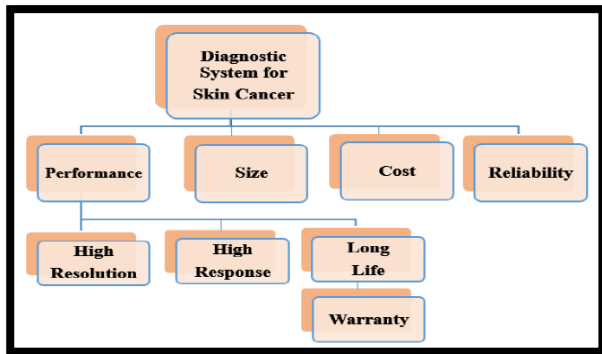


Figure 6: Ranks Tree

Table 1: Ranking of Requirements for program

	Cost	Performance	Size	Reliability	Geometric Mean	Weight
Cost	1	1/3	3	1/3	0.76	0.156
Performance	3	1	5	1	1.97	0.406
Size	1/3	1/5	1	1/3	0.39	0.080
Reliability	3	1	3	1	1.73	0.356
Total					4.85	0.998
Keys: 1 = equally important 3 = moderately more important 5 = strongly more important						

Engineering Requirements

The engineering requirements is very important in any project, they are statements that can address technical needs of the design. The Table 2 illustrates Engineering requirements of our design and their justifications.

Engineering-Marketing Mapping Table

The tradeoffs between engineering and marketing requirements are shown in table 3.4. Table 3.3 illustrates the meaning of polarities (+,-), up and down arrows (↑, ↓).

Constraints

There are many constraints in our system should be satisfied, the constraints are the conditions that restrict the developed system. This section shows the constraints of the design and they are listed below:

Technical Constraints

The system should have a suitable and special software/algorithms, which gives high resolution.

- The system needs special computer with special specification.
- The system work in specific windows versions.

Schedule Constraints

- The system should be fully implemented and tested within set time.

Economic Constraints

The system cost should be low, not more than a fixed budget.

Ethical Constraints

The system should not worry the patient, it should provide results in ethical way.

Table 2: Engineering Requirements

Marketing Requirements	Engineering Requirements	Justification
2	The program should provide results in short time (not more than 't' sec.)	To improve service
2,7	The program should provide some details such as (growth rate of skin cancer, critical patient life duration)	To improve customer service and to assist the doctor in diagnosing
2,4	The program should provide results with ethical way and in required language (English)	To be ethical program and to be easy to use
1,6,7	The program should work in computers that operate by windows 'x' or more recent version	To improve the performance of the program
2,5,7	The program should work even for non-availability of internet	To enable patient from using program at any time and to be easy to use
1,5,6,7	The program should be easy for maintenance and further development	To provide better versions constantly and to increase the performance every period
1,6	The program should accept clear images only	To improve the resolution of the results
Marketing Requirements: 1. High resolution, 2. Easy to use, 3. Affordable, 4. Ethical, 5. Operational for long time, 6. Warranty and 7. Reliability		

7. SYSTEM DESIGN

System design is the process of devising a system, component, or process to meet engineering and marketing needs or requirements. This chapter describes the design of the system by discussing the concept generation that describes the design alternatives, followed by a discussion of the functionality of all system components and subsections to give more details about the design.

Concept Generation

The first step to design a system is to generate a different alternative system that are analyzed and compared to choose the best of them; in consideration to that is the availability of resources, international standards and system constraints. In this section, these systems have been designed to achieve the aim and the requirements for the project were generated as follows:

First Scenario (Computer Software)

Computer programs can assist doctors to detect skin cancer. The idea of this scenario is to create a computer program using MATLAB. The patient will take a photo to his skin using his phone camera and connect it to the computer using cable. The program will make processing to the photo and producing results.

Advantages: Easy to use and Low cost.

Disadvantages: Accuracy (depends on software version).

The customers: Hospitals, specialty clinics and public.

Second scenario (Using Server)

The idea of this scenario is to make a system that assists the patient to know if he has skin cancer or not. The patient will take a photo from his smartphone and send it to the server (using the internet). The image processing will be carried out via server and the results will show if the patient has skin cancer or not.

Advantages: High resolution.

Disadvantages: High cost, may have time delay and need internet facility.

The customers: Hospitals and specialty clinics.

Third scenario: (Smartphone App)

One way to implement skin cancer detection is phone app. the patient will use phone camera to detect the place that concern about it. The program helps people who are far away from hospital and discover something abnormal in his skin. The patient will open the app in his phone and the app will give him some options like what he want to detect. After that, he will open the camera and take a picture of the place that he worried about it. The app will make the process and give results to the patient.

Advantages: Low cost, fast results and easy to use.

Disadvantages: Low resolution, not ethical and needs smart phone that has special specifications.

The customers: Public.

The first and second scenarios are more flexible and high efficiency. In addition, the processing is faster than the third scenario. After selection of a system design scenario, the implantation will be as described in the flowchart (see Figure 7).

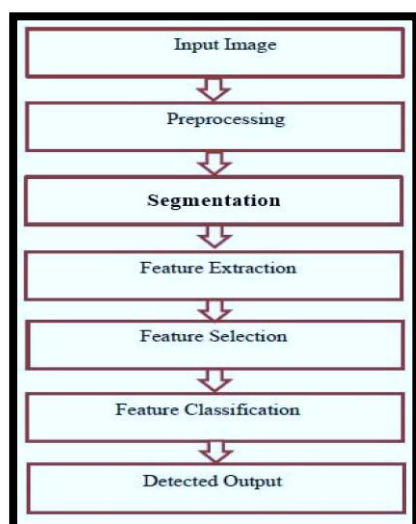


Figure 7: Flow chart

Preprocessing

Image preprocessing is a necessary step of detection. It improves the quality of the original image by removing noise in the background of the image. Thus the selection of the best preprocessing techniques can greatly improve the accuracy of the CAD system. We can achieve this objective by image enhancement and image restoration

Image Enhancement

Image enhancement is an important procedure to recover the visual appearance of the image and it can be classified into image scaling, color space transformation, and contrast enhancement. The image scaling technique is applied when there is a lack of the same and standard size of images and this happens when the images are gathered from different sources. Color is the way the human visual system (HVS) measures a part of the electromagnetic spectrum, which ranges between 400nm and 700nm. Because of certain properties of the HVS, we are not able to see all possible combinations of the visible spectrum but we tend to group various spectra into colors. There are many different color spaces like RGB, HSV, YCbCr, CMY(K), CIE XYZ, CIE Lab, CIE Luv, and others. Among those, RGB is easy to implement and it is also the most common being used in virtually every computer system, television, and video. It is represented by red (R), green (G), and blue (B) chromaticity. The final color is defined by the additive combination of those three primary colors. Contrast enhancement of images is an important step to progress the perception for further processing. Linear and nonlinear contrast enhancements are the two common contrast enhancement techniques [7].

Image Restoration

Image restoration is a process of regaining a degraded image from an indistinct and noisy image. The image degradation is mainly directed to the defect of the imaging system, bad focusing, and motion. Processing the corrupted image leads to error detection, thus it is fundamental to know about the noise present in the image which helps to choose the appropriate de-noising algorithm. The essential property of a good image de-noising method is to suppress the noise while conserving the edges. The basic de-noising methods can be distributed as spatial filtering and transform domain filtering [4]. Blur is basically due to the imperfect formation process of an image, which is either by bad focusing or motion between the object and camera. Most noises are filtered by this process but there are some cases, for example, thick hairs in automated detection of skin cancer, which can be removed by applying other methods such as mathematical morphology methods, curvilinear structure detection, and Dull Razor are a few to mention.

Segmentation

Image segmentation is known as the process of splitting an image into a non-overlapping, constituent zone that is homogeneous concerning some characteristics like gray level, color, texture, brightness, contrast, and other (statistical) properties. In such a way the image becomes simple and the representation can be changed into something more meaningful and easier to analyze. In our state, the segmentation procedure breaks the lesion from the background [1]. Generally, in the case of medical imaging, the aims of segmentation include

- Studying anatomical structures;
- Identifying regions of interest, i.e. locating tumors, lesions and other abnormalities;
- Measuring tissue volume to measure growth of tumor (also decrease in size of tumor with treatment); and
- Helping in treatment planning prior to radiation therapy particularly in radiation dose calculation.

Automatic segmentation of health check images is often a difficult task as the images are complex and rarely have any simple linear feature. Further, according to the output of a segmentation algorithm is influenced due to partial volume effect, intensity inhomogeneity, presence of artifacts and closeness in gray level of different soft tissues.

Feature Extraction

Object classification is usually based on the feature of the pixels within the segmented regions of interest (ROIs). Therefore, the extraction of representative features of the ROIs under analysis is a main step for the efficient assortment process. Some of the common difficulties of this step are:

- Identification of the features to be applied;
- To confirm that the number of selected features is enough to describe the classification problem;
- The number of selected features is too big, which requires high computational resources; and
- There are redundant and/or irrelevant features that should be extracted from the feature set

Feature extraction is the main step in the construction of any pattern classification. The aim of Feature extraction is to obtain information that characterizes each class.

Feature selection

Feature selection is a process of selecting the most relevant features and reduces the dimensionality of the feature space so that irrelevant and/or redundant features are removed. However, it is important to make sure that there may not be a loss of significant information in doing so. Sometimes when the number of features is small, it might be difficult to discriminate well between classes, and still, a large number of features might lead to over-fitting.

There are many advantages related to feature selection; some of them are:

- Reduced storage requirements and feature extraction time and storage requirements;
- Reduced classifier complexity for better generalization behavior;
- Increased prediction accuracy;
- Reduced training and testing times; and
- Enhanced data understanding and visualization.

The other basic issue in feature selection is minimizing the dimensionality of pattern representation which actually results in lower computational time and less memory. The most frequently used techniques for data classification and feature dimension reduction are Principal Component Analysis (PCA) and Linear Discriminant Analysis (LDA).

Feature Classification

The classification phase of the diagnostic system is the one in charge of making the deduction about the extracted information in the previous phases to be allowed to make a diagnostic result of the input image. The classification process generally occurs by randomly dividing the available image samples in training and testing sets. The training step consists of developing a classification model to be used by one or more classifiers based on the samples of the training set. Each sample is composed of features extracted from a given image and its corresponding class value, which are applied as input data to the classifier for the learning process. The testing step consists of measuring the accuracy of the model learned by the training step over the test set.

Also, such a process may have a lot of problems, like features containing different ranges, unbalanced datasets regarding the number of samples, and/or a large number of features. Therefore, there are several methods that may be applied to solve these problems. There exist different classifiers widely used in the literature such as Discriminant Analysis, Artificial Neural Network, K-Nearest Neighborhood, Support Vector Machine, Decision Trees and others.

8. CONCLUSION

A comprehensive study of the problem and an engineering design solution approaches are discussed through this paper. A concluding design procedure is proposed and presented as part of the project part-I (see Appendix). As the future work in part-II, we expect to present a proto-type model of the proposed system.

ACKNOWLEDGEMENTS

The acknowledgements are due to authorities of Sultan Qaboos University (Sultanate of Oman) for providing excellent research environment and support.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to give my **special thanks to our** senior undergraduate project students (Engr. Abdullah Al Qnoobi, Engr. Abdul Aziz Al Dhahli and Engr. Mohammed Al Mahrouqi) for their hard work and keen interest in opting this project. I wish them all the successes for their future endeavors.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to express my very great appreciation and thanks to Dr. Mostafa Mesbah1 and Dr. Ikram Burney for their valuable and constructive suggestions during the supervisory of this senior undergraduate project work. Their willingness to give their time so generously has been very much appreciated.

The acknowledgements are due to the organizers of the conference ‘İSTANBUL International Modern Scientific Research Congress –II, Istanbul, Turkey, for providing the opportunity to present the students’ senior undergraduate project proposal.

REFERENCES

- [1]. Aurora Saez, Begona Acha and Carmen Serrano, “Pattern Analysis in Dermoscopic Images,” Computer vision techniques for the diagnosis of skin cancer, series in Bio Engineering, Springer, pp. 23-47, 2014.
- [2]. Kawsar Ahmed, Tasnuba Jesmin, “Early Prevention and Detection of Skin Cancer Risk using Data Mining”, International Journal of Computer Applications, Volume 62, No.4, January 2013.
- [3]. M.Chaithanya Krishna, S.Ranganayakulu, “Skin Cancer Detection and Feature Extraction through Clustering Technique”, International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 4, Issue 3, March 2016.
- [4]. Michal Kruk, Bartosz Swiderski, Stanislaw Osowski, jaroslaw Kurek, Monika Slowinska, Irena Walecka “Melanoma recognition using extended set of descriptors and classifiers,” EURASIP Journal on Image and Video Processing, 2015.
- [5]. I. Burney, Cancer management in Oman – A prospective research collaboration for digital analysis, an invited lecture, Department of Electrical and Computer Engineering, College of Engineering, Sultan Qaboos University, Oman, 29 March 2016.
- [6]. Afaq Ahmad - An Invited Talk: “Development of a Computer Assisted Diagnostic Procedure for Early Detection of Cancer using Mathematical Morphology, International Symposium for Telemedicine and Artificial Intelligence in Medicine (ISTAİM2020), Sultan Qaboos University, Muscat, Oman, Feb. 17-18, pp. 6-7, 2020.
- [7]. Nadia Smaoui and Souhir Bessassi “A developed system for melanoma diagnosis,” International Journal of Computer Vision and Signal Processing 3(1), pp. 10-17, 2013.
- [8]. N. Mohanan, **A. Ahmad**, S. S. Al-Busaidi, L. Khiriji, A. Abdulghani and M. Al Nadabi, “Use of Mathematical Morphology in Vehicle Plate Detection”, Oriental Journal of Computer Science and Technology – An Int’l Research Journal of Science and Technology (OJCST), vol. 11, no. 4, pp 1-6, 2020. ISSN: 0974-6471 Online ISSN: 2320-8481. <http://dx.doi.org/10.13005/ojcst11.04.04>

- [9]. Mohanan, N., **Ahmad A.**, Abdulghani, A. M., Al Nadabi, M., Khriji, L. and Al Busaidi, S., “A Brief Description of Pattern Recognition Techniques”, Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR), vol. 2, no. 8, pp. 717-722, 2016.
- [10]. Afaq Ahmad (2019): “Application of Mathematics in Everyday life”, Third Cambridge - Sultan Qaboos Universities Symposium on Mathematical Modelling, Sultan Qaboos University, Oman, April 9-11, 2019, p. 16. <https://squ.pure.elsevier.com/en/publications/applications-of-mathematics-in-everyday-life>

LIST OF ABBREVIATIONS

ABCD	Asymmetry, Border irregularity, Color and Diameter
ACC	Accuracy
ANC	Abundance Non negativity Constraint
ANN	Artificial Neural Network
ASC	Abundance Sum-to-one Constraint
BCC	Basal Cell Carcinoma
CAD	Computer Aided Diagnosis
CIE	International Commission on Illumination
CMYK	Cyan, Magenta, Yellow and key (black)
DNA	Deoxyribonucleic Acid
ELM	Epiluminescence Microscopy
FCM	Fuzzy C-Means
FN	False Negative
FP	False Positive
FSR	Fisher Score Ranking
GLCM	Grey Level Co-occurrence Matrix
HSV	Hue, Saturation and Value
HVS	Human Visual System
LDA	Linear Discriminant Analysis
LED	Light Emitting Diodes
MRI	Magnetic Resonance Imaging
PC	Principal Component
PCA	Principal Component Analysis
PPI	Pixel Purity Index
RGB	Red, Green and Blue
ROI	Region of Interest
SCC	Squamous Cell Carcinoma
SE	Sensitivity
SP	Specificity
SRM	Structural Risk Minimization

SVM	Support Vector Machine
TFT	Trinion Fourier Transform
TN	True Negative
TP	True Positive
UV	Ultraviolet
VCA	Vertex Component Analysis
WPT	Wavelet Packet Transform

HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)

Stefania Paola BRUNO

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Alessandro PAOLINI

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Andrea MASOTTI

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Arkadijs SOBOLEVS

Dr., Latvian Institute of Organic Synthesis, Aizkraukles str. 21, Riga LV-1006, Latvia

Aiva PLOTNIECE

Dr., Latvian Institute of Organic Synthesis, Aizkraukles str. 21, Riga LV-1006, Latvia

Marcin K. CHMIELEWSKI

Dr., FutureSynthesis. Sp. z o.o, Ul. Rubież 46 H, Poznań 61-612, Poland

Natalia KRÓWCZYŃSKA

Dr., FutureSynthesis. Sp. z o.o, Ul. Rubież 46 H, Poznań 61-612, Poland

Ludovic LE HÉGARAT

Dr., Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 10 B rue C. Bourgelat, Fougères 35306, France

Kevin HOGVEEN

Dr., Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 10 B rue C. Bourgelat, Fougères 35306, France

Monika SRAMKOVA

Dr., Cancer Research Institute, Biomedical Research Center, Dubravska cesta 9, Bratislava 845 05, Slovakia

Alena GABELOVA

Dr., Cancer Research Institute, Biomedical Research Center, Dubravska cesta 9, Bratislava 845 05, Slovakia

Andrea CAPORALI

Dr., University/BHF Centre for Cardiovascular Science, The Queen's Medical Research Institute, 47 Little France Crescent, EH16 4TJ, Edinburgh, United Kingdom

Nicolás CASSINELLI

Dr., nB nanoscale Biomagnetics SL, Calle Alaún 14 - nave 7 – 50197 Zaragoza, Spain

Beatriz SANZ

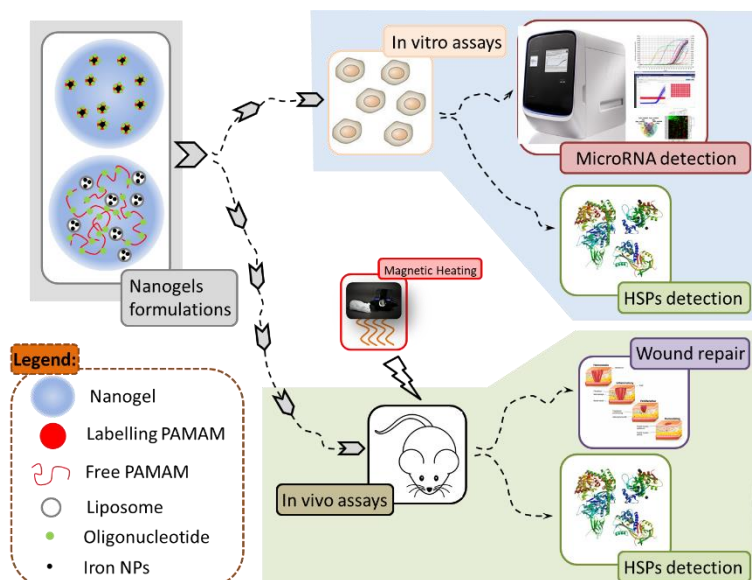
Dr., nB nanoscale Biomagnetics SL, Calle Alaún 14 - nave 7 – 50197 Zaragoza, Spain

ABSTRACT

Despite recent clinical advances in wound healing, especially on novel materials able to protect the wound and promote healing at the same time, several systemic and local factors can disrupt the physiologic healing process. Therefore, the development of novel therapeutically active wound dressings which provide the wound protection from 'environmental' effects as well as wound healing promotion has an advantageous potential for

clinical applications [Kaur IP et al., *Curr Pharm Des.* 2015;21(12):1556-74]. Nanotechnology as a rapidly expanding multidisciplinary scientific field opens the door to innovative therapeutical approaches in the skin repair process. Nanotechnology-based materials incorporated into scaffolds allow the creation of nanocomposite smart materials with unique physicochemical and biological properties promoting skin regeneration. The aim of the TENTACLES project is to develop an innovative multifunctional nanogel that brilliantly integrates the protective (polymer-based nanohydrogel) and healing functions (iron oxide nanoparticles and targeted miRNA) within one nanocomposite smart structure. The heating-mediated stress stimuli via magnetic iron oxide nanoparticles mild fluid hyperthermia (MFH) promote heat shock protein (HSP) induction involved in fibrogenesis [Bellaye PS et al., *Pharmacol Ther.* 2014 Aug;143(2):119-32], extracellular matrix (ECM) production and transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) activation [Carew RM et al., *Cell Tissue Res.* 2012 Jan;347(1):103-16 - Klugman J et al., *Soc Sci Res.* 2012 Sep;41(5):1320-37.], which is essential to fibrosis. Additionally, miRNA molecules, the key players in the wound repair and regeneration processes [Liu Y et al., *Sci Rep.* 2016; 6:32231], contribute to the promotion of the wound healing process via expression modulation of particular genes. The proposed innovative nanocomposite smart nanohydrogel provides revolutionized wound healing therapeutical strategy particularly for diabetic or long stay recovered patients. No evidence has been reported so far about the use of mild hyperthermia and miRNAs in the promotion of skin repair and regeneration.

Figure 1: Graphical experimental workflow



To date, many polymeric materials have been clinically used for wound dressing [Li Y et al., *Chem Rev.* 2015 Aug 26;115(16):8564-608], but, actually, none of them contains multiple 'active' therapeutic molecules at the same time. Nanogels are polymeric drug delivery systems made by one or more molecules linked together by physical and chemical linkages to form hydrogels [Vinogradov SV. *Curr Pharm Des.* 2006;12(36):4703-12]. Nanogels, referred also as hydrogel nanoparticles, have the characteristics of both hydrogels and nanoparticles (NPs) [Hamidi M et al., *Adv Drug Deliv Rev.* 2008 Dec 14;60(15):1638-49]. Nanogel drug delivery systems are able to protect effectively active substances from oxidation and degradation [Kabanov AV et al., *Angew Chem Int Ed Engl.* 2009;48(30):5418-29], therefore macromolecular drugs and therapeutic agents such as siRNA [Lee H et al., *J Control Release.* 2007 Jun 4;119(2):245-52 - Dickerson EB et al., *BMC Cancer.* 2010 Jan 11;10:10 - Kim C et al., *Macromolecular research*, 2011, 19(2), 166-171.], DNA [Lemieux P et al., *J Drug Target* 2000; 8(2):91-105] and oligonucleotides [Vinogradov SV et al., *Colloids and Surfaces B: Bio-interfaces*, 1999, 16(1), 291-304 - Vinogradov SV et al., *Bioconj Chem.* 2004 Jan-Feb;15(1):50-60] can be stably loaded into these systems. For this purpose, we preliminary prepared and characterized several commercial (Pluronic-F127 and Ca²⁺-crosslinked alginate), and synthetic biogels (Gelatin-, chitosan- and chondroitin sulphate-methacrylates) containing iron nanoparticles and miRNAs. We analyzed the differences

of these biogels and demonstrated their ability to retain the iron oxide NPs within their bulk structure and release miRNAs at the same time. Preliminary results showed the great ability of alginate to entrap both iron oxide nanoparticles and miRNA, and the efficiency of GelMA and pluronic biogels to differently release miRNAs and NPs. Moreover, these hydrogels are also able to heat by electromagnetic irradiation, owing to the presence of iron oxide NPs. These biogels have therefore multifunctional properties and by modulating each of these properties is it possible to create even more complex systems.

In this contribution, we will illustrate the potential application of these biogels, their physico-chemical properties and toxicity profiles on skin models (cells and organoids), and the delivery of selected miRNAs for the modulation of important pathways related to skin regeneration.

Finally, we think that the coupling of different techniques to wound healing, could pave the way to novel industrial opportunities and lead to the realization of patient-oriented devices, aimed at improving the general health status of patients.

Keywords: Nanogel, Wound healing, miRNAs, Heat shock proteins, Iron oxide nanoparticles, Thermal treatment.

AHLAKİ BİR BESLENME TERCİHİ OLARAK VEJETARYENİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE FELSEFİ TEMELLERİ

HISTORICAL DEVELOPMENT AND PHILOSOPHICAL BASIS OF VEGETARIANISM AS A MORAL NUTRITIONAL PREFERENCE

Bilal OĞUZ

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-6551-4948*

ÖZET

Vejetaryen beslenme pratikleri binlerce yıldır insanlık tarihinde yer bulmaktadır. Bu pratiklerin lakto-vejetaryenlik, ovo-vejetaryenlik, pesketaryenlik gibi çeşitli türleri mevcuttur. Bununla birlikte bütün vejetaryen diyetlerde standart olmamakla birlikte bir şekilde hepsi etik, dini, çevreci veya tıbbi bir veya birden fazla gerekçeye dayanmaktadır. Antik çağlardan beri de kronolojik sırasıyla öncelikle dinler sonra felsefi akımlar içerisinde çoğunlukla birbirine girift motivasyonlarla bu diyetler uygulanmıştır. Tarihsel olarak vejetaryenizm antik, modern ve çağdaş dönem olmak üzere üç tarih aralığında incelenebilir. Antik dönemde vejetaryenizmin ahlak felsefesi bağlamında tartışılması kısmen Antik Yunan'da karşımıza çıkmaktadır. Bu tartışmalar dönemde ele alınan konular gereği modern vejetaryenizm savunularından pek çok açıdan farklı görünmektedir. Bu dönemden 17. yüzyıla kadarki süreçte alandaki felsefi üretimin neredeyse yalnızca hayvanların ontolojisi başlığıyla kısıtlı olduğunu ve hayvanlara karşı ahlaki sorumluluğumuza dair fikirlerin çok sesli olmadığını görmekteyiz. Bu dönem aralığında vejetaryen fikirler mevcut olmakla birlikte sistematik bir savunusu da mevcut değildir. Zaten esas tartışmalar modern dönemde hız kazanmış, 17. ve 20. yüzyıllar arasında akademik ve toplumsal alanda kendisine yer bulmaya başlamıştır. Çeşitli vejetaryen edebiyatçıları ve düşünürlerce vejetaryenlik fikrinin savunusu gündeme gelmeye başlamış, büyük ahlak filozofları tarafından bilimsel gelişmelerin de katkısıyla hayvanlar hakkında farklı yaklaşımlar dile getirilmeye başlanmıştır. Modern dönemde felsefi literatürde artan çeşitlilik, 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra vejetaryen literatürün en zengin dönemi olan çağdaş dönemin oluşumuna kaynaklık etmiş, özellikle analitik filozofların Normatif Etik ve Pratik Etik bağlamlarında konuyu ele almalarıyla alanda bu zamana kadarki en büyük eserler meydana gelmiştir. Çalışmalar özellikle hayvan hakları ve veganizm bağlamında hala hız kesmeden devam etmektedir. Bizim çalışmamızda; yalnızca bir diyet pratiği değil, aynı zamanda dinlerden bağımsız olarak felsefi literatürde tartışılmış bir ahlaki duruş olarak vejetaryenizmin bu tarihsel gelişimi kronolojik olarak incelenecek olup, bu esnada felsefi pozisyonlar da tanıtılmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ahlak Felsefesi, Pratik Etik, Vejetaryenizm, Hayvan Özgürleşmesi, Hayvan Hakları

ABSTRACT

Vegetarian nutrition practices have been in the history of humanity for thousands of years. There are various types of those practices such as lacto-vegetarianism, ovo-vegetarianism or pescatarianism. However, though not all vegetarian diets are standardized, somehow they are all based on one or more ethical, religious, environmental or medical reasons. Since the ancient ages, these diets have been applied mostly with complex motivations in chronological order firstly in religions and then in philosophical movements. Vegetarianism can be examined in three historical periods, namely; ancient, modern and contemporary. The discussion of vegetarianism in the context of moral philosophy in ancient period is partially appears in Ancient Greek. These debates seem to differ from the defenses of modern vegetarianism in many respects due to the issues discussed in this period. From this period to the 17th century, we see that the philosophical production in the field was just limited to the ontology of animals, and we see that the ideas about our moral responsibility towards animals were not in diversity. Although there are vegetarian ideas in this period, there is no systematic defense of it. Besides, the essential debates gained momentum in the modern period and began to find a place for itself in the academic and social field between the 17th and 20th centuries. The defense of the idea of vegetarianism began to come to the fore by various vegetarian writers and thinkers, and different approaches about animals began to be expressed by great moral philosophers with the contribution of scientific developments. The

increasing diversity in the philosophical literature in the modern period has been the source of the formation of the contemporary period, which is the richest period of vegetarian literature after the second half of the 20th century. Also, the greatest works in the field have been created up to this time, especially when analytical philosophers have started to deal with the subject in the context of Normative Ethics and Practical Ethics. Studies are still continuing unabated especially in the context of the animal rights and veganism. In this study, this historical development of vegetarianism -not only as a dietary practice, but also as a moral stance discussed in the philosophical literature regardless of religions- will be examined chronologically, while philosophical positions will be tried to be introduced.

Keywords: Moral Philosophy, Practical Ethics, Vegetarianism, Animal Liberation, Animal Rights

GİRİŞ

Vejetaryenizm; genellikle etik, dini, çevreci ve tıbbi gerekçelerle tamamen meyve, sebze, tahıl, baklagil ve yemiş türü yiyeceklerle beslenmeye dayanan bir teori veya yaşam biçimidir.¹ Vejetaryen ise bitkisel ürünleri tüketip hayvansal ürünleri kısıtlı miktarlarda veya hiç tüketmeyen kişilere denir. Etin bütün türleri vejetaryen diyetle dışlanmış olmakla birlikte süt ürünleri, yumurta, bal gibi diğer hayvansal ürünler çoğunlukla bu diyetle dahildir. Hiçbir hayvansal ürünü tüketmemek şeklinde tanımlanan veganizmden, bu saydığımız ürünlerin tüketilebilirliği noktasında ayrılır. Vejetaryen diyetlerin tanımı kabaca bu şekilde yapılabilir de sahip oldukları motivasyondan bağımsız olarak tarih boyunca çeşitli varyasyonları mevcut olmuş ve literatürde bunların ayrımının daha kolay ifade edilebilmesi için vejetaryenizmin türlerine farklı isimler verilmiştir. Örneğin; yumurta yiyip süt ürünleri yemeyen ovo-vejetaryenlik, süt ürünleri yiyip yumurta yemeyen lacto-vejetaryenlik, kırmızı ve beyaz et tüketmeyip deniz ürünleri yiyen pesketaryenlik gibi pek çok vejetaryenlik türünden bahsedilebilir.² Ancak biz bu çalışmamızda vejetaryen diyet pratiklerinin detaylarını, bireysel ve toplumsal etkilerini veya vejetaryen diyetlerin tercih edilmesindeki motivasyonları değil, etik bir yaklaşım olarak vejetaryenizmin tarihini ve bu tarihsel süreçte felsefi anlamda gerekçelendirilmesini incelemeye çalışacağız.

Vejetaryen diyeti ahlaki motivasyonla uygulamak ve savunmak felsefi literatürde Etik Vejetaryenizm olarak ifade edilmiştir. Literatürdeki tartışmalar çoğunlukla Batı’da yenilen ve yetiştirilen büyük kara hayvanları üzerinedir. Farklı coğrafya ve kültürlerde yenmesinin ayıp karşılanmadığı köpek, böcek gibi türler bu tartışmaların dışında tutulmuştur. Biz de çalışmamızda bu yaygın tartışmalara odaklanacağız. Vejetaryenizmin tanımı gereği tartışmalar et yemenin yanlışlığı üzerine durmaktadır. Bununla beraber, çağdaş argümanlar içerisinde et yemenin yanlışlığını et üretiminin yanlış oluşundan çıkarsayan argümanların yaygın olduğu da görülmektedir.³ Kabaca ifade edersek et üretiminin yanlış oluşuna dair bu tartışmalar, hayvan çiftliklerinin yarattığı muazzam acıya vurgu yapmak suretiyle ahlaki veganizmin bir savunusunu doğurmuş ve vejetaryenizmin etik açıdan yeterli olmadığı noktasından hareketle yeni kapılar açılmasına vesile olmuştur. Biz etik vejetaryenizmin felsefi temellerini incelerken bu bağlamı detaylandırmaya ve ilişkilendirmeye çalışacak ancak veganizmin vejetaryenizme kıyasla daha geniş yelpazedeki boyutlarına detaylı olarak değinmeyeceğiz.

ETİK VEJETARYENİZMİN TARİHİ

Bilinen insanlık tarihine baktığımızda insanların hayvanlar üzerine düşünmeye başlaması Uzak Doğu dinlerinin ve semavi dinler geleneğinin çıkışı ve Antik Yunan’da felsefenin gelişimiyle paralel olduğu söylenebilir. Konuda bugüne kadar yazılmış olan neredeyse bütün literatür dinlerin ve Yunan filozoflarının etkisi altında gelişmiştir.⁴ Çağdaş hayvan hakları hareketlerinin doğuşuna kadar da yaklaşımların neredeyse tamamen *insan merkezli* (anthropocentric) olduğunu söylemek mümkündür. Bu yaklaşım, insanın hayvanlarla olan ontolojik farkına işaret etmek suretiyle, evrenin merkezinde insanın olduğu ve dinsel ifadesiyle

¹ T. Editors of Encyclopaedia Britannica, “Vegetarianism”, *Encyclopaedia Britannica* (Erişim 23 Kasım 2021).

² Güzin Yasemin Tunçay Son, *Biyoetik Çerçevesinde Vegan ve Vejetaryenlik* (Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2016), 8.

³ Tyler Doggett, “Ahlaki Vejetaryenizm”, *Stanford Felsefe Ansiklopedisi* (Erişim 26 Kasım 2021).

⁴ Aşkın Yaşar vd., “Historical Development of Animal Rights in the World and Turkey”, *Eurasian Journal of Veterinary Sciences* 20/4 (2004), 39-46.

hayvanların ona hizmet etmek için yaratıldığı şeklindeki bakış açısidir.⁵ Çağdaş çalışmalarda bile insan merkezli olmayan yaklaşımları görmek çok zordur ve son zamanlarda karşımıza çıkan yeni bir gelişmedir.

Vejetaryenizmin tarihini incelemede bir tasnife gidecek olursak bunu üç başlık altında inceleyebiliriz. **Antik Dönem** olarak isimlendirdiğimiz, milattan önceki yüzyıllardan 17. yüzyılın başlarına kadar geçen dönem; alanda felsefi anlamda üretimin yalnız hayvanların ontolojisi başlığıyla kısıtlı olduğu ve fikirlerin çok sesli olmadığı, vejetaryen pratiklerin ise daha çok dini veya zühd merkezli ele alındığı bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonrasında gelen **Modern Dönem** ise 3-4 asırlık bir süreci kapsamakta olup; alanda ilk edebi eserlerin meydana geldiği, cılız da olsa çeşitli düşünürlerce vejetaryenlik fikrinin savunusunun yapıldığı ve felsefi tartışmaların da çeşitlendiği ve büyük ahlak filozofları tarafından bilimsel gelişmelerin katkısıyla da hayvanlar hakkında farklı yaklaşımların dile getirilmeye başlandığı yeni bir dönemdir. Bu dönem 20.yy'ın başlarında ilk vejetaryen sivil toplum kuruluşlarının kurulması gibi önemli gelişmeleri de içinde barındırmaktadır.

Bu ikisinden sonra **Çağdaş Dönem** başlığı altında inceleyeceğimiz üçüncü dönemde ise 20. yüzyılın ikinci yarısından günümüze kadar devam eden süreci, ahlak felsefesindeki çeşitli yaklaşımların vejetaryenizmi ele alış şekilleriyle, tartışmaların detaylarına kısmen yer vererek inceleyeceğiz. Bu son dönemde felsefi tartışmalar hız kazanmış, ahlak filozofları içerisinde en önemli vejetaryen isimler ve eserleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bununla birlikte vejetaryenizm tabana yayılarak gelişmiş toplumlarda anomali olarak görülmek yerine normalleşmeye başlamış ve veganizmin doğuşuna vesile olmuş bu sayede hayvan hakları hareketleri de globalleşmeye başlamıştır. Vejetaryenizmin tarihi hakkında bu kısa girişi yaparak bir özet verdikten sonra şimdi bu dönemlerin detaylarına bakalım.

Antik Dönem

İnsanlık tarihinin bilinen geçmişine dair verilerimizin kısıtlı oluşundan dolayı, söz konusu vejetaryen düşüncelerin ve pratiklerin başlangıcı olduğunda bunu hangi tarihlerden başlatacağımızı söylemek oldukça zor görünmektedir. Et yemekten kaçınmak şeklinde bir takım dini ritüellerin ve rahiplik uygulamalarının yazı öncesi uygarlıklarda bunu başlatmış olabileceği tahmin edilmektedir. Ancak bilinen tarih açısından elimizdeki en eski veriler MÖ 1. milenyumda ait olup bu tarihlerde Hindistan ve Akdeniz coğrafyasındaki dini ve felsefi fikirleri ilk olarak kabul etmek daha tutarlı görünmektedir.

Et yemenin yanlışlığı üzerine ilk düşüncelerin muhtemelen et yemekten kaçınmak şeklinde, bir lüksten kaçınmak gibi zahidane yaklaşımlarla ortaya çıktığı düşüncesi yaygındır. Ancak spekülasyon yapmaksızın bilinen tarih incelenirse, Budizm ve Caynizm gibi *ahimsa* (zarar vermeme) prensibini inancın merkezine koyan Uzak Doğu dinleri açısından bu pratiklerin böyle basit bir şekilde açıklanamayacağını söyleyebiliriz. Doğu dinleri açısından ahlak ve zühd bir arada uygulanmıştır. Öyle görünüyor ki tarihsel sıralama da dikkate alındığında sonraları bu yaklaşımlar farklı inançları ve felsefeleri etkileyerek Akdeniz çevresindeki filozoflarda vejetaryenlik fikrinin doğuşunu tetiklemiş, hatta et yemenin serbest olduğu dinlerde bile bu çeşit akımların ortaya çıkmasına vesile olmuştur denilebilir.

Semavi dinlerde vejetaryenlik düşüncesine bakarsak eğer, üç semavi dinin de yeme içme konusunda koyduğu kurallarda üçünün de hepçil beslenmeyi tamamen normal gördükleri düşünülmektedir. Bununla birlikte İbrahimi dinlerin ikisi olan Yahudiliğin ve Hristiyanlığın doğrudan, İslam'ın ise dolaylı olarak otorite kabul ettiği Tevrat'ın yaratılış anlatısı ise bize insanlığın başlangıcı olan Adem ve Havva'nın Aden bahçesinde tamamen vegan beslendiklerinden bahsetmekte, cenneti hiçbir acının olmadığı ideal bir hayat olarak tasvir etmektedir.(Yar. 1:30) Anlatıya göre Nuh peygamber ile birlikte tufandan sonra Tanrı insanları hayvanlar üzerine yetkin kılmış ve yiyecek olarak da onlardan faydalanmalarına izin vermiştir.(Yar. 9:3) Nitekim Tevrat yorumcuları Rabbilerin de bu konuda genel kanaati Tanrı'nın etçil beslenmeye geçici bir izin verdiği, aslolanın ve eninde sonunda dönülecek olanın vejetaryen diyet olduğu şeklinde görülmektedir.⁶ Ayrıca Kitab-ı Mukaddes'in genelinde bu teze destek olabilecek benzer başka alıntılar bulmak mümkün olmakla birlikte, Kur'an-ı Kerim'de ödül olarak vaad edilen cennet anlatısının vejetaryen bir karaktere sahip olduğu da dikkat çekmektedir. Bu noktadan hareketle günümüzde gerek Yahudi gerek Hristiyan gerekse Müslüman olsun, yeni dini vejetaryen/vegan hareketlerin ortaya çıktığı ve özellikle Batı ülkelerinde bu dinlerin mensuplarından

⁵ Hasan Yücel Başdemir, "Kuş Gribi, İtlaf ve Hayvan Hakları", *II. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi Bildiriler Kitabı (Uluslararası Katılımlı)*, ed. Selma Aydın Bayram (Ankara: Dumat Ofset, 2007), 224.

⁶ Martin Lockshin, "Did God Originally Intend the World to Be Vegetarian?", *TheTorah.com* (Erişim 24 Kasım 2021).

dikkate değer sayıda dindarın endüstriyel hayvancılığa karşı çıktığı görülmektedir.⁷ Bu dinlerin hangi yorumunun daha makbul ve kendi içerisinde daha tutarlı olacağı tartışmasını bir kenara bırakırsak Kutsal Kitap'taki bu anlatı vejetaryenizmin tarihini incelemek açısından her halükarda çok değerlidir. En azından vejetaryenizmin insanlığın zihnindeki izlerini Tevrat'ın yazılı ve yazısız tarihinin başlatıldığı binlerce yıl öncesine (tahmini MÖ 1500-2000 yılları) götürmek mümkün görünmektedir.

Semavi dinler dini kuralları itibarıyla et yemeyi serbest bırakıyor olsalar da, içerisinde nadiren de olsa çeşitli tarikatler çevresinde vejetaryen/vegan beslenmeyi benimsemiş yapılar ortaya çıkmıştır. İslam geleneğinde bilindik tek örnekleri tasavvuf içerisinde Etyemez Kalenderileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu grupların et yemenin huyu kötüleştirdiği şeklinde bir inanca sahip oldukları ve bu inançlarının kökenlerini eski Türk geleneklerinden aldığı tahmin edilmektedir. Anadolu ve Balkanlar'ın çeşitli bölgelerinde var olan bu Kalenderiler; Etyemezler, Peyniryemezler, Balyemezler şekillerinde hala var olan bazı soy isimlerine ve köy isimlerine de kaynaklık etmişlerdir. Bu nedenle yalnızca et yememek değil, bütün hayvansal besinlerden uzak durmak gibi vegan bir diyeti benimsedikleri düşünülmektedir. Bununla birlikte Antik Yunan'daki Kinik okuluna benzer şekilde; beslenme, barınma ve temizlik gibi temel ihtiyaçları gidermeye karşı aldıkları olumsuz tavırlarından kaynaklanan, halk tarafından radikal görülen kafayı traş etme, çıplak ve kirli dolaşma gibi uygulamaları nedeniyle çoğunlukla hoş karşılanmadıkları ve pratiklerinin varlığını kalıcı bir şekilde sürdüremedikleri görülmektedir.⁸

Felsefe geleneğine baktığımızda ise ilk defa Pisagoras'ın (MÖ 530) et yemekten uzak durma düşüncesine öğretisinde yer verdiği bilinmektedir. O bunu, insanlarla hayvanların fiziksel benzerliklerinden hareketle temellendirme yoluna gitmiştir. Pisagor'un bu konuda ilk olması ve bu düşüncesindeki temellendirmesini dini gerekçelerle değil hayvanların biyolojik durumlarından hareketle yapmış olması onu bu konuda değerli kılmaktadır. Sokrates (MÖ 399) ve Platon'un da (MÖ 347) neredeyse tamamen vejetaryen olduğu anlatılır. Sonraki dönemlerde Epikür (MÖ 270) ve Plutark (67) gibi isimler ve özellikle daha sonraları başta Plotinus (270) olmak üzere Yeni Platoncular etsiz beslenmeyi tavsiye etmişlerdir.⁹ Plutark'ın hayvanların ontolojik ve ahlaki statülerini tartıştığı “De Sollertia Animalium” (Hayvan Zekası Üzerine), “Gryllus” ve “De Esu Cranium” (Et Yemek Üzerine) isimli üç eseri vardır. Üçüncü yüzyılda yaşamış olan Yeni Platoncu Porfirios da (234) “De Abstinencia” (Perhiz Üzerine) ismiyle vejetaryen diyetin gerekliliğine dair ihtimalleri değerlendirdiği bir eser yazmıştır. Plutark'ın ve Porfirios'un bu eserleri, insanların ve hayvanların doğası ve zekası bakımından net bir şekilde ayrı oldukları görüşüne karşı gelerek vejetaryenizmin savunusunun önünü açmışlardır.¹⁰

Aristoteles'in (MÖ 384) hayvanlar üzerine olan düşünceleri, tıpkı diğer pek çok düşüncesi gibi kendisinden sonrakileri ciddi oranda etkilemiştir. O insanı “rasyonel hayvan” olarak tanımlarken aynı zamanda insan ile “aşağı seviyedeki (insan olmayan) hayvanlar” arasında dört açıdan ortaklık olduğundan söz etmiştir. Aristo'ya göre insan ve hayvan aynı anda; beslenme, üreme, duyularla algılama ve hissetme, arzulama, hatırlama, hayal etme kapasitesine sahiptir. İnsanı ayıran yegane özellik ise akletme kapasitesidir.¹¹ Aristo bu tartışmada hayvanların acı çekme kapasiteleri üzerinde özellikle durmamaktadır. Aristo hayvanların acı çekebilir olmasından dolayı onlara zalimce davranmanın yanlış olduğunu belirtmiş olsa da, aynı zamanda bir şeye karşı ahlaki görevimiz olmasının ön koşulunun akıllı olması olduğunu savunmaktadır. Onun bu görüşü nedeniyle, Aristo'dan sonrakiler çoğunlukla onun, insanın rasyonel olan tek hayvan oluşuna dair vurgusuna odaklanmışlar ve hayvanların acı çekebilme kapasitelerinin önemsiz olduğunu düşünme eğilimi taşımışlar gibi görünmektedir.

Daha sonraları Hristiyan teolog ve felsefeci Thomas Aquinas (1225), Aristo'nun ahlaki görev hakkında rasyonel olmayı merkeze alan yukarıdaki görüşünü sistematize etmiştir. Aquinas'a göre hissedebilmenin yanında rasyonel olmak ve otonomiye (özgür iradeye) sahip olmak ahlaki görevin ön koşuludur. Hayvanlarda bu iki şartın bulunmuyor oluşu insanı, kendisinden daha aşağı diğer canlılar üzerine ahlaken sorumlu olmaksızın tam yetkin kılmaktadır. İnsan yalnızca kendisine, başka insanlara ve Tanrı'ya karşı ahlaken “doğrudan” görev sahibidir. Ancak Aquinas'a göre hayvanlara gereksiz yere acı çektirmek ve onlara kötü

⁷ Laura Wright (ed.), *The Routledge Handbook of Vegan Studies* (Oxon: Routledge, 2021), 228.

⁸ Sadullah Gülten, “Eski Türk İnançları Ve Kalenderilik Bağlamında Osmanlı Topraklarında Vegan Sufiler: Etyemezler”, *Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Veli Araştırma Dergisi* 9/2 (2019), 30.

⁹ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 15.

¹⁰ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 16.

¹¹ Tom Regan - Peter Singer, *Animal Rights and Human Obligations* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1976), 3.

davranmak yine de yanlıştır. Fakat bu yanlışlık onların acıya duyarlı oluşundan gelmemektedir. O, hayvanlara acı çektirmenin yanlış, günah ve suç olmasının, bu davranışların insanların karakterini bozabileceği, vicdanına zarar verebileceği ve kişiyi başka insanların acılarına karşı duyarsızlaştırabileceğinden dolayı olduğunu ifade etmiştir. Bu da insanı hayvanlara karşı ahlaken “dolaylı olarak” görev sahibi yapmaktadır.¹² Bununla birlikte 13. yüzyılda çıktığı cadı avlarında Kilise’nin, cadıları şeytanla ortaklık yapan hayvanlarla ilişkiye girmiş olmakla suçlaması ve genel olarak hayvanlarla kurulacak ilişkileri ekonomik çıkarlarla sınırlandırmış olması da bu dönemde ilgi çekici bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır.¹³

Görüldüğü üzere bu tartışmada en çok öne çıkan ve iz bırakan bu iki isim de hayvanların ahlaki durumuna karşı tamamen insan merkezli bir anlayışı temel almışlardır. İlk Çağ ve Orta Çağ boyunca da felsefi kanatta bu görüşlere karşı Antik Yunan’dan saydığımız isimler dışında güçlü bir fikir beyan edildiğine de rastlamamaktayız. Plutark ve Porfirios’un tartışmaları ise kendilerinden sonrakiler tarafından ilerletilmemiş, onların görüşleri 20. Yüzyılda tabiri caizse neredeyse tamamen yeniden keşfedilmiştir. İlerleyen zamanlarda, 17. yüzyılın başlarında tartışmaya dahil olan René Descartes (1596) ile birlikte ise tartışmanın seyri ciddi oranda değişmiş ve belki de en büyük kırılma burada yaşanmıştır.

Modern Dönem

17. yüzyılın başlarında karşımıza çıkan en önemli filozoflardan biri hiç şüphesiz Descartes’dır. Descartes hayvanları basitçe *automata* (makine) olarak tanımlar. Tıpkı insan yapımı makineler gibi hayvanlar da bilinçsiz ve düşüncesizdirler, herhangi bir şekilde ruh sahibi oldukları söylenemez. O bu yaklaşımını doğada bulunduğunu varsaydığı kusursuz fizik yasalarının işleviyle, Kilise’nin hayvanların ölümsüz olamayacaklarına yönelik teolojik görüşüyle ve hayvanların konuşmıyor oluşlarıyla irtibatlandırmıştır. Ona göre bunların tamamı hayvanların herhangi bir ruhunun ve rasyonelitesinin var olmadığına delil teşkil etmektedir. Hayvanlar konuşamazlar, konuşamadıkları için düşünebildiklerini varsaymamız için hiçbir gerekçemiz yoktur; bu nedenle de zeka sahibi değildirler, tamamen bilinçsizdirler. O hayvanları tamamen bilinçsiz olarak tanımlayarak, acı çektiklerini gösteren tepkilerini ise makinelerin gösterdikleri belirlenmiş reflekslere benzeterek açıklama yoluna gitmiştir.¹⁴

Descartes yaşadığı dönem itibarıyla ve kendisinden sonraki yakın dönemde Avrupa’da Voltaire (1694) gibi ünlü vejetaryen düşünürlerin tepkileri ve itirazlarıyla karşılaşmıştır. Bu da meselenin yakın zamanda ahlak filozoflarının gündemine gelmesinin önünü açmış olmalıdır ki aradan fazla zaman geçmeden David Hume’un (1711) ve Jeremy Bentham’ın (1748) yazdıkları ahlak felsefesinde hayvanlara olan yaklaşımımıza dair yeni bir başlangıç kabul edilebilecek ölçüde değerlidir.

Descartes’ın bu yaklaşımına Voltaire çok sert tepkiler vermiştir. Basit bir şekilde insanların konuşmadığı takdirde de duygularını gösterebildiklerini, bu açıdan diğer hayvanlarla bir farkı olmadığını ifade eden ve insan biyolojisinin hayvanlarla olan benzerliğine dikkat çeken Voltaire, şairane bir şekilde şu cümlelerle “mekanikçi” diye nitelendirdiğini Descartes’a seslenmektedir:

“Hayvanların bilgidan, duygudan yoksun birer makine olduklarını, her zaman aynı biçimde hareket ettiklerini, hiçbir şey öğrenmediklerini, hiçbir şeyi ilerletmediklerini söyleyenler ne acınacak, ne zavallı sözler etmişler! (...) Söylesene bana mekanikçi! Doğa bu hayvandaki duygunun bütün "iç-gücü"nü duymasın diye mi bir düzene sokmuş? Hiçbir şeyden etkilenmemesi için mi sinirleri var? Doğada böylesine kaba bir çelişki olabileceğini hiç aklına getirme.”¹⁵

Bu dönemde hayvanlara yönelik ahlaki sorumluluğumuza dair vejetaryenizmin aleyhine sayılabilecek bir diğer görüş de deontolojik ahlak teorilerinin en önemli temsilcisi sayılan Immanuel Kant (1724) tarafından gelmiştir. Kant’ın ahlak felsefesinde insan, *kendinde amaç olması* bakımından eylemlerin ahlakiliğine konu olmaktadır. O, kendinde amaç olma durumunu özgür iradeyle ilişkilendirerek, hayvanların otonom olmadıklarından hareketle onların kendinde amaç olmadıklarını ifade etmiştir. Ona göre hayvanlar açık bir şekilde araç konumundadır ve yalnızca sonucunda insana acı çektireceği durumlarda hayvanlara acı çektirmek yanlıştır.¹⁶

¹² Regan - Singer, *Animal Rights and Human Obligations*, 9.

¹³ Yaşar vd., “Dünya’da ve Türkiye’de Hayvan Haklarının Tarihsel Gelişimi”. 40.

¹⁴ Regan - Singer, *Animal Rights and Human Obligations*, 4.

¹⁵ Voltaire, *Felsefe Sözlüğü*, çev. Lütfi Ay (İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1995), 1/93-94.

¹⁶ Regan - Singer, *Animal Rights and Human Obligations*, 11.

Aristo'dan bu yana gelen, rasyonaliteyi merkeze alan tartışma yerini bu yüzyıllarda yavaş yavaş hissedebilirliği merkeze alan tartışmaya bırakmıştır. Jeremy Bentham'ın meşhur sözünde olduğu gibi, artık “Hangi canlılar akledebilir?” değil, “Hangi canlılar hissedebilir?” sorusu soruluyordu. Ancak ondan önce Hume, hayvanların duygusal tepkilere sahip olduklarını görmemizin onların ahlaki canlılar olduğunu varsaymamız için yeterli olduğu görüşünü ortaya atmak suretiyle Descartes'a karşı çıkmıştır. Hume buradan hareketle insanların ve hayvanların ortak erdemlere sahip olduğunu ancak arada bir nitelik farkı olduğunu söylemiştir.¹⁷

Jeremy Bentham da Hume'un görüşlerini paylaşır. Hayvanların ve insanların duygularda ortak olduğunu ifade ederek, acı çekmenin aklın değil duyguların bir özelliği olduğunu hatırlatır. Bentham'a göre aksini savunmak, çocukların, zeka geriliği olanların ve engelli insanların da ahlaki varlıklar olmasını savunmayı imkansız kılacaktır. Bentham buna rağmen hayvanların çektiği acılara dayanarak onları etleri, derileri veya tıbbi deneyler için öldürmenin yanlış olduğunu düşünmez. Faydacı bakış açısıyla, davranışlardan ortaya çıkan fayda-zarar miktarına odaklanır. Ona göre ancak hayvanın çektiği acı insanın elde edeceği fayda miktarından fazlaysa söz konusu eylem ahlaken yanlış olacaktır.¹⁸

19. yüzyılda Charles Darwin'in (1809) bilim tarihini değiştiren çalışmalarıyla tartışmalarda bilimsel veriler daha çok gündeme gelmeye başlamıştır. Darwin, insanlarla üstün zekalı memeli canlıların arasında zihinsel yetenekler açısından herhangi ciddi bir fark olmadığını kendi yazılarında dile getirmiştir. Bu ifadesinin doğruluk değeri bir tarafa, evrim teorisinin getirmiş olduğu yeniliklerin ve Darwin'in görüşlerinin kendisinden sonrakileri önemli ölçüde etkilediği çok açıktır.¹⁹

Bu sırada Dünya'da bilinen ilk vejetaryen kuruluş 1847 yılında İngiltere'de bir araya gelmiş, 1908'de Uluslararası Vejetaryen Birliği'nin kuruluşuyla 20. yüzyılda sivil toplum örgütleri daha yaygın bir şekilde görünür hale gelmeye başlamıştır. Dünya savaşlarının araya girmesiyle aksayan bu faaliyetler 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra daha da güçlenerek halen mevcut olan büyük hayvan hakları derneklerini ve aktivist hareketlerini oluşturmuştur.

Batı'da o yıllarda tartışmalar bu şekilde sürerken Doğu'da ise -hala olduğu gibi- vejetaryenizme dair kayda değer tartışmaların mevcut olmadığını görmekteyiz. İranlı edebiyatçı Sadık Hidayet'in 1927'de yayınladığı “Vejetaryenliğin Yararları” isimli kitabı, belki de bu yıllarda Doğu'da yazılmış tek eser olarak görülebilir.

Şimdiye kadar ele aldıklarımıza genel olarak bir bakarsak öyle görünmektedir ki hayvanların acı çekebilir oluşlarına dair antik çağlarda dillendirilmiş olan bazı görüşler Modern Çağ'da önce Hume, sonra Bentham tarafından dile getirilmiş ve günümüzde de neredeyse tamamen kabul görür hale gelmiştir. Nitekim onların bu görüşleri yakın zamanda çağdaş ahlak felsefecileri tarafından da paylaşılmış, özellikle analitik felsefe çevresinde tartışmalar hızlanmış ancak onlardan farklı olarak bu çağdaş argümanlar artık etik vejetaryenizmi temellendirmek için kullanılmaya başlanmıştır.

Çağdaş Dönem

20. yüzyılın ilk yarısında yaşanan iki dünya savaşı nedeniyle bütün alanlarda ama özellikle sosyal bilimlerde alanlarında akademik çalışmalar yavaşlamıştı. Pekala felsefeciler ve etik vejetaryenizm tartışmaları da bu tarih aralığında olumsuz etkilenmiştir. İkinci dünya savaşının bitimiyle birlikte kısmen huzura kavuşan akademik dünya çalışmalarına yeniden devam ettiler. 1975'te Avustralyalı ahlak felsefecisi Peter Singer'ın yayınladığı “Hayvan Özgürleşmesi” kitabıyla tartışmalar hem akademik hem toplumsal düzeyde gelişmiş ülkelerde daha önce hiç görülmediği oranlarda yaygınlık kazanmaya başladı. Bunun neticesinde de dünyanın dört bir yanında aynı isimle kurulan bir hayvan hakları hareketi başlamış, vegan aktivizm doğmuş ve yaygınlaşmış oldu. Bu nedenle kitabın, çağdaş vejetaryenizm tartışmaları açısından en büyük kırılma noktasını yarattığını söylemek belki de abartı olmayacaktır.

Peter Singer'ın kitabı basitçe ifade edilirse, hayvanlara yönelik ahlaken yanlış uygulamalarımızı fark etmemizi sağlamada pek çok insanı “dogmatik uykusundan uyandıran” bir etik vejetaryenizm savunusudur.²⁰ Ancak kapsamı bir diyet şekli olarak vejetaryenizmle sınırlı değildir. Singer kitabında, bilimsel verileri ve saha araştırmalarını kullanarak, sadece ne yediğimiz ve gıdayı nasıl ürettiğimiz konusunu sınırlı kalmayarak bütün tüketim araçlarında hayvan endüstrisinin yarattığı muazzam miktardaki acılardan, gereksiz hayvan

¹⁷ Başdemir, “Kuş Gribi, İtlaf ve Hayvan Hakları”, 225.

¹⁸ Regan - Singer, *Animal Rights and Human Obligations*, 10.

¹⁹ Regan - Singer, *Animal Rights and Human Obligations*, 7.

²⁰ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 40.

deneylerinden, ahlaken daha iyi bir yaşam için gündelik hayatımızda basit bir şekilde neleri değiştirebileceğimizden bahsetmiştir. Bir pratik etikçi olarak kullandığı dil ve gündelik hayatımıza yönelik çözüm odaklı yaklaşımı, hayvan haklarını kadın hakları ve siyahilerin hakları hareketlerine çarpıcı bir biçimde benzetmesi ve akademide yaptığı felsefi tartışmaları tamamen teknik biçimde kitaba aktarmaması gibi nedenlerle kitap gelişmiş ülkelerde beklenmedik ölçüde popüler hale gelmiştir. Kitabın üzerinden 45 yıl geçmesine rağmen bugün hala alandaki en önemli ve etkili çalışmalardan biri olarak görülmektedir. Singer'ın kendisi tamamen vegan olmamasına, savunusunun veganist hareketi tam destekleyicisi olmamasına ve hatta günümüzde bazı vegan hareketlerinin Singer'ın görüşlerine sert biçimde karşı çıkmasına rağmen kitap, tarihsel açıdan vegan aktivizminin oluşumuna hatırı sayılır bir katkı yapmıştır denilebilir.²¹

Çağdaş Dönemdeki vejetaryenizm savunularını en yaygın görülen iki normatif ahlak teorisi olan Faydacılık (Utilitarianizm) ve Kantçılık (Deontoloji) bağlamında ele alabiliriz. Peter Singer bir faydacı olarak vejetaryenizmi bu açıdan ele alır. Utilitarianizm, basitçe ifade edecek olursak ahlaken doğru olan eylemin en çok iyiyi üreten eylem olduğu görüşüdür.²² Daha önce ifade ettiğimiz üzere utilitarianizmin ilk savunucuları olarak görülen Jeremy Bentham ve John Stuart Mill, hayvanların acılarına değer vermişler fakat insanın yararını her koşulda ön plana çıkarmak suretiyle vejetaryenizme yer açmamışlardır. Ancak daha sonraları Singer gibi önemli isimler faydacılık temelinde vejetaryenizm savunusu geliştirmişlerdir.

Bu noktada Singer'ı öncekilerden ayıran en önemli unsur *türçülük* kavramını kullanmasından kaynaklanır. O türçülüğü "bir kişinin kendi biyolojik türünün çıkarları lehine ve diğer biyolojik türlerin çıkarları aleyhine, önyargılı ya da yanlı davranması" şeklinde tanımlamaktadır.²³ Ona göre insanların ve insan dışı hayvanların yaşama, beslenme, özgürce dolaşma gibi ortak temel hakları söz konusu olduğunda, insanları incelemek için gerçek bir gerekçemiz yoktur. Bu, tıpkı ırkçılık ve cinsiyetçilik gibi ayrımcı bir yaklaşımdır. Singer bu noktada diğer hayvan türlerinin zihinsel yetilerini dikkate alarak onlara her anlamda insan gibi muamele etmekle değil, acı çekebilirlikleri hususunda insanla eşit muamele etmekle sorumlu olduğumuzu ifade eder. Bunu da, "*Temel eşitlik ilkesi* eşit ya da özdeş muameleyi değil, eşit önemsenmeyi gerekli kılar." şeklinde tanımlamaktadır.²⁴

Bir diğer teori olan Deontolojik teoriler içerisinde Kant'ın ahlak felsefesi şüphesiz felsefe tarihinde çok önemli bir yere sahiptir. Daha önce zikrettiğimiz gibi Kantçı yaklaşıma göre kendisi amaç olan varlıklara araç olarak yaklaşılması yanlıştır. Kant'ın şahsi görüşü bütün hayvanların zirai bir faaliyet olarak araç olduğu ve onlara araç gibi yaklaşmakta bir sakınca olmadığı şeklindedir. Bu nedenle Kant'ın görüşleri etik vejetaryenizmin apaçık aleyhinde görünmektedir. Ancak çağdaş Kantçılar, Kant'ın şahsi fikirleriyle uyummayacak bir biçimde onun deontolojik yaklaşımının çemberini genişletmişlerdir. Christine Korsgaard ve Tom Regan gibi çağdaş Kantçılar hayvanların kendinde amaç olduklarını ve onlara araç olarak yaklaşımın hatalı olacağını temellendirmeye çalışırlar. Dolayısıyla onlara göre hayvanları tüketmek için beslemenin her türlü ahlaken yanlıştır.²⁵

Tom Regan da tıpkı Singer gibi hayvan hakları hareketlerine büyük miktarda katkısı olmuş bir diğer felsefecidir. Regan'ın eserleri Singer'a nazaran daha akademik olduğundan dolayı toplum nezdinde daha az etkili olmuş gibi görünmektedir.²⁶ Regan bütün canlıların doğuştan gelen yaşam hakkından bahsetmekte ve bunu temel alarak insanlar gibi hayvanları da yemek için öldürmemizde herhangi bir gerekçemiz olmadığını savunmaktadır.²⁷ Onun çalışmaları; hayvanların çektikleri acıları değil bizatihi hayvanların özsel haklarını merkeze alması, insan merkezci olmayan ahlaki bir yaklaşımı savunması ve Kantçılığın vejetaryenizm ve veganizm lehine kullanılabileceğini göstermesi açısından çok değerli olmuştur.²⁸

Diğer bir Kantçı ahlak felsefecisi Korsgaard da hayvanların kendinde amaç olduklarını savunmaktadır. Ona göre insan dışı hayvanların ahlaki statüye sahip olmalarını temellendirmede üç şart vardır: (1) kendisi için bir şeylerin iyi veya kötü olabilmesi (2) bir şeyleri duyuları yoluyla iyi veya kötü olarak deneyimleyebilmeleri (3) kendilerini kontrol edebilmeleri.²⁹

²¹ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 43.

²² Julia Driver, "The History of Utilitarianism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Erişim 26 Kasım 2021).

²³ Peter Singer, *Hayvan Özgürleşmesi*, çev. Hayrullah Doğan (İstanbul: Ayrıntı, 2018), 53.

²⁴ Peter Singer, *Hayvan Özgürleşmesi*, çev. Hayrullah Doğan, 48.

²⁵ Doggett, "Ahlaki Vejetaryenizm".

²⁶ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 43.

²⁷ Tom Regan, "The Moral Basis of Vegetarianism", *The Canadian Journal of Philosophy* 5/2 (October 1975), 181-214.

²⁸ Başdemir, "Kuş Gribi, İtlaf ve Hayvan Hakları", 225.

²⁹ Christine M. Korsgaard, *Fellow Creatures*, (Oxford: Oxford University Press, 2018), 22.

Savunucularının görüşlerinden de çıkarsanabileceği gibi, Faydacılık ve Deontolojinin etik vejetaryenizm açısından en büyük farkı, faydacılığın vejetaryenizmle yetinmesi mümkün görünürken deontolojik savunuda böyle bir ihtimalin mevcut bulunmayışıdır. Bu nedenle Korsgaard ve Regan'ın savunularının veganizmi ve hayvan haklarını temellendirmede daha etkili olduğu söylenebilir.

Temel Argümanlar

Etik vejetaryenizmin temellendirilmesi konusunda çağdaş literatürde temel öncülleri ve hareket noktaları farklı olan çeşitli argümanlar mevcuttur. En çok kullanılan ve en basit görünen argüman hayvanların acı çekebilir oluşları üzerinden şu şekildedir:

- Ortada başka mevcut alternatifler varken hayvanları yemek için yetiştirirken onlara acı çektirmek yanlıştır.
- Endüstriyel hayvan çiftlikleri ortada başka mevcut alternatifler varken hayvanları yemek için yetiştirirken onlara acı çektirir. Dolayısıyla,
- Endüstriyel hayvan çiftliği yanlıştır.³⁰

Bu argümanda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta başka mevcut alternatiflerin olmayışının bir ön koşul olarak zikredilmesidir. Bu durumda hayvanlara bazı durumlarda acı çektirmek gerekli olabilir, argüman gereksiz yere acı çektirmeyi yanlış kılmaktadır. Etik vejetaryenizm açısından bu, “Başka yiyeceklerle beslenmek mümkünken hayvanları yetiştirmek ve boğazlamak suretiyle onlara acı çektirmek yanlıştır.” şeklinde özetlenebilir.

Bir diğer argüman öldürmenin yanlış oluşunu temel almaktadır:

- Ortada başka alternatifler mevcutken hayvanları yiyecek olarak yetiştirirken öldürmek kötüdür.
- Hayvan çiftliklerinin çoğu formu ve eğlence amaçlı avcılık ortada başka alternatifler mevcutken hayvanları yiyecek olarak yetiştirirken öldürmeyi içerir. Dolayısıyla,
- Hayvan çiftliklerinin çoğu formu ve eğlence amaçlı avcılık yanlıştır.³¹

Bu argüman ilk argümana benzer olmakla birlikte ilk öncülünün niçin yanlış olduğu nispeten belirsiz görüldüğünden daha fazla tartışma konusu olmuştur. Regan bunu hayvan haklarından hareketle hayvanların yaşam hakkına sahip olduğuna yaslanarak, Korsgaard ise yalnızca hayvanlara araç olarak yaklaşmanın yanlış oluşundan hareketle temellendirmiştir.

Temel argümanlar içerisinde en bilindik bir diğer argüman ise çevreye verilen zarara atıf yaparak endüstriyel hayvan çiftliklerinin yanlış oluşunu iddia etmektedir:

- Ortada açıkça başka alternatifler varken yiyecek yetiştirerek çevreye zarar vermek kötüdür.
- Endüstriyel hayvan çiftlikleri ortada açıkça başka alternatifler varken çevreye zarar verir. Dolayısıyla,
- Endüstriyel hayvan çiftliği yanlıştır.³²

Bu argümanın ikna kabiliyeti oldukça yüksek görünmektedir. Bunun nedeni son zamanlarda küresel ısınma, su kaynaklarının azalması ve kirlenmesi, doğal ormanların tahribi gibi konularda yapılan bilimsel araştırmaların bu iddiayı destekleyici yönünün oldukça güçlü olmasından kaynaklanır. Bu nedenle günümüz şartlarında endüstriyel hayvancılık ürünlerini tüketmemek suretiyle çevreye daha az zarar vermek oldukça mümkün görünmektedir. Ancak diğer argümanlarda olduğu gibi burada da, çevreye zarar vermenin neden, hangi temelden kaynaklı olarak ve ne ölçüde yanlış olduğu tartışma konusu olmaktadır.

Son bir argüman ise insan sağlığına atıfla gündeme gelmektedir:

- İnsanın kendi sağlığına zarar vermesi kötüdür.
- Endüstriyel olan veya olmayan hayvansal ürünler alternatiflerine kıyasla insan sağlığına zararlıdır.

³⁰ Doggett, “Ahlaki Vejetaryenizm”.

³¹ Doggett, “Ahlaki Vejetaryenizm”.

³² Doggett, “Ahlaki Vejetaryenizm”.

Dolayısıyla,

- Endüstriyel hayvan çiftliği yanlıştır.

Diğer argümanlara kıyasla bu argüman muhtemelen en zayıfları olarak görülebilir. Bunun nedeni temelde sağlıkla ilgili konularda kesin bulgulara ulaşmanın zorluğundan ve uzun süreli araştırmalar gerektirmesinden kaynaklı olabilir. Bazı hayvansal ürünlerin tüketilmesinin insan sağlığına (alternatiflerine kıyasla) zararlı olduğunu göstermek mümkün olsa bile bu bütün hayvansal ürünler için geçerli olmayabilir. Ayrıca söz konusu ürünlerin hangi şartlarda yetiştirildiği, ne kadar tüketildiği gibi değişkenleri dikkate almadan bu konuda yargıya varmak mümkün değildir. Bununla birlikte endüstriyel hayvancılığın ürettiği besinlerin içerdiği çeşitli bileşenler nedeniyle doğal alternatiflerine kıyasla zararlı oldukları tıp alanında son yıllarda daha çok kabul görmeye başladığından söz konusu argüman, toplumdaki vejetaryen/veganlar açısından da önemli bir gerekçe olarak kabul görmektedir.³³ Nitekim yapılan araştırmalarında insanların vejetaryen veya vegan olmasında ahlaki ve çevresel gerekçelerle birlikte en çok zikredilen gerekçenin sağlıkla ilgili olduğu görülmektedir.³⁴ Fakat argümanı tek başına endüstriyel ürünlerle sınırlandırmak yalnızca büyük şehirlerde yaşayan modern insanı ilgilendirecek bir kesime hapsetmek olabilir. Bu nedenlerle diğer argümanlara kıyasla zayıf görülebilen bu argüman destekleyici ve ekstra motive edici olabilmesi açısından yine de değerlidir.

Yukarıda görüldüğü üzere en çok savunulan vejetaryen argümanlar et tüketiminin yanlışlığını et üretiminin yanlış olduğundan hareketle temellendirmektedir. Bu açıkça, et tüketiminin tek başına niçin yanlış olduğunu temellendirmedeki zorluktan kaynaklanmaktadır. Bu konu önemlidir çünkü örneğin Singer, kendi kendisine doğal yollardan ölmüş bir hayvanı yemede ahlaken bir yanlışlık bulunmadığını ifade eder. Bununla birlikte bir takım ilaçlar veya tıbbi uygulamalar aracılığıyla tamamen acısız bir ölümün ve neticesinde acısız bir et tüketiminin mümkün olduğunu varsaydığımızda bunun yine de yanlış olacağını çünkü bizatihi et üretim yöntemlerinin acı verici ve dolayısıyla yanlış olduğunu savunmaktadır.³⁵ Bu yaklaşımı anlamak, Regan ve Korsgaard gibi çağdaş Kantçıların hayvanların araç-amaç olarak görülmesi hakkındaki yaklaşımlarından dolayı diğer ahlak filozoflarından nasıl ayrıldıklarını ve buradan hareketle veganizmi nasıl temellendirdiklerini anlamak açısından önemlidir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmamızda amaçladığımız gibi vejetaryenizmin; sıradan bir beslenme biçimi olmasından ve yalnızca dini veya sağlıkla ilgili motivasyonlara sahip olarak uygulanmasından öte etik bir boyutu olduğunu ve bunun bilinen insanlık tarihinde ne şekillerde yer bulduğunu göstermeye, felsefi olarak savunularına dair temel düzeyde bir özet sunmaya çalıştık. Bunu yaparken de kronolojik sıralamayı takip ederek okuyucuya bir perspektif sunmaya gayret ettik.

Tarih boyunca süregelen tartışmalar incelendiğinde, ontoloji üzerine yapılan neredeyse her tartışmada olduğu gibi hayvanlar konusunda da insan merkezci yaklaşımın zaman içerisinde güç kaybettiği dikkat çekmektedir. Ayrıca öyle görünmektedir ki sivil toplumda vejetaryenliğin kendine daha fazla yer bulması ve görünürlüğünün artmasıyla akademideki tartışmalar da yüzyıllar içerisinde çeşitlenmiştir. Türkiye’de etik vejetaryenizm, veganizm ve hayvan hakları tartışmalarının akademide hala fazla yer bulamıyor oluşu da kanaatimizce bu nedenden ötürüdür.

Son olarak, et tüketiminin veya üretiminin öyle ya da böyle yanlışlığının kabul edilmesi dahilinde karşılaşılabilecek yepyeni problemler süreç içerisinde veganizm tartışmalarının temellerini oluşturmuştur. Güncel gelişmeler ve tartışmalar bağlamında şu rahatlıkla söylenebilir ki vejetaryenizmi veganizmden bağımsız olarak ele almak mümkün görünmemektedir. Aynı bu nedenle biz çalışmamızda her ne kadar konuyu vejetaryenizm çerçevesinde sınırlandırmaya gayret etmiş olsak da daha genel bir başlık olarak hayvan hakları ve veganizm tartışmalarından tamamen bağımsız kalamadık. Bu nedenle daha yetkin çalışmalar için güncel akademik çalışmalarda olduğu gibi konuyu daha geniş başlıklar özelinde incelemek yerinde olacaktır.

³³ Son, *Biyoetik Çerçevesinde Vegan ve Vejetaryenlik*, 15.

³⁴ Brittanica, “Vegetarianism”.

³⁵ Wright, *The Routledge Handbook of Vegan Studies*, 41.

KAYNAKÇA

- Başdemir, Hasan Yücel. “Kuş Gribi, İtlaf ve Hayvan Hakları”. II. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi Bildiriler Kitabı (Uluslararası Katılımlı). ed. Selma Aydın Bayram. 220-229. Ankara: Dumat Ofset, 1. Basım, 2007.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. “Vegetarianism” *Encyclopedia Britannica*. (August 2020 Edition) ed. Erişim 22 Kasım 2021. <https://www.britannica.com/topic/vegetarianism>
- Doggett, Tyler. “Ahlaki Vejetaryenizm” *Stanford Felsefe Ansiklopedisi*. (Summer 2019 Edition) ed. Edward N. Zalta. çev. Yiğit Aras Tarım. Erişim 14 Aralık 2021. <https://onculanalitikfelsefe.com/ahlaki-vejetaryenizm-lori-gruen-stanford-encyclopedia-of-philosophy/>
- Driver, Julia. “The History of Utilitarianism”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Winter 2014). Ed. Edward N. Zalta. Erişim 25 Kasım 2021. <https://plato.stanford.edu/entries/utilitarianism-history/>
- Gülten, Sadullah. “Eski Türk İnançları Ve Kalenderîlik Bağlamında Osmanlı Topraklarında Vegan Sufiler: Etyemezler”. *Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Velî Araştırma Dergisi* /92 (2019), 29-42.
- Korsgaard, Christine M. *Fellow Creatures Our Obligations to the Other Animals*. Oxford: Oxford University Press, 1. Basım, 2018.
- Lockshin, Martin. “Did God Originally Intend the World to Be Vegetarian”. *TheTorah.com*. Erişim 24 Kasım 2021. <https://thetorah.com/article/did-god-originally-intend-the-world-to-be-vegetarian>
- Wright, Laura (ed.) *The Routledge Handbook of Vegan Studies*. Oxon: Routledge, 1. Basım, 2021.
- Regan, Tom. “The Moral Basis of Vegetarianism” *The Canadian Journal of Philosophy*, 5/2 (October 1975), 181-214. doi:10.1080/00455091.1975.10716107
- Regan, Tom & Singer, Peter. *Animal Rights and Human Obligations*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1976.
- Singer, Peter. *Hayvan Özgürleşmesi*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2. Basım, 2018.
- Son, Güzin Yasemin Tunçay. *Biyoetik Çerçevesinde Vegan ve Vejetaryenlik*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2016.
- Voltaire. *Felsefe Sözlüğü*. çev. Lütfi Ay. I. Cilt. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1995.
- Yaşar, Aşkın vd. "Historical Development of Animal Rights in the World and Turkey". *Eurasian Journal of Veterinary Sciences* 20/4 (December 2004): 39-46 .

EFFECT OF 3.7% LANTHANUM AND 2.6% NEODYMIUM ALLOY ELEMENTS ON MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION AND HARDNESS OF MAGNESIUM ALLOY WITH MG-Y-ZR SYSTEM

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi,
ORCID ID: 0000-0002-7853-1464*

Mohamed Ali İbrahim ALWAKWAK

*Doktora Öğrencisi, Karabük Üniversitesi,
ORCID ID: 0000-0002-8465-1083*

Esmâ KESKİN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0003-1073-7359*

Antar ALALI ALKHALIL

*Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi,
ORCID ID: 0000-0002-1663-453X*

ABSTRACT

In today's world, the decrease in oil resources, rising fuel economy expectations and legal restrictions on exhaust gas emission values have increased the tendency to new light materials in the automotive industry and even become a slogan. For this reason, magnesium alloys are the most popular construction materials with their low specific weight, lightness in mass, practicality in recycling, contribution to fuel economy, and very good vibration absorbing ability, which will minimize exhaust emissions that harm the ecological system. For years, alloying method has been used to improve the properties of magnesium alloys. Among the many alloying elements added to magnesium, the addition of rare earth elements plays a role in reducing the grain size and increasing the strength of magnesium. In this study, two types of magnesium alloys are obtained with different alloying elements added to magnesium alloys with Mg-Y-Zr (Magnesium-Yttrium-Zirconium) system using casting in an atmosphere-controlled melt-based induction casting unit. The microstructural characterization and hardness of the produced Mg-Y-3,7 La-Zr and Mg-Y-2,6Nd-Zr system enhanced magnesium alloys formed by the addition of lanthanum (La) and neodymium (Nd) alloying elements are investigated. In the production of magnesium alloys, double thermal, o-ring seal and vortex mixer are used, respectively, for internal temperature control, sealing and full blending in the casting unit where melting is made. Thanks to the CO₂+ SF₆ shielding gas given during melting, the crucible is disconnected from the atmosphere. The metallographic processes of the 32 mm diameter and 10 mm high samples are produced and their microstructural characterization is examined as after the etching using picric acid. In addition to the texture attenuators (grain reducers: yttrium and zirconium) available in the Mg-Y-Zr system, the grain size reduction is achieved by adding 2.6% Neodymium and 3.7% Lanthanum to the alloy. In addition to this reduction in grain size, it is observed that medium and small grain structures are formed in spherical forms in phase morphology with the addition of lanthanum. Brinell hardness measurements are made using a hardness test device. Because of the phase morphologies, the Mg-Y-3.7La-Zr magnesium alloy has a hardness value of 84.2 HB. Compared to Mg-Y-2.6Nd-Zr (59.01 HB) system the hardness of the new magnesium alloy is 143% times higher.

Keywords: Magnesium alloy, Lanthanum, Neodymium, Hardness, Microstructure.

ÖZET

Günümüz dünyasında petrol kaynaklarının azalması, artan yakıt ekonomisi beklentileri ve egzoz gazı emisyon değerlerine getirilen yasal kısıtlamalar, otomotiv endüstrisinde yeni hafif malzemelere olan eğilimi artırmış ve hatta bir slogan haline getirmiştir. Bu nedenle magnezyum alaşımları, düşük özgül ağırlıkları, kütleli

hafiflikleri, geri dönüşümdeki pratiklikleri, yakıt ekonomisine katkıları ve ekolojik sisteme zarar veren egzoz emisyonlarını en aza indirecek çok iyi titreşim sönümleme özellikleri ile en popüler yapı malzemeleridir. Magnezyum alaşımlarının özelliklerini iyileştirmek için yıllardır alaşımlama yöntemi kullanılmaktadır. Magnezyuma eklenen birçok alaşım elementi arasında, nadir toprak elementlerinin eklenmesi, magnezyumun tane boyutunu küçültme ve mukavemetini artırmada rol oynar. Bu çalışmada, atmosfer kontrollü eriyik bazlı indüksiyon döküm ünitesinde döküm kullanılarak Mg-Y-Zr (Magnezyum-Yttrium-Zirkonyum) sistemi ile magnezyum alaşımlarına eklenen farklı alaşım elementleri ile iki tip magnezyum alaşımı elde edilmiştir. Lantan (La) ve neodim (Nd) alaşım elementlerinin ilavesi ile üretilen Mg-Y-3,7 La-Zr ve Mg-Y-2,6Nd-Zr sistemli magnezyum alaşımlarının mikroyapısal karakterizasyonu ve sertlikleri incelenmiştir. . Magnezyum alaşımlarının üretiminde ergitmenin yapıldığı döküm ünitesinde iç sıcaklık kontrolü, sızdırmazlık ve tam harmanlama için sırasıyla çift termal, o-ring conta ve vortex mikser kullanılmaktadır. Eritme sırasında verilen CO₂+ SF₆ koruyucu gaz sayesinde potanın atmosfer ile ilişkisi kesilmiştir. 32 mm çapında ve 10 mm yüksekliğindeki numunelerin metalografik işlemleri yapılmış ve mikroyapısal karakterizasyonları pikrik asit ile aşındırma sonrası olduğu gibi incelenmiştir. Mg-Y-Zr sisteminde bulunan doku zayıflatıcılara (tane azaltıcılar: itriyum ve zirkonyum) ek olarak, alaşıma %2,6 Neodimyum ve %3,7 Lantan eklenerek tane boyutu küçültme sağlanır. Tane boyutundaki bu azalmaya ek olarak, lantan ilavesiyle faz morfolojisinde küresel formlarda orta ve küçük taneli yapıların oluştuğu gözlemlenmiştir. Brinell sertlik ölçümleri bir sertlik test cihazı kullanılarak yapılır. Faz morfolojileri nedeniyle Mg-Y-3.7La-Zr magnezyum alaşımı 84.2 HB sertlik değerine sahiptir. Mg-Y-2.6Nd-Zr (59.01 HB) sistemine kıyasla yeni magnezyum alaşımının sertliği %143 kat daha yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Magnezyum alaşımları, Lantanyum, Neodimyum, Sertlik, Mikroyapı.

1. INTRODUCTION

Magnesium is a significant metal with a lot of potential in the metal world because of its extremely low density, high elasticity modulus, quick recycling, superior casting ability, and strong vibration damping capabilities (Mellde 1985). Considering these features, it creates an important potential especially in the automotive industry. The parts used in these application areas where lightness is vital can reduce the mass of the vehicle and minimize exhaust emissions that can harm both the fuel economy and the ecological system. (Davis 1991; Kumar, Phanden, ve Thakur 2020). However, magnesium, which has a tight-packed hexagonal (HCP) crystal structure, is inadequate in practical applications due to its low tribological, mechanical and corrosive resistance, and alloying method should be used to improve these properties (Hadadzadeh vd. 2018; Kim vd. 2017; Zhao vd. 2017). Since 1960, the addition of rare earth elements (RE) to magnesium and its alloys has resulted in extraordinary microstructures and characteristics at both room temperature and elevated temperatures (Kawamura vd. 2001; Lv vd. 2021; Sun vd. 2018). With the addition of rare earth elements, new grain structures are added to the existing grains in the alloy and microstructure development occurs. Thus, new properties are added to the alloy with the orientation of the precipitates affecting the structure and the newly formed intermetallics (Du vd. 2014; Zhao vd. 2010). In addition, the hard eutectic phases formed by the addition of rare earth elements increase the strength and hardness of the alloy (Chia vd. 2009).

Although it is known that the addition of rare earth elements (yttrium, neodymium, and lanthanum) gives magnesium a grain thinner, adaptable to high temperature conditions and deformable properties, studies in this field are few in the literature. In this study, two types of improved magnesium alloys are produced by adding lanthanum (La) and neodymium (Nd) elements to the magnesium alloy containing the Mg-Y-Zr (Magnesium-Yttrium-Zirconium) system cast under atmosphere control. The microstructural characterization and hardness tests of the lanthanum and neodymium elements in the produced magnesium alloys with Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr systems are studied.

2. MATERIALS AND METHOD

Two different improved magnesium alloys are produced by containing 3.7%La and 2.6% Nd alloying elements to the magnesium alloys with the Mg-Y-Zr system. The production of the magnesium alloy is carried out in an atmosphere-controlled induction casting unit at a crucible temperature of 775°C. In the casting unit, respectively, internal temperature measurement, double thermal, sealing o-ring and vortex mixer are used for

blending. During melting, the contact of the environment with the atmosphere is cut off using the CO₂+ SF₆ shielding gas. After melting and mixing the samples are produced by casting the melt in to ingots with a diameter of 32 mm. The chemical composition of the alloys is measured with the Rigaku ZSX Primus II brand XRF device. For metallographic processes, samples were cut into 32 mm diameter and 10 mm length. Sanding was done according to coarse to fine sanding grades (240, 400, 600, 800, 1000, 1200 and 2500 grid) and the polishing is carried out with alumina solution. After the polishing process, the etching is done using a picral etcher and microstructure examinations are completed using Carl Zeiss Microscopy 3154000184 Primotech MAT 12 V DC 30 W optical microscope at 20X and 50X zoom. Brinell hardness measurements are completed by leaving a trace with a steel ball with a diameter of 2.5 mm under a force of 187.5 N.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. XRF Analysis Results

Results of the chemical analysis of the magnesium alloys with Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr systems are given in Table 1.

Table 1. Chemical analysis results of Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloys.

Chemical Composition (wt%)					
Alloys	Y	Zr	Nd	La	Mg
Mg-Y-3.7La-Zr	3.785	0.661	-	3.7	Bal.
Mg-Y-2.6Nd-Zr	3.785	0.661	2.608	-	Bal.

3.2. Microstructural Characterization Results

Microstructure images of the magnesium alloys with Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr systems are given in Figures 1 and Figure 2. In general, when the microstructure results are examined, irregular large and small grain structures have emerged, and the deposits are noticeable at the grain boundaries that are the intermetallic phases in the alloy.

When we look at the microstructural characterization of the Mg-Y-3.7La-Zr magnesium alloy (Figure 1), there is a significant reduction in grain size, and the spherical shape of the grains draws attention. In addition, the structures thought to be intermetallics in the form of deposits at grain boundaries and grain interiors are also observed to be spherical in shape.

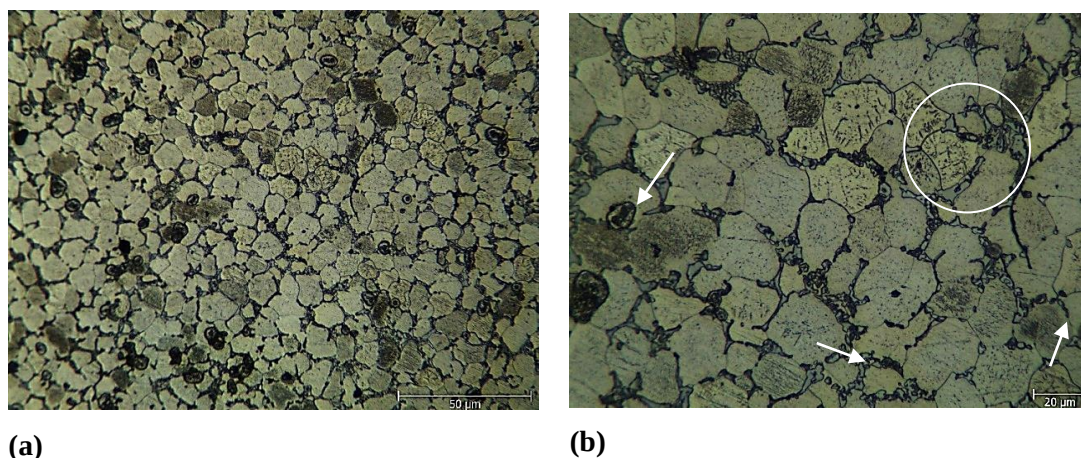


Figure 1. Optical microscope images of Mg-Y-3.7La-Zr magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X approach.

In the microstructure images of Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloys given in Figure 2, while the grain sizes are larger than the one with lanthanum addition, the presence of dendrite structures is seen on the grain surfaces and inside.

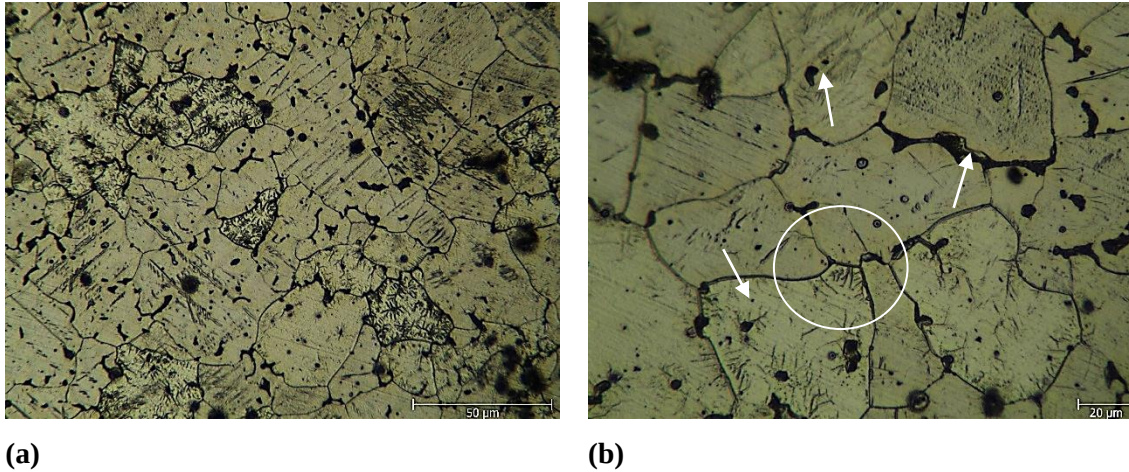


Figure 2. Optical microscope images of Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X approach.

3.3. Hardness Analysis Results

The hardness test results of the magnesium alloys with Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr systems are given in Table 2. When the hardness of magnesium alloys is compared, as seen in Table 2, Mg-Y-3.7La-Zr magnesium alloy has the highest hardness with 84.02 HB and for the Mg-Y-2.6Nd-Zr it is 59.01 HB. The ratio of the increase in hardness is calculated as 143%. The reason for the hardness increase is the smaller grain size and the spherical forms created by the addition of lanthanum.

Table 2. Hardness analysis results of Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloys.

Hardness Analysis Results	
Alloys	HB
Mg-Y-3.7La-Zr	84.02
Mg-Y-2.6Nd-Zr	59.01

4. CONCLUSIONS

The microstructural characterization and hardness of Mg-Y-3.7La-Zr and Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloys are compared and the results obtained are given below.

- In the examined optical microscope images, the grain size of Mg-Y-3.7La-Zr magnesium alloy is 3 times smaller than the Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloy and has a spherical phase morphology. In addition, the presence of dendritic structures is observed on the grain boundaries and inside the grains of Mg-Y-2.6Nd-Zr magnesium alloys.
- Mg-Y-3,7La-Zr magnesium alloy with 84.2 HB hardness value is 143% times higher than Mg-Y-2.6Nd-Zr (59.01 HB) system magnesium alloy.

REFERENCES

- Chia, T., Mark Easton, Suming Zhu, Mark Gibson, Nick Birbilis, ve J. F. Nie. 2009. "The effect of alloy composition on the microstructure and tensile properties of binary Mg-rare earth alloys". *Intermetallics* 17:481-90. doi: 10.1016/j.intermet.2008.12.009.
- Davis, James. 1991. "The Potential for Vehicle Weight Reduction Using Magnesium".
- Du, Yuzhou, Xiao Qiao, Mingyi Zheng, Kiddy wu, ve S. W. Xu. 2014. "The microstructure, texture and mechanical properties of extruded Mg-5.3Zn-0.2Ca-0.5Ce (wt%) alloy". *Materials Science and Engineering: A* 620. doi: 10.1016/j.msea.2014.10.028.
- Hadadzadeh, Amir, Fatma Mokdad, Mary Wells, ve Daolun Chen. 2018. "Modeling dynamic recrystallization during hot deformation of a cast-homogenized Mg-Zn-Zr alloy". *Materials Science and Engineering A* 720. doi: 10.1016/j.msea.2018.02.064.
- Kawamura, Y., K. Hayashi, Akihisa Inoue, ve T. Masumoto. 2001. "Rapidly solidified powder metallurgy Mg₉₇Zn₁Y₂ alloys with excellent tensile yield strength above 600 MPa". *Materials Transactions* 42:1172-76.
- Kim, Beomcheol, Jong Kim, Sooseok Lee, Ki-Suk Lee, Jung Gu Lee, ve Sung Park. 2017. "High-strain-rate superplasticity of fine-grained Mg-6Zn-0.5Zr alloy subjected to low-temperature indirect extrusion". *Scripta Materialia* 141:138-42. doi: 10.1016/j.scriptamat.2017.08.008.
- Kumar, Dinesh, Rakesh Phanden, ve Lalit Thakur. 2020. "A review on environment friendly and lightweight Magnesium-Based metal matrix composites and alloys". *Materials Today: Proceedings* 38. doi: 10.1016/j.matpr.2020.07.424.
- Lv, Shuhui, Fanzhi Meng, Kai Guan, ve Jian Meng. 2021. "Atomic study on phase transformation of the strengthening phase in a die-casting Mg-Al-La alloy via an intermediate phase". *Materials & Design* 208:109904. doi: 10.1016/j.matdes.2021.109904.
- Mellde, Rolf. 1985. "Volvo LCP 2000 Light Component Project".
- Sun, W. T., Xiao Qiao, Mingyi Zheng, Chao Xu, Shigeharu Kamado, Xiaojun Zhao, H. W. Chen, N. Gao, ve M. Starink. 2018. "Altered ageing behaviour of a nanostructured Mg-8.2Gd-3.8Y-1.0Zn-0.4Zr alloy processed by high pressure torsion". *Acta Materialia* 151. doi: 10.1016/j.actamat.2018.04.003.
- Zhao, Kai-yang, Xiaodong Peng, Wei-dong XIE, Qun-yi WEI, Yan Yang, ve Guo-bing WEI. 2010. "Effects of Ce on microstructure of semi-continuously cast Mg_{1.5}Zn_{0.2}Zr magnesium alloy ingots". *Transactions of Nonferrous Metals Society of China* 20. doi: 10.1016/S1003-6326(10)60491-8.
- Zhao, Sicong, Erjun Guo, Guojian Cao, Liping Wang, Yuchao Lun, ve Y. Feng. 2017. "Microstructure and mechanical properties of Mg-Nd-Zn-Zr alloy processed by integrated extrusion and equal channel angular pressing". *Journal of Alloys and Compounds* 705. doi: 10.1016/j.jallcom.2017.02.122.

INVESTIGATION OF THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES OF AZ91 MATRIX HYBRID COMPOSITES WITH NANO ALUMINUM NITRIDE AND 15% SILICON CARBIDE REINFORCED

NANO ALÜMİNYUM NİTRÜR VE %15 SİLİSYUM KARBÜR TAKVİYELİ AZ91 MATRİS HİBRİT KOMPOZİTLERİN MİKROYAPI, SERTLİK VE KOROZYON ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Bengü AKIN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6319-9307*

Hayrettin AHLATCI

*Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6766-4974*

Yunus TÜREN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-8755-1865*

Süleyman YAŞIN

*Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-4644-7954*

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-7853-1464*

Esmâ KESKİN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0003-1073-7359*

Hayreddin BOZTAŞ

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6359-6726*

Ece DURAN

*Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-5648-708X*

ABSTRACT

In this study, hybrid composites are produced by adding 15% SiC (60-70 µm) microparticles and 0.2-0.5%-0.8% AlN (790 nm) nanoparticle reinforcements to matrix AZ91 (Mg-9Al-1Zn wt%) magnesium alloys. The microstructure, hardness, and corrosion properties of the produced hybrid composites are investigated. The production consists of the stages of preparation, pressing and sintering of powder mixtures, alloying, and casting with melt-based induction mixing, homogenization and extrusion, and the last step is examining the microstructure, hardness, and corrosion properties. In addition to the classical powder preparation method the liquid-based mixing method, which is an innovative method, is used to prevent the agglomeration and to ensure their homogeneous distribution during the preparation of powder mixtures of nanoparticle powders. The mixtures are prepared as 15% SiC(p) / 15% SiC(p) + 0.2% AlN / 15% SiC(p) + 0.5% AlN / 15% SiC(p) + 0.8% AlN nanoparticles. The prepared mixtures containing SiC and AlN nanoparticles are compacted by pressing at 350°C with the help of a hydraulic press with a capacity of 30 tons. The compacted capsules are partially sintered at 500°C for 3 hours. The melting of the alloys is carried out in a CO₂+0.8 SF₆ gas shielded induction melting unit. All samples are homogenized at 420 °C for 24 hours before extrusion. The extrusion process of the alloys is carried out with the help of a hydraulic press with a capacity of 30 tons at a temperature of 400°C

and a speed of 0.3 mm/sec. Microstructure analyzes of the produced samples are conducted for the samples as cast and extruded separately. According to microstructure images taken for casted samples, it is seen that the structure generally consists of eutectic ($\alpha+\beta$) and intermetallic β phases extending along the grain boundaries in the main matrix α -Mg. The SiC particles appeared black in SiC added samples. The presence of additional elements in the microstructure images in all samples indicates that the additives are homogeneously distributed. In the microstructure images of extruded samples, a significant reduction in grain size was observed in all alloys due to dynamic recrystallization (DYC) during hot extrusion. Hardness measurements are conducted using a Brinell hardness device with a ball diameter of 2.5 mm and a load of 187.5 N. Compared to the post-casting, the hardness results for extruded samples are considerably increased. Since the dislocation movement is considerably reduced by the smaller grain size due to the extrusion process. The hardness increased proportionally with the added reinforcement particles. The characterization of the corrosion properties of the extrusion samples is made by a potentiodynamic polarization test in 3.5% NaCl solution. In the result of the corrosion experiments, it is seen that the nano and microparticle reinforcements added to the matrix AZ91 improved the corrosion values. The corrosion resistance is 2 times higher for 15% SiC reinforcement, and it is 5 times higher for SiC and AlN additions.

Keywords: Magnesium, AZ91, microstructure, mechanical properties, corrosion properties

ÖZET

Bu çalışmada, matris AZ91 (Mg-9Al-1Zn ağırlık %) magnezyum alaşımlarına %15 SiC (60-70 μ m) mikro partikül ve %0.2-0.5-0.8 oranlarında AlN (790 nm) nanopartikül takviyeleri ilave edilerek hibrit kompozit üretimi gerçekleştirilmiştir. Ve üretilen hibrit kompozitlerin mikroyapı, sertlik ve korozyon özellikleri incelenmiştir. Üretim toz karışımlarının hazırlanması, preslenmesi ve sinterlenmesi, ergiyik bazlı indüksiyon karıştırma ile alaşımlama ve döküm işlemi, homojenizasyon ve ekstrüzyon ve son adım mikroyapı, sertlik ve korozyon özelliklerinin incelenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Toz karışımlarının hazırlanması aşamasında nanopartikül tozlarının toplanmasına engel olmak ve homojen dağılımını sağlamak amacıyla yenilikçi bir yöntem olan sıvı bazlı karıştırma yöntemi kullanılmıştır. Karışımlar; %15 SiC(p) / %15 SiC(p) +%0.2 AlN / %15 SiC(p) +%0.5 AlN / %15 SiC(p) +%0.8 AlN nanopartikül şeklinde hazırlanmıştır. Hazırlanan SiC ve AlN nanopartikül içeren karışımlar 350°C sıcaklığında 30 ton kapasiteli hidrolik pres yardımıyla preslenerek kompakt oluşturulmuştur. Preslenen kapsüller 500°C’ de 3 saat boyunca kısmi olarak sinterlenmiştir. Alaşımların ergitimi ise CO₂+0.8 SF₆ gaz koruyuculu indüksiyon ergitme ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Ekstrüzyon öncesi bütün numunelere 420 °C’ de 24 saat boyunca homojenleştirme işlemi yapılmıştır. Alaşımların ekstrüzyon işlemi ise 400°C sıcaklıkta ve 0.3 mm/sn hızında 30 ton kapasiteli hidrolik pres yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Üretilen numunelerin mikroyapı analizleri, döküm ve ekstrüde edilmiş numuneler için yapılmıştır. Mikroyapı görüntülerinde yapının genelde α -Mg ana matrisi içerisinde tane sınırları boyunca uzanan ötektik ($\alpha+\beta$) ve intermetalik β fazlarından meydana geldiği görülmektedir. SiC ilaveli numunelerde SiC tanecikleri siyah renkte gözükmemektedir. Tüm numunelerde ilave elementlerin mikroyapı görüntülerinde belirgin olması, ilavelerin homojen dağıldığının göstergesidir. Ekstrüzyon sonrası mikroyapı görüntülerinde ise bütün alaşımlarda sıcak ekstrüzyon sırasında gerçekleşen dinamik yeniden kristalleşme (DYK) sebebiyle tane boyutlarında önemli derecede küçülme meydana gelmiştir. Sertlik ölçümleri ise Brinell sertlik cihazıyla bilye çapı 2,5 mm ve yük olarak 187,5 N kullanılarak yapılmıştır. Ekstrüzyon sonrası sertlik sonuçları döküm sonrası sertlik sonuçlarına kıyasla ekstrüzyon işleminden kaynaklı olarak tane boyutunun oldukça azalması ile dislokasyon hareketini kısıtlayarak daha fazla sertlik artışı sağlamıştır. İlave edilen takviye partikülleriyle de sertlik orantılı bir şekilde artmıştır. Ekstrüzyon numunelerinin korozyon özelliklerinin karakterizasyonu ise potansiyodinamik polarizasyon testi ile %3,5 NaCl çözeltisi içerisinde yapılmıştır. Korozyon deneyleri sonucunda, matris AZ91’e ilave edilen nano ve mikro partikül takviyelerinin korozyon değerlerinde iyileşme sağladığı görülmüştür. AZ91’e takviye edilen %15 SiC takviyesiyle korozyon değeri 1.8 kat, SiC ve AlN ilaveleriyle ortalama 5 kat iyileşme görülmüştür. Ancak bazı parametrelerde yapıda oluşan ikincil fazların varlığı sebebiyle korozyon değerlerinde düşüş gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Magnezyum, AZ91, mikroyapı, mekanik özellikler, korozyon özellikleri

1. INTRODUCTION

AZ91 (Mg-9%Al-1%Zn) is the most commercially preferred alloy group among Mg alloys. The high castability and good mechanical properties of this alloy group are among the factors that are preferred. In addition, the corrosion resistance can be improved by alloying with various elements (Trojanova, et al., 2006). Due to their high specific strength values, the use of AZ series Mg alloys in many engineering fields from the automotive industry to the electronics and space industry has also attracted attention in recent years (Pekgülyüz, et al., 2013; Manuel, et al., 2015). Depending on industrialization, the need for new materials in engineering applications is increasing day by day. One of these materials is composites, and their production has gained great importance because they are demanded for many application areas in recent years (Şenel, 2015). Also, the hybrid composite materials are increasingly used in many engineering applications as they offer several advanced features and various advantages over conventional materials (Jamir, et al., 2018).

In this study, the AZ91 matrix is reinforced with, 15% SiCp, and 0.2-0.5%-0.8% AlN nanoparticles. The size of the reinforcement element silicon carbide (SiC) used in the study is 60-70 μm and the size of aluminum nitride (AlN) is 790 nm. The SiC has been preferred as a reinforcement material due to its superior properties such as low bulk density, high hardness, high thermal conductivity, and excellent thermal shock and corrosion resistance (Mutuk, 2019). The AlN, on the other hand, is an important advanced ceramic and is another reinforcement element used in this study, since it is frequently preferred in electronic applications due to its properties such as high electrical resistance, high dielectric strength, and low dielectric coefficient (Kızılırmak, 2002).

In the literature limited studies have been reached on the use of Mg metal as matrix and nano aluminum nitride and micro silicon carbide powder as reinforcement (Seetharaman, et al., 2014; Fathi, et al., 2020; Wang, et al., 2012; Vanlı, et al., 2018). In the present study, the liquid-based mixing and powder metallurgy techniques are used together for the purpose of homogeneous mixing of nano AlN and micro SiC particle powders. AZ91 matrix is manufactured by using the melt-based induction mixing method, the hybrid nanocomposite material production. In the experimental studies, the effects of SiC and AlN additions on the microstructure, hardness, and corrosion properties of the hybrid composite are investigated.

2. METHOD

In the preparation of powder mixtures, which is the first step of composite production, a liquid-based mixing method is used to disperse the nanoparticles homogeneously and to prevent aggregation in the mixture. In this method, firstly, 9% Al and 15% micro SiC powders are mixed in a V-type mixer for 1 hour. After that, the mixture was stirred for 1 more hour in an ultrasonic mixing device for more homogeneous mixing in the ethanol solution (Figure 1). After the ultrasonic treatment, mixing is continued for 3 more hours in the temperature-controlled magnetic stirrer. Finally with addition of AlN nanoparticles the goaled mixtures are prepared in the following compositions: 9% Al+15% SiC(p), 9% Al+15% SiC(p) +0.2% AlN, 9% Al+15% SiC(p) + 0.5% AlN, 9%+15% SiC(p) + 0.8% AlN nanoparticles. The powder mixtures are compacted with the help of a hydraulic press with a capacity of 30 tons at 350°C. The compacted capsules, 30 mm in diameter and 15 mm in height, are sintered at 500°C for 3 hours.

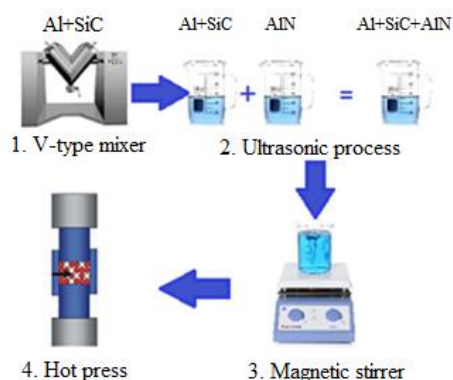


Figure 1. Preparation stage of the powder mixtures.

A gas-shielded induction melting unit is used for melting the alloys. During the melting process, a continuous flow of $\text{CO}_2 + 0.8 \text{ SF}_6$ and argon (Ar) gas mixture is supplied into the crucible to cut off the contact of the atmosphere. When the mixture is in a semi-solid state at a temperature of approximately 450°C , the stirring is conducted for half an hour with the help of a graphite-based mechanical mixer at 200 rpm. Finally, the temperature of the mixture is raised to the casting temperature (750°C) and it is kept at this temperature for 10 minutes. Then, the production of the hybrid composites is conducted by pouring the melt into a cylindrical steel mold.

A homogenization process is applied to all samples before extrusion to ensure the dissolution of the microsegregation and secondary phases that may occur in the solidification of the melt in casting. The homogenization is conducted in a heat treatment furnace at 420°C for 24 hours using the same parameters recommended by the literature (Jähn et al., 2016; Zhang et al., 2010; Feyerabend et al., 2015).

Extrusions of the alloys are carried out using a 30-ton hydraulic press at an extrusion speed of 0.3 mm/s and a temperature of 400°C . In the extrusion process, the cylindrical samples with a diameter of 30 mm and a height of 30 mm are reduced to the rod with a 10 mm diameter. For extrusion temperatures, Marco et al. (Marco, et al., 2015) reported that temperatures between $370\text{--}450^\circ\text{C}$ can be used for different Mg alloy types in their study. On the other hand, for 0.7 mm/sec extrusion speed Feyerabend et al. (Feyerabend, et al., 2015) determined the extrusion die temperature of Mg alloys as 300°C . However, Ben-Hamu et al. (Ben-Hamu, et al., 2006) preferred the extrusion temperature between $275\text{--}350^\circ\text{C}$.

For the microstructure investigations, firstly, the samples are sanded with SiC paper up to 600, 800, 1000, 1200, and 2500 grit, respectively, and polished on a polishing felt using $1\mu\text{m}$ alumina paste. Secondly, they are etched using a solution prepared with 6 g of picric acid, 5 ml of acetic acid, 10 ml of distilled water, and 100 ml of ethyl alcohol before optical microscope examinations. In addition, for detailed microstructure investigation, the SEM and EDS analyzes are performed.

Hardness measurements are made with a Brinell hardness device with a ball diameter of 2.5 mm and a load of 187.5 N and the hardness values are calculated by measuring the trace diameters.

Investigation of corrosion properties of the extruded samples is done using an electrochemical potentiodynamic polarization test in a salt solution. The corrosion tests are conducted for both the section parallel to the extrusion direction and the section perpendicular to the extrusion direction of the extruded samples. After each sample is wired with a copper wire, they are embedded in epoxy resin and after the surface to be tested is sanded and cleaned, and the surface of the samples covered using a tape film with a circular hole of 0.25 cm^2 . In this way, the corrosion tests of all samples are carried out in equal areas, and the negative effects on the corrosion test that may occur from the epoxy joints are eliminated. The potentiodynamic polarization tests are performed at room temperature, in 3.5% NaCl solution, with a computer-controlled DC105 corrosion analysis Gamry model PC4/300 mA potentiostat/galvanostat. A graphite rod is used as the counter electrode, a saturated calomel electrode (SCE) is used as a reference electrode, and classical three-electrode cell with sample surface as the working electrode. Polarization curves are generated by scanning in the range of -0.25 V (vs. open circuit potential, Eoc) to $+0.25\text{ V}$ (vs. Eoc) at a scanning rate of 1 mV.s^{-1} .

3. RESULTS

3.1. Microstructure Results

Microstructure images of the non-reinforced AZ91 and SiC and AlN added samples after casting and extrusion are given in Figure 2- Figure 11. When the microstructure of the AZ91 alloy is examined, it is seen that it has a typical dendritic structure and in addition to the $\alpha\text{-Mg}$ matrix phase, other phases are distributed along the grain boundaries. These phases are assumed to be MgAl eutectic and $\text{Mg}_{17}\text{Al}_{12}$ intermetallic. The morphological structure of the $\text{Mg}_{17}\text{Al}_{12}$ phase is identical to the literature (Lee, et al., 2007; Ünal, 2008). For 15% SiC reinforcement, the SiC particles are seen in black colour in the microstructure. As seen from Figures 3-6 the homogeneous distribution of SiC particles is achieved. To prove that the black particles are SiC, SEM, and EDS (Figures 12-13) analyzes are conducted and it is determined that they contain Si and C. To prove the existence of AlN powder used at 790 nm size, SEM and EDS analyzes are performed and the Al and N content

of the particles is indicated in the results. When we look at the microstructure images after extrusion, a significant reduction in grain size occurred in all alloys due to dynamic recrystallization (DRX) during hot extrusion.

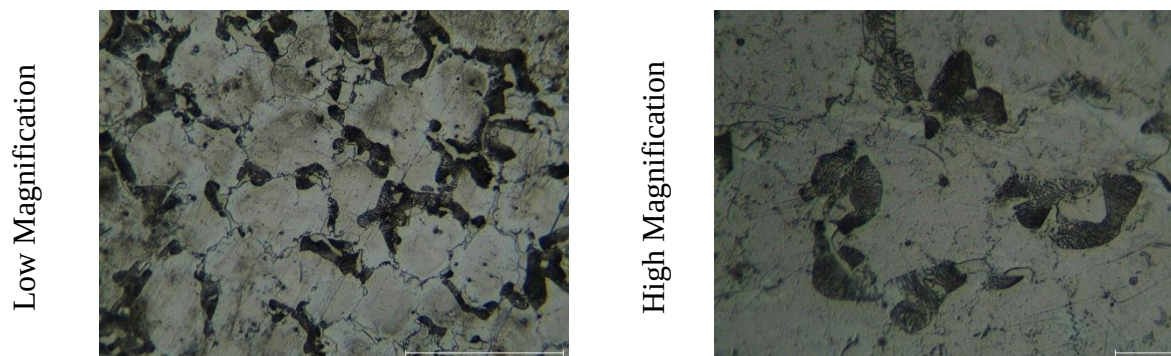


Figure 2. Microstructure images of the cast unreinforced AZ91.

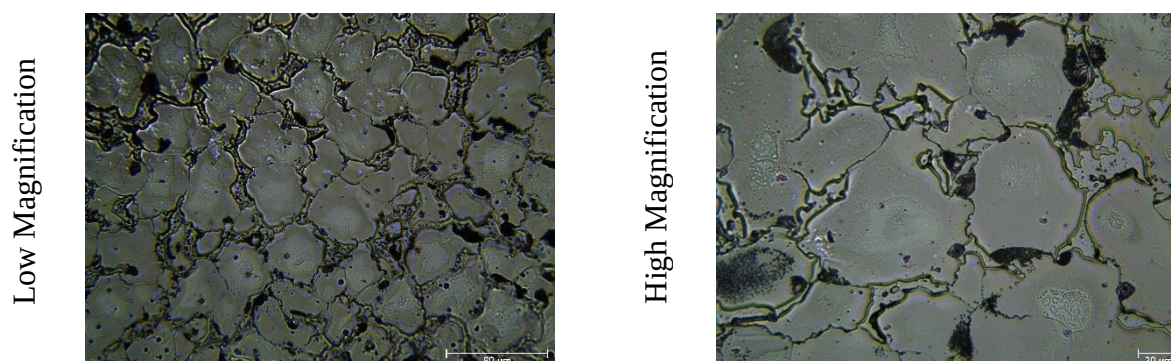


Figure 3. Microstructure images of the cast AZ91/15% SiC composite.

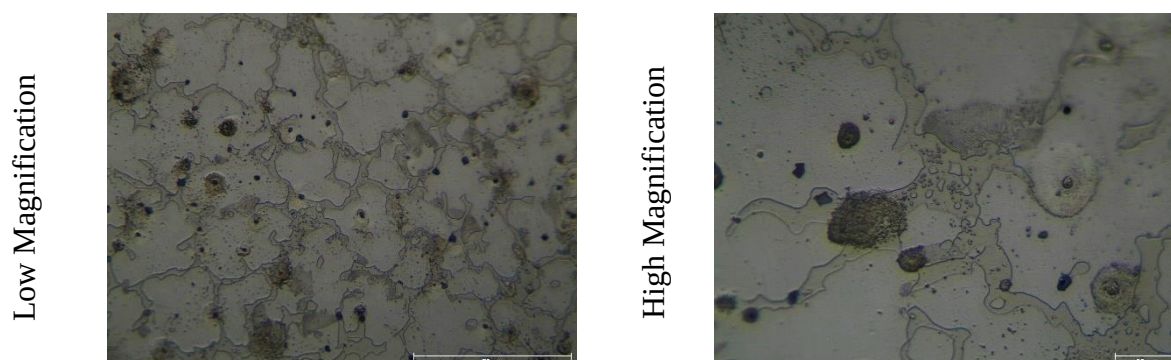
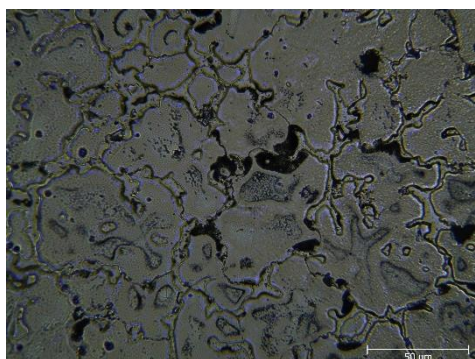


Figure 4. Microstructure images of the cast AZ91/15% SiC/0.2% AlN composite.

Low Magnification



High Magnification

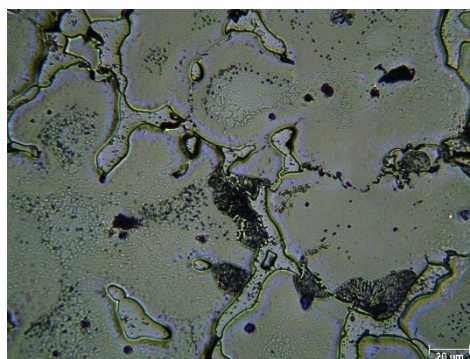
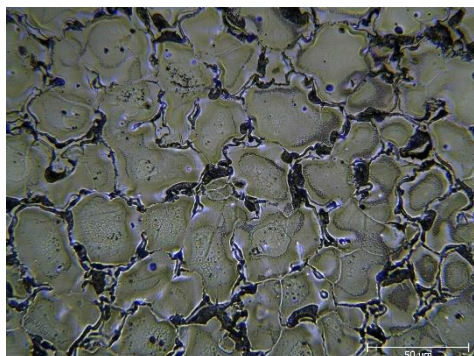


Figure 5. Microstructure images of the cast AZ91/15% SiC/0.5% AlN composite.

Low Magnification



High Magnification

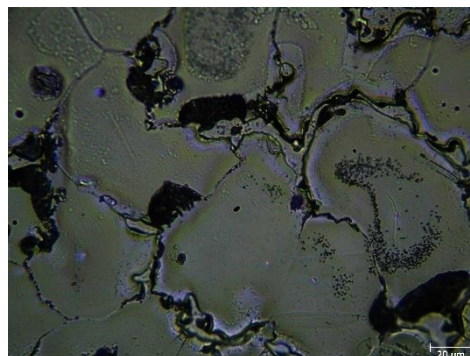
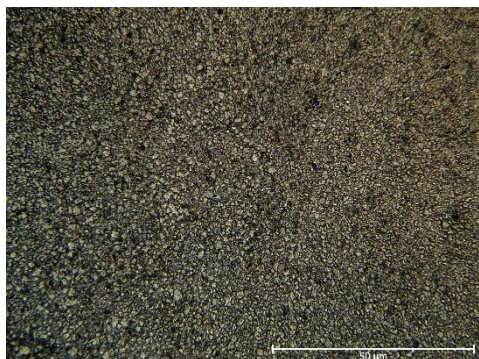


Figure 6. Microstructure images of the cast AZ91/15% SiC/0.8% AlN composite.

Low Magnification

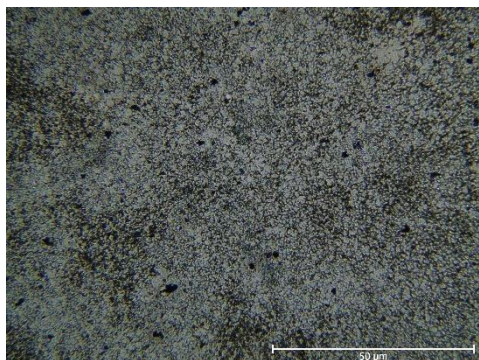


High Magnification



Figure 7. Microstructure images of the extruded unreinforced AZ91.

Low Magnification



High Magnification

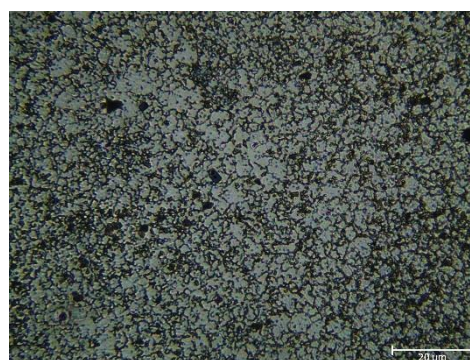


Figure 8. Microstructure images of the extruded AZ91/15% SiC composite.

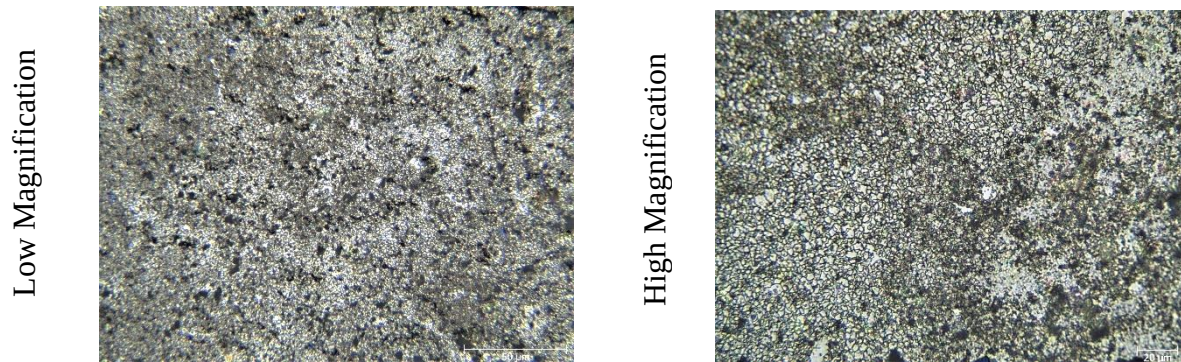


Figure 9. Microstructure images of the extruded AZ91/15% SiC/%0.2 AlN composite.

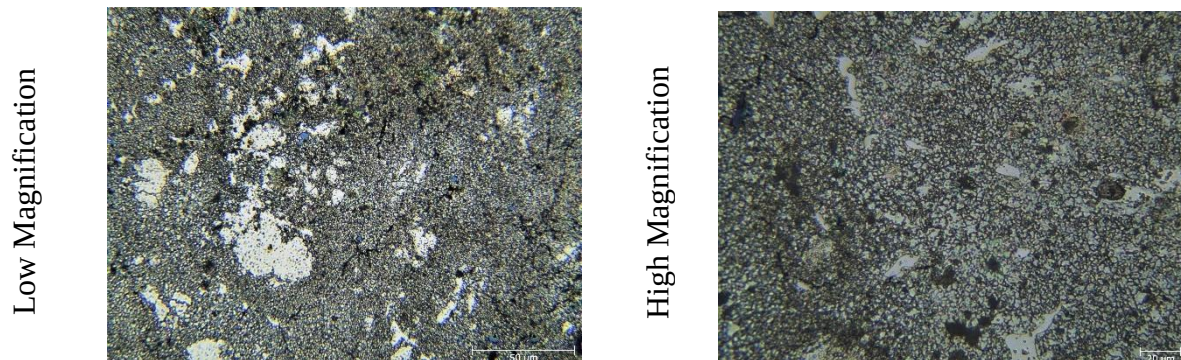


Figure 10. Microstructure images of the extruded AZ91/15% SiC/%0.5 AlN composite.

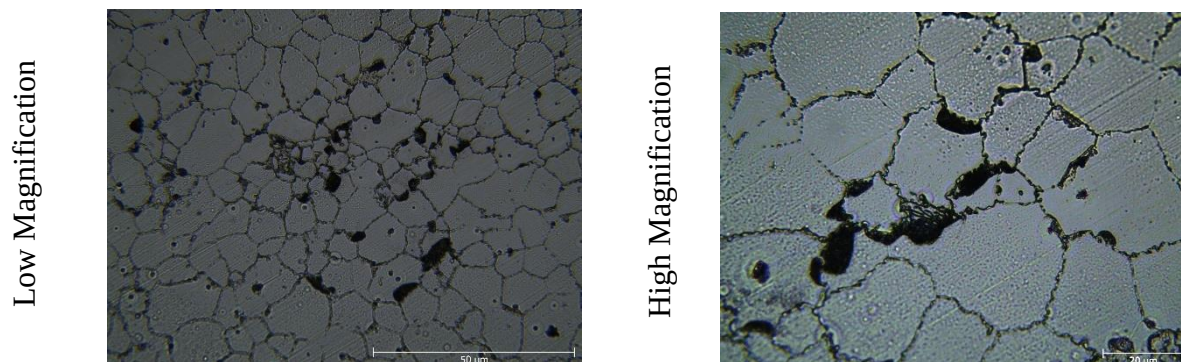


Figure 11. Microstructure images of the extruded AZ91/15% SiC/%0.8 AlN composite.

3.2. SEM-EDX Analysis Results

SEM analyzes for detailed microstructure examination and EDX analysis for elemental content determination of the 15% SiC and 15% SiC + 0.5% AlN reinforced samples are performed. In the SEM image of the 15% SiC reinforced sample in Figure 12- Figure 13, it is seen that the SiC particles are homogeneously dispersed in the structure. EDX analyzes of SiC particles marked in Figure 12a in Figure 12b are performed and it is determined that the particles contained Si and C. Since the size of the used AlN nanopowder is 790 nm in this study, AlN particles could be visualized at 50 KX in the SEM image (Figure 13a) of the sample containing 15% SiC + 0.5% AlN. In Figure 13b, the EDX analyzes of the particles containing AlN are made and it is clearly observed that the particles contained Al and N.

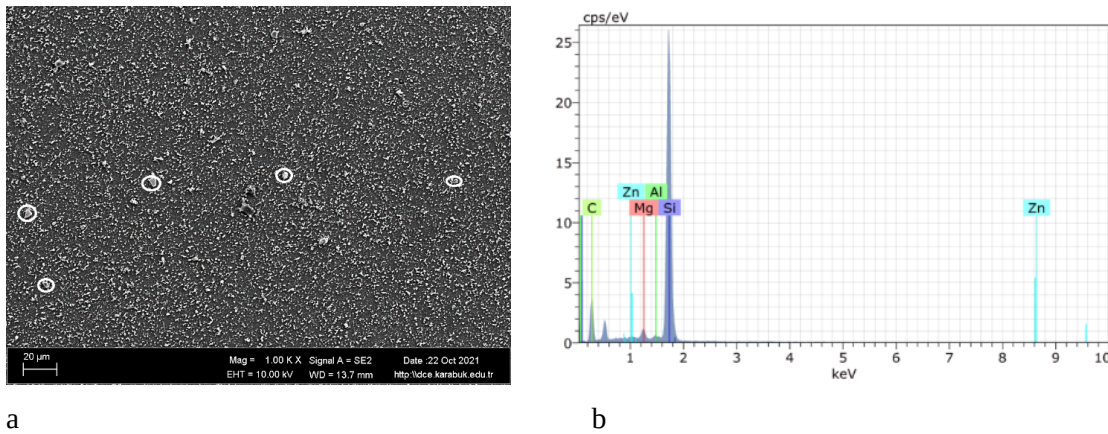


Figure 12. Sample containing 15% SiC; a) SEM image b) EDX analysis.

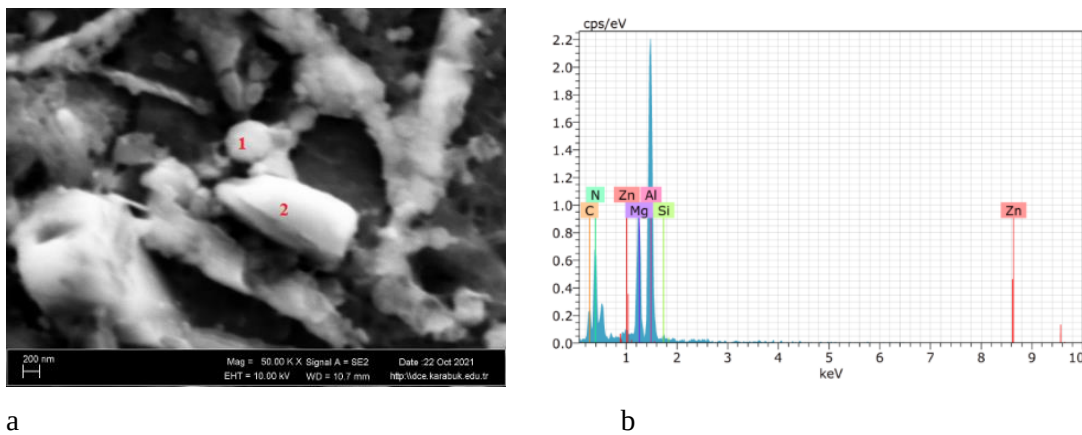


Figure 13. Sample containing 15% SiC/0.5% AlN; a) SEM image b) EDX analysis.

3.3. Hardness Results

In Figure 14, the average hardness results of the unreinforced AZ91, AZ91/15% SiC, AZ91/15% SiC/0.2% AlN, AZ91/15% SiC/0.5% AlN, and AZ91/15% SiC/0.8% AlN samples post-casting and extrusion are given. When the hardness values of post-casting and extrusion samples are compared in Figure 14, it is seen that the extruded samples have the highest hardness values. And the hardness values post extrusion showed an increase of approximately 1.25 times compared to the hardness values post casting. It is concluded that the extrusion process increased the hardness by providing a homogeneous distribution of SiC and AlN additions between the α -Mg and β -Mg₁₇Al₁₂ phases. Looking at the figure, it is seen that the hardness value increases proportionally with the SiC and AlN reinforcement added to the AZ91 alloy. The highest hardness value is obtained with 100.34 HB in AZ91/15% SiC/0.2% AlN sample. It is thought that the homogeneous dispersion of AlN and SiC particles shows an effective behavior in preventing dislocation movement. Due to the extrusion process, the decrease in grain size and the addition of nano-size reinforcement is made the movement of dislocations difficult and increased strength. The hardness value of the AZ91/15% SiC/0.8% AlN added composite is measured as 80 HB and is lower than other composites. The reason for this is thought to be caused by the agglomerations formed in the structure and due to the coarsening of the grains (Figure 11) compared to the others. Seetharaman et al. in their study found agglomerations in the 0.8 AlN doped sample (Seetharaman, et al., 2014).

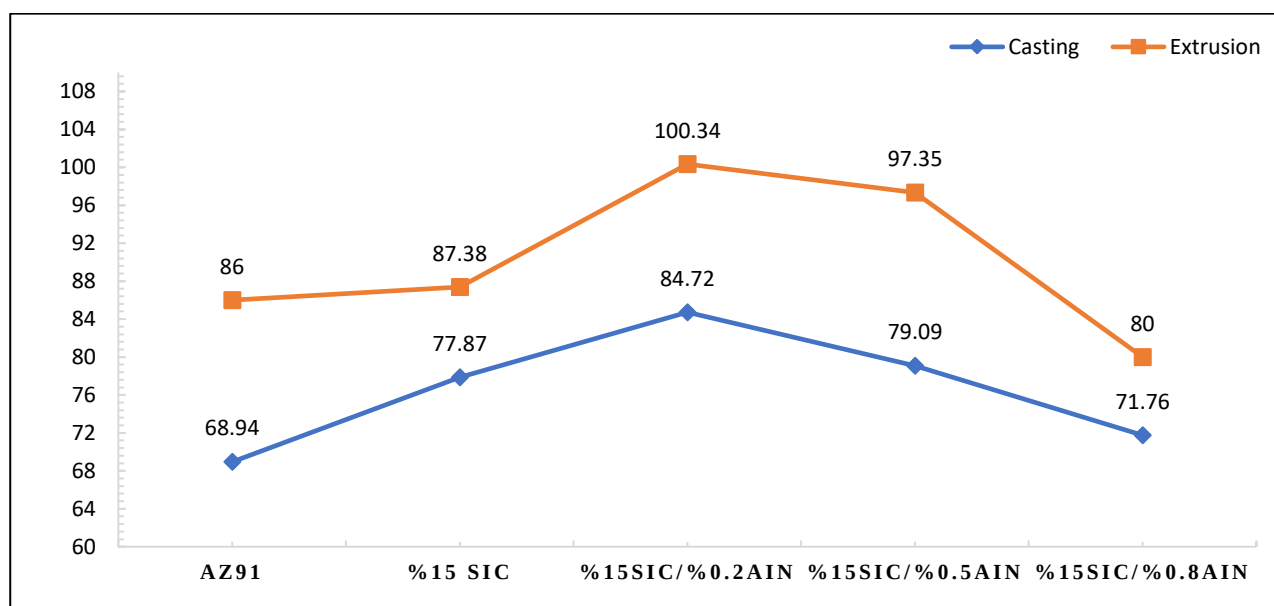
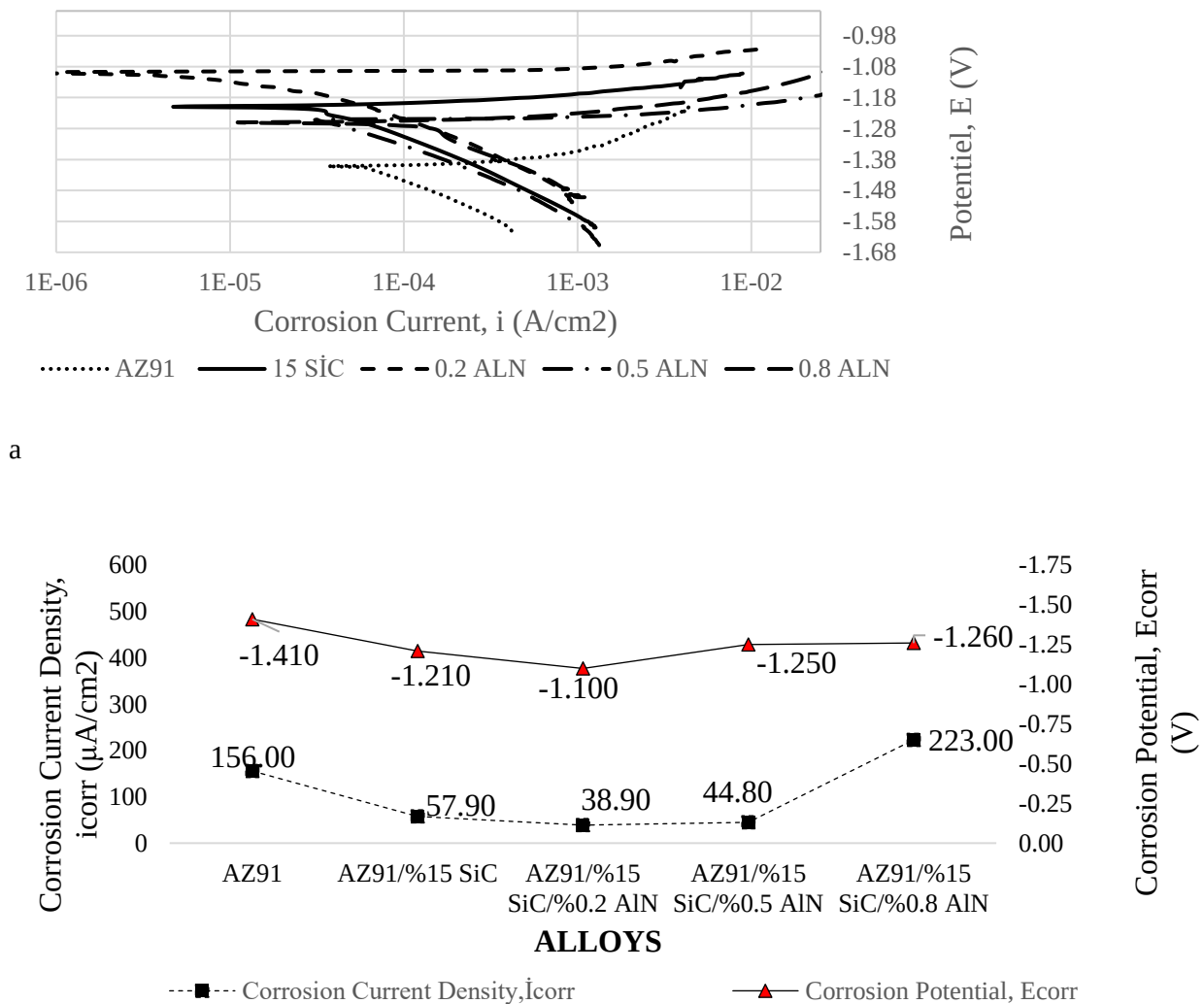


Figure 14. Brinell hardness results of hybrid composites.

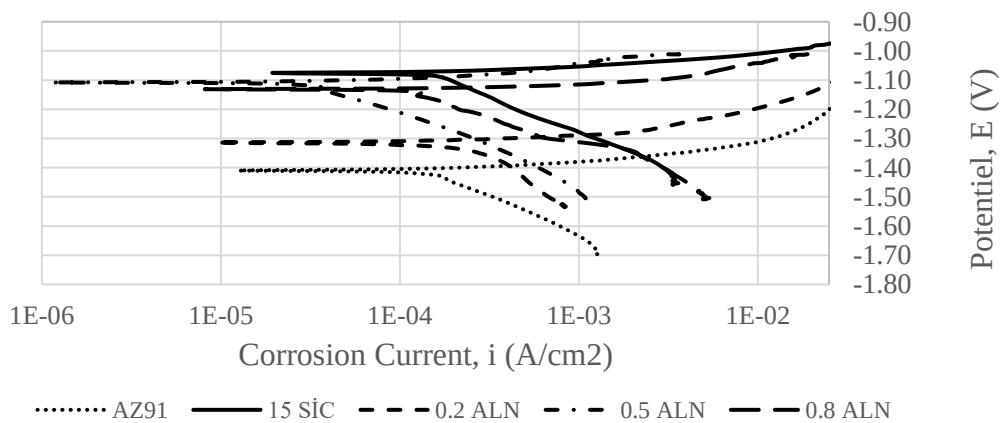
3.4. Potentiodynamic Polarization Test Results

In Figure 15- Figure 16, the polarization result curves are obtained by potentiodynamic polarization tests of the extruded non-reinforced AZ91 and SiC, AlN containing alloys, and the corrosion current densities and corrosion potentials calculated from these are shown. The potentiodynamic measurements of the extruded samples are made both from the section parallel and perpendicular to the extrusion direction. Measurements taken from the perpendicular section of the extrusion direction gave better results compared to the measurements taken from the parallel section. Compared with other composites, AZ91/15% SiC/0.2% AlN showed the best corrosion resistance according to the perpendicular section potentiodynamic results, and AZ91/15% SiC/0.5% AlN sample according to the parallel section results. According to the corrosion test results taken from the section perpendicular to the extrusion direction, the corrosion current density (i_{corr}) value for AZ91 is $156 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, for AZ91+15% SiC $57.90 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, for AZ91+15% SiC+0.2% AlN $38.90 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, for AZ91+15% SiC+0.5% AlN is $44.80 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, and $223 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91+15% SiC+0.8% AlN. Corrosion potential values are -1.410 V for AZ91, -1.210 V for AZ91+15% SiC, -1.100 V for AZ91+15% SiC+0.2% AlN, -1.250 V for AZ91+15% SiC+0.5% AlN, AZ91+15% SiC+0.8% AlN for -1.260 V. According to the corrosion test results taken from the section parallel to the direction of extrusion, the corrosion current density (i_{corr}) value is $267 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91, $183 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91+15% SiC, $60.90 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91+15% SiC+0.2% AlN, $44 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91+%15 SiC+0.5% AlN, and $102 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ for AZ91+15% SiC+0.8% AlN. Corrosion potential values are -1,410 V for AZ91, -1.080 V for AZ91+15% SiC, -1.380 V for AZ91+15% SiC+0.2% AlN, -1.100 V for AZ91+15% SiC+0.5% AlN, AZ91+15% SiC+0.8% AlN for -1.130 V. When the vertical and parallel section results are examined, the i_{corr} and E_{corr} values tend to decrease with the increase of SiC and AlN reinforcements added to the AZ91 alloy. As a result of the addition of SiC, silicon dioxide (SiO_2) is formed on the surface of the material and this SiO_2 provided more resistance to corrosion as a stable structure as reported by (Çavuşoğlu,2013). However, the i_{corr} value of the sample containing 15% SiC/0.8% AlN tended to increase. The reason for this is based on the amount of β intermetallic phase in the microstructure and the inability to provide a homogeneous distribution in the microstructure like the others due to the high content of SiC and AlN. It is thought that nano-reinforcements are effective in the aggregation tendency on grain boundaries.

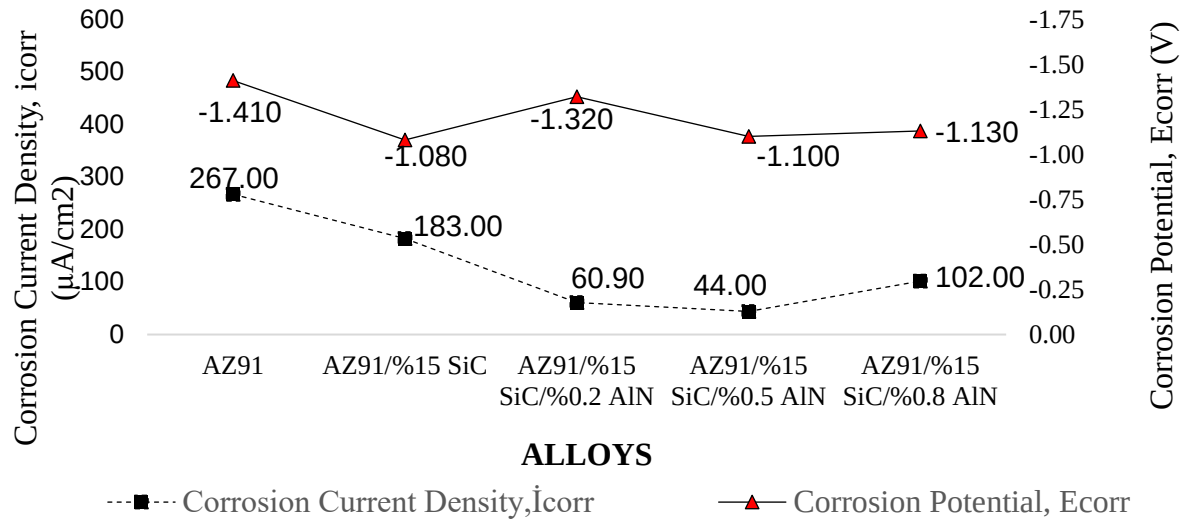


b

Figure 15. Corrosion test results from the cross-section perpendicular to the extrusion direction of the samples a) potentiodynamic polarization graph and b) i_{corr} - E_{corr} values.



a



b

Figure 16. Corrosion test results are taken from the section parallel to the extrusion direction of the samples a) potentiodynamic polarization graph b) i_{corr} - E_{corr} values.

4. CONCLUSIONS

In this study, the new hybrid/composite samples are produced by casting method with 15% SiCp and 0.2-0.5-0.8% AlN nanoparticle reinforcements to the AZ91 alloy matrix. The microstructure, hardness, and corrosion properties of these produced samples are examined and the following results are obtained.

- When the microstructure of the AZ91 alloy is examined, it is seen that it has a typical dendritic structure and, in addition to the α -Mg matrix phase, MgAl eutectic and $Mg_{17}Al_{12}$ intermetallic are distributed along the grain boundaries. It has been determined that SiC and AlN grains are homogeneously dispersed and they contain Si and C, Al, and N after EDS analysis. In the extruded samples, a significant reduction in grain size occurred in the microstructures due to dynamic recrystallization (DRX).
- When the hardness values after casting and extrusion are compared, the extruded samples showed the highest hardness value. The decrease in grain size due to the extrusion process also restricts the dislocation movement and supports the increase in hardness. It is seen that the hardness value increases proportionally with the SiC and AlN reinforcement added to the AZ91 alloy. The highest hardness value is obtained with 100.34 HB in the sample with the addition of AZ91/15% SiC/0.2% AlN. The addition of nano-sized reinforcement also makes the movement of dislocations difficult and provides an increase in strength. The hardness value of 0.8% AlN added composite is lower than the others due to agglomerations and increases in the grain size of the microstructures.
- In the results of the potentiodynamic measurements of the extruded samples, the measurements are taken from the section perpendicular to the extrusion direction gave better results compared to the measurements taken from the parallel section. When the perpendicular and parallel section results are compared, the i_{corr} and E_{corr} values tend to decrease with the SiC and AlN reinforcements added to the AZ91 alloy.

5. ACKNOWLEDGMENT

This work is supported by TUBITAK project number 121M148.

6. REFERENCES

1. Agarwal, S., Curtin, J., Duffy, B., Jaiswal, S., “Biodegradable Magnesium Alloys for Orthopaedic Applications: A Review on Corrosion Biocompatibility and Surface Modifications”, *Materials Science and Engineering*, 68: 948 – 963 (2016).
2. Ben-Hamu, G., Eliezer, D., Kaya, A., Na, Y.G., Shin, K.S. 2006. “Microstructure And Corrosion Behavior of Mg–Zn–Ag Alloys”, *Materials Science and Engineering: A.*, 435-436, 579-587.
3. Çavuşoğlu, Ü., 2013. ‘Magnezyum Matrisli B₄C Takviyeli Kompozit Malzeme Üretimi’ Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
4. Fathi, R., Ma, A., Saleh B., Xu, Q., Jiang, J., 2020. ‘ ‘ Investigation on mechanical properties and wear performance of functionally graded AZ91-SiCp composites via centrifugal casting’ ’ *Materials Today Communications* 24.
5. Feyerabend, F., Johannisson, M., Liu, Z., Willumeit-Römer, R. 2015. “Influence Of Various Sterilization Methods on Hardness, Grain Size and Corrosion Rate of a Mg6Ag-Alloy”, *BioNanoMat*, 16, 51-58.
6. Jähn, K., Saito, H., Taipaleenmäki, C., Gasser, G., Hort, N., Feyerabend, F., Schlüter, H., Rueger, J.M., Lehmann, W., Willumeit-Römer, R., Hesse, E. 2016. “Intramedullary Mg2Ag Nails Augment Callus Formation During Fracture Healing”, *Acta Biomaterialia*, 36 (1),350-360.
7. Jamir M. R. M., Majid, M. S. A., Khasri, A. (2018). Natural lightweight hybrid composites for aircraft structural applications, *Sustainable Composites for Aerospace Applications*, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 155-170.
8. Kızıllırmak, V., 2002. ‘Seydişehir Alüminasından Alüminyum Nitrür Toz Üretimi’, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
9. Lee, C.D., Shin, K.S., “Effect of microporosity on the tensile properties of AZ91 magnesium alloy”, *Acta Materialia*, 55: 4293-4303 (2007).
10. Manuel, M.V., Singh, A., Alderman, M., Neelameggham, N.R. “Magnesium Technology 2015”, 1sted., Wiley Publishing, USA, 301-347 (2015).
11. Marco, I., Feyerabend, F., Willumeit-Rilmer, R., Van der Biest, O. 2015. “Influence Of Testing Environment on The Degradation Behavior of Magnesium Alloys for Bioabsorbable Imlants”, 144th Annual Meeting & Exhibition, The Mblemls, Melllh & Mtilerials Society, 499-506.
12. Mutuk, T., 2019. Grafen-Si₃N₄ Takviyeli Titanyum Hibrit Kompozit İle Prototip İmplant Üretimi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
13. Pekgülyüz, M.Ö., Kainer, K.U. and Kaya, A.A., “Fundamentals of magnsium alloy metallurgy,” Woodhead Publishing, Philadelphia (2013).
14. Poinern, G.E.J., Brundavanam, S., Fawcett, D., “Biomedical Magnesium Alloys: A review of Material Properties, Surface Modifications and Potential as a Biogradable Orthopaedic Implant”, *American Journal of Biomedical Engineering*, 2: 218 – 240 (2012).
15. Seetharaman S., Almajid A., Jayalakshmi S., Gupta M., Nano-AlN particle reinforced Mg composites: Microstructural and mechanical properties, ResearchGate, (PDF) Nano-AlN particle reinforced Mg composites: Microstructural and mechanical properties Son erişim tarihi: Eylül 2014.
16. Şenel, M. C., Gürbüz, M. ve Koç, E. 2015. Grafen Takviyeli Alüminyum Matrisli Yeni Nesil Kompozitler. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 669:56, 37-47.
17. Trojanova, Z., Gartnerova, V., Jager, A., Namesny, A., Chalupova, M., Palcek, P. And Lukac, P., “Mechanical and Fracture Properties of an AZ91 Magnesium Alloy Reinforced by Si and SiC Particles”, *Composites Science and Technology*, 69: 2256-2264 (2006).
18. Ünal M., “Magnezyum alaşımlarının döküm özelliklerinin incelenmesi, Doktora Tezi”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 97-104 (2008).
19. Vanlı A.S., Küçükıldırım B.O., Akdoğan A., 2018. ‘ ‘ Wear Behavior of SiC Reinforced AZ91 Magnesium Matrix Composites Fabricated by High Pressure Die Casting’ ’, 19. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi, 197-201
20. Waizy, H., Seitz, J.M., Reifennath, J., “Biodegradable magnesium implants for orthopedic applications,” *American Journal of Biomedical Engineering*, 48 (1): 39-50 (2013).

21. Wang, X., Hu, X., Nie, K., Wu K., Zheng M., 2012. ‘ ‘ Hot extrusion of SiCp/AZ91 Mg matrix composites’ ’, Transactions of Nonferrous Metals Society of China,22,1912-1917
22. Zhang, S., Zhang, X., Zhao, C., Li, J., Song, Y., Xie, C., Tao, H., Zhang, Y., He, Y., Jiang, Y., Bian, Y. 2010. “Research On an Mg–Zn Alloy as A Degradable Biomaterial”, Acta Biomaterialia, 6 (2), 626–640.

INVESTIGATION OF THE WEAR PERFORMANCE OF 10% B₄C AND 10% SiC MICRO PARTICLE REINFORCEMENT ON ZK60 ALLOY

ZK60 ALAŞIMINA AĞIRLIKÇA %10 B₄C VE %10 SiC MİKRO PARTİKÜL TAKVİYESİNİN AŞINMA PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Hayreddin BOZTAŞ

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-1359-6726*

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-7853-1464*

Hayrettin AHLATCI

*Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6766-4974*

Yunus TÜREN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-8755-1865*

Bengü AKIN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6319-9307*

Esmâ KESKİN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0003-1073-7359*

Ece DURAN

*Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-5648-708*

ABSTRACT

In this study, composites are prepared by adding 10% boron carbide (B₄C, 40 µm) and 10% silicon carbide (SiC, 70 µm) micro particles to ZK60 alloy and their microstructure, hardness and forward-backward wear properties are investigated. Production of test samples, ZK60 alloy matrix is obtained by melting Magnesium (Mg) and its alloying elements Zinc (Zn) and Zirconium (Zr) in an induction furnace. After the melting, the micro-particle reinforcements are added while the melt is in the semi-solid state and forced mixing is applied. After obtaining a homogeneous mixture in semi-solid state, the samples are produced using the cylindrical metal mould. There are four samples as as-cast ZK60, extruded ZK60, ZK60+%10B₄C and ZK60+%10SiC. The homogenization process is applied to the all samples after the casting process at 420°C for 24 hours. After homogenization, in order to refine the grain size and decrease the porosity, and increase the mechanical properties, all test specimens are extruded at 250°C with an extrusion rate of R=2.25. After the extrusion process, microstructure imaging, grain measurement processes, Brinell hardness measurements, and ball-on-flat reciprocating wear tests are performed. When the microstructure images are examined, it is observed that because of the dynamic recrystallization effect, the average particle size of the as-cast sample is 65 µm, which is reduced to about 14 µm by the extrusion process. When the Brinell hardness measurement results of the extruded samples are compared to the as-cast sample (62 HB), the hardness increase is the highest in the 10% B₄C reinforcement (141.0 HB, 2.26 times). When the weight losses are compared after the ball-on-flat reciprocating wear test, it is found that the composite (mass loss: 0.0106 g) reinforced with 10% B₄C is 1.35 times more resistant to the abrasion than as-cast ZK60 (mass loss: 0.0143 g). When the weight losses of the 10% SiC added sample are compared (mass loss: 0.0128 g) to as-cast ZK60, it is seen that the weight loss is

1.12 times less in %10 SiC addition. The friction coefficients of the studied composites also are proportional to the wear mass loss results.

Keywords: ZK60, Silicon Carbide, Boron Carbide

ÖZET

Bu çalışmada, ZK60 alaşımına 40 μm %10 bor karbür (B_4C) ve 70 μm %10 silisyum karbür (SiC) mikro parçacık eklenmesiyle hibrit kompozitler hazırlanarak mikro yapı, sertlik ve ileri-geri aşınma özellikleri incelenmiştir. Deney numunelerinin üretimi, Magnezyum (Mg) ve alaşım elementleri olan Çinko (Zn) ve Zirkonyum (Zr) indüksiyon ocağında ergitilerek ZK60 alaşım matrisi elde edilmiştir. Ergitme işlemi gerçekleştikten sonra mikro parçacık takviyeleri yarı katı haldeyken eklenerek cebri karıştırma işlemi uygulanmıştır. Yarı katı halde homojen karışım sağlandıktan sonra silindirik metal kalıba döküm yöntemi ile çalışma numunesi üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma numuneleri, ZK60 döküm hali, ZK60 ekstrüzyon hali, ZK60+%10 B_4C ve ZK60+%10 SiC olmak üzere dört adettir. Döküm işlemi sonrası hazırlanan çalışma numunelerine 420°C'de 24 saat homojenleştirme işlemi uygulanmıştır. Homojenleştirme işlemi sonrası tane yapısını inceltmek, poroziteyi azaltmak ve mekanik özelliklerinde artış sağlamak için tüm deney numunelerine 250°C sıcaklıkta, R=2.25 ekstrüzyon oranında ekstrüzyon işlemi yapılmıştır. Ekstrüzyon işlemi sonrasında numunelerin mikro yapı görüntüleme, tane boyutu ölçüm işlemleri, Brinell sertlik ölçümleri ve ileri-geri aşınma testleri yapılmıştır. Mikro yapı görüntüleri incelendiğinde dinamik yeniden kristalleşme etkisi sonucu döküm sonrası numunedeki ortalama 65 μm olan tane boyutu ekstrüzyon işlemi ile yaklaşık 15 μm 'ye düşürüldüğü gözlemlenmiştir. Ekstrüzyon işlemi uygulanan numunelerin Brinell sertlik ölçümleri sonuçları döküm numunesine (62 HB) göre karşılaştırıldığında sertlik artışı en yüksek %10 B_4C takviyesinde (141.0 HB, 2.26 kat) artmıştır. İleri-geri aşınma testi sonrasında ağırlık kayıpları ölçüldüğünde %10 B_4C ilave edilen kompozitin (0.0106 g) döküm sonrası ZK60'a (0.0143 g) göre aşınmaya karşı 1.35 kat daha dirençli olduğu elde edilmiştir. Ayrıca %10 SiC ilave edilmiş numunenin ağırlık kayıpları ölçüldüğünde (0.0128 g) ise döküm sonrası ZK60'a göre 1.12 kat daha dirençli olduğu bulunmuştur. Üretilen kompozitlerin sürtünme katsayıları da aşınma ağırlık kayıp sonuçlarına paralel sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: ZK60, Silisyum Karbür, Bor Karbür

INTRODUCTION

Advanced materials with high strength and low density are needed for rapidly developing aerospace and automotive applications. Magnesium (Mg) cannot be used due to its low strength values (Table 1) despite its low density. However, Mg alloys have begun to be investigated as an alternative materials since addition of alloying elements to Mg refine grain size and provide significant increases in its mechanical properties. The production amount has also increased with the increase in the usability of Mg alloys in various fields. Especially Mg alloy series such as ZK/AZ are preferred because of their strength and corrosion resistance, and their use as advanced materials is becoming widespread (Askeland et al., 2003; AGO, 2000; ASM, 1988).

Table 1. General properties of pure Mg (Handbook ASM, 1999).

Density (g/cm^3)	1,738
Crystal Structure	hexagonal close-packed
Melting Point ($^{\circ}\text{C}$)	650
Boiling Point ($^{\circ}\text{C}$)	1090
Specific Heat ($\text{cal/g } ^{\circ}\text{C}$)	0,25
Thermal Conduction Coefficient ($\text{W/m } ^{\circ}\text{K}$)	156
Tensile Strength (MPa)	80-180
Young Modulus (GPa)	45
Hardness	30-47 HB

Zinc (Zn) and Zirconium (Zr) added ZK series alloys can provide sufficient strength values for advanced material applications such as aerospace and automotive industries (Barber, 2004). ZK60 alloy is preferred more than other Mg alloy series for many applications, especially because of the high tensile strength (365 MPa) of ZK60 alloy shaped by extrusion and its high toughness value. This is because Zn and Zr have very strong grain size reduction effects and increase the strength as a result of the Hall Petch effect (Barber, 2004; StJohn, 2005; Caceres, 2011; ASM, 1999; Hildebrand et al., 2004).

In the production of ZK60 matrix composites, the preferred reinforcements are usually ceramics in the form of particles or fibres (Seshan et al., 2003). More commonly used reinforcing elements for ZK60 composites are boron (B), boron carbide (B_4C), carbon (C), silicon carbide (SiC) and alumina (Al_2O_3). While it is seen that SiC particle reinforced Mg composites are used in automotive and aerospace applications, B_4C particle reinforced Mg composites that have been studied recently are the composites that attract attention in space applications (Inem, 1993).

Contrary to its high mechanical properties of ZK60 alloy, studies on composite production using ZK60 matrix [] are scarce in the literature. And the effects of B_4C and SiC reinforcements on the wear performance of ZK60 alloy has not been investigated together in the literature. Therefore, in this study, 10% wt. B_4C and 10% wt. SiC have been added to the ZK60 alloy. The composites are cast and the as-cast samples are extruded, after extrusion the optical structure characterization and mechanical properties (hardness measurements and wear performance) of the ZK60 alloy are investigated.

MATERIAL METHOD

An induction melting casting system is used under a protective atmosphere in the melting process and casting of studied ZK60 alloys and composites. ZK60 alloy matrix containing is 93.5% Mg, 6% Zn and 0.5% Zr are melted in the induction furnace under protective SF₆ gas and then 10% B_4C and 10% SiC reinforcements are added into the melts in semi-solid form stirring by vortex method. When the temperature of the melted metal reached 750°C, the composites cast to the steel mould with a diameter of 32 mm and length of 220 mm.

In order to obtain a more homogeneous structure after casting, homogenization heat treatment of the as-cast ZK60, ZK60+10% B_4C and ZK60+10%SiC is applied at 420 °C for 24 hours. After the homogenization heat treatment, an extrusion process is applied at 250°C temperature with an extrusion rate of $R=2.25$ in order to eliminate the casting defects that may exist in the cast and to provide a more homogeneous grain structure. The extrusion process is carried out in a press machine with a capacity of 30 tons.

The microstructure of the investigated samples is examined with an optical microscope for metallographic examinations. For the surface cleaning of the samples, they are sanded with sandpaper from 400 to 2500 grit and polished on the polishing felt using 1µm alumina paste. Afterward, picric etching (6 gr picric acid, 5 ml acetic acid, 10 ml distilled water and 100 ml ethyl alcohol) is prepared and the samples are etched and optical microscope examinations are made.

In Brinell hardness test, hardness measurements are obtained by applying a load of 187.5 N to the spherical tip with a diameter of 2.5 mm. Wear test is carried out on a ball-on-flat reciprocating wear test device under 20N load, at a sliding speed of 0.05 m/s, with a total sliding distance of 600 m at 150 m intervals. Before the wear test, the sample surfaces are sanded up 400 to 1200 grit and cleaned with alcohol, and the wear test is carried out on a clean surface. In addition, high hardness steel ball of AISI 52100 quality is used as the counter material. Friction data is obtained by measuring the friction force during wear with a load cell and instantly saving it to the computer. At the end of the experiment, the mass losses and friction data are examined and the wear performances of the working samples are evaluated.

RESULTS AND DISCUSSION

Microstructure images of the as-cast ZK60, extruded ZK60, ZK60+10% B_4C and ZK60+10%SiC working samples are shown in Figure 1 – Figure 4. When the images are examined, the extrusion process caused the dynamic recrystallization effect in the samples. As can be seen from the figures, the average particle sizes are

measured as 65.66 μm , 14.67 μm , 4.68 μm and 7.097 μm for as-cast ZK60, extruded ZK60 sample, ZK60+10%SiC composite and ZK60+10%B₄C composite, respectively.

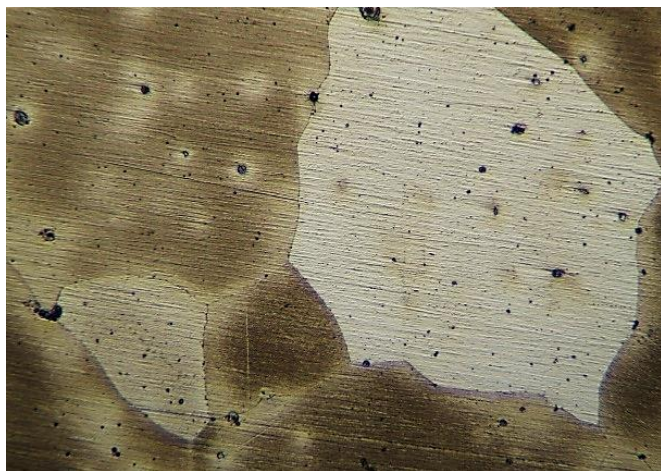


Figure 1. Microstructure of as cast ZK60 sample at 20x magnification.

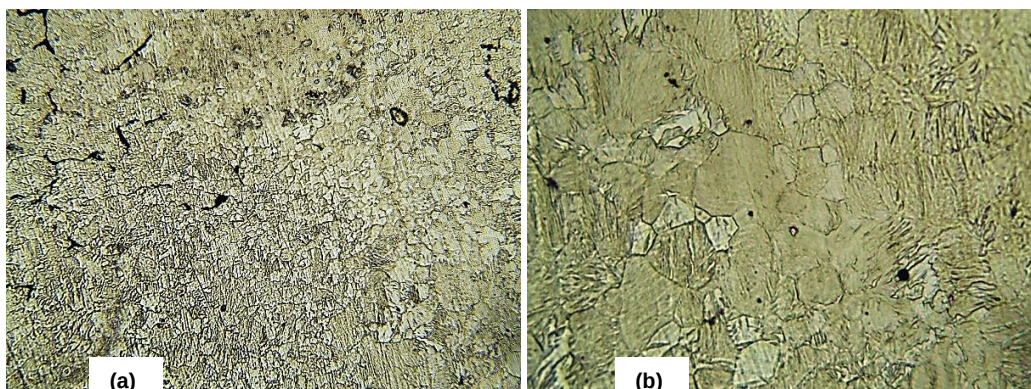


Figure 2. Microstructures of extruded ZK60 sample at (a) 20x and (b) 100x magnification.

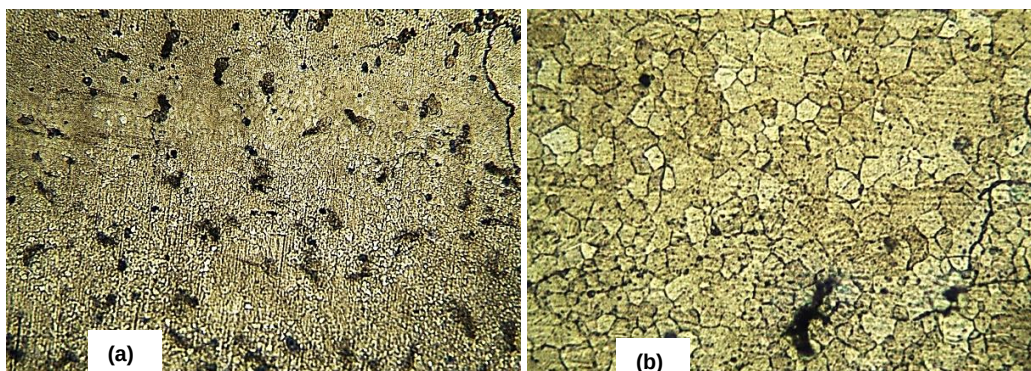


Figure 3. Microstructures of ZK60+%10SiC composite at (a) 20x and (b) 100x magnification.

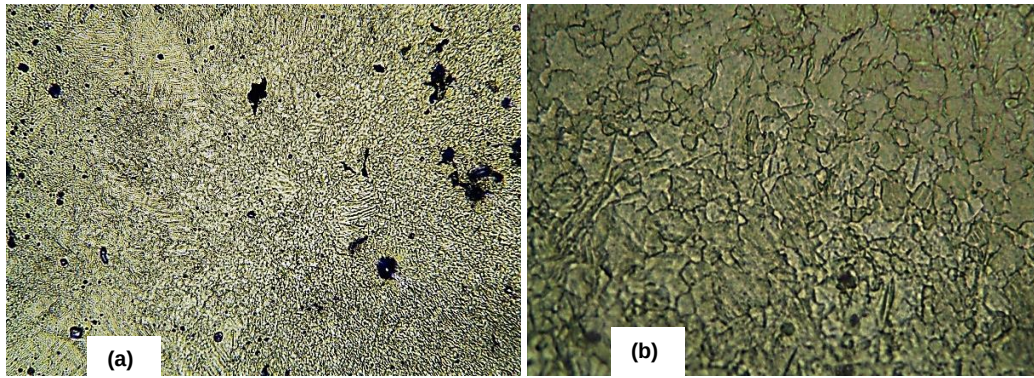


Figure 4. Microstructures of ZK60+%10B₄C composite at (a) 20x and (b) 100x magnification

The phase morphologies of post-casted ZK60 alloy consist of primary α -Mg grains, spherical Mg-Zn and Zn-Zr binary intermetallic phases and these results are in a good agreement with the literature (Zengin, 2018). Moreover, He et al., 2006 reported that the microstructure of the ZK60 Mg composition consists of binary intermetallics distributed discontinuously in the form of plates or islands at triple points along grain boundaries. As determined in this study and reported by Zengin, 2018, Cai et al. 2012, grain refinement caused by the deformation in the extrusion process is also more effective in increasing the hardness.

Considering the hardness values given in Table 2, the applied extrusion process are effective in rising of the strength of the material. While the hardness of the as-cast ZK60 sample is 62.74 HB, the extruded ZK60 is 75.01 HB. The hardness of the ZK60+10%SiC and ZK60+10%B₄C composites is 100.76 HB and 141.97 HB, respectively. In the literature given by Jiang et al. (Jiang et al., 2005) Addition of 20% B₄C to pure Mg resulted in hardness of 133.3 HB. Compared to the as-cast ZK60 sample, the hardness rates of the extruded ZK60, the ZK60+10%SiC, and the ZK60+10%B₄C increased by 1.20, 1.61, and 2.26 times, respectively. In the increase of the hardness (Table 2), the addition of the same ratio of B₄C is more efficient than that of the SiC. However, the effect of grain refinement of SiC is greater than the effect of B₄C. Because there are dislocation accumulations in the B₄C composite, the hardness results for this reinforcement are greater. In addition, the addition of SiC causes the formation of intermetallic Mg₂Si in the microstructure, and Mg₂Si takes some silicon elements from the added SiC particles and may adversely affect the hardness of the composite (Chua et al., 1999).

Table 2. Brinell hardness measurement values of test samples.

Sample	Average Value (HB)	Relative Rise
ZK60 (As-Cast)	62.74	1.00
ZK60 (Extruded)	75.01	1.20
ZK60 + %10 SiC	100.79	1.61
ZK60 + %10 B ₄ C	141.97	2.26

When the weight loss results of the ZK60 alloy and composite samples given in Figure 5 are examined, the variation of weight loss and sliding distance are linear. But, Özyürek et al 2014 reported that there was a parabolic increase in weight loss in the wear test of SiC reinforced composite materials because of fragmentation from worn surface during wear. While the as-cast ZK60 exhibited the highest weight loss at a given sliding distance, the lowest weight loss is obtained in the ZK60+10%B₄C composite. When the wear resistance value of the as-cast ZK60 sample is taken as 1, the wear resistance of the extruded ZK60, ZK60+10%SiC and ZK60+10%B₄C samples are increased 1.05 times, 1.16 times 1.47 times, respectively. This is because of both refinement of the grains and the presence of the added reinforcements (B₄C and SiC). As seen from the results of hardness measurements (Table 2) the addition of the B₄C are more noticeable than that of the SiC.

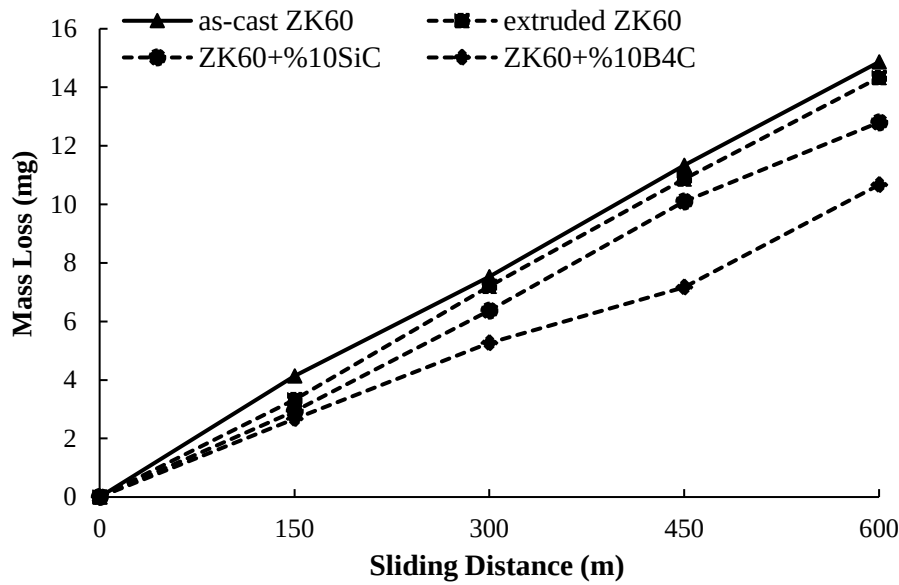
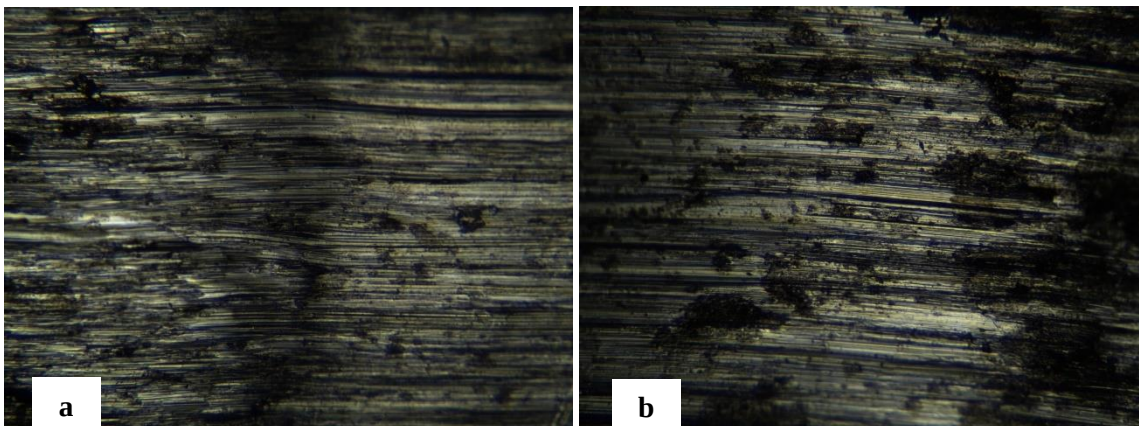


Figure 5. Mass Loss-Sliding Distance

Table 3. The wear rates and the relative increase of the wear resistances.

	Wear Rate ($\times 10^{-5}$ g/m)	Wear Resistance Relative Rise
as-cast ZK60	2.51	1.00
extruded ZK60	2.39	1.05
ZK60 + %10SiC	2.17	1.16
ZK60 + %10B ₄ C	1.71	1.47

When the friction coefficients of the samples given in Table 6 are examined, the friction coefficients is approximately 0.14 in the ZK60 matrix. This value decreased to about 0.12 with the addition of the reinforcements. As a result, it is concluded that the addition of reinforcement material to the ZK60 matrix causes a decrease in the friction coefficient. Since the Zk60 material is softer, more material adheres to the abrasive counter ball and therefore the friction coefficient is high. This is evident from the discontinuous wear lines in Figure 6d below.



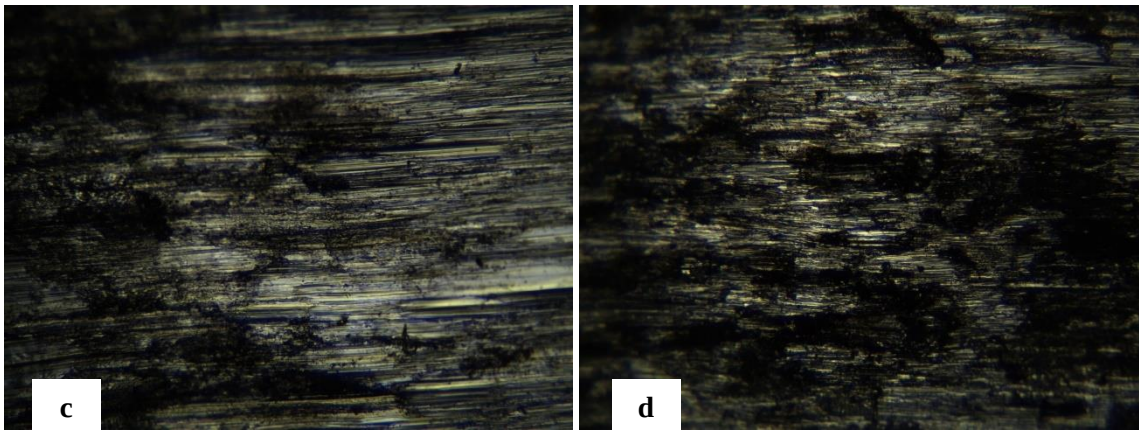


Figure 6. Surface images of the wear test samples a) as-cast ZK60 b) extruded ZK60 c) ZK60+10%SiC d) ZK60+10% B₄C

Table 4. Friction coefficient of test samples.

	Friction Coefficient
as-cast ZK60	0.1423
extruded ZK60	0.1467
ZK60 + %10SiC	0.1222
ZK60 + %10B ₄ C	0.1256

When the worn surface images of the samples are examined in Figure 6, it is seen that there is continuous grooves on the worn surfaces of ZK60 matrix and adhesion, black and grey stains on that of the reinforced composites. The wear mechanism of the both as-cast and extruded ZK60 matrix is abrasive, whereas the reinforced composites are adhesive. Black and grey staining observed on the wear surfaces of the composites is attributed to the formation of iron oxide on the worn surfaces. Ahlatci et al. 2010 reported that, the iron oxide film can cause a lubricating effect on the worn surface. And the reduction of friction coefficient and increase of the wear resistance of the reinforced ZK60 matrixes are related to the formation of the iron oxide film. The iron oxide film behaves as lubricant between surfaces.

CONCLUSION

In this study, the effects of 10% SiC and B₄C addition to ZK60 alloy on the hardness and wear resistance of ZK60 is investigated. The results obtained as a result of the studies are summarized below;

- The grain sizes of the extruded samples reinforced with 10%SiC and 10% B₄C are 4 μm and 7 μm, respectively. Whereas, the grain sizes of the unreinforced as-cast and extruded ZK60 alloys are 66 and 14 μm, respectively.
- Compared to the as-cast alloy, the hardness increased from 62.74 HB to 100.79 HB in the case of the reinforcing 10%SiC to the ZK60 alloy, and in the case of the reinforcing 10% B₄C to the ZK60 alloy, the hardness increased from 62.74 HB to 141.97 HB. The effect of B₄C in increasing hardness is more than SiC.
- The highest and lowest weight loss are obtained in the as-cast ZK60 sample and 10% B₄C reinforced composite, respectively, due to the highest hardness. Compared to the as-cast ZK60, the wear resistance of the ZK60+10%B₄C sample increased by 1.47 times and the friction coefficient of it decreased to 0.12.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by the BAP project under the number of KBUBAP-21-YL-109 and the authors thank for this support.

REFERENCES

- Askeland, Donald R., et al. "The science and engineering of materials." (2003).
- AHLATÇI, H., CANDAN, E., & ÇİMENÖĞLU, H. (2010). % 60 SiC-Al kompozitlerin aşınma davranışına SiC partikül boyutunun etkisi. İTÜDERGİSİ/d, 2(3).
- American Society for Testing and Materials-ASM, Metal Handbook, Forming and Forging, 14, p: 791- 804,9th Edition, 1988.
- Australian Greenhouse Office, Synthetic Use in Non-Montreal Industries; Metals processing -Magnesium and alloys, Report, ISBN 1-876536-79-9, Australia, 7-9 (2000).
- Avedesian, M. M., & Baker, H. (Eds.). (1999). ASM specialty handbook: magnesium and magnesium alloys. ASM international.
- Barber, Lee P. Characterization of the solidification behavior and resultant microstructures of magnesium-aluminum alloys. Diss. Worcester Polytechnic Institute, 2004.
- Caceres, C. H., Mann, G. E., & Griffiths, J. R. (2011). Grain size hardening in Mg and Mg-Zn solid solutions. Metallurgical and Materials Transactions A, 42(7), 1950-1959.
- Cai, S., Lei, T., Li, N., & Feng, F. (2012). Effects of Zn on microstructure, mechanical properties and corrosion behavior of Mg–Zn alloys. Materials Science and Engineering: C, 32(8), 2570-2577.
- Chua, B. W., Lu, L., & Lai, M. O. (1999). Influence of SiC particles on mechanical properties of Mg based composite. Composite Structures, 47(1-4), 595-601.
- Handbook, ASM Speciality. "Magnesium and magnesium alloys." ASM international (1999): 106-118.
- He, S. M., et al. "Comparison of the microstructure and mechanical properties of a ZK60 alloy with and without 1.3 wt.% gadolinium addition." Materials Science and Engineering: A 433.1-2 (2006): 175-181.
- Hildebrand, Z. C., Qian, M., StJohn, D. H., & Frost, M. T. (2004). Influence of zinc on the soluble zirconium content in magnesium and the subsequent grain refinement by zirconium. Magnesium Technology 2004, 241-245.
- Inem, Burhanettin. The development of the structures and properties of magnesium matrix silicon carbide reinforced composites. Diss. University of Leeds (School of Materials), 1993.
- Jiang, Q. C., Wang, H. Y., Ma, B. X., Wang, Y., & Zhao, F. (2005). Fabrication of B4C particulate reinforced magnesium matrix composite by powder metallurgy. Journal of Alloys and Compounds, 386(1-2), 177-181.
- Özyürek, D., Kalyon, A., Yıldırım, M., Tuncay, T., Ciftci, I., Experimental investigation and prediction of wear properties of Al/SiC metal matrix composites produced by thixomoulding method using artificial neural networks, Materials & Design, 2014, 63, 270-277.
- Polmear, I. (2005). Light alloys: from traditional alloys to nanocrystals. Elsevier.
- Polmear, I. J. "Light Alloys: Metallurgy of the Light Metal" London: Edward Arnold Publisher." (1981).
- Rokhlin, Lazar Leonovich. Magnesium alloys containing rare earth metals: structure and properties. Crc Press, 2003.
- Seshan, S., et al. "The tensile behavior of two magnesium alloys reinforced with silicon carbide particulates." Materials science and engineering: A 363.1-2 (2003): 345-351

StJohn, D. H., Qian, M. A., Easton, M. A., Cao, P., & Hildebrand, Z. (2005). Grain refinement of magnesium alloys. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 36(7), 1669-1679.

Zengin H., “ZK60 Magnezyum Alaşımlarının Döküm Ve Ekstrüzyon Sonrası Mekanik Ve Korozyon Özelliklerine Alaşım Elementlerinin Etkisinin İncelenmesi”, Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük (2018).

MICROSTRUCTURAL AND HARDNESS EFFECTS OF ADDING 0.5-1% TIN (SN) TO WE43 MAGNESIUM ALLOYS

Esmâ KESKİN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-1073-7359

Yasin SUBAŞI

Dr., TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı
ORCID.0000-0002-4535-6786

Yunus TÜREN

Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-8755-1865

Hayrettin AHLATCI

Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6766-4974

İsmail ESEN

Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-7853-1464

Levent ELEN

Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-8740-7900

Emre ÖZTÜRK

Yüksek Metalurji ve Malzeme Mühendisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0003-3048-7414

Ece DURAN

Metalurji ve Malzeme Mühendisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-5648-708X

Bengü AKIN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-6319-9307

Hayrettin BOZTAŞ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-1359-6726

Hasan DURMAZ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-8828-6263

ABSTRACT

This study investigates the microstructure and hardness properties of WE43 (Magnesium, Yttrium, Neodymium), WE43+ 0.5% Tin (Sn) and WE43+ 1% Tin (Sn) magnesium alloys produced by low pressure casting method. For this reason, the effect of precipitation hardening heat treatment applied after casting and extrusion of the mentioned alloys on the changes in phase morphology and hardness is investigated. The preparation of the alloys is carried out in a low pressure casting unit at a crucible temperature of 775°C using SF₆+CO₂ shielding gas. After the alloying process is completed, the samples are obtained by pouring the melts

into the metal casting mold under 2 bar pressure. In order to minimize the segregations that may occur during the production of magnesium alloys and to ensure a homogeneous distribution of alloy elements, a homogenization process (525 °C, 8 hours) is performed before the extrusion process. The extrusion process is performed at 350°C, by pressing the 30 mm high and 32 mm diameter samples with 16:1 extrusion ratio and 0.3 mm/sec punch speed. The precipitation hardening heat treatment, which consists of two stages, namely solution (525°C, 8 hours) and artificial aging (250°C, 32 hours), is applied to the as cast and extruded magnesium samples. With the effect of the applied processes, in the phase morphologies of the alloys, respectively: small sized intermetallics are formed due to the increased tin ratio in the samples after casting, but a homogeneous distribution, reduction in grain size and secondary phases in the extrusion direction are formed in the samples after extrusion. If only precipitation hardening is applied after casting the intermetallics precipitated at the grain boundaries are considered to be Mg-Y-Nd based coarse eutectic phase. In addition, the intermetallics formed by tin are precipitated both at the grain boundaries and inside the grains. Finally, the grain boundaries of coaxial grain structures and intermetallics precipitated in the extrusion direction are more noticeable in case of precipitation hardening after extrusion. According to the results of the hardness measurements performed with a steel ball with a diameter of 2.5 mm under a load of 187.5 N with a Brinell hardness device (3000-HB), an increase in hardness values occurred after precipitation hardening. When compared to the case of without the precipitation hardening, the hardness of the post-cast precipitation hardening heat treated magnesium alloys is increased by 116% (58.86 to 68.28 HB) for WE43; and it is 147% (59.26 to 87.12 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 125% (70.66 to 88.33 HB) for WE43+ 1 Sn. After the post-extrusion, the hardness of precipitation hardening heat treated magnesium alloys is increased by 115.87% (69.05 to 80.01 HB) for WE43; and it is 124% (75.15 to 93.19 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 132% (71.82 to 94.81 HB) for WE43+ 1 Sn.

Keywords: Magnesium alloys, WE43, Tin (Sn), Precipitation hardening, Extrusion, Phase Morphology, Hardness.

ÖZET

Bu çalışmada, düşük basınçlı döküm yöntemiyle üretilen WE43 (Magnezyum, İttriyum, Neodimyum), WE43+ %0,5 Kalay (Sn) ve WE43+ %1 Kalay (Sn) magnezyum alaşımlarının mikroyapı ve sertlik özellikleri araştırılmaktadır. Bu nedenle söz konusu alaşımların döküm ve ekstrüzyon sonrası uygulanan yaşlandırma ısıtılmasının faz morfolojisi ve sertlikteki değişimlere etkisi incelenmiştir. Alaşımların hazırlanması, SF6+CO2 koruyucu gaz kullanılarak 775°C pota sıcaklığında düşük basınçlı bir döküm ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Alaşımlama işlemi tamamlandıktan sonra eriyikler 2 bar basınç altında metal döküm kalıbına dökülerek numuneler elde edilmiştir. Magnezyum alaşımlarının üretimi esnasında oluşabilecek segregasyonları en aza indirmek ve alaşım elemanlarının homojen dağılımı sağlamak için ekstrüzyon işleminden önce homojenizasyon işlemi (525 °C, 8 saat) yapılır. Ekstrüzyon işlemi 350°C sıcaklığında, 30 mm yüksekliğinde ve 32 mm çapındaki numunelerin 16:1 ekstrüzyon oranı ve 0,3 mm/sn. zımba hızında preslenmesi ile yapılmıştır. Döküm ve ekstrüzyon işlemi gerçekleştirilen magnezyum numuneleri çözeltiye alma (525°C, 8 saat) ve suni yaşlandırma (250°C, 32 saat) olmak üzere iki aşamadan meydana gelen çökelme sertleşmesi ısıtıl işlemi uygulanmıştır. Uygulanan işlemlerin etkisi ile alaşımların faz morfolojilerinde sırasıyla: döküm sonrası numunelerde artan kalay oranı nedeniyle küçük boyutlu intermetalikler oluşur fakat ekstrüzyon sonrası numunelerde ise homojen bir dağılım, tane boyutunda küçülme ve ekstrüzyon yönünde ikincil fazlar oluşur. Döküm sonrası sadece çökelme sertleşmesi uygulanması durumunda tane sınırlarında çöken intermetaliklerin Mg-Y-Nd esaslı kaba ötektik faz olduğu düşünülmektedir. Buna ek olarak kalayın meydana getirdiği intermetalikler hem tane sınırlarında hem de tane içlerinde çökelmiş halde bulunmaktadır. Son olarak, ekstrüzyondan sonra çökelme sertleşmesi uygulaması durumunda ekstrüzyon yönünde çökelen koaksiyel tane yapılarının ve intermetaliklerin tane sınırları daha belirgindir. Brinell sertlik cihazı (3000-HB) ile 187.5 N yük altında 2.5 mm çapa sahip çelik bilya ile gerçekleştirilen sertlik ölçüm sonuçlarına göre sertlik değerlerinde çökelme sertleşmesi sonrası artış meydana gelmiştir. Döküm sonrası çökelme sertleşmesi ısıtıl işlemi uygulanan magnezyum alaşımlarının ısıtıl işlem uygulanmayan magnezyum alaşımlarına kıyasla sertliğinde WE43 %116 (68.28 HB), 0.5 Sn+ WE43 %147 (87.12 HB) ve 1 Sn+ WE43 %125 (88.33 HB) kat artış olmuştur. Ekstrüzyon işlemi sonrası çökelme ısıtıl işlemi uygulanan magnezyum alaşımlarının ısıtıl işlem uygulanmayan magnezyum

alaşımlarına kıyasla sertlik ölçümlerinde WE43 %115.87 (80.01 HB), 0.5 Sn+ WE43 %124 (93.19 HB) ve 1 Sn+ WE43 %132 (94.81 HB) kat daha yüksek sertlik sonuçları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Magnezyum alaşımları, WE43, Kalay (Sn), Çökelme Sertleşmesi, Ekstrüzyon, Faz Morfolojisi, Sertlik.

1. INTRODUCTION

With the increase in industrial environmental pollution in recent years, the development of environmentally friendly technologies is of vital importance. For this reason, it is necessary to develop light and strong materials as they provide advantages in various applications and reduce energy and fuel consumption and thus emissions. Therefore, magnesium and its alloys, which are at the forefront with their lightness among all construction materials, have become more and more remarkable in the fields of automotive, health, aviation and space industries (Nam vd. 2017). The high machinability, thermal conductivity and strength-to-weight ratio provide great potential in industrial applications (Kubatık vd. 2017; Lv vd. 2009). However, magnesium must be used by alloying because it is insufficient in terms of wear and corrosion resistance. In order to increase strength in magnesium and its alloys, the precipitation hardening heat treatment, which is based on the formation of secondary phases in the microstructure, is one of the most used methods (Ardell 1985; Demirci 2003). Magnesium alloys containing rare earth elements provide the material with high strength and high corrosion resistance in room and high temperature applications. These elements assist precipitation hardening, making the material more durable by dense fine-scale precipitation (Gao ve Nie 2007; Mengucci vd. 2008). Extrusion, one of the most important thermomechanical processes for magnesium alloys, is a widely used manufacturing method in the light metal industry, offering technical and economic advantages (Bauser, Sauer, ve Siegert 2006; Kalpakjian, Schmid, ve Sekar 2013). Using the extrusion process, the relationship between the process variables and the finished product must be known exactly to produce a product that is both economical and meets the demands. Because of the processes (heat treatment, mechanical treatment, chemical processes, etc.) to which the material is exposed before and after extrusion cause significant changes in the properties of the product (Sönmez 1989).

In the literature, there are not enough studies examining the properties of microstructural characterization, hot forming processes and precipitation hardening heat treatment for WE43. This study investigates the microstructure and hardness properties of WE43 (Magnesium, Yttrium, Neodymium), WE43+ 0.5% Tin (Sn) and WE43+ 1% Tin (Sn) magnesium alloys produced by low pressure casting method. For this reason, the effect of precipitation hardening heat treatment applied after casting and extrusion of the mentioned alloys on the changes in phase morphology and hardness is investigated.

2. MATERIALS AND METHOD

An advanced magnesium alloy is produced by adding 0.5% and 1% Sn alloying element to WE43 magnesium alloy using a pressure casting method. The preparation of the alloys is conducted in a low pressure casting unit at a crucible temperature of 775°C using SF₆+CO₂ shielding gas. After the alloying process is completed, the samples are obtained by pouring the melts into the metal casting mold under 2 bar pressure. The XRF test is used to determine the chemical analysis of the alloys whose casting process is completed, and the XRD test is performed to determine the phases in the structure. In order to minimize the segregations that may occur during of the production of magnesium alloys and to ensure homogeneous distribution, the homogenization process is carried out before the extrusion process. The homogenization process is conducted in a Protherm brand heat treatment furnace at 525 °C for 8 hours. The extrusion process is performed at 350°C, by pressing the 30 mm high and 32 mm diameter samples with 16:1 extrusion ratio and 0.3 mm/sec punch speed. Some of the magnesium alloys are subjected to precipitation hardening heat treatment after casting, and some of them after extrusion. The precipitation hardening process is carried out in two stages as solution treatment and artificial aging. In the solution treatment, samples are exposed to 525 °C for 8 hours and for the artificial aging to 250 °C for 32 hours. For metallographic examinations, samples with 8 mm in diameter and 5 mm in length put in to the cold bakelite. And then they are sanded using sandpapers coated with SiC particles with an average grain

size of 68, 46.2, 35, 25.8, 21.8, 18.3 and 8.4 μm (320, 400, 600, 800, 1000, 2500 grid). After the sanding process, polishing is done with Al_2O_3 solution and immediately after that, etching is carried out with a picral etcher. The microstructure examinations of the etched samples are made with Carl Zeiss Microscopy 3154000184 Primotech MAT 12V DC 30W optical microscope at 20X and 50X zoom. Brinell hardness measurements are made by forming a trace with a steel ball with a diameter of 2.5 mm under a force of 187.5 N.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. XRF Analysis Results

The chemical analysis results of the produced WE43 magnesium alloys are given in Table 1.

Table 1. Chemical analysis results.

Alloys	Chemical Composition (wt.%)				
	Y	Nd	Zr	Sn	Mg
WE43	3,785	2,608	0,661	-	Bal.
WE43+0.5 Sn	3,886	2,985	0,448	0,479	Bal.
WE43+1 Sn	3,817	2,786	0,754	0,916	Bal.

3.2. XRD Analysis Results

Figure 1 shows the XRD results of WE43 and WE43+ 0.5% and WE43+ 1% Sn. According to XRD results, the $\text{Mg}_{14}\text{Nd}_2\text{Y}$, Mg_{12}Nd , Mg_{24}Y_5 and $\text{Mg}_{41}\text{Nd}_5$ intermetallics formed by magnesium with yttrium and neodymium are determined in WE43 magnesium alloy. With the addition of Sn to the WE43 magnesium alloy, the Sn_3Y_5 phase, which is rich in yttrium element, is formed and this phase is increasingly encountered with the increase in the Sn ratio.

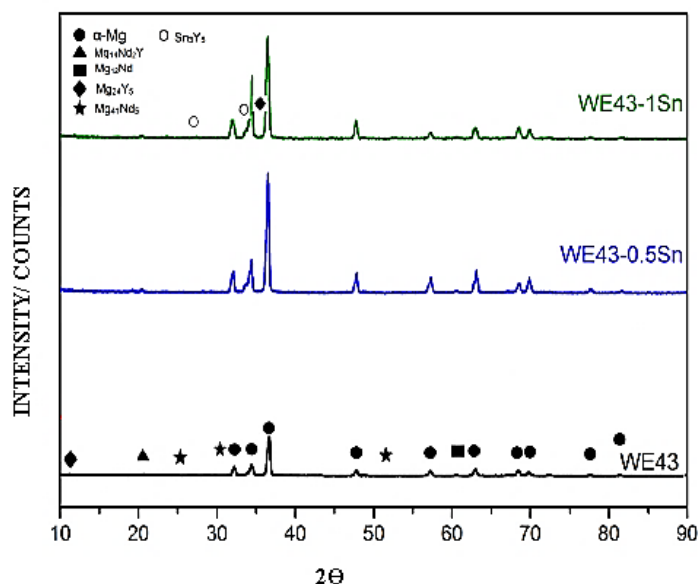


Figure 1. XRD results of WE43, WE43+0.5 Sn and WE43+1 Sn alloys.

3.3. Microstructural Analysis Results

In Figure 2-14, optical microscopy results obtained when samples consisting of WE43, WE43+ 0.5% and WE43+ 1% Sn alloys are separately precipitation hardened after casting and extrusion are given.

It is seen that the phases indicated with arrow in the in figures are thought to be double and triple intermetallics (Figure 2). They are also seen in the results of XRD analysis after casting in WE43 magnesium alloy. As seen in the figures they are scattered in grains and dendrites and the grain boundaries. With increasing tin content, intermetallics are formed in the main matrix and therefore these intermetallics reduce the grain size of the main matrix (Figure 3 and Figure 4).

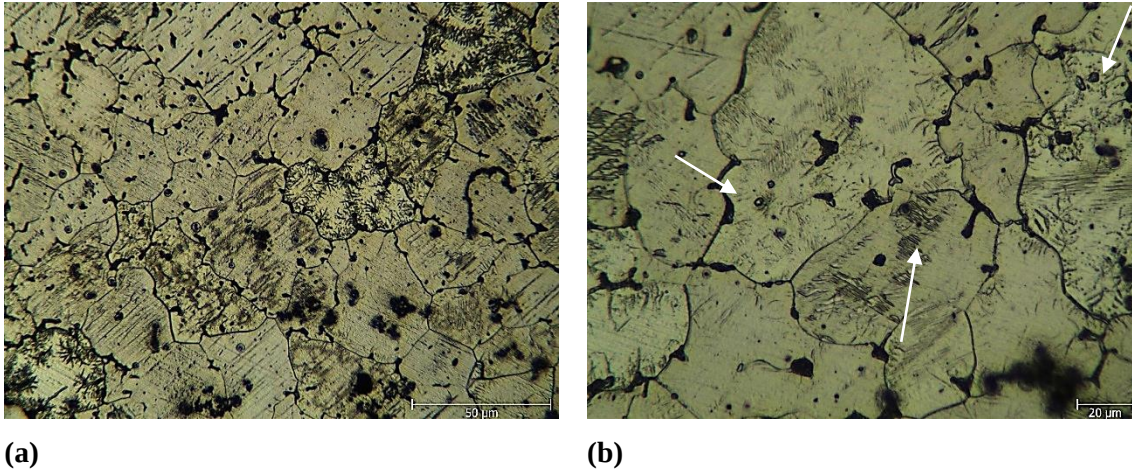


Figure 2. Optical microscope images of WE43 magnesium alloy after casting at (a) 20X and (b) 50X magnification.

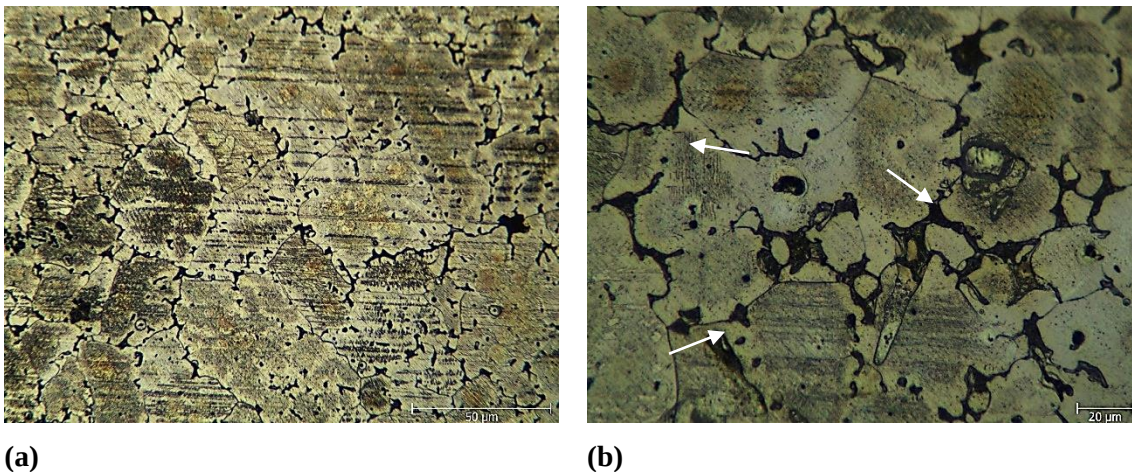


Figure 3. Optical microscope images of 0.5% Sn added WE43 magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X magnifications after casting.

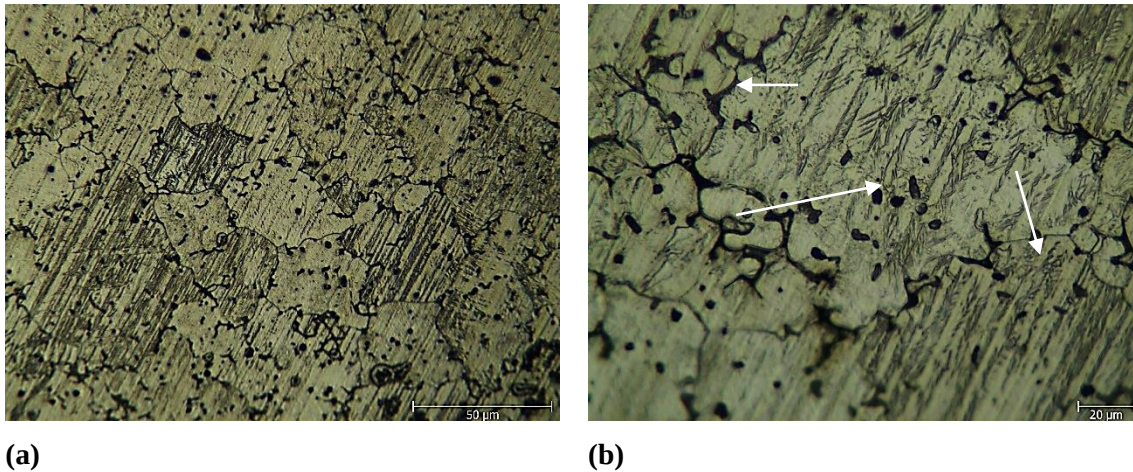


Figure 4. Optical microscope images of 1% Sn added WE43 magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X magnifications after casting.

In WE43, WE43+ 0.5% and WE43+ 1% Sn, after extrusion (Figure 5-7), a homogeneous distribution occurs together with the reduction in grain size and the presence of secondary phases in the direction of extrusion are seen. As can be seen in Figure 5 (b), the grain sizes of WE43 alloy are approximately 15 micrometres. In the WE43+ 0.5 Sn (Figure 6(b)) alloy, it is approximately 12 micrometres, and in WE43+ 1% Sn (Figure 7(b)) it is approximately 10 micrometres.

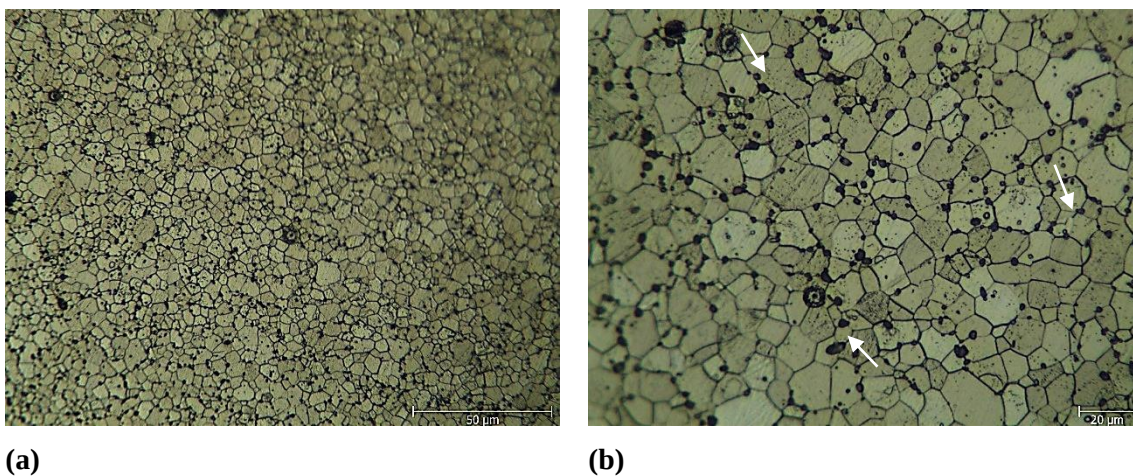


Figure 5. Optical microscope images of WE43 magnesium alloy after extrusion at (a) 20X and (b) 50X magnification.

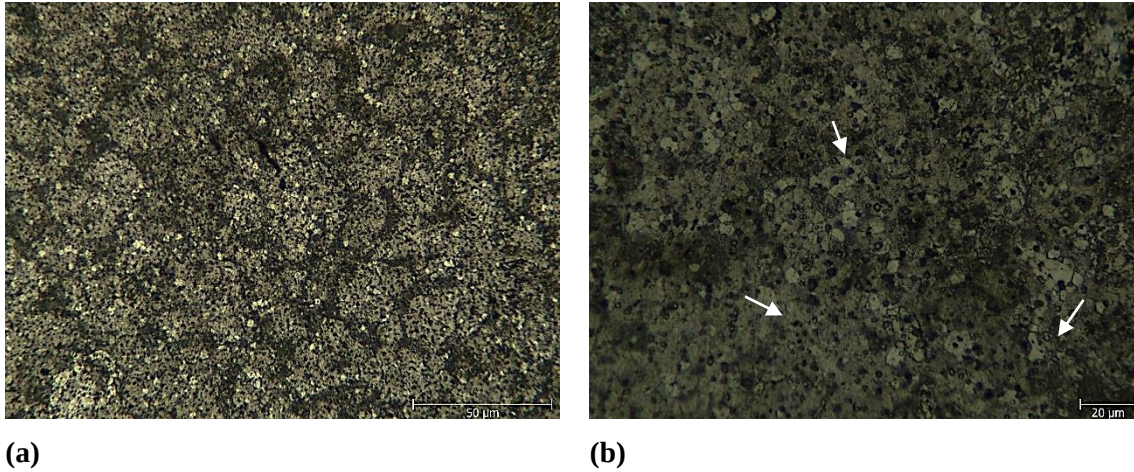


Figure 6. Optical microscope images of 0.5% Sn added WE43 magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X magnifications after extrusion.

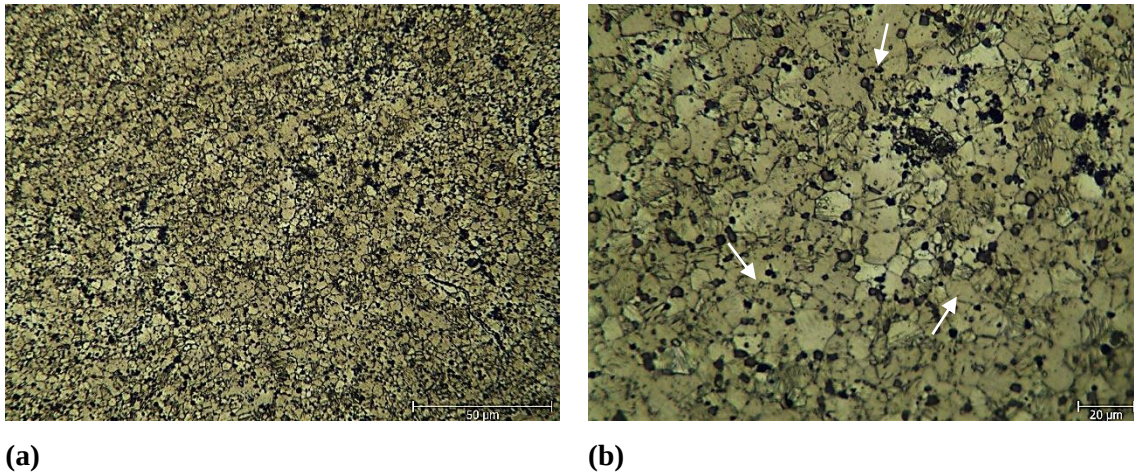
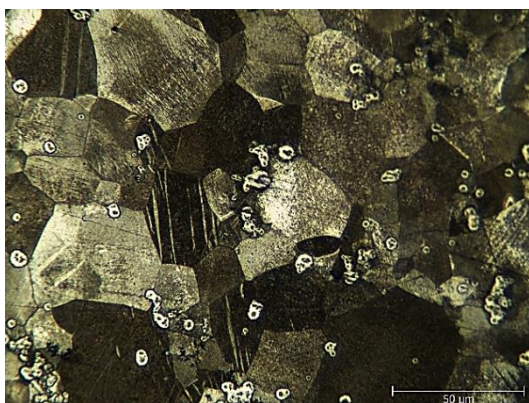
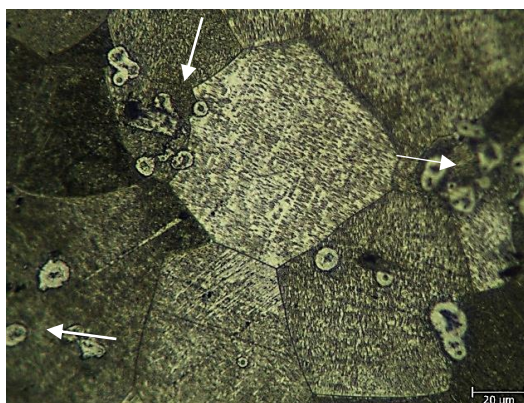


Figure 7. Optical microscope images of 1% Sn added WE43 magnesium alloy at (a) 20X and (b) 50X magnifications after extrusion.

In the case of precipitation hardening after casting, the intermetallics precipitated at the grain boundaries in WE43 magnesium alloy (Figure 8) are considered to be Mg-Y-Nd (indicated with arrow in Figure 8 (b)) based coarse eutectic phase. In addition, the Sn_3Y_5 intermetallic formed by the tin added WE43 magnesium alloys (Figure 9 and Figure 10) is precipitated both at the grain boundaries and inside the grains.

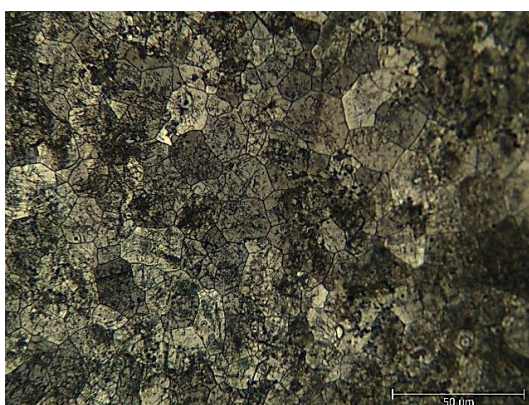


(a)

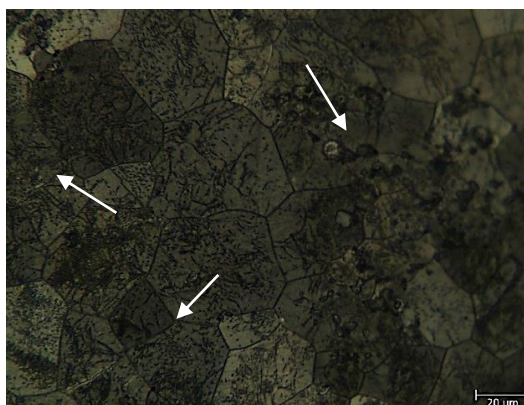


(b)

Figure 8. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnifications in the case of precipitation hardening of WE43 magnesium alloy after casting.

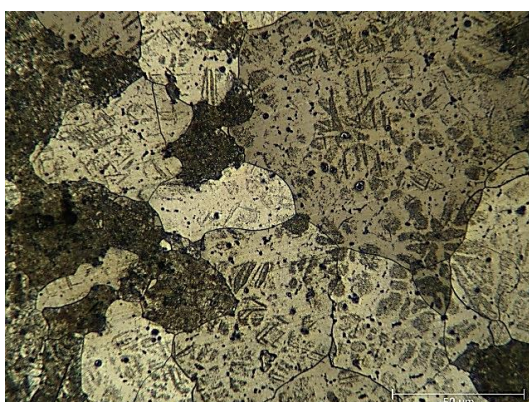


(a)

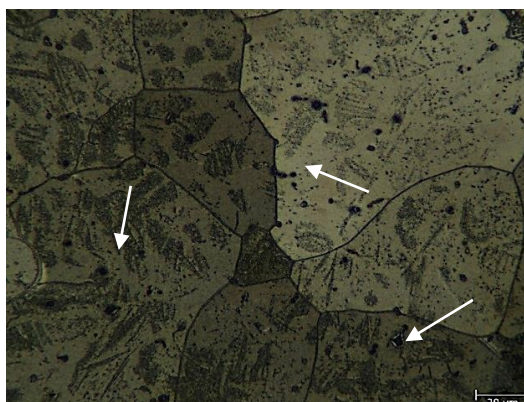


(b)

Figure 9. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnifications in the case of precipitation hardening of 0.5% Sn added WE43 magnesium alloy after casting.



(a)



(b)

Figure 10. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnifications in the case of precipitation hardening of 1% Sn added WE43 magnesium alloy after casting.

In the case of precipitation hardening after extrusion in general for all alloys, the grain structures in the extrusion direction are smaller and coaxial. And intermetallics are observed as deposited at grain boundaries (Figure 11-13).

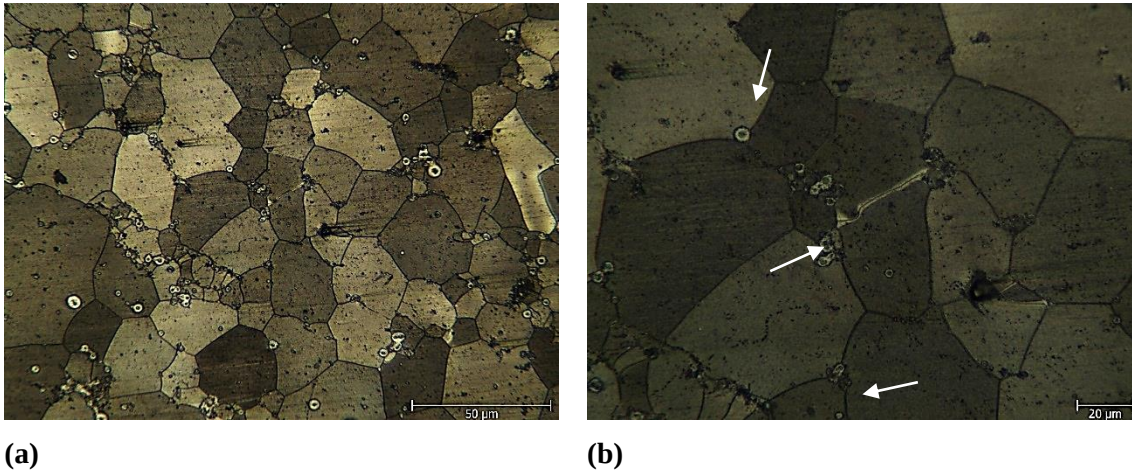


Figure 11. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnification in the case of precipitation hardening of WE43 magnesium alloy after extrusion.

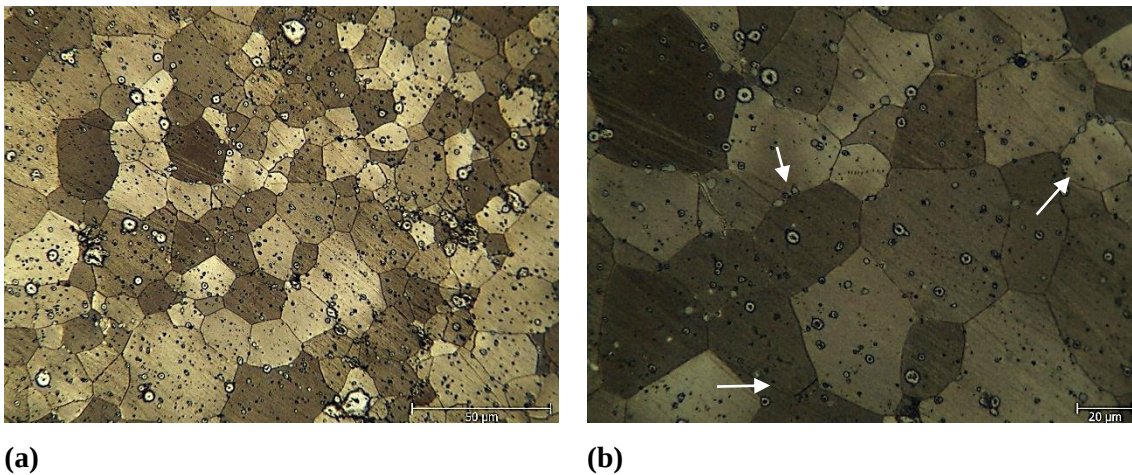


Figure 12. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnification in the case of precipitation hardening of 0.5% Sn added WE43 magnesium alloy after extrusion.

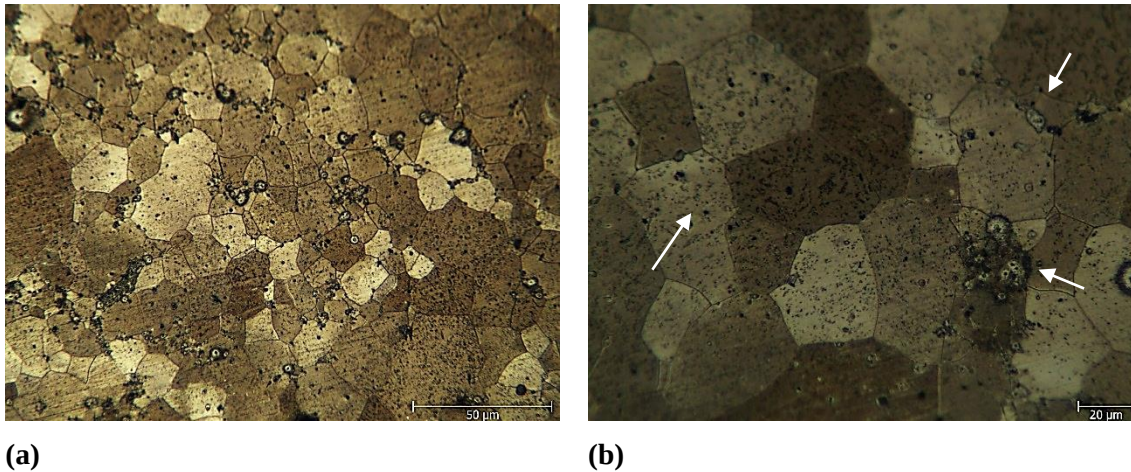


Figure 13. Optical microscope images at (a) 20X and (b) 50X magnification in the case of precipitation hardening of 1% Sn added WE43 magnesium alloy after extrusion.

3.3. Hardness Analysis Results

It is considered that the reason for the increase in the hardness of WE43+ 0.5% and WE43+ 1% Sn alloys compared to the tin-free WE43 magnesium alloy is the Sn_3Y_5 intermetallic, and this observation is in good agreement with the literature studies (Qian vd. 2021).

The improvement in the hardness is seen in Figure 14. When compared to the case of without the precipitation hardening, the hardness of the post-cast precipitation hardening heat treated magnesium alloys is increased by 116% (58.86 to 68.28 HB) for WE43; and it is 147% (59.26 to 87.12 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 125% (70.66 to 88.33 HB) for WE43+ 1 Sn. While, the hardness of precipitation hardening heat treated magnesium alloys after the post- extrusion is increased by 115.87% (69.05 to 80.01 HB) for WE43; and it is 124% (75.15 to 93.19 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 132% (71.82 to 94.81 HB) for WE43+ 1 Sn.

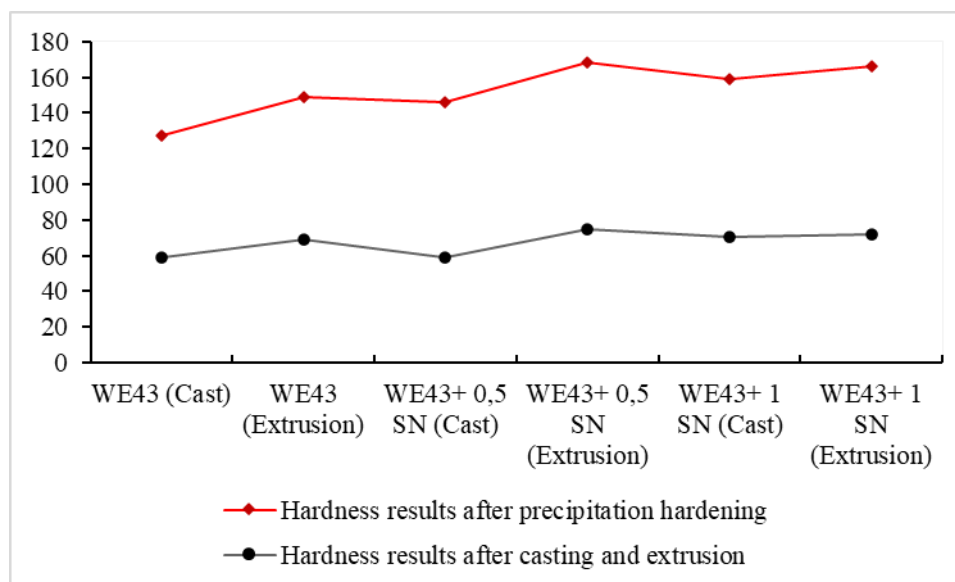


Figure 14. Hardness results of the studied alloys.

4. CONCLUSIONS

The variations in phase morphology and hardness depending on the extrusion and aging heat treatment of WE43, WE43+ 0.5% Sn and WE43+ 1% Sn magnesium alloys produced by the pressure casting method are investigated and the following results are obtained:

- According to XRD test, the $Mg_{14}Nd_2Y$, $Mg_{12}Nd$, $Mg_{24}Y_5$ and $Mg_{41}Nd_5$ intermetallics are formed in the WE43 magnesium matrix with presence of yttrium and neodymium. And with the addition of Sn to the WE43 magnesium alloy, the Sn_3Y_5 phase, which is rich in yttrium element, is formed and this phase is increasingly encountered with the increase in the Sn ratio.
- According to the optical microscope results, for post cast samples the intermetallic phases that mentioned above are thought to be double and triple intermetallics. They are dispersed in the grains and the grain boundaries. And small sized grains are formed with increasing tin content.
- For extruded samples of post cast WE43, there is a homogeneous distribution together with the reduction in grain size, and the presence of secondary phases in the direction of extrusion is seen. The grain sizes of WE43 alloy are approximately 15 micrometres. In the WE43+ 0.5 Sn alloy, it is approximately 12 micrometres, and in WE43+ 1% Sn it is approximately 10 micrometres.
- In the case of precipitation hardening after casting, the intermetallics precipitated at the grain boundaries in WE43 magnesium alloy are considered to be Mg-Y-Nd based coarse eutectic phases. In addition, the Sn_3Y_5 intermetallic formed by the tin is precipitated both at the grain boundaries and inside the grains.
- In the case of precipitation hardening after extrusion, grain boundaries of coaxial grain structures and intermetallics precipitated in the direction of extrusion are more evident in WE43, 0.5% and 1% Sn added WE43 magnesium alloys.
- The Sn_3Y_5 intermetallic is considered as the reason for the increase in hardness of WE43 magnesium alloys with 0.5% and 1% Sn added compared to WE43 magnesium alloy without tin addition.
- When compared to the case of without the precipitation hardening, the hardness of the post-cast precipitation hardening heat treated magnesium alloys is increased by 116% (58.86 to 68.28 HB) for WE43; and it is 147% (59.26 to 87.12 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 125% (70.66 to 88.33 HB) for WE43+ 1 Sn.
- While, after the post- extrusion, the hardness of precipitation hardening heat treated magnesium alloys is increased by 115.87% (69.05 to 80.01 HB) for WE43; and it is 124% (75.15 to 93.19 HB) for WE43 + 0.5 Sn; and it is 132% (71.82 to 94.81 HB) for WE43+ 1 Sn.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by the Karabuk University with the KBUBAP-21-YL-030 coded projects of BAP (Scientific Investigation Projects).

REFERENCES

- Ardell, A. J. 1985. "(PDF) Precipitation Hardening". *Metallurgical and Materials Transactions A* 2131-65. doi: 10.1007/BF02670416.
- Bauser, M., G. Sauer, ve Klaus Siebert, ed. 2006. *Extrusion*. 2nd ed. Materials Park, OH: ASM International.
- Demirci, A. Halim. 2003. *Malzeme Bilgisi ve Malzeme Muayenesi*. İstanbul: Alfa Aktüel.
- Gao, Xiangkai, ve J. F. Nie. 2007. "Characterisation of Strengthening Precipitate Phases in a Mg-Y-Nd Alloy". *Scripta Materialia* 56:645-48. doi: 10.1016/j.scriptamat.2007.01.006.
- Kalpajian, Serope, Steven Schmid, ve Vijay Sekar. 2013. *Manufacturing Engineering and Technology*.
- Kubatik, Tomas, Frantisek Lukac, J. Stoulil, Pavel Ctibor, Filip Průša, ve K. Stehlíková. 2017. "Preparation and properties of plasma sprayed NiAl10 and NiAl40 coatings on AZ91 substrate". *Surface and Coatings Technology* 319. doi: 10.1016/j.surfcoat.2017.03.064.

- Ly, Guo-Hua, Huan Chen, Li Li, Er-Wu Niu, Huan Pang, Bin Zou, ve Si-Ze Yang. 2009. "Investigation of plasma electrolytic oxidation process on AZ91D magnesium alloy". *Current Applied Physics - CURR APPL PHYS* 9:126-30. doi: 10.1016/j.cap.2007.12.007.
- Mengucci, Paolo, G. Barucca, Giuseppe Riontino, Danilo Lussana, M. Massazza, Rafael Ferragut, ve E. Aly. 2008. "Structure evolution of a WE43 Mg alloy submitted to different thermal treatments". *Materials Science and Engineering A* 479:37-44. doi: 10.1016/j.msea.2007.06.016.
- Nam, Daehyeon, Dongwook Lim, Sang-Deuk Kim, Dongjo Seo, Sang Shim, ve Sung-Hyeon Baeck. 2017. "The fabrication of a conversion film on AZ31 containing carbonate product and evaluation of its corrosion resistance". *Journal of Alloys and Compounds* 737. doi: 10.1016/j.jallcom.2017.12.061.
- Qian, Xiaoying, Ying Zeng, Alec Davis, Q. Yang, Yangjie Wan, Q. R. Yang, K. X. Sun, ve Bin Jiang. 2021. "Intrinsic mechanical and interfacial characteristics of precipitates contributing to the room and elevated temperature strength in Mg-Sn-Y alloys". *Journal of Materials Research and Technology* 15. doi: 10.1016/j.jmrt.2021.10.003.
- Sönmez, Hüseyin. 1989. *Metal Ekstrüzyonu*. İstanbul.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PUNCH NOSE ANGLES ON THE CUTTING FORCE IN THE PIERCING PROCESS OF AL-1050 AND AISI304L METAL SHEET METALS

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-7853-1464*

Esma KESKİN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-1073-7359*

Hashim Aboulgasem Ali ALASHARIF

*Yüksek Makine Mühendisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-5463-942X*

Hayrettin BOZTAŞ

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-1359-6726*

ABSTRACT

In this study, firstly, tensile test is applied to the materials to determine the plastic deformation properties of AISI 304L stainless steel and Al 1050 aluminium metal sheet plates, two of each. By using the Engineering Stress-Strain data obtained from the tensile test, Logarithmic Real Stress-Strain plots are extracted from the Real Stress-Strain, Real Stress-Strain plots. Using $R_{p0.2}$ (yield strength), R_{max} (tensile strength), E (modulus of elasticity), A_{80} (% elongation amount obtained at 80% of the cross-sectional area), K (strain hardening), and strain hardening exponent values are obtained using a linear equation. In general, the increase in the angle of the punch tip used in the piercing process caused a decrease in the cutting force. As it is known, the punch angle, which is preferred in the piercing processes, has a great effect. For this reason, the effect of the cutting forces arising during the piercing process at varying punch angles (0° , 3° , 6°) is investigated for 2 mm AISI 304L stainless steel and Al 1050 aluminium metal sheet plates. The piercing process is completed with a diameter of 20 mm punch at room temperature (25°), with a speed of 15 mm/min. In the piercing of AISI 304L quality stainless steel sheets, the cutting force is measured as 76.46 kN at 0° punch angle on average; and it is 29.47 kN at 3° punch angle and for 6° punch angle, it is 26.05 kN. On the other hand, in aluminium sheet of Al 1050 quality, an average of 11.54 kN at 0° punch angle, 5.15 kN at 3° punch angle and 4.58 kN at 6° punch angle are measured. It is observed that the cutting force decreased with the increase of the punch angle. The cutting force values of AISI 304L quality stainless steel at 0° punch angle decreased by 61.44% at 3° punch angle and 65.91% respectively at 6° punch angle. The cutting force values of Al 1050 quality aluminium decreased by 55.38% at 3° punch angle and 60.33% at 6° punch angle, respectively.

Keywords: AISI 304L, Al 1050, Cutting Force, Piercing Process, Tensile Test, Punch Angle.

ÖZET

Bu çalışmada, her birinden ikişer adet olmak üzere AISI 304L paslanmaz çelik ve Al 1050 alüminyum metal sac levhaların plastik deformasyon özelliklerini belirlemek için öncelikle malzemelere çekme testi uygulanmıştır. Çekme testi neticesinde elde edilen Mühendislik Gerilme-Gerinim verilerinden yararlanılarak Gerçek Gerilme-Gerinim, Gerçek Gerilme-Gerinim grafiğinden Logaritmik Gerçek Gerilme-Gerinim grafikleri çıkartılmıştır. Sonuç olarak, $R_{p0.2}$ (akma dayanımı), R_{max} (çekme dayanımı), E (elastisite modülü), A_{80} (kesit alanının %80'inde elde edilen uzama miktarı), K (gerilme sertleşmesi) ve gerinim sertleşme üs değerleri lineer bir denklem kullanılarak elde edildi. Genel olarak delme işleminde kullanılan zımba ucunun açısının artması kesme kuvvetinde azalmaya neden olmuştur. Bilindiği gibi delme işlemlerinde tercih edilen zımba açısının etkisi büyüktür. Bu nedenle, 2 mm AISI 304L paslanmaz çelik ve Al 1050 alüminyum sac levhalar için delme işlemi sırasında değişen zımba açılarında (0° , 3° , 6°) oluşan kesme kuvvetlerinin etkisi

araştırılmıştır. Delme işlemi 20 mm çapında zımba ile oda sıcaklığında (25°), 15 mm/dakika hızla yapılır. AISI 304L kalite paslanmaz çelik sacların delinmesinde kesme kuvveti 0° zımba açısında ortalama 76.46 kN olarak ölçülmekte olup; 3° zımba açısında 29.47 kN, 6° zımba açısı için 26.05 kN'dir. Al 1050 kalite alüminyum sac levhalarında ise 0° zımba açısında ortalama 11.54 kN, 3° zımba açısında 5.15 kN ve 6° zımba açısında 4.58 kN ölçülmüştür. Zımba açısının artmasıyla kesme kuvvetinin azaldığı gözlemlenmiştir. AISI 304L kalite paslanmaz çeliğin 0° zımba açısında kesme kuvveti değerleri 3° zımba açısında sırasıyla %61.44 ve 6° zımba açısında %65.91 azalmıştır. Al 1050 kalite alüminyumun kesme kuvveti değerleri 3° zımba açısında sırasıyla %55.38 ve 6° zımba açısında %60.33 azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: AISI 304L, Al 1050, Kesme Kuvveti, Delme Prosesi, Çekme Testi, Zımba Açısı.

1. INTRODUCTION

In many sectors in the manufacturing industry, the punching process are commonly used in the production of metal sheet parts. The mechanical properties of sheet metal determine the conditions in which cutting and punching dies are treated (Brown 2001; Gürün, Göktaş, ve Guldas 2016). Sheet metal punching is a method that provides faster and more cost-effective parts production compared to other methods. The production quality, accuracy, function and aesthetic appearance of the parts to be produced can be achieved by punching (Tekkaya ve Altan 2012). Puncturing is the fastest method in steel sheet or strip, and is an economical process for medium and high production, which can be of almost any size (So vd. 2012). Due to the physical, mechanical, and technological properties of the products produced from stainless steel sheet material, the range of use is wide and needs to be processed efficiently in puncturing machines. It is necessary to prevent the wear of the punch machine and increase the punch life in order to ensure quality and production and to reduce the cost (Arslan, Uygur, ve Bayraktar 2013). Recent studies have shown that the punch angle used to punch sheet metal is the most important factor affecting the cutting force and part quality. The punch angle significantly reduces the required cutting/punching force.

It is very important to provide more production with less effort of steel and aluminium sheet materials, which have an important place in the automotive industry in the last 20 years to ensure the structural components of vehicles and passenger safety, and to extend the life of the tools used during the punching process. Therefore, in this study, the effect of cutting forces arising during the piercing process at varying punch angles (0°, 3°, 6°) using AISI 304L stainless steel and Al 1050 aluminium metal sheet plates are experimentally investigated.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Chemical Analysis Test

In this study, before starting the experimental studies the chemical compositions of AISI 304L and Al 1050 sheet metal sheets to be used are determined by a metal analysis spectrometer.

2.2. Tensile Test

To determine the plastic deformation properties of the test pieces a total of 4 samples, two from each of the AISI 304L and Al 1050 sheet plates, are used. Stainless steel samples of AISI 304L are coded as AISI 304L-1 and AISI 304L-2. And the ones of Al 1050 are also coded as Al 1050-1 and Al 1050-2. The dimensions of the samples to be used for the tensile test are close to each other, with the dimensions of 345x29.95x2 mm, 345x29.95x1.95, 345x29.90x2.05 mm and 345x29.95x2.05 mm, respectively, in accordance with DIN EN ISO 6892-1 standards have been applied.

2.3. Piercing Test

Sheet metal strips in 1000x30x2 mm are prepared for the piercing process from the materials whose chemical and mechanical properties are determined, and punching tests are conducted using the servo-hydraulic test system of the Zwick Roell type Z600 machine. Punches at 0°, 3°, and 6° tip angles are used for the piercing process of AISI 304L and Al 1050 sheet metal strips. The punch and the cutting mould used for piercing are given in Figure 1 and technical drawings of piercing punches are given in Figure 2.

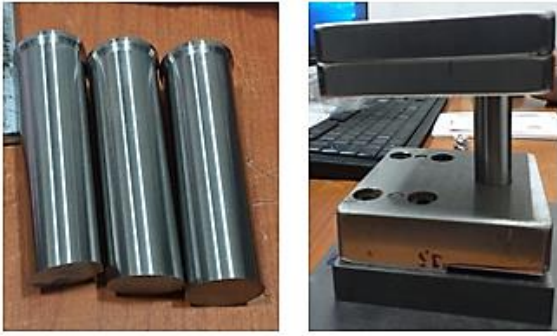


Figure 1. The punches and cutting mould used for the piercing process.

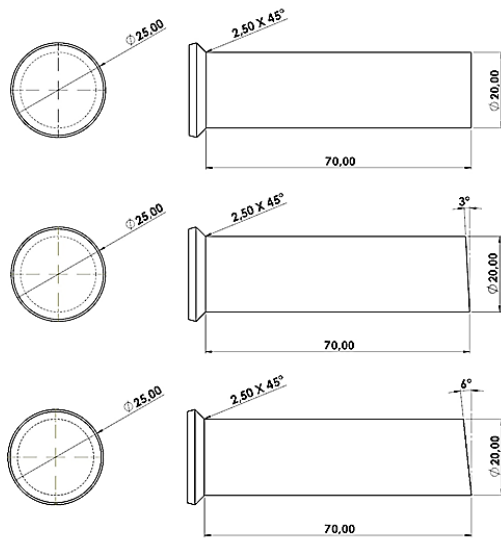


Figure 2. Technical drawing of punches used for piercing.

Piercing process tests are performed at room temperature (25°C) in the static test laboratory of the Faculty of Mechanical Engineering of Karabuk University, and each test is repeated twice, despite possible problems. During the preparation of piercing dies, it is desired that the dies resist high force values, and therefore three red heavy-load springs (Figure 3) are used between the punch and the die. For the piercing process, 1000x30x2 mm samples from AISI 304L and Al 1050 sheet metal materials (Figure 4) are preferred. The results of the cutting force and the cutting distances are measured.



Figure 3. The experimental setup prepared for the piercing process.

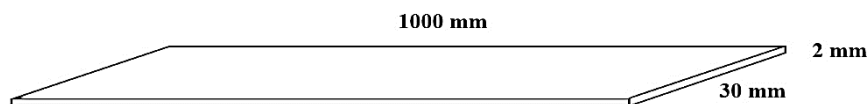


Figure 4. Sheet metal materials prepared for the piercing process.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Chemical Analysis Results

The chemical analysis results of AISI 304L and Al 1050 sheet metal used in the study are given in Table 1 and Table 2, respectively.

Table 1. Chemical analysis results of AISI 304L stainless steel sheet.

Chemical Composition (wt%)								
Material	C	Cr	Mn	Ni	P	S	Si	Fe
AISI 304L	0.017	18.115	1.743	8.070	0.033	0.004	0.415	Bal.

Table 2. Chemical analysis results of Al 1050 aluminium sheet plate.

Chemical Composition (wt%)								
Material	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Al
Al 1050	0.097	0.257	0.001	0.005	0.003	0.006	0.016	Bal.

3.2. Tensile Test Results

Using the tensile test results applied to AISI 304L and Al 1050 sheet metal materials, first the Engineering Stress-Strain data converted to the Real Stress-Strain and Logarithmic Real Stress-Strain graphs are created. Engineering Stress-Strain, Real Stress-Strain, and Logarithmic Real Stress-Strain graphs derived from the data obtained after the tensile test applied to AISI 304L stainless steel sheet metal materials are given in Figure 5-10.

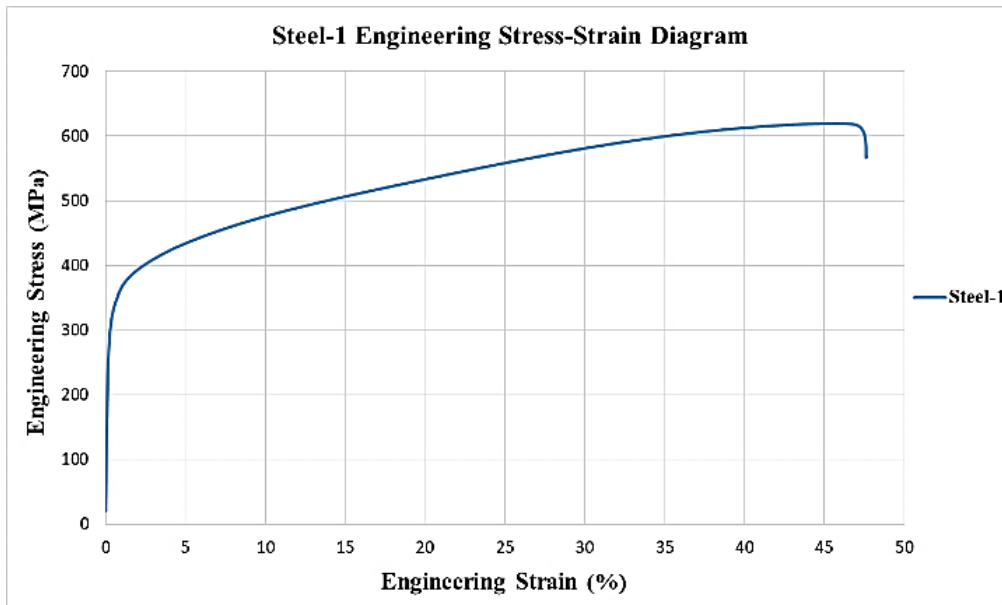


Figure 5. Engineering Stress-Strain plot of AISI 304L-1 stainless steel sheet metal material.

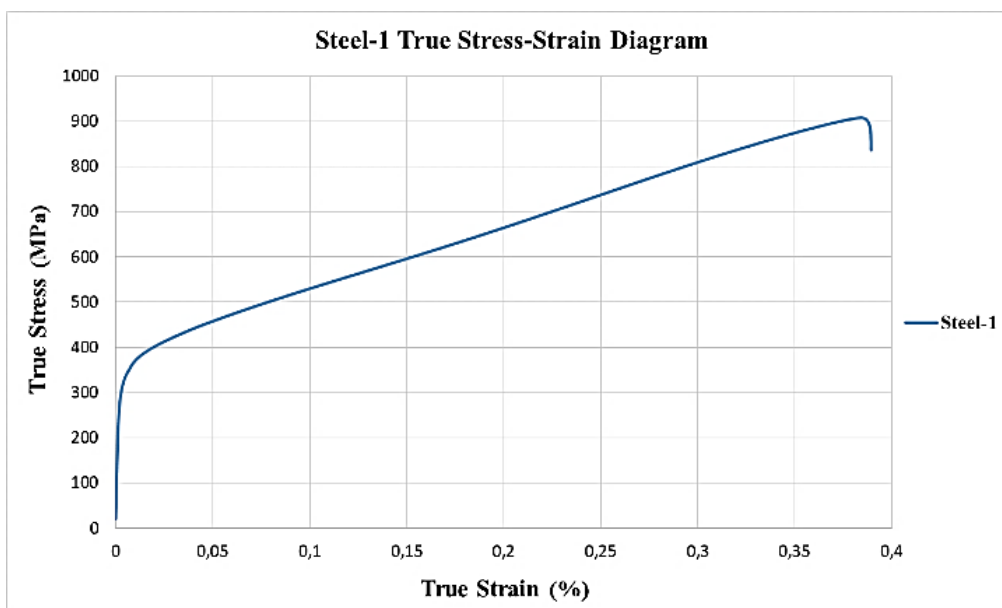


Figure 6. True Stress-Strain plot of AISI 304L-1 stainless steel sheet metal material.

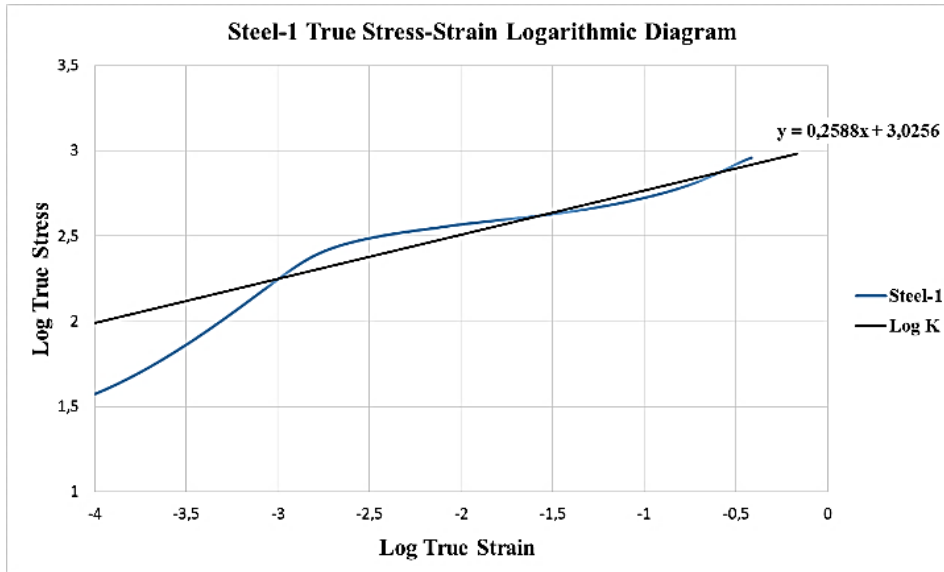


Figure 7. Logarithmic Real Stress-Strain plot of AISI 304L-1 stainless steel sheet metal material.

Strain hardening index is an important parameter in plastic deformation and shows the forming properties of the material. It is obtained by using the True Stress-True Strain test data for each material. As can be seen in Figure 7, it should be determined by the True Stress-True Strain data plotted logarithmically. There are two regions in the figure, the left part represents the elastic region and the right part represents the plastic deformation region. The mean slope of the curve gives the strain hardening index.

In plastic deformation the relation of the stress and dynamic load factor (K) and actual strain (ϵ) is determined by (Hu, Marciniak, ve Duncan 2002):

$$\sigma = K \cdot \epsilon^n \quad (1)$$

Here, n is the strain hardening index. The K value of the AISI 304L-1 stainless steel sheet material is calculated as 1060.7182 MPa and the strain hardening index as 0.258 from the linear equation obtained from the Logarithmic Real Stress-Strain graph as seen in Figure 7.

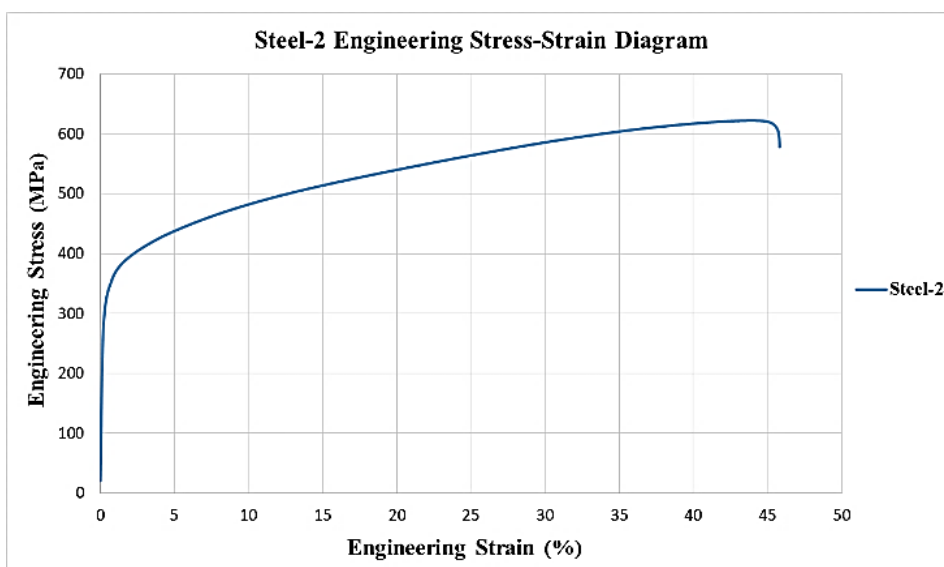


Figure 8. Engineering Stress-Strain plot of AISI 304L-2 stainless steel sheet metal material.

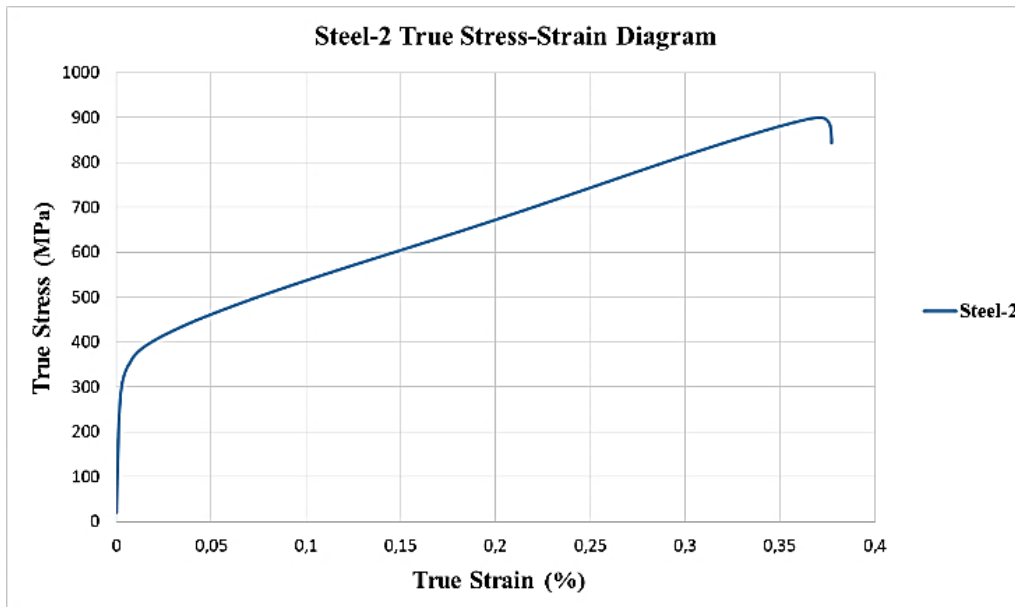


Figure 9. True Stress-Strain plot of AISI 304L-2 stainless steel sheet metal material.

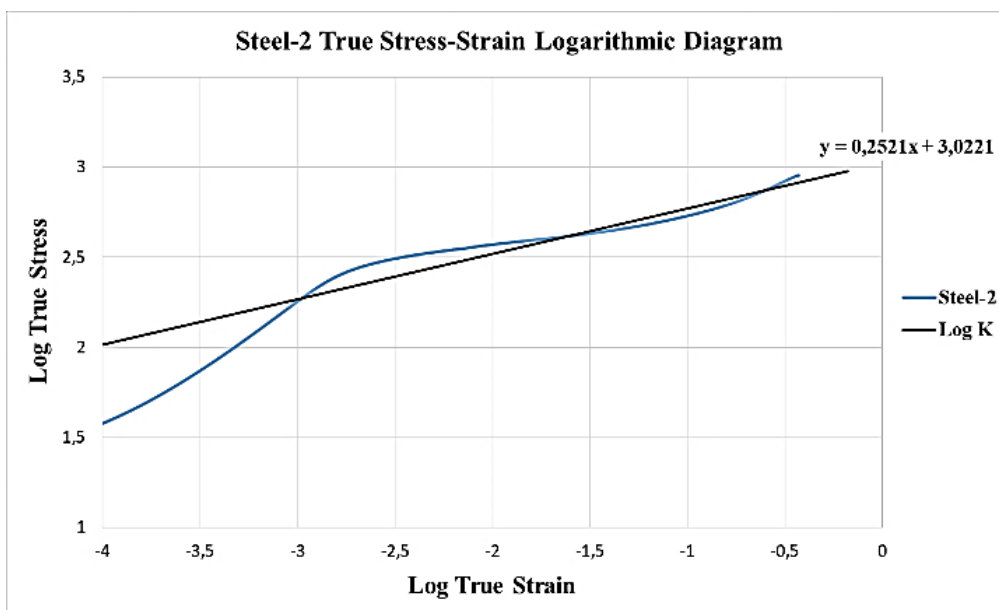


Figure 10. Logarithmic Real Stress-Strain plot of AISI 304L-2 stainless steel sheet metal material.

The K value of the AISI 304L-2 stainless steel sheet material is calculated as 1052.2041 MPa and the strain hardening index as 0.252 from the linear equation obtained from the Logarithmic Real Stress-Strain graph as seen in Figure 10.

Engineering Stress-Strain, Real Stress-Strain, and Logarithmic Real Stress-Strain graphs derived from the data obtained after the tensile test applied to Al 1050 aluminium sheet metal materials are given in Figure 11-16.

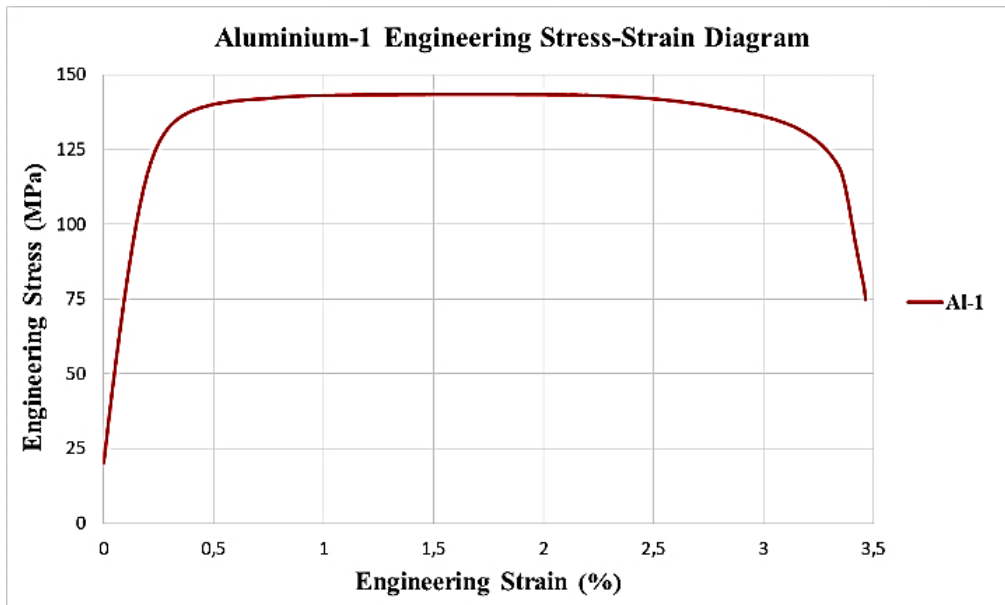


Figure 11. Engineering Stress-Strain plot of Al 1050-1 aluminium sheet metal material.

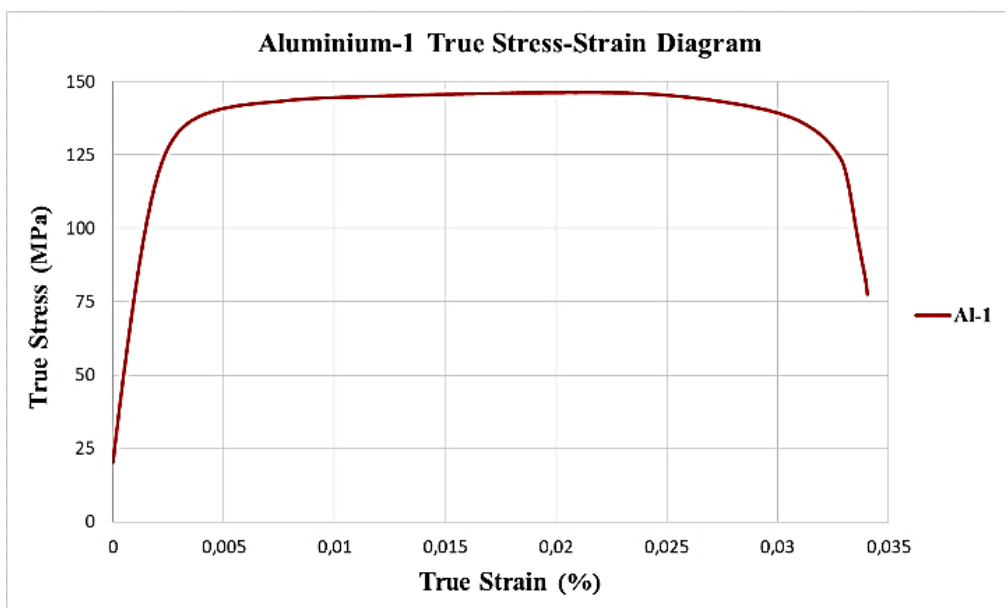


Figure 12. Actual Stress-Strain plot of Al 1050-1 aluminium sheet metal material.

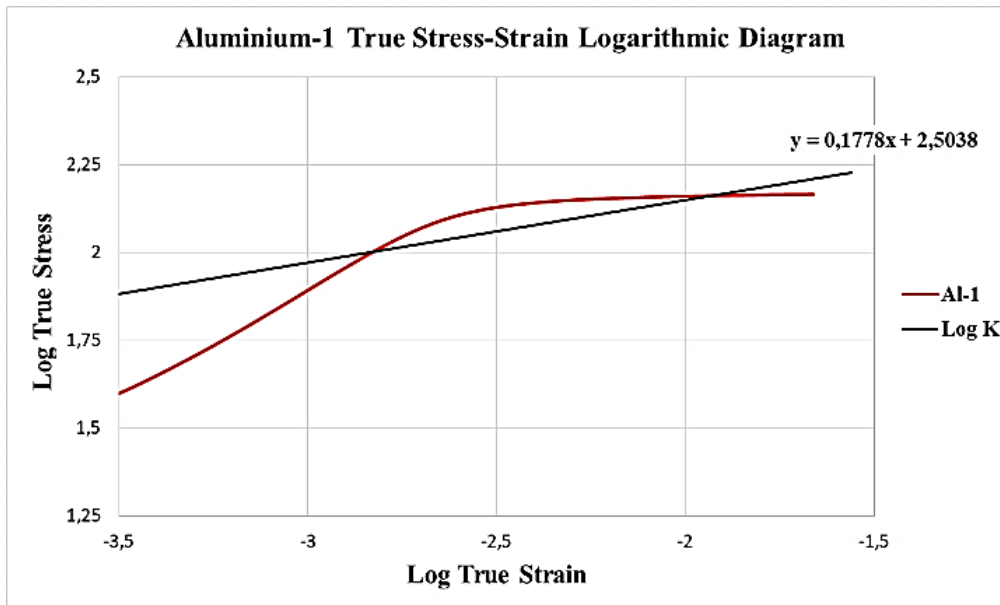


Figure 13. Logarithmic Real Stress-Strain plot of Al 1050-1 aluminium sheet metal material.

The K value of the Al 1050-1 aluminium sheet material is calculated as 319.0068 MPa and the strain hardening index as 0.177 from the linear equation obtained from the Logarithmic Real Stress-Strain graph as seen in Figure 13.

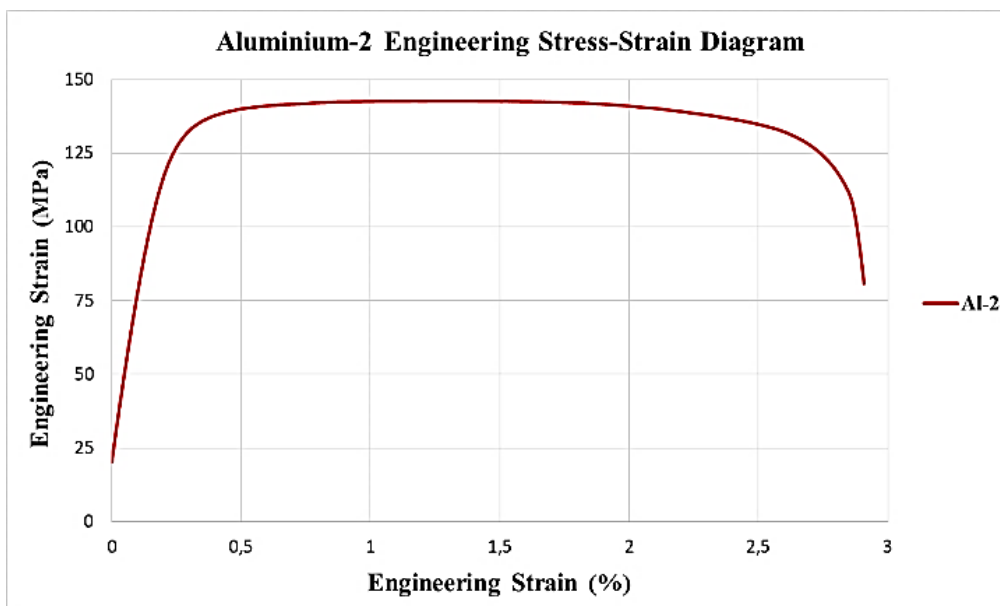


Figure 14. Engineering Stress-Strain plot of Al 1050-2 aluminium sheet metal material.

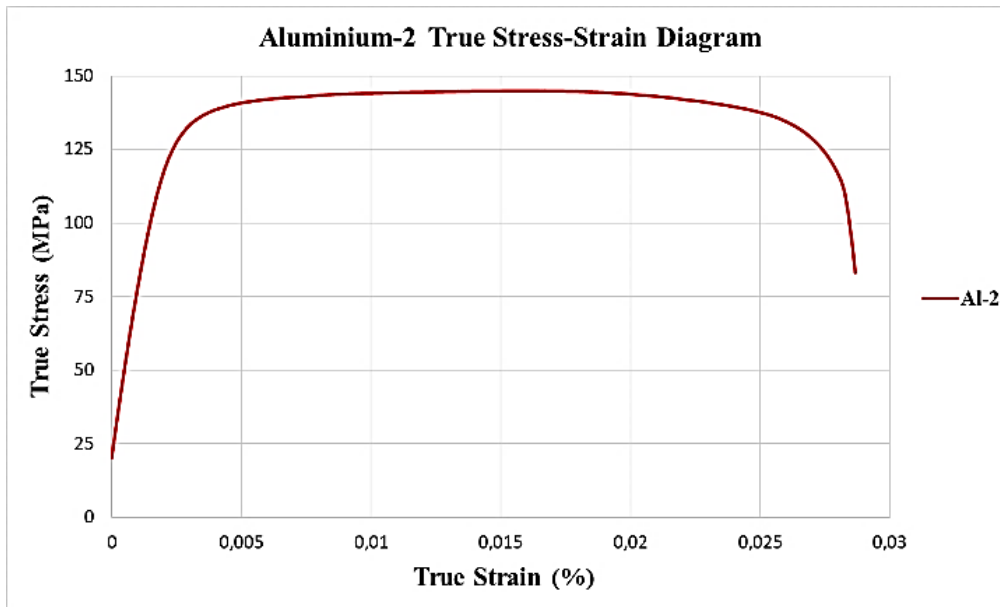


Figure 15. True Stress-Strain plot of Al 1050-2 aluminium sheet metal material.

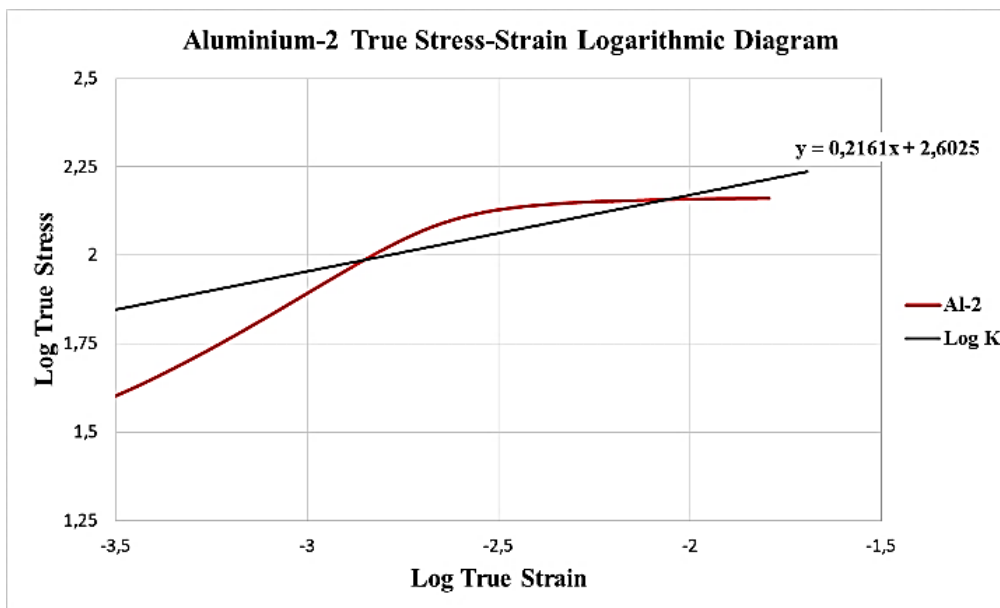


Figure 16. Logarithmic Real Stress-Strain plot of Al 1050-2 aluminium sheet metal material.

The K value of the Al 1050-2 aluminium sheet material is calculated as 400.4054 MPa and the strain hardening index as 0.216 from the linear equation obtained from the Logarithmic Real Stress-Strain graph as seen in Figure 16.

The mechanical properties of AISI 304L and Al 1050 sheet metal materials determined from tensile tests are given in Table 3.

Table 3. Mechanical properties of AISI 304L and Al 1050 sheet metal materials.

Mechanical properties					
Materials	R _{p0.2} (MPa)	R _{max} (MPa)	m _E (GPa)	A ₈₀ (%)	K(MPa)
AISI 304L-1	318,1392	619,3653	161,5324	47,27275	1060,7182
AISI 304L-2	321,3106	622,4572	165,6703	45,48971	1052,2041
Al 1050-1	138,4191	143,5176	51,82521	3,36823	319,0068
Al 1050-2	138,4215	142,7736	51,38906	2,800744	400,4054

3.2. Piercing Test Results

The maximum cutting distance during the piercing process is 15 mm, and the spring force reaches this value and creates the maximum spring force (Table 4).

Table 4. Maximum spring force.

Material	Punch Degree	Maximum Deformation (mm)	k (N/mm)	Maximum Spring Force (N)
Al-1050-1	0°	15	306,70	4600,50
	3°	15	332,68	4990,20
	6°	15	308,80	4632,00
Al-1050-2	0°	15	308,87	4633,04
	3°	15	351,51	5272,65
	6°	15	309,05	4635,75
AISI 304L-1	0°	15	302,82	4542,30
	3°	15	366,87	5503,05
	6°	15	309,70	4645,50
AISI 304L-2	0°	15	304,00	4560,00
	3°	15	413,98	6209,70
	6°	15	384,94	5774,09

For the graphics resulting from the piercing process to give an finest result, the spring forces should be determined at all deformation values and subtracted from the pressing force. But the pressing forces are too high to make a Table. For this reason, a total force table including the maximum total force values from the total shear forces is made as given in Table 5.

Table 5. Maximum total force.

Material	Punch Degree	Press Force (kN)	Spring Force (kN)	Maximum Total Force (kN)
Al-1050-1	0°	12,5919	1,0549	11,5370
	3°	6,3222	1,2657	5,0565
	6°	5,8996	1,3462	4,5534
Al-1050-2	0°	12,5712	1,0067	11,5645
	3°	6,4461	1,1958	5,2503
	6°	6,7162	2,1044	4,6117
AISI 304L-1	0°	77,1439	1,6736	75,4703
	3°	31,2647	1,7268	29,5378
	6°	28,1006	1,8905	26,2101
AISI 304L-2	0°	79,3429	1,8839	77,4591
	3°	31,1912	1,7736	29,4176
	6°	27,6656	1,7568	25,9088

As can be seen from Table 5, the total force applied to AISI 304L stainless steel sheet metal materials are 6 times higher than that of Al 1050 aluminium sheet metal sheet materials. As can be seen from the total force values, as the punch angle increases, there is a high decrease in the pressing force and the total force values in direct proportion to it. The results of the punch tip angles of 0° , 3° , and 6° for AISI 304L and Al 1050 sheet metal materials from the piercing process are given in Figures 17-20.

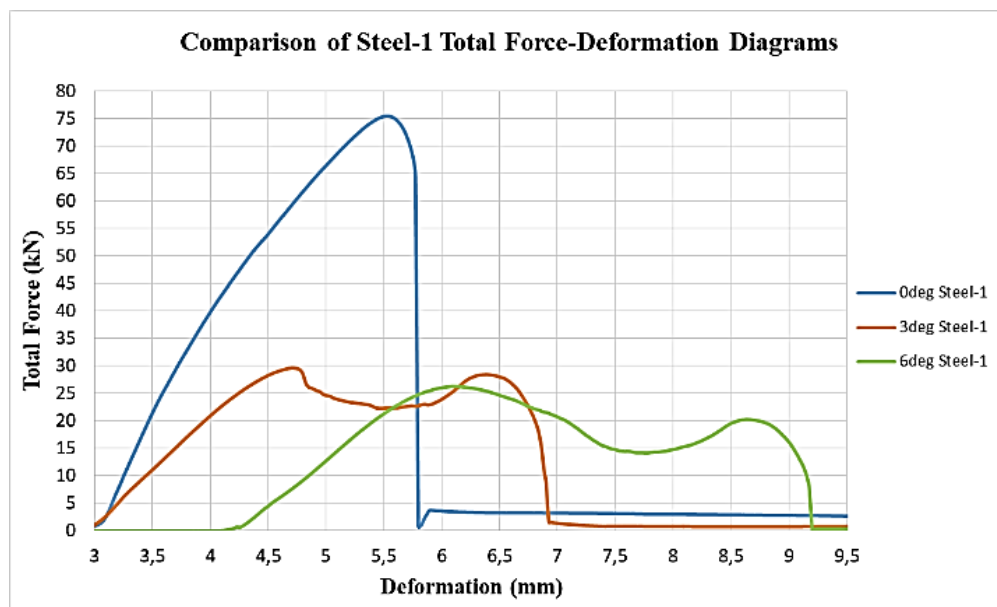


Figure 17. Comparison of Total Force-Strain Diagrams of AISI 304L-1 stainless steel sheet plate at 0° , 3° , and 6° punch angles.

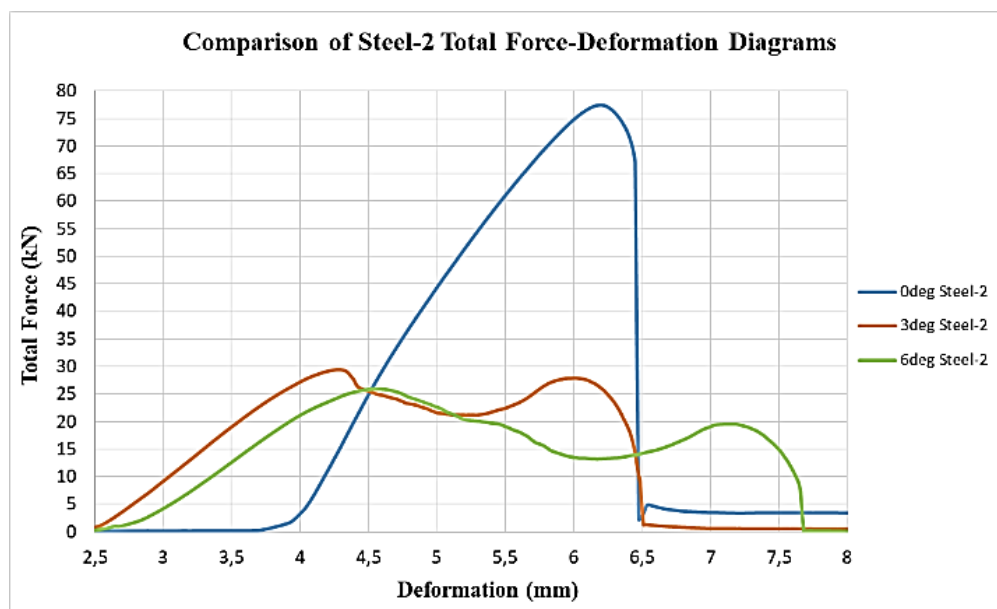


Figure 18. Comparison of Total Force-Strain Diagrams of AISI 304L-2 stainless steel sheet plate at 0° , 3° , and 6° punch angles.

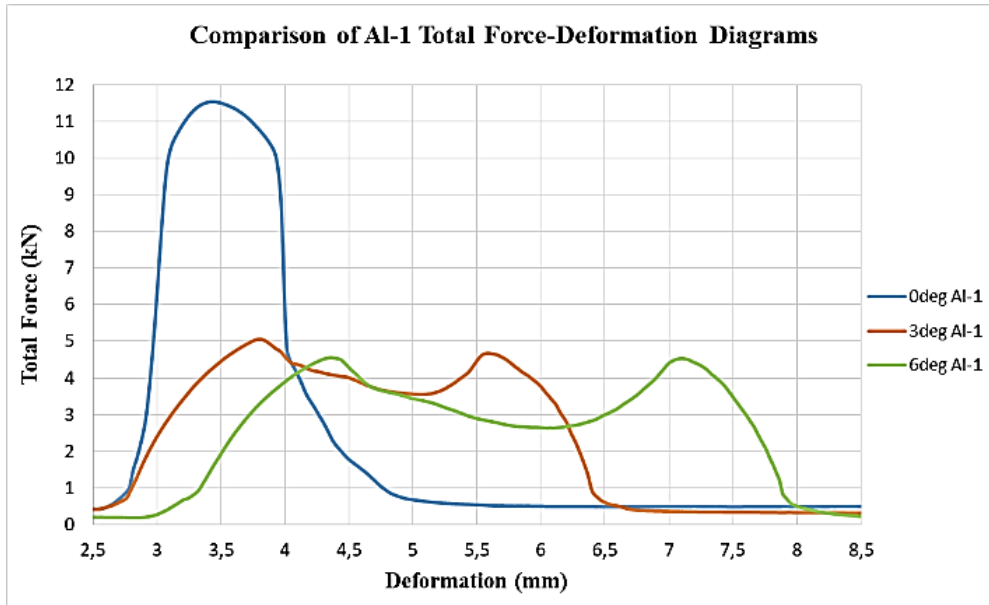


Figure 19. Comparison of Total Force-Strain Diagrams of Al 1050-1 stainless steel sheet plate at 0°, 3° and 6° punch angles.

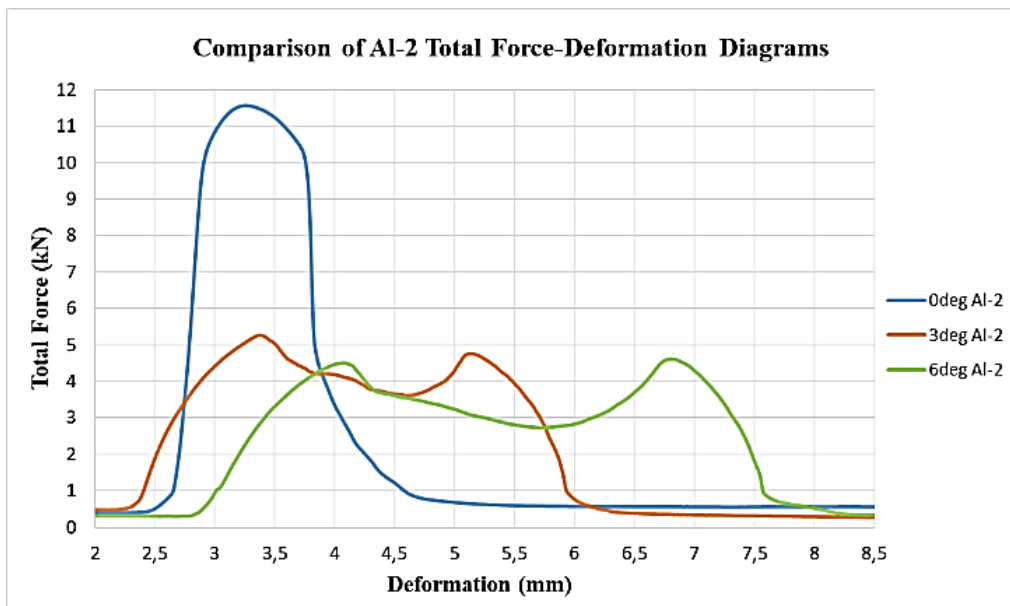


Figure 20. Comparison of Total Force-Strain Diagrams of Al 1050-2 stainless steel sheet plate at 0°, 3° and 6° punch angles.

As can be seen from the Total Force-Cutting Distance diagrams of AISI 304 and Al 1050 sheet metals, piercing at 0° punch angle takes place in a single step on the cutting line. With the increase in the punch angle, the piercing process takes time, so there is an increase in the punch movement and the cutting force is low as it spreads over time. In the piercing process, the cutting force in angled punches first reaches the maximum level, and then decreases over time. It is observed that the cutting force increased again towards the end of the piercing process and then this force value decreased again.

3. CONCLUSIONS

In this study, in which the effect of cutting forces occurring during the piercing process at varying punch angles (0°, 3°, 6°) using AISI 304L stainless steel and Al 1050 aluminium metal sheet plates, the following results are obtained:

- In the piercing of AISI 304L quality stainless steel sheets, the cutting force is measured as 76.46 kN at 0° punch angle on average; and it is 29.47 kN at 3° punch angle and for 6° punch angle, it is 26.05 kN.
- In aluminium sheet plates of Al 1050 quality, an average of 11.54 kN at 0° punch angle, 5.15 kN at 3° punch angle and 4.58 kN at 6° punch angle are measured.
- The increase in the angle of the punch tip in the piercing process caused a decrease in force.
- The cutting force values of AISI 304L quality stainless steel at 0° punch angle decreased by 61.44% at 3° punch angle and 65.91% respectively at 6° punch angle.
- The cutting force values of Al 1050 quality aluminium decreased by 55.38%, respectively, at the 3° punch angle and by 60.33%, respectively, at the 6° punch angle.

4. REFERENCES

- Arslan, Yusuf, İlyas Uygur, ve Hidayet Bayraktar. 2013. “Kriyojenik İşlem Uygulanmış Soğuk İş Takım Çeliği Zimba İle AISI 304 Paslanmaz Çelik Saç Malzemenin İşlenebilme Performansinin Araştırılması”. 2(3):15.
- Brown, C. A. 2001. “Machining of Metals: Fundamentals”. Ss. 4703-8 içinde *Encyclopedia of Materials: Science and Technology*. Elsevier.
- Gürün, Hakan, Mustafa Gökteş, ve Abdulmecit Guldaz. 2016. “Experimental Examination of Effects of Punch Angle and Clearance on Shearing Force and Estimation of Shearing Force Using Fuzzy Logic”. *Transactions Of Fama* 40. doi: 10.21278/TOF.40302.
- Hu, J., Z. Marciniak, ve J. Duncan. 2002. *Mechanics of Sheet Metal Forming*.
- So, Hyunwoo, Dennis Faßmann, Hartmut Hoffmann, Roland Golle, ve Mirko Schaper. 2012. “An investigation of the blanking process of the quenchable boron alloyed steel 22MnB5 before and after hot stamping process”. *Journal of Materials Processing Technology* 212. doi: 10.1016/j.jmatprotec.2011.10.006.
- Tekkaya, A., ve Taylan Altan. 2012. *Sheet Metal Forming: Fundamentals (Vol I)*.

FREE VIBRATION RESPONSE OF NONLOCAL STRAIN GRADIENT POROUS EMBEDDED FUNCTIONALLY GRADED NANOBEAM

GÖZENEKLİ FG LOKAL OLMAYAN GERİLİM GRADYENT GÖMÜLÜ FONKSİYONEL DERECELENMİŞ NANO KİRİŞİN SERBEST TİTREŞİM YANITI

İsmail ESEN

*Department of Mechanical Engineering, Karabuk University, Karabuk, Turkey
ORCID. 0000-0002-7853-1464*

ABSTRACT

This work models the free vibration behaviour of porous and functionally graded nanobeams supported by a foundation using non-local strain gradient theory. The nanobeam is found on a two-parameter Pasternak basis. The nanobeam is functionally graded, consisting of metal on the lower surface and ceramic on the upper surface, and the porosity is uniformly and symmetrically distributed along the height of the nanobeam in two diverse types. High-order shear deformation theory was used for modelling the nanobeam and the resulting equations of motion were solved using the Navier method. The free vibration behaviour of the nanobeam was investigated in terms of parameters of the foundation, non-local effects, material composition and volumetric porosity and porosity distribution functions. In the use of ceramic and metal materials together, porosity may inevitably be present in the beam due to the production process. Therefore, the free behaviour of the nanobeam was analysed in detail for the porosity volume fraction values between 0 and 0.6. Detailed analyzes for materials with different compositions determined according to the power law exponent and for 0, 1, 2 and 4 nm² values of nonlocal parameters are also presented. The spring and shear parameters of the foundation were also investigated in terms of the dynamics of the nanobeam. It is considered that this study, which has interesting results in the dynamic behaviour of the nanobeam in terms of the parameters discussed, will be useful in the design of nanoelectromechanical sensors.

Keywords: Nonlocal strain gradient theory, porous functionally graded nano beams, Foundation

ÖZET

Bu çalışma gözenekli ve fonksiyonel olarak derecelenmiş ve bir temel ile desteklenen nano kirişlerin serbest titreşim davranışını yerel olmayan gerinim gradyanı teorisi kullanarak modeller. Nano kiriş iki parametrelili bir Pasternak temeli üzerinde bulunmaktadır. Nano kiriş fonksiyonel olarak derecelenmiş, alt yüzeyde metal ve üst yüzeyde seramikten oluşmakta ve porozite düzgün ve simetrik olarak iki farklı şekilde nano kirişin yüksekliği boyunca dağılmaktadır. Nano kirişin modellenmesinde yüksek dereceli kayma deformasyonu teorisi kullanılmış ve elde edilen hareket denklemleri Navier metodu kullanılarak çözülmüştür. Nano kirişin serbest titreşim davranışı, temelin parametreleri, lokal olmayan etkiler, malzeme kompozisyonu ve volumetrik porozite miktarı ve porozite dağılım fonksiyonları açısından incelenmiştir. Seramik ve metal malzemelerin birlikte kullanımında üretim prosesi gereği porozite kaçınılmaz olarak kiriş bünyesinde mevcut olabilmektedir. Bu nedenle porozite hacim fraksiyonunun 0 ila 0.6 arasındaki değerleri için nano kirişin serbest davranışı detaylı olarak analiz edilmiştir. Güç yasası üssüne göre belirlenen farklı bileşimdeki malzemeler için ve lokal olmayan parametrelerin 0,1, 2 ve 4 nm² değerleri için detaylı analizler ayrıca sunulmuştur. Temelin yay ve kayma parametreleri de ayrıca nano kirişin dinamiği açısından incelenmiştir. Ele alınan parametreler açısından nano kirişin dinamik davranışında ilginç sonuçların elde edildiği bu çalışmanın nanoelektro mekanik sensörlerin tasarımında faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yerel olmayan gerinim gradyanı teorisi, gözenekli fonksiyonel olarak derecelendirilmiş nano kirişler, Temel

1. INTRODUCTION

With the spread of nanoelectromechanical systems (NEMS), the dynamic behaviour of nanoscale systems made of functionally graded materials (FGM) has become important. Porosity is unavoidable in beams made of ceramic and metal components, or porosity is deliberately created for lightweight applications. In this study, free vibration behaviour of a porous FGM nano-beam was investigated using non-local strain gradient theory and high-order beam theory (HSDT). Many theories have been presented in the mechanics of nanoscale systems, such as nonlocal elasticity [1], strain gradient elasticity [2], modified couple stress theory [3], and nonlocal strain gradient (NGST) [4]. Studies on the free and forced behaviour of FGM nano- and micro-scale beams are increasing, for example, [5] have studied the free vibration response of FG nano beams using strain gradient elasticity (SGE), [6] have modelled the free vibration behaviour of a bi directional FGM beams using nonlocal elasticity theory (NET), [7] have studied the buckling behaviour of porous nano/micro beams made of FGM using modified couple stress theory (MCST), [8] have investigated the dynamic stability of FG nano beams subjected to magnetic and thermal forces using NGST and Timoshenko beam theory (TBT),

As summarized above, the dynamic behaviour of nano- and large-scale FGM beams is important and the subject of extensive study and has been studied in the literature in general with limited simple classical beam theories and nonlocal elasticity theory of FGM nano-beams. Precise modelling of the beam is needed for FGM porous nanobeams, and in this study, nonlocal strain gradient theory and high-order shear deformation theory are used together, which evaluates both nonlocal elasticity and strain gradient elasticity in nanoscale systems. In addition to the literature studies, the free vibration behaviour of nanoscale porous FGM beams was investigated by considering the porosity volume index, the distribution model of the porosity in the section.

2. EFFECTIVE MATERIAL PROPERTIES

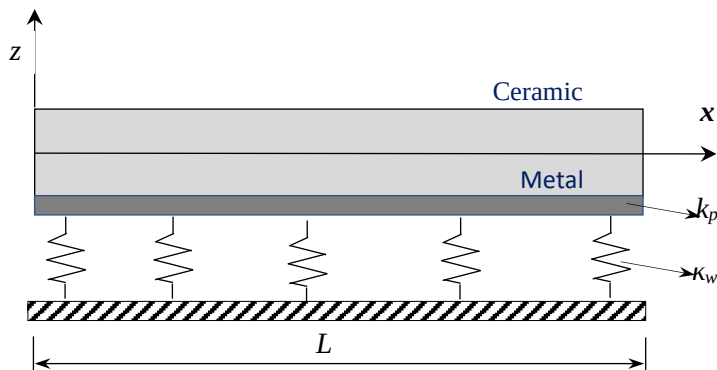


Fig. 1. An embedded porous FGM nanobeam.

The first model (Model 1 in Figure 2) [9] assumes that the porosity is evenly distributed throughout the thickness of the beam, and its ratio is defined by the porosity volume index α . The material properties of Model 1 are:

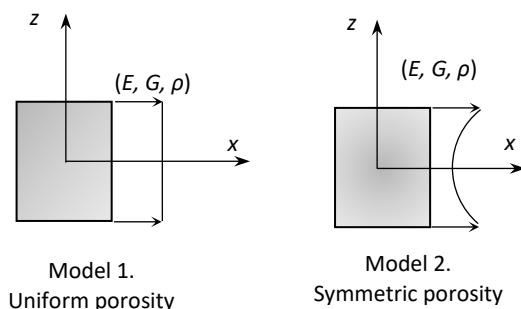


Fig. 2. Porosity dispersion over the thickness.

$$\begin{aligned}
\rho(z) &= [\rho_c - \rho_m]V_c + \rho_m - \frac{\alpha}{2}[\rho_c + \rho_m], \\
E(z) &= [E_c - E_m]V_c + E_m - \frac{\alpha}{2}[E_c + E_m]. \\
V_c &= \left(\frac{z}{h} + \frac{1}{2}\right)^p, V_c + V_m = 1
\end{aligned} \tag{1}$$

Model 2 of porosity assumes that the porosity collects symmetrically about the mid-axis and decreases continuously towards the upper or lower surface. Material properties for a symmetrical model shown in Figure 2:

$$\begin{aligned}
\rho(z) &= \{[\rho_c - \rho_m]V_c + \rho_m\} \left\{1 - \alpha \cos \left[\pi \frac{z}{h}\right]\right\} \\
E(z) &= \{[E_c - E_m]V_c + E_m\} \left\{1 - \alpha \cos \left[\pi \frac{z}{h}\right]\right\}.
\end{aligned} \tag{2}$$

3. NONLOCAL STRAIN GRADIENT ELASTICITY

Based on the NGST, the total stress is [4]:

$$\begin{aligned}
\sigma_{xx}^t &= \sigma_{xx}^c - \nabla^2 \sigma_{xx}^h, \sigma_{xz}^t = \sigma_{xz}^c - \nabla^2 \sigma_{xz}^h, \sigma_{xx}^c = \int_V E(z) \alpha_0(\mathbf{x}', \mathbf{x}, e_0 a) \varepsilon'_{xx}(\mathbf{x}') dV', \\
\sigma_{xx}^h &= l_m^2 \int_V E(z) \alpha_1(\mathbf{x}', \mathbf{x}, e_1 a) \nabla \varepsilon'_{xx}(\mathbf{x}') dV', \quad \sigma_{xz}^c = \int_V G(z) \alpha_0(\mathbf{x}', \mathbf{x}, e_0 a) \gamma'_{xz}(\mathbf{x}') dV', \\
\sigma_{xz}^h &= l_m^2 \int_V G(z) \alpha_1(\mathbf{x}', \mathbf{x}, e_1 a) \nabla \gamma'_{xz}(\mathbf{x}') dV'.
\end{aligned} \tag{3}$$

Where, σ_{xx}^c and σ_{xz}^c are the classical stresses, while σ_{xx}^h and σ_{xz}^h are the higher order stresses and ∇ expresses the Laplacian operator. And, α_0 and α_1 , respectively, are the classical and higher-order nonlocal kernel functions, while $e_0 a$ and $e_1 a$ are the nonlocality coefficients [1] and l_m is the material scale coefficient. For convenience, assuming $e = e_0 = e_1$ and the nonlocal functions α_0 and α_1 are compatible with [1], and applying the linear differential operator, the subsequent constitutive equations are derived as [4]:

$$\begin{aligned}
[1 - (ea)^2 \nabla^2] \sigma_{xx}^t &= [1 - l_m^2 \nabla^2] E(z) \varepsilon_{xx}, \\
[1 - (ea)^2 \nabla^2] \sigma_{xz}^t &= [1 - l_m^2 \nabla^2] G(z) \gamma_{xz}.
\end{aligned} \tag{4}$$

Here, ε_{xx} and γ_{xz} are strains. The Equation (4) is altered as follows:

$$\begin{aligned}
\sigma_{xx}^t - (ea)^2 \frac{\partial^2 \sigma_{xx}^t}{\partial x^2} &= \left[\varepsilon_{xx} - l_m^2 \frac{\partial^2 \varepsilon_{xx}}{\partial x^2} \right] E(z) \\
\sigma_{xz}^t - (ea)^2 \frac{\partial^2 \sigma_{xz}^t}{\partial x^2} &= \left[\gamma_{xz} - l_m^2 \frac{\partial^2 \gamma_{xz}}{\partial x^2} \right] G(z).
\end{aligned} \tag{5}$$

3. FORMULATION

3.1. Displacements

There are several types of beam theories in the literature for the shear effect. This study uses a third order shear deformation theory (TSDT), hence, the displacements are

$$u_1(x, z, t) = u(x, t) - z \frac{\partial w}{\partial x} + f(z)\phi(x, t), u_2(x, z, t) = 0, u_3(x, z, t) = w(x, t). \quad (6)$$

Here, u_1 , u_2 , and u_3 represent the displacements in x, y and z axes respectively, and $u(x, t)$ and $w(x, t)$ are the axial and transverse mid-plane displacements, and $\phi(x, t)$ is the rotation of the cross-section. Therefore, the strains are [10] :

$$\begin{aligned} \varepsilon_{xx} &= \varepsilon_{xx}^0 - z\varepsilon_{xx}^1 + f(z)\varepsilon_{xx}^2, \gamma_{xz} = \frac{df(z)}{dz}, f(z) = z \left(1 - \frac{4z^2}{3h^2}\right), \\ \varepsilon_{xx}^0 &= \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial x}\right)^2, \varepsilon_{xx}^1 = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}, \varepsilon_{xx}^2 = \frac{\partial \phi_x}{\partial x}, \end{aligned} \quad (7)$$

3.2. Stress–Strain Relations

Constitutive relations are

$$\begin{Bmatrix} \sigma_{xx} \\ \tau_{xz} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} Q_{11} & 0 \\ 0 & Q_{66} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_{xx} \\ \gamma_{xz} \end{Bmatrix}, Q_{11} = \frac{E(z)}{1-\nu^2}, Q_{66} = \frac{E(z)}{2(1+\nu)} \quad (8)$$

The force and moments can be expressed as

$$\begin{Bmatrix} N_{xx} \\ M_{xx} \\ P_{xx} \end{Bmatrix} = \int_{-h/2}^{h/2} \begin{Bmatrix} 1 \\ z \\ f(z) \end{Bmatrix} \sigma_{xx} dz, Q_{xz} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{df(z)}{dz} \tau_{xz} dz. \quad (9)$$

Exploitation the above equations, the force, and moments in function of the strains are given as

$$\begin{Bmatrix} N_{xx} \\ M_{xx} \\ P_{xx} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & B_{11} & C_{11} \\ B_{11} & D_{11} & F_{11} \\ C_{11} & F_{11} & H_{11} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_{xx}^0 \\ \varepsilon_{xx}^1 \\ \varepsilon_{xx}^2 \end{Bmatrix}, Q_{xz} = J_{66} \gamma_{xz}. \quad (10)$$

where the stiffnesses are:

$$\begin{aligned} (A_{11}, B_{11}, C_{11}, D_{11}, F_{11}, H_{11}) &= b \int_{-h/2}^{h/2} (1, z, z^2, f(z), zf(z), f(z)^2) Q_{11} dz. \\ J_{66} &= b \int_{-h/2}^{h/2} \left(\frac{df(z)}{dz}\right)^2 Q_{66} dz. \end{aligned} \quad (11)$$

3.3. Variational statements

To formulate the equations of motion, the principle of Hamilton is used:

$$\int_{t_1}^{t_2} (\delta T - \delta U + \delta V) dt = 0. \quad (12)$$

where U , T , and V are the deformation energy, the kinetic energy, and the external potential energy, respectively. With:

$$\begin{aligned} U &= \frac{1}{2} \int_0^L (N_{xx} \varepsilon_{xx}^0 + M_{xx} \varepsilon_{xx}^1 + P_{xx} \varepsilon_{xx}^2 + Q_{xz} \gamma_{xz}) dx, \\ T &= \frac{1}{2} \int_0^L \int_A \rho(z) [(\dot{u}^2 + \dot{w}^2)] dA dx, \end{aligned} \quad (13)$$

$$\delta V = \int_{\Omega} \left[q(x, t) \delta w - k_w \delta w + k_p \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \delta w}{\partial x^2} \right) \right] d\Omega$$

Here, $q(x, t)$ is the transverse load and k_w and k_p are the foundation stiffnesses. By replacing equations (13) into equation (12) along with the integration, placing each coefficient of δu , δw and $\delta \phi_x$ to zero, the equations of motion for applied beam theory are:

$$\begin{aligned} \delta u: \frac{\partial N_{xx}}{\partial x} &= I_0 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - I_1 \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial t^2} + I_3 \frac{\partial^2 \phi_x}{\partial t^2}, \\ \delta w: \frac{\partial^2 M_{xx}}{\partial x^2} &= P \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + I_0 \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + I_1 \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial t^2} - I_2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial t^2} + I_4 \frac{\partial^3 \phi_x}{\partial x \partial t^2}, \\ \delta \phi_x: \frac{\partial P_{xx}}{\partial x} - Q_{xz} &= I_3 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - I_4 \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial t^2} + I_5 \frac{\partial^2 \phi_x}{\partial t^2}. \end{aligned} \quad (14)$$

with the inertia coefficients:

$$(I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5) = b \int_{-h/2}^{h/2} \rho(z) (1, z, z^2, f(z), zf(z), f(z)^2) dz. \quad (15)$$

Finally, Applying the nonlocal strain gradient theory, the equations of motion are

$$\begin{aligned} \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(A_{11} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - B_{11} \frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + C_{11} \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}\right) + \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(-I_0 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + I_1 \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial t^2} - I_3 \frac{\partial^2 \phi_x}{\partial t^2}\right) &= 0, \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(B_{11} \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} - D_{11} \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + F_{11} \frac{\partial^3 \phi}{\partial x^3}\right) + \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(k_p \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + k_w w - I_0 \frac{\partial^2 w_0}{\partial t^2} - I_1 \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial t^2} + I_2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial t^2} - I_4 \frac{\partial^3 \phi_x}{\partial x \partial t^2}\right) &= 0, \\ \left(1 - l_m^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(C_{11} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - F_{11} \frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + H_{11} \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + J_{66} \phi\right) + \left(1 - (ea)^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) \left(-I_3 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + I_4 \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial t^2} - I_5 \frac{\partial^2 \phi_x}{\partial t^2}\right) &= 0. \end{aligned} \quad (16)$$

4. ANALYTICAL SOLUTION

For the simply supported boundary conditions, Navier's approach will be used and for the classical and non-classical boundary conditions in Eq. (16) (at $x = 0$ and $x = L$)

$$N_{xx} = 0, \quad w = 0, \quad M = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad Q_{xz}^h = 0, \quad \frac{\partial \phi}{\partial x} = 0 \quad (17)$$

Assuming the solution is periodic in time, the displacements are in the form:

$$\begin{aligned} u(x, t) &= \sum_n U_n \cos \beta x e^{i\omega_n t}, \quad w(x, t) = \sum_n W_n \sin \beta x e^{i\omega_n t} \\ \phi(x, t) &= \sum_n \Phi_n \cos \beta x e^{i\omega_n t}, \quad \beta = \left(\frac{n\pi}{L}\right) \end{aligned} \quad (18)$$

Here $i = \sqrt{-1}$, and ω_n stands for the natural frequencies. For any U_n , W_n and Φ_n , the series solution (4) satisfies the boundary conditions in (17). Replacing Eq. (18) into Eq. (16) the next eigen value equation is derived.

$$(\mathbf{K} - \omega_n^2 \mathbf{M})\mathbf{d} = 0. \quad (19)$$

Here, $\mathbf{d} = \{U_n \quad W_n \quad \Phi_n\}^T$ are the unknowns to be found, $\mathbf{K}$ and $\mathbf{M}$ are stiffness and mass matrices with the coefficients described as follows:

$$\begin{aligned} \mathbf{K}_{11} &= -A_{11}c_2\beta^2, \mathbf{K}_{12} = B_{11}c_2\beta^3, \mathbf{K}_{13} = -C_{11}c_2\beta^2, \mathbf{K}_{21} = B_{11}\beta^3c_2, \mathbf{K}_{22} = \\ &= -D_{11}\beta^4c_2 + (k_p\beta^2 + k_w)c_1, \mathbf{K}_{23} = -F_{11}\beta^3c_2, \\ \mathbf{K}_{31} &= \mathbf{K}_{13}, \mathbf{K}_{32} = \mathbf{K}_{23}, \mathbf{K}_{33} = (H_{11}\beta^2 + J_{66})c_2, \\ \mathbf{M}_{11} &= -I_0c_1, \mathbf{M}_{12} = -I_1\beta c_1, \mathbf{M}_{13} = I_3c_1, \mathbf{M}_{21} = \mathbf{M}_{12}, \mathbf{M}_{22} = (I_0 + I_2\beta^2)c_1, \mathbf{M}_{23} = \\ &= -I_4\beta c_1, \mathbf{M}_{31} = \mathbf{M}_{13}, \mathbf{M}_{32} = \mathbf{M}_{23}, \mathbf{M}_{33} = I_5c_1 \\ c_1 &= 1 + (ea)^2\beta^2, c_2 = 1 + l_m^2\beta^2. \end{aligned} \quad (20)$$

The dimensionless frequency parameters and foundation parameters are specified as given below [11]:

$$K_1 = \frac{k_w L^4}{EI}, K_2 = \frac{k_p L^2}{EI}, \lambda_1 = \omega L^2 (\rho A / EI)^{1/2}. \quad (21)$$

4.1 Free vibration behaviour

A nanobeam with dimensions $L=10$ nm, $h=L/10$, $b=h$ is considered for analysis. The nano beam is made of SUS 304 on the lowest surface and Al_2O_3 (Aluminium oxide) materials on the upper surface, and the materials are graded along the height. The properties of the constituents are presented in Table 1. The porosity volume fraction is taken as $\alpha=0-0.6$, and the material grading index p is between 0-6. Using the Navier method, equation (19) is solved, and natural frequencies are obtained.

Table 1

Material properties of FGM constituents

Properties	Alumina (Al_2O_3) (Ceramic)	SUS304 (metal)
E (GPa)	390	210
ρ (kg/m^3)	3960	8100
ν	0.3	0.3

In Figure 3, the variation of the first three-dimensional natural frequencies is given according to the material grading index p and the porosity distribution model for $\alpha=0.4$. Here, nonlocal parameter $e_0 a = 0$ and material scale factor $l_m = 0$ and foundation parameters $K_1 = K_2 = 0$. When Figure 3 is examined closely, it is seen that natural frequencies are high at low p indices and low at large p indices. In addition, at very high values of p , that is, $p=\infty$, the frequency change approaches the limit since the entire nanobeam is composed of SUS304. Since the nano beam is completely composed of Al_2O_3 at the zero value of the p index, as the p approaches zero, the ceramic in the beam structure increases and the amount of metal decreases. Therefore, since the stiffness of the nanobeam is high at low values of p , its natural frequencies are correspondingly high.

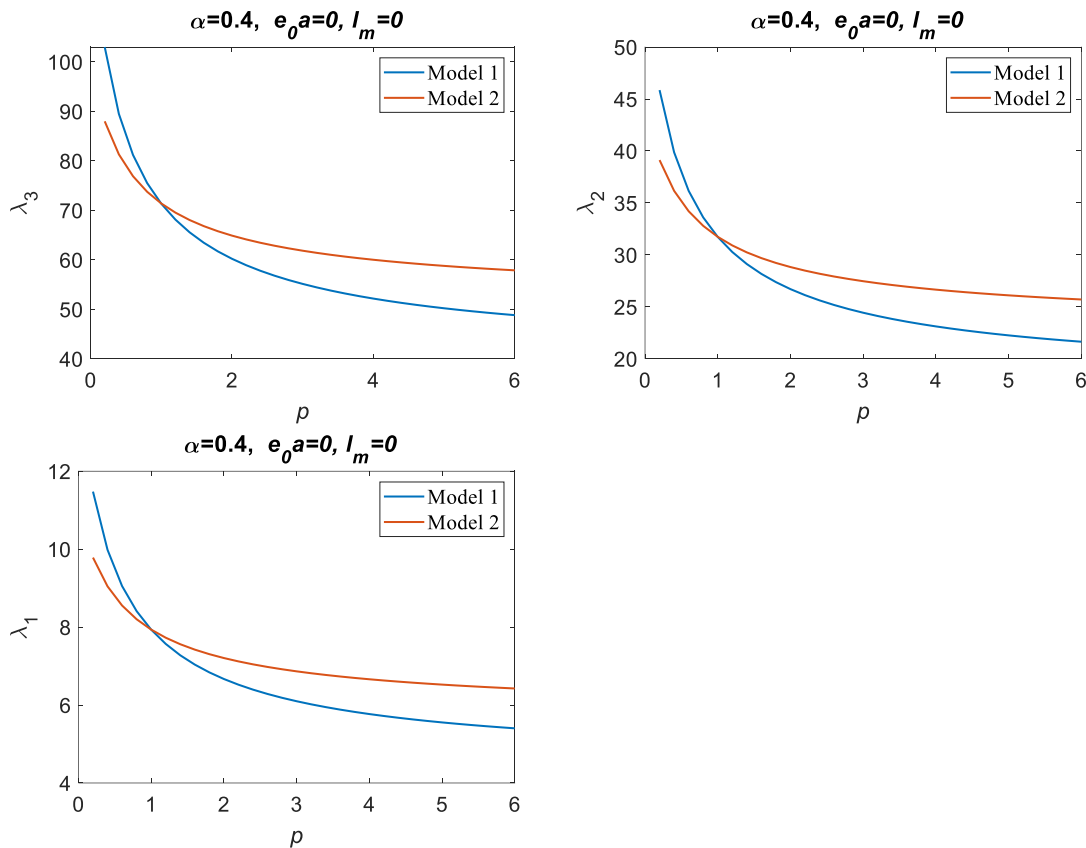


Fig.3. Variation of the dimensionless frequencies λ_1, λ_2 and λ_3 depending on the porosity distribution and material gradation index p ; for $\alpha = 0.4$, nonlocal parameter $e_0 a = 0$ and material scale factor $l_m = 0$ and foundation parameters $K_1 = K_2 = 0$

At the same time, for a constant porosity ratio, the distribution function of the porosity is also effective in the change of natural frequencies. There is a change depending on the porosity model according to the cases where the value of p , which is the material grading index, is greater than or less than 1.

Figure 4 presents the variation of natural frequencies for $p=1.5$ and the porosity ratio between 0 and 0.6. For a fixed material composition, the frequencies vary very differently depending on the porosity pattern, namely the distribution function of the porosity. While the frequencies increase with the increase in porosity in Model 2, which has a symmetrical porosity distribution, the frequencies decrease rapidly in Model 1, which has a uniform porosity distribution, depending on the increase in the porosity ratio.

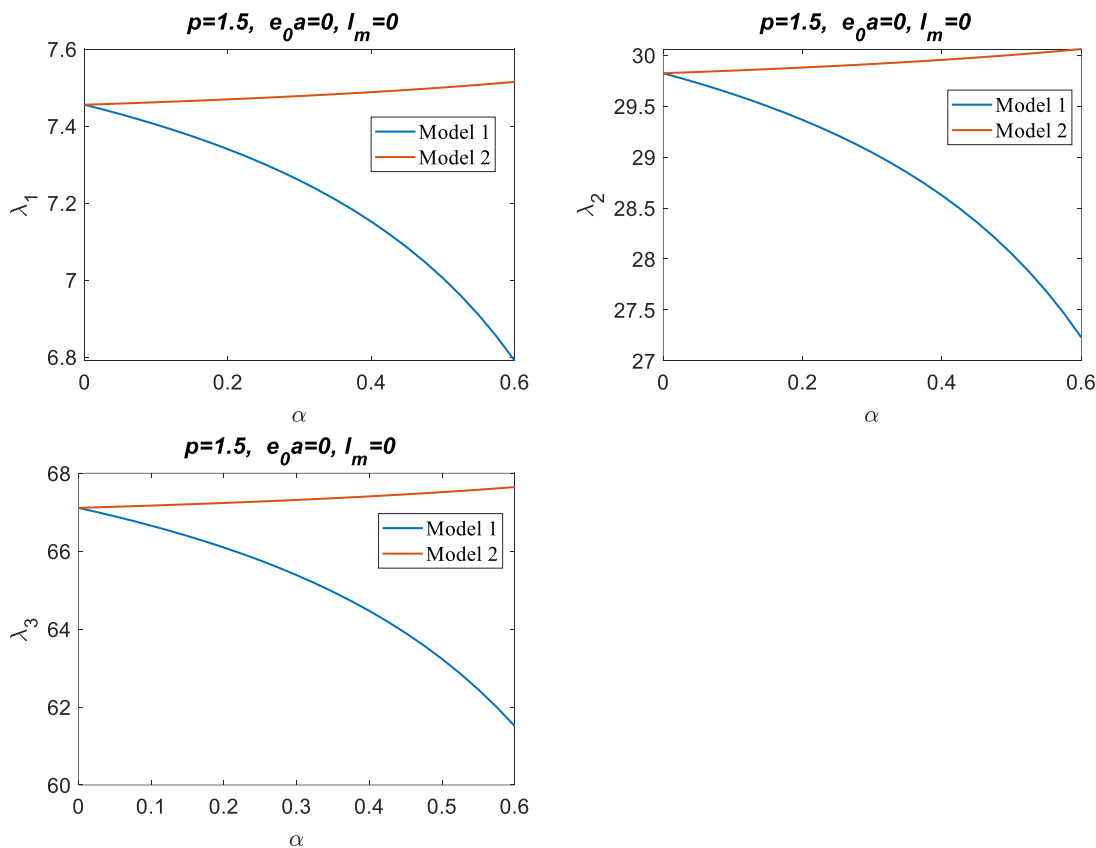


Fig.4. Variation of the dimensionless frequencies λ_1 , λ_2 and λ_3 depending on the porosity index α and porosity models; for $p = 1.5$, nonlocal parameter $e_0a = 0$ and material scale factor $l_m = 0$ and foundation parameters $K_1 = K_2 = 0$.

Figure 5 shows the variation of the fundamental frequency for different values of the porosity ratio $\alpha = 0.25$ and the non-local parameter $e_0a = 0, 1, 2$ and 4 nm^2 in the Model 1 porosity distribution. As can be seen from Figure 5, natural frequencies decrease depending on the increase of the non-local parameter. This is because the nonlocal parameter causes the nanobeam to behave in a more flexible manner. At this point, since classical mechanics theories cannot model this non-local effect, they cannot accurately predict the mechanical behaviour of nanoscale systems.

In Figure 6, the effect of the material size parameter on the natural fundamental natural frequency is shown. Here, the material size parameter l_m values were examined between 0-4 nm^2 . As can be seen from the figure, natural frequencies increase depending on the increase in l_m . This behaviour contrasts with the effect of the nonlocal parameter. The material size parameter increases the frequencies by causing the nanobeam to behave more rigidly. When Figures 5 and 6 are compared together, the effect of frequencies from nonlocal effects is greater in Model 1 than in Model 2.

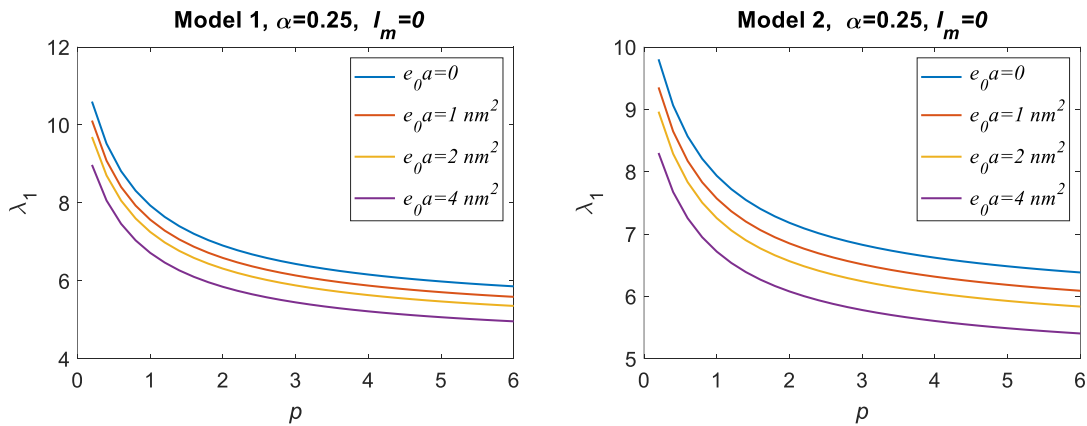


Fig.5. Variation of the dimensionless frequencies λ_1 of different porosity models depending on the material gradation index p and nonlocal parameter $e_0 a = 0, 1, 2$ and 4 nm^2 ; for $\alpha = 0.25$ and material scale factor $l_m = 0$ and foundation parameters $K_1 = K_2 = 0$.

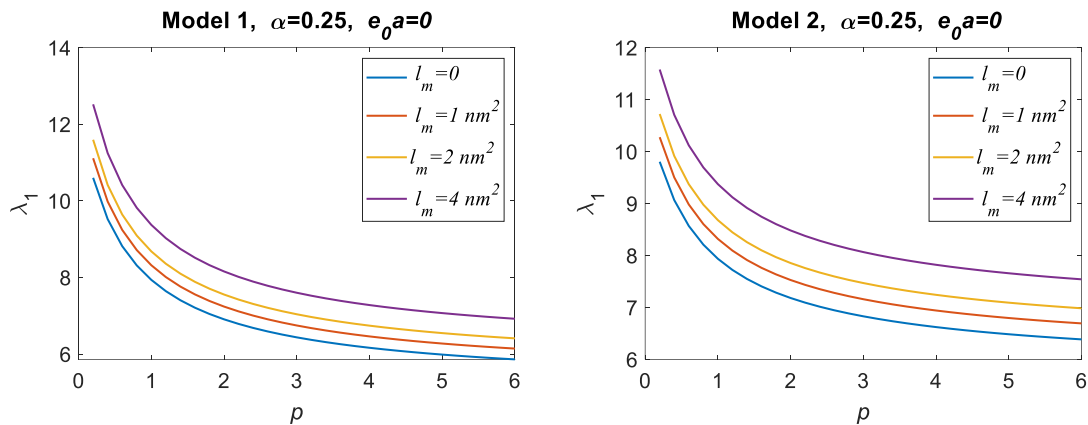


Fig.6. Variation of the dimensionless frequencies λ_1 of different porosity models depending on material gradation index p and the material scale factor $l_m = 0, 1, 2$ and 4 nm^2 ; for $\alpha = 0.25$, nonlocal parameter $e_0 a = 0$ and foundation parameters $K_1 = K_2 = 0$.

In Figure 7a, in the case of a uniform porosity model, the variation of the fundamental frequency is given for the 0, 10, 100 and 1000 values of K_1 , the dimensionless spring contribution of the foundation. Here, the shear foundation coefficient is $K_2=0$. In Figure 7b, $K_1=0$ and the natural frequency distribution for $K_2= 0, 10, 100$ and 1000 is presented. As can be seen from the charts, the effects of changing the frequency of the K_1 and K_2 coefficients at the same values are different from each other. The spring fundamental coefficient increases the frequencies less.

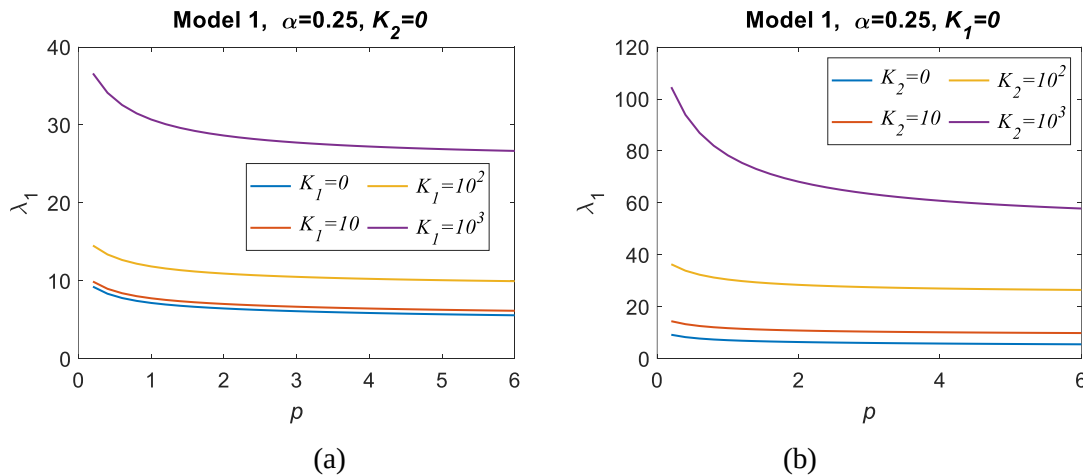


Fig.7. Variation of the dimensionless frequencies λ_1 of Model 1 depending on material gradation index p and the foundation parameters K_1, K_2 , material scale factor $l_m = 0$, for $\alpha = 0.25$, nonlocal parameter $e_0 a = 0$.

5. CONCLUSIONS

In this study, the free vibration behaviour of functionally graded porosity nanobeams is investigated. The free vibration of the nano beam varies depending on the material composition, nonlocal effects, the amount of porosity and the distribution function of the porosity. In general, the results given in the following items are obtained.

The natural frequencies increase with the increase in the amount of ceramic in the material composition.

The increase in porosity affects the frequencies according to the porosity distribution. As the porosity ratio increases in the uniform porosity distribution, the natural frequencies decrease rapidly, while in the symmetrical porosity distribution, the natural frequencies increase slightly.

While the nonlocal parameter causes the nanobeam to behave more flexible and lowers the natural frequencies, the material size parameter, on the contrary, causes the beam to behave more rigidly and raises the natural frequencies.

Spining and shear foundation parameters increase the natural frequencies of the nano beam, and the shear foundation parameter of the same value causes a higher frequency increase compared to the spring foundation parameter.

REFERENCES

- [1] Eringen AC. On differential equations of nonlocal elasticity and solutions of screw dislocation and surface waves. *Journal of Applied Physics* 1983;54:4703–10. <https://doi.org/10.1063/1.332803>.
- [2] Kong S, Zhou S, Nie Z, Wang K. The size-dependent natural frequency of Bernoulli-Euler micro-beams. *International Journal of Engineering Science* 2008;46:427–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijengsci.2007.10.002>.
- [3] Ma HMM, Gao X-LL, Reddy JNN. A microstructure-dependent Timoshenko beam model based on a modified couple stress theory. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* 2008;56:3379–91. <https://doi.org/10.1016/j.jmps.2008.09.007>.
- [4] Lim CW, Zhang G, Reddy JN. A higher-order nonlocal elasticity and strain gradient theory and its applications in wave propagation. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* 2015;78:298–313. <https://doi.org/10.1016/j.jmps.2015.02.001>.
- [5] Barretta R, Faghidian SA, Luciano R, Medaglia CM, Penna R. Free vibrations of FG elastic Timoshenko nano-beams by strain gradient and stress-driven nonlocal models. *Composites Part B: Engineering*

- 2018;154:20–32. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.07.036>.
- [6]Nejad MZ, Hadi A. Non-local analysis of free vibration of bi-directional functionally graded Euler-Bernoulli nano-beams. *International Journal of Engineering Science* 2016;105:1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijengsci.2016.04.011>.
- [7]Shafiei N, Kazemi M. Nonlinear buckling of functionally graded nano-/micro-scaled porous beams. *Composite Structures* 2017;178:483–92. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2017.07.045>.
- [8]Jalaei MH, Arani AG, Nguyen-Xuan H. Investigation of thermal and magnetic field effects on the dynamic instability of FG Timoshenko nanobeam employing nonlocal strain gradient theory. *International Journal of Mechanical Sciences* 2019;161–162:105043. <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2019.105043>.
- [9]Wattanasakulpong N, Ungbhakorn V. Linear and nonlinear vibration analysis of elastically restrained ends FGM beams with porosities. *Aerospace Science and Technology* 2014;32:111–20. <https://doi.org/10.1016/j.ast.2013.12.002>.
- [10]Li L, Hu Y, Li X. Longitudinal vibration of size-dependent rods via nonlocal strain gradient theory. *International Journal of Mechanical Sciences* 2016;115–116. <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2016.06.011>.
- [11]Matsunaga H. Vibration and buckling of deep beam-columns on two-parameter elastic foundations. *Journal of Sound and Vibration* 1999;228:359–76. <https://doi.org/10.1006/jsvi.1999.2415>.

REALITY-BASED SCENARIOS AND SERIOUS GAMES IN THE POLICE RECRUITS' TRAINING

Ruslan VALIEIEV

*Asst. Prof. Dr., Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro, Ukraine,
Juridical Faculty, Legal Subjects Department
ORCID 0000-0001-8593-5515*

ABSTRACT

Police officers very often conduct non-cooperative dialogue in police interviews. When training future police officers, it is necessary to prepare for such a situation. However, knowledge transfer alone is not enough. Appropriate skills and abilities must be trained. For this purpose, special trainings are being developed at the Dnipropetrovsk University of Internal Affairs (Ukraine, Dnipro).

We have studied the research of M. Bruijnes et al. The authors propose an effective methodology for training police officers to use different communication tactics, such as "Show willingness to talk, react empathic".

Also we studied the paper of C. J. Dando and R. Bull. The authors propose a method of not simulating verbal and non-verbal signs of deception, but their experiences, albeit in a game situation.

As a result, we have developed training scenarios in which police cadets interview actors who tell them the truth only when using successful communication tactics, such as "Emphasize commonalities" or "Show expertise" etc. At this moment, the teacher gives the actor a special sign and the actor tells the truth or part of it. The script uses a detective plot and the cadets gradually identify new characters and interrogate them using different tactics.

Also, the second type of training has been implemented, when the actors on the day before the class play in a simple computer game, "living" one day in the life of an ordinary citizen or a terrorist. The task of the cadets during the training is to identify "citizens" and "terrorists" by interviewing them and identifying verbal and non-verbal signs of deception.

Such types of training have some limitations. The development of these scenarios and games requires a significant amount of time, while having a low replay value since the cadets already know the plot and features of "an ordinary day in the life of civilians". Also, we still find it difficult to apply reliable instruments to measure their effectiveness. However, these methods increase the motivation of cadets and their academic performance in related topics.

Keywords: police training, detection of deception, scenarios, serious game

REFERENCES

Bruijnes, M., Kolkmeier, J., op den Akker, R., Linssen, J., Theune, M., & Heylen, D. (2013, November). Keeping up stories: design considerations for a police interview training game. In Proceedings of the Social Believability in Games Workshop (SBG2013) (p. 14). Centre for Telematics and Information Technology (CTIT).

Dando, C. J., & Bull, R. (2011). Maximising opportunities to detect verbal deception: Training police officers to interview tactically. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 8(2), 189-202.

CURRENT CONCEPTS OF LABOR DISPUTES, PRACTICAL METHODS OF SETTLEMENT**Olena NAHORNA**

*Lecturer, Department of Civil Law and Procedure
Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2611-6031>*

The subject of labor law is public relations related to the use of hired labor. Regulation of relations is necessary in cases of labor disputes, which actually became the purpose of our study. The topic "Labor disputes and the procedure for resolving them" is important to study, because it reveals not only the issue of disputes, but also indicates which levers regulate and maintain the rule of law and discipline of working citizens.

The study of this topic is to study the general concept of labor disputes, the problems of their occurrence and solutions. This area of research concerns not only social and labor relations, but also labor legislation in general. The resolution of labor disputes is necessary to restore the violation of the rights of the parties to the dispute. That is why this work is relevant for study, both in scientific and practical terms.

In considering this topic, the authors used methods that meet the purpose and objectives of the work, dialectical method (helps to study legal phenomena and processes, identify established patterns), special legal method (characterizes the phenomena of state and legal reality using legal terminology), statistical method (performs analysis that reflects the direction and state of legal phenomena), historical and legal method (reproduces the study of the concept), the method of rational criticism (analyzes regulations, current legislation), the method of legal modeling, in this work he helped take into account existing social relations their reproduction).

Such scientists as Prilipko SM, Yaroshenko OM, Goloshchapov SA, Safonova VA, Shevchenko DV, Deineka VM, Prokopenko V were engaged in research of this topic and its problems. I., Sokol MV, Kabanets VO, Lazar VV, Matsko AS, Panko DA and others.

Consider the concept of labor disputes, what it contains, and how these differences arise. Thus, such scholars as Prilipko SM and Yaroshenko OM define labor disputes as unresolved differences between the parties to social and labor relations, which arose on the basis of labor legislation, changes in working conditions or the establishment of new requirements [1, with. 715].

The legal literature reveals "labor disputes" as disagreements unresolved through negotiations between the employer and the employee, arising from the requirements of labor law or changes in working conditions, and for consideration of which the employee applied to the relevant competent authority [2, p. 665].

Therefore, it should be noted that the proposed definitions state that disputes are identified with differences and arise precisely because of labor law and changes or deterioration of working conditions. And it is impossible to disagree with these statements, because they cover the issues of relations that arise between participants in employment.

In the opinion of Safonov VA, labor disputes are differences between the subjects of labor law on compliance with labor legislation, employment contracts and certain working conditions. Smolyarchuk V. - a well-known specialist in the field of labor law, also holds this view [3, p. 55].

Shevchenko DV, in turn, characterizes labor disputes as differences that violate the rights of participants in labor relations and arise on the basis of legal documents on labor, and notes that the parties to a labor dispute may be not one person but several [4, p. 239].

Also in the course of research the following characteristic of labor disputes is offered:

1. Labor disputes may arise at the regional level;
2. The parties to a labor dispute may have not one person, but several persons at once;
3. A case of unresolved differences may be referred to a jurisdiction;
4. Arise on the basis of legal documents on labor [4, p. 239].

The authors of this paper come to the following conclusion regarding the definition of "labor disputes": these difficulties in employment arise due to misunderstandings between the subjects of labor relations, the parties to which are the employer and the employee (employees). To define the general theoretical concept of labor disputes, it is enough to understand them as differences. Labor disputes should also be characterized not only by their subject composition, but also by their nature and content. The reasons for their occurrence are violated labor rights, which are provided by the obligations of the parties to the employment contract.

Labor disputes, like all other legal concepts, have their own classification. In this case, the classification of our differences is the main condition in the process of resolving them, because it is important to understand the nature of the dispute and its cause.

In the course of research on this topic, we learned that labor disputes can be classified by three criteria:

1. by subjects of dispute: collective and individual;
2. by the nature of the dispute;
3. on legal relations (on labor relations, on employment conditions, on legal relations on observance of the legislation, also on compensation of property damage caused by the employee to the enterprise or on the contrary) [5, p. 329].

Scientist Prokopenko VI identifies individual labor disputes on the following grounds:

1. Disputes over jurisdiction (their consideration is in general or judicial order);
2. Disputes on the nature and subject (arise on the basis of the existence of labor legislation, the establishment of employment contracts, the emergence of new employment responsibilities (not regulated by law), refusal to hire);
3. By legal relations (labor relations or derivatives thereof);
4. By subjects;
5. Claims or non-claims [5, p. 328].

However, if we analyze the overall distribution of labor disputes, it is considered quite small. We agree with the opinion that these differences should be distinguished as:

1. Disputes on the subject composition (individual and collective);
2. Disputes about rights (application of norms);
3. Disputes about interests (establishment of working conditions);
4. Disputes on the subject (differ in nature and content) [6, p. 75].

Labor disputes over interests acquire future rights and obligations of the parties to the legal relationship. However, the differences that arise concern the realization of the legitimate interests of individuals. When solving such a process, the parties acquire new labor rights, which realizes their interests [6, p. 76].

In this regard, we note that in resolving disputes over interests, their balance is achieved. We emphasize that such disputes have future, not existing, rights of persons of labor relations.

One of the authors, VM Deineka, notes that individual labor disputes arise from the moment a person applies to the relevant jurisdiction (the Labor Disputes Commission or the court). Before filing an application, such a labor dispute has a substantive nature, and after the application - procedural in nature [6, p. 75].

Analyzing the above information, we can come to the conclusion that individual labor disputes are differences that arise between the employee and the owner on the basis of labor relations. That is, these are individual differences that arise between the subjects of labor relations regarding the application of labor law.

As for the definition of a collective labor dispute, its subjects are employees and the employer. This type of labor dispute is in the interests of workers and their individual groups. The reason for the collective dispute is a conflict of interest, where a certain number of subjects can not reach a joint decision [7, p. 8].

Sokol MV provides the following classification of collective labor disputes:

1. Disputes of interest - they arise on the basis of differences between the parties to the employment relationship when changing or establishing working conditions, when concluding or changing the contract;
2. Disputes on rights - relate to differences that arise on the basis of the application and clarification of rights [8, p. 10].

Thus, a collective labor dispute is a disagreement between the parties, namely, collective workers who perform hired labor and the employer, regarding the rules of law, the terms of contracts and agreements, changes in working conditions. The consideration of collective disputes depends on the relevant competent authority or labor arbitration. Labor disputes over interests acquire future rights and obligations of the parties to the legal relationship. However, the differences that arise concern the realization of the legitimate interests of individuals. When solving such a process, the parties acquire new labor rights, which realizes their interests [6, p. 76].

In this regard, we note that in resolving disputes over interests, their balance is achieved. We emphasize that such disputes have future, not existing, rights of persons of labor relations.

One of the authors, VM Deineka, notes that individual labor disputes arise from the moment a person applies to the relevant jurisdiction (the Labor Disputes Commission or the court). Before filing an application, such a labor dispute has a substantive nature, and after the application - procedural in nature [6, p. 75].

Analyzing the above information, we can come to the conclusion that individual labor disputes are differences that arise between the employee and the owner on the basis of labor relations. That is, these are individual differences that arise between the subjects of labor relations regarding the application of labor law.

As for the definition of a collective labor dispute, its subjects are employees and the employer. This type of labor dispute is in the interests of workers and their individual groups. The reason for the collective dispute is a conflict of interest, where a certain number of subjects can not reach a joint decision [7, p. 8].

Sokol MV provides the following classification of collective labor disputes:

1. Disputes of interest - they arise on the basis of differences between the parties to the employment relationship when changing or establishing working conditions, when concluding or changing the contract;
2. Disputes on rights - relate to differences that arise on the basis of the application and clarification of rights [8, p. 10].

Thus, a collective labor dispute is a disagreement between the parties, namely, collective workers who perform hired labor and the employer, regarding the rules of law, the terms of contracts and agreements, changes in working conditions. The consideration of collective disputes depends on the relevant competent authority or labor arbitration.

Labor disputes over rights concern parties who wish to defend their interests. This applies to ensuring the rights and compliance with labor standards, both employees and employers. This type of labor dispute is associated with the implementation or violation of legal norms, the emergence, change or termination of legal relations between the parties. That is, it arises from the contradiction between the parties over the violation of rights, as well as the application of legal norms [9, p. 71].

The type of labor disputes "depending on the subject" is important to establish the nature of legal relations.

The subject of the labor dispute indicates the grounds for these differences. It is divided into two groups:

1. A group consisting of objective factors;
2. A group characterized by subjective factors.

The first group includes the following features:

1. Legal nature, which concerns the misunderstanding of legal norms, as a result of which the rights of employees are restricted.
2. Economic nature, due to economic instability, financial crisis. Such problems can lead to unemployment, which leads to labor disputes between employees and employers.
3. Socio-economic nature, refers to the violation of social and labor rights of workers, low wages in certain regions, failure to ensure social and labor rights.
4. Grounds characterized by changes in working conditions (change in pay, working conditions, contract, working hours, leave).

The subject of differences of subjective factors is characterized by the following features:

1. Violation of current legislation;

2. Evasion of the employment contract;
3. Reluctance to take on additional responsibilities to ensure social security;
4. Failure to comply with the terms of the employment contract;
5. Use of labor without proper paperwork;
6. Failure to assist in resolving the causes of disputes at the enterprise, institution, organization;
7. Ignoring the conditions of employees;
8. Failure to implement decisions to resolve labor disputes [10, p. 63-64].

Considering the causes of labor disputes, we should pay attention to their distribution, which is noted in the work of Melnyk V.. It is noted that the causes of labor disputes are divided into:

1. Objective, which do not depend on the will of the parties to the dispute (for example: financial difficulties of enterprises or imperfection of labor legislation);
2. Subjective, which depend on the will of the parties (ie, not responding to the demands of the employee) [11, p. 142].

Turning to the procedure for consideration and resolution of labor disputes, we note that the relations that arise during this process are procedural in nature. In order to resolve a labor dispute, the person whose rights have been violated has the right to apply to the relevant jurisdiction. This activity is entrusted to the Labor Disputes Commission (hereinafter - CCC) and the courts.

The principles of labor disputes are guidelines, on the basis of which the procedure for resolving and resolving differences between the parties to the employment relationship. Some scholars include:

1. Democracy, when a large number of employees take part in resolving a dispute;
2. Free of charge, possibility of convenient appeal to the relevant jurisdiction in order to resolve a labor dispute;
3. Legality, observance of the established provisions during consideration of the case;
4. Publicity and objectivity;
5. Completeness of the study of evidence of labor disputes;
6. Speed of dispute resolution;
7. Implementation of decisions;
8. Restoration of violated rights [12, p. 61].

In this case, you need to pay attention to the Law of Ukraine "On the Procedure for Resolving Collective Labor Disputes (Conflicts)". This Law contains the legal and organizational principles for the functioning of the system for resolving labor disputes, the action of which is aimed at the activities of the parties to the employment relationship involved in resolving differences. As most lawyers say, this law is a novelty for resolving labor disputes.

According to the author Butynska R. Ya. In her work, the CCC is the main jurisdictional conciliation body that should resolve labor disputes [13, p. 37].

The composition of the CCC must be at least 15 working individuals. The composition of the commission is elected by the general meeting of the labor collective of the enterprise, institution or organization. The order of election, number, composition and term of office of the commission are also determined during the general meeting of the staff at the enterprise, institution or organization [14, p. 41].

When considering a labor dispute in court, there is a double regulation of procedural relations that arise in the process of resolving a labor dispute, namely through the rules of labor law and civil procedure law. Paying attention to the fact that labor disputes arise due to violations of labor relations, the procedure for consideration of labor disputes coincides with the procedure for civil cases. Norms of civil procedural law are largely used in courts when considering cases of labor disputes [15, p. 109].

Thus, labor disputes are disagreements that arise due to misunderstandings between the employee and the employer, which are caused by issues related to the ability to work of individuals and the requirements of applicable law. The parties to a labor dispute are the employer and the employee. The procedure for resolving labor disputes is carried out through the courts or the commission on labor disputes. When considering a labor dispute, it is important that the timeframe for this process is kept to a minimum and that the decision-making

process is effective. It is recommended to refrain from strikes, as this may further worsen the legal relationship between the participants in the employment relationship.

REFERENCES

1. Bolotina NB Labor law of Ukraine: a textbook. K.: Знання, 2008. 860 с.
2. Prilipko SM Labor law of Ukraine: textbook. SM Prilipko, OM Yaroshenko. View. 4. H.: FINN, 2011. 800 p.
3. Komarenko AM The concept of labor disputes: theory and legislation. Constitutional state. 2009. № 11. pp. 54–60.
4. Shevchenko DV The concept, classification and procedure for resolving labor disputes, conflicts in Ukraine. Journal of Kyiv University of Law. 2012. №2. Pp. 239-241.
5. Lozovoy, S.V. Classification and principles of individual labor disputes. Law Forum. 2008. № 2. pp. 328–332.
6. Deineka VM The concept and types of individual labor disputes. Bulletin of ONU named after II Mechnikov. Science of law. 2014. T. 19. Vip. 3 (24). Pp. 73-79.
7. Gruzina LP labor disputes: textbook. manual. Kyiv: IAPM. 2002. 104 p.
8. Sokol MV Procedure for resolving collective labor disputes and conflicts in Ukraine: author's ref. dis. ... cand. jurid. Science: 12.00.05. Kyiv, 2010. 20 p.
9. Inshin MI Labor conflicts and labor disputes in the system of social conflicts. Law Forum. 2006. № 2. P.71-75
10. Lyakh IO To the characteristics of the subject of labor dispute as an important element of the structure of the mediation procedure. Prykarpattya Legal Bulletin. 2018. T. 5. Ch. 2. Vip. 1 (22). Pp. 62-65.
11. Melnyk V. To characterize the grounds for consideration of labor disputes in court. Labor Law. 2019. № 12. pp. 140 - 144.
12. Kabanets VO Principles of the Institute of Labor Disputes. Law Forum. 2006. № 3. P.61-66.
13. Butynska R. Ya. Legal status of participants in collective labor relations: a monograph. Lviv: Raster-7 Publishing House, 2020. 234 p.
14. Author's team. Labor law of Ukraine: textbook. Kyiv: KhNUVS, 2019. 408 p.
15. Chumachenko I. Modern problems of procedural relations in labor law of Ukraine. Enterprise, economy and law. 2020. № 5. pp. 107 - 111.

MAIN DIRECTIONS OF FOREIGN TRADE OPERATIONS

Allahverdiyeva SAMIRA

*Ph.D. Candidate from Western-Caspian University, Azerbaijan**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1610-8847>*

ABSTRACT

In this article, I would like to draw your attention to the changes in export operations in the world, the issues of proper regulation of import processes. It should be noted that the volume of exports should be equal to the volume of world imports, because the goods exported by one country are imported by another country, and this process takes place in a reciprocal manner. However, in fact, world imports exceed world exports in terms of value. This is due to the fact that export operations are calculated on the basis of FOB prices, and import operations are calculated on the basis of CIF prices.

Keywords: world oil production, export crediting, foreign trade, protectionist policy, progressive policy, foreign trade policy.

РЕЗЮМЕ

В этой статье я хотел бы обратить ваше внимание на изменения экспортных операций в мире и правильное регулирование импортных процессов. Следует отметить, что объем экспорта должен быть равен объему мирового импорта, поскольку товары, экспортируемые одной страной, импортируются другой страной, и этот процесс происходит на взаимной основе. Однако на самом деле мировой импорт по стоимости превышает мировой экспорт. Это связано с тем, что экспортные операции рассчитываются на основе цен FOB, а импортные операции рассчитываются на основе цен CIF.

Ключевые слова: мировая добыча нефти, экспортное кредитование, внешняя торговля, протекционистская политика, прогрессивная политика, внешнеторговая политика,.

The inefficiency of the country's primary processing products is explained by the fact that there are many obstacles to expanding the export of these products, which is primarily due to low demand for these products in highly developed countries. In addition, we can say that the increase in supply by countries that are traditionally exporters of raw materials, leads to almost no change in demand for this product in world markets. There are several different ways to stimulate exports for each country. There are also several ways to stimulate exports for Azerbaijan:

- Application of tax and customs benefits;
- Regulation of the relationship between monopolies and priority industries;
- Development of targeted investment programs in priority areas related to foreign trade;
- An important condition for stimulating exports may also be the development of leasing;
- Formation of strong credit institutions that can provide crediting of import-export operations;
- Creation of special export-oriented and scientific-technical zones as a type of free economic zones;
- Assessing the comparative advantages of the country in the international division of labor, on this basis, both specialized and import-substituting industries and services should be identified, and thus the priority areas of structural restructuring in the country in accordance with the requirements of an independent economic system. it is important to pay special attention to the problem of ensuring development) and to identify processes in these areas;
- Increasing attention to the development of scientific and technical potential in accordance with the priorities of structural restructuring in the country (Thus, given that comparative advantages in modern times do not

gradually change to technological innovations, increasing the share of manufacturing, especially science and capital-intensive products in exports) If we take into account that the realization of this goal depends, among other things, on the development of scientific and technical potential in the country, then the scientific and technical potential of the country as an important means of strengthening the country's position in the world economy is generally sustainable. there is no need to justify the need to strengthen it as a guarantor of economic development.);

- Based on the priorities of the structural restructuring of the national economy, prepare an investment map of the country in the sectoral and regional aspects (including identifying areas where foreign investment is stimulated, prohibited and considered inefficient) and encourage investment in priority areas.

There is a need to develop the infrastructure of foreign economic relations in the country in the following areas:

- Development of export crediting and insurance system;
- development of market (marketing, advertising, consulting, valuation, customs broker, etc.) and technical (customs control, including product quality control, certification, etc.) infrastructure areas that promote export development;
- Strengthening the securities market and stock exchange in order to revitalize the attraction of foreign investment in the country's economy in the form of portfolio investments;
- development of the banking sector, taking into account the timely and favorable payment of current and other financial needs of foreign investors;
- harmonization of accounting standards in the country with international standards, etc.

It is important to implement the following measures to expand and strengthen exports in the country, as well as increase export potential:

- Stimulation of participation of exporting enterprises in international exhibitions and fairs in order to increase the access of Azerbaijani products with comparative advantage to world markets;
- optimization of tariff rates, reduction of non-tariff restrictions, application of import policy that will support the growth of domestic production and ensure the economic security of the country;
- trade facilitation, as well as the continuation of work to reduce the time of registration and reduce costs;
- raising the quality standards of exported and export potential products and stimulating enterprises producing products in accordance with international standards in this direction and supporting the creation of national brands;
- application of modern trade policy methods based on scientific and practical methods in accordance with the national interests of our country in order to study international experience in the field of foreign trade and further improve foreign trade policy;
- Investigation of discrimination measures applied to agricultural products of Azerbaijani origin in foreign markets and implementation of appropriate measures if necessary.

Diversification of the import structure and development of competitive export potential in the Republic of Azerbaijan is important in many respects. On the one hand, this creates favorable conditions for local export products to enter the world market, on the other hand, it provides conscious protection of local producers from the effects of foreign competition. Also, the diversification of exports allows to achieve exports with maximum efficiency and optimal structure, expand the range of products produced in the country and gradually increase the share of high-tech products in the structure of exports.

Looking at the history, it is necessary to touch upon the models of equilibrium in international trade when talking about the theories of the neoclassical school on international trade. In developing international trade theories, more attention was paid to the supply of commodities and factors of production, and the demand factor was not taken into account to the required degree. As we all know, the supply of goods in the world market follows the demand, and therefore both demand and supply must be given equal attention. The balance before all the countries of the world join trade with each other is formed by the interaction between the last level of transformation (supply) and the last level of exchange (demand).

World scientists express their opinions in different ways on the basis of different theories, and one of these scientists is D. Ricardo. He explained his theory on the example of trade exchange between the two countries, and by defining the criteria of international specialization, he showed how possible and desirable trade between the two countries was. According to Ricardo, if each country specializes in the production of goods, which has a greater advantage, it will be more beneficial for that country. Therefore, since the production of the same commodity at different costs is a prerequisite for international trade, it would be expedient for each country to specialize in the production of goods with lower costs than other commodities. I think that in reality, if the production of any product in a country is more convenient and less expensive, the production of that product will be more profitable for that country, otherwise the completion of a new product at a higher cost will cost more than profit. does not have a positive effect on earnings.

The following are the subjects of international trade:

- countries of the world;
- regional integration groups;
- Transnational and multinational companies.

I would like to note that in the process of international trade there are two directions of commodity flows - exports and imports. The classification of exports and imports depending on the origin and purpose of the goods is given in Table №1. It is important to determine the following quantitative and qualitative characteristics of foreign and international trade for the evaluation of export and import operations:

- value and physical volume (turnover);
- commodity structure reflecting the ratio of commodity groups in world trade;
- Geographical structure that reflects the distribution of trade flows between individual countries and their groups.

Table № 1.

Classification of types of exports and imports

Export	Import
1) Shipment of goods made (produced and processed) in a certain country to foreign countries;	1) Import of goods for sale in the domestic market, as well as purchase of services from abroad for a certain fee;
2) Sending raw materials and semi-finished products to foreign countries for processing under customs control, subject to subsequent return;	2) Import of raw materials, semi-finished products and details for processing with the condition of subsequent export;
3) Re-export-previously from abroad imported, including sold at international auctions and stock exchanges sending goods to foreign countries;	3) Re-import - return of national goods previously sent abroad;
4) Sending national goods to foreign countries for a certain period (exhibitions, fairs) or sending previously imported (auctions, exhibitions, fairs) foreign countries for a certain period of time with the condition of subsequent return;	4) Bringing goods to international exhibitions, fairs, auctions for a certain period of time;
5) Export of products through direct production relations, as well as within transnational companies	5) Import of products within transnational companies;

Mənbə: S. Dominik, International Economics. Moscow 1998

As we all know, oil and oil products dominate in Azerbaijan's exports. In general, if we look at the statistics, we can see that 80% of exports are oil and oil products. Exported oil is exported to the world market by sea and pipeline. The main importers of Azerbaijani oil are European countries, the Middle East and Russia, and it is an undeniable factor that most of our state budget is formed at the expense of oil exports. In general, oil revenues and the availability of oil certainly play a large role in the formation of the budget of each state, but at the same time, the magnitude of the risks in this case is undeniable. Thus, any change in world oil prices has a direct impact on the budget of that country. Taking this into account, each state should minimize its

dependence on oil and expand its scope for the development of the non-oil sector. As 60-70% of world oil production and exports fall on OPEC countries, OPEC countries also influence the change in world oil prices. Changes in oil prices in these countries directly affect world prices, which is reflected in changes in the price of oil exported by Azerbaijan. Therefore, Azerbaijan has a place in cooperation with non-member countries to find ways to maintain price volatility in the world oil market, to ensure the stability of incomes of oil-producing and exporting countries, to stabilize oil prices on the world market.\

The foreign trade and economic relations of the Republic of Azerbaijan can be divided into two stages, which can be described as follows:

- 1) trade and economic relations that were part of the USSR before independence;
- 2) trade and economic relations of the independent Azerbaijan Republic.

There are closed, tough, non-tough, liberal protectionist policies. The severity of the policy depends on the extent to which tariff and non-tariff restrictions are applied.

The level of the import customs duty does not exceed 10%, and the country's regime is considered a relatively open policy if the restrictions on imports of goods do not exceed 25% of imports. I would like to note that the average level of customs duties is calculated only for goods subject to import customs duties.

The average level of non-tariff restrictions is considered a valuable share of imports / exports, taking into account the intensity of these applications, the share of these restrictions.

There are several forms of protectionism. These are:

- Selective protectionism - protectionism aimed at certain goods or certain countries;
- Industrial protection - protects the private sector, especially agriculture, within the framework of the agrarian principle;
- Collective protectionism - applied by associations of countries against countries that are not members of their organizations;
- Covert protectionism - implemented through domestic economic policy.

Foreign trade policy is assessed according to criteria set by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). During the implementation of this process, a number of changes occur, and in addition, different questions arise, which can be systematized as follows:

- The direction and amount of changes in the country's budget when applying a particular method of foreign trade policy, as well as changes in domestic prices or consumption of goods, if this policy is applied;
- Changes in product structure and market competitiveness;
- Answer the question of whether a particular measure has helped to restructure the industry and increase its competitiveness or eliminate technological backwardness;
- How does it affect neighboring industries, and also what would be the reaction of another state to this measure?
- Does this policy comply with the obligations of the partners in multilateral and bilateral agreements?

As we all know, the strengthening of the idea of free trade in world trade weakens protectionism, and this has always been the case. If a more developed country applies protectionism to a less developed country, or if it is pursued by monopolies with more developed products, this protectionism is called aggressive policy. In this case, it is counterproductive, complicating competition and thus leading to stagnation in the economy. However, if this process is reversed, that is, if this process is applied by less developed countries against more developed countries, it is for defense purposes, that is, to protect their industry. That is why it is called a progressive policy. Each of the world's states independently creates ways to regulate and develop foreign trade policy, ensures economic security, protects economic sovereignty and economic interests. In general, the state is fully responsible for the state regulation of foreign trade, including finance, currency, credit, customs tariffs

and non-tariff regulation. This includes the development of policies in the field of export control, certification of goods related to import and export.

I would like to note that the following are the most important goals of the state's foreign trade policy in the conditions of market relations:

- a) implementation of the reconstruction of the efficient structure of the country's economy;
- b) stimulating the access of domestic commodity producers to the world market, regardless of the form of ownership, and ensuring a competitive supply of goods;
- c) increase in the volume of foreign exchange earnings of enterprises and payments to the state budget;
- d) ensuring the needs of the country's population, the entry of enterprises into profitable partnerships;
- e) ensuring the economic security of the state.

The realization of the above-mentioned priority goals of the foreign trade policy of each state is the most important task in the implementation of effective foreign trade.

REFERENCES

1. "Azerbaijan on the threshold of the XXI century" / Materials of the Republican scientific-practical conference. Baku: East-West, 1997, 856 p.
2. Aliyev AA, Nuriyev CQ, Nuriyeva GQ "Economics and law". Encyclopedic explanatory dictionary. Baku: Law, 2002, 536 p.
3. Aliyev AA, Shakaraliyev A.Sh. "Transition to a market economy: the economic policy of the state" Baku: Law, 2002, 278 p.
4. Alirzayeva TA, Alirzayev AG Incomes of the population and financial mechanisms of the consumer. Baku: Elm, 2007, 247 p.
5. Alkin E. International economic relations. Istanbul: Filiz Kitabevi, 1990, 369 p.
6. Aras O.N. Azerbaijan's economy and investment opportunities. Baku: TÜSIAB, 2005, 395 p.
7. Bayramov A.A. Regional economic integration-theory and practice. Baku: Azerbaijan State Publishing House, 1997, 222 p.
8. Cambridge University Press, 2001
9. University Press, 2005
10. The role and importance of regions in the development of international economic relations / Proceedings of the International Scientific Conference. Nakhchivan, NSU Geyret Publishing House, 2009, 116 p.
11. Feyzullabeyli IA, Ibishov EI, Israfilov HA "International trade". Baku: Education, 2001, 382 p.
12. World economy. Under the editorship of Bulatova AS M. : Lawyers, 2000, 734 p.
13. WTO, A Handbook on the GATS Agreement: A WTO Secretariat Publication, Cambridge
14. WTO, The results of the Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations, 2002

RECOMMENDATION SYSTEMS CREATION FOR OPTIMIZATION OF MARKETING STRATEGIES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Volodymyr PAVLENKO

*Assoc. Prof., Kyiv National University of Technologies and Design
ORCID. 0000-0003-2163-8508*

Ihor PONOMARENKO

*Assoc. Prof., Kyiv National University of Technologies and Design
ORCID. 0000-0003-3532-8332*

ABSTRACT

The modern world is evolving under the influence of digitalization, which leads to the active transition of large numbers of consumers to the digital environment and the use of appropriate gadgets (smartphones, tablets, laptops and personal computers) to access relevant information resources. Users use the Internet to solve work tasks, provide learning, leisure and purchase a variety of goods and services. Companies are also intensively refocusing on the digital environment, which allows them to find a large number of potential customers to promote relevant products and services. Establishing effective communications on a long-term basis between companies and target audiences on the Internet involves the use of relevant digital marketing tools (Affiliate programs, Content marketing, Contextual advertising, Email marketing, Media advertising, Mobile marketing, SEO, SMM, Targeted advertising on social networks). Thanks to the use of cloud technologies, modern companies have been able to accumulate large amounts of information about user activity. Accumulated information serves as a valuable resource for identifying user behavior and developing effective marketing strategies. Due to the processing of heterogeneous information by machine learning methods, appropriate recommendation systems are created, which according to the system of metrics identify a new user and offer with a high degree of probability relevant products and services. Machine learning algorithms in many cases involve the use of neural networks to classify customers and identify appropriate patterns of behavior in each group and the formation of a list of relevant products. The approach implemented within the company's digital marketing strategy gives users an idea of personalized offers, which helps to increase the level of conversion and strengthen the positive perception of the brand.

Keywords: digital marketing, machine learning, recommendation systems.

EMPLOYEES WELL-BEING IN THE ERA OF COVID-19: IMPLICATIONS OF HRM TO REALIZE WORK-LIFE BALANCE CHALLENGES FACING BOTH WOMEN & MEN AND FIND SOLUTIONS IN THE CURRENT TURBULENT WORK ENVIRONMENT

Fatma RAHAL

India

ABSTRACT AND FURTHER RESEARCH

Corona virus is one of the viruses that infect the respiratory tract or the gastrointestinal tract, and it carries this name because of the protrusions on its surface that resemble a crown. This virus was isolated for the first time in 1937, when it caused an infectious inflammation of the airways in birds (Erian, 2020). Lockdown and quarantine has had a major toll on the mental health of the people which has had major consequences on all aspects of life, and especially the professional life (Erian, 2020). Work-Life balance is an important and challenging element of our life; it is defined as the process in which employees seek to combine their paid jobs with caring responsibilities in order to create a balance (C&L,2006). Today's organizations have to remain alert to sudden events and unexpected crisis which can threats their performance and viability. During the COVID-19 pandemic, organizations have to find new solutions in the current turbulent work environment. In this paper we are going to discuss how well-being of employees has affected in the era of COVID-19, and what are the implications of HRM department to realize work-life balance challenges on both men and women. This study uses a work-life balance measurement tool with a balance dimension in time management, and satisfaction balance. Besides, at the level of well-being with meaningful work-life factors, good social relationships, work attachment, self-actualization, comfortable circumstances, and self-acceptance. The purpose of this study is to shed light on the reasons that lie behind the work-life balance problems under current financial, economic and health conditions; the challenges which both gender face; and try to find possible solutions to minimize the adverse effects of work life balance problems.

Keywords: Work-Life Balance, Work stress on both genders, role of HRM, COVID-19

REFERENCES

- Byrne, U. (2005). Work-life balance: Why are we talking about it at all? *Business Information Review*, 22(1), 53-59.
- Delecta, P. (2011). Work life balance. *International Journal of Current Research*, 3(4), 186-189.
- Guest, D. E. (2002). Perspectives on the study of work-life balance. *Social Science Information*, 41(2), 255-279.
- Kalliath, T., & Brough, P. (2008). Work-life balance: A review of the meaning of the balance construct. *Journal of management & organization*, 14(3), 323-327.
- Lockwood, N. R. (2003). Work/life balance. *Challenges and Solutions, SHRM Research, USA*, 2-10.
- Puspitasari, A. S. A., & Darwin, M. (2021). Effect of Work-Life Balance and Welfare Level on Millennial Employee Performance Through Work Engagement. *International Journal of Science and Society*, 3(1), 334-344.
- Ravalier, J. M., McVicar, A., & Boichat, C. (2020). Work Stress in NHS Employees: A Mixed-Methods Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020,17, 6464.

THE YOUTUBE CHANNEL "GO TÜRKİYE" AS AN EXAMPLE OF TRAILERS AND TEASERS INTERACTION IN A MODERN PROMOTIONAL CAMPAIGN

Liudmyla PONOMARENKO

Prof. Dr., Taras Shevchenko National University of Kyiv, Educational and Scientific Institute of Journalism, Kyiv, Ukraine.

ORCID NO: 0000-0003-1144-6481

Vasyl PUZANOV

Lect., Zaporizhzhia National University, Faculty of Foreign Philology, Zaporizhia, Ukraine

ORCID NO: 0000-0003-4914-4489

ABSTRACT

As you know, the researchers of trailers and teasers face a rather difficult task to determine whether the teasers and trailers are pieces of cinema art or just advertising products. There is also a third option – they are pieces of cinema art and an advertising product at the same time. That is why we are deliberately considering the official advertising channel "Go Türkiye", the modality of trailers and teasers of which is unambiguous - they are advertising products.

Trailers on the YouTube channel "Go Türkiye" last from 2 to 4 minutes and mainly tell a specific story that may be of interest to the viewer. The stories relate to interesting facts about Turkey, exciting events about tourism and recreation, cultural life, modern sports and extreme sports, such as parkour events in Mardin.

Teasers on the YouTube channel "Go Türkiye" last from 11 seconds. up to 1 min. Most often, teasers contain little or no text. The presentation of the material is as audiovisual and rhythmic as possible, the main purpose of these videos is to evoke emotion and interest. Unlike trailers, where the attention is usually focused on one thing, a teaser can be cut and even resemble a slideshow a little. Most of the teasers on this channel are dedicated to the lively emotions of tourists during their stay in Turkey, picturesque Turkish landscapes, delicious and unusual Turkish cuisine, unique and visually attractive historical monuments.

Despite the fact that the main focus of trailers and teasers is concentrated on completely different things, they also have a set of common characteristics. Both trailers and teasers emphasize that Turkey is a country in which tradition and modernity, religion and science, noisy and lively tourism, as well as the tranquility of solitude, desired by many, harmoniously coexist. Turkey is shown as a country where dreams come true, even if these dreams, at first glance, are very unusual. All videos on this "Go Türkiye" channel work as a unified system for promoting Turkey. It doesn't matter at all how a person gets to this channel, but after watching a bright teaser on his or her smartphone or after watching an interesting trailer on television, he or she will certainly be able to watch documentaries and interviews those are more interesting in content and longer in time. That is, the channel fulfills its main function - in a detailed and personalized way to answer a potential Turkish tourist why Turkey should be chosen from all countries. Recently, versions of the videos not only in English and Turkish, but also in German, French, Dutch, Russian, Ukrainian, Kazakh etc. appear on the channel. This shows that the Go Türkiye channel is trying to be even closer to its viewer.

Thus, we see that in addition to direct placement of advertising, factors such as its format, adaptation to the personal tastes of the viewer, as well as the time that the viewer is ready to spend to watch it, the coherence of all videos of one promotional campaign into a system that, according to the principle of a nesting doll, is extremely important, and provides a smooth transition either from simple to complex videos or from complex to simple videos.

Keywords: YouTube, trailer, teaser, advertising product, promotional campaign.

INNOVATIVE APPROACHES TO BANK LENDING IN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**Yuliia STRILCHUK***PhD, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman,
ORCID ID: 0000-0001-8368-322X***ABSTRACT**

Nowadays the concept of sustainable development becomes more and more important especially in terms of climate changes. Achieving sustainability depends on the economy, which has the ability to recover. Financing of the priority industries and projects by different financial institutions including banks plays a vital role in the development of the "green economy". There are some changes in achieving sustainable development goals related to environmental protection and ecology which are made due to bank lending. This is also facilitated by the creation of associations in the field of "green finance" at the global level. The Sustainable Banking Network which includes 53 banking regulators and associations of private financial institutions was established in 2012 with the support of the International Financial Corporation. This network is a hub for developing knowledge and building the capacity of financial regulators, banking associations and regulators in the field of environmental protection in the developing countries which aim to create sustainable financing mechanisms based on national priorities and leading international practice. A Network of Central Banks and Financial Supervisors was established in 2017 to develop "green" financing, to achieve the goals of the Paris Agreement and to ensure the exchange of information on the development of environmental management. It includes central banks of well-developed countries such as the UK, Germany, France, the Netherlands, China, Singapore, etc. In such conditions it is required to develop and implement innovative approaches to bank lending, such as bank partnership lending programs, P2P, B2B-lending as the alternative methods of bank lending, bancassurance, developing strategic partnerships. Innovative digital services are considered to be a key element in the new normal to improve the process of bank lending. All the instruments mentioned above should be used to foster the achieving of sustainable development goals.

Keywords: bank lending, "green" economy, innovations, strategic partnership, sustainable development, bancassurance, P2P-lending.

TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN REACTIVE ORANGE 16 BOYASININ PZR-TABANLI MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE GENOTOKSİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF GENOTOXIC EFFECTS OF REACTIVE ORANGE 16 DYE USED IN TEXTILE INDUSTRY USING PCR-BASED MOLECULAR METHODS

İsmail POYRAZ

*Doç. Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
ORCID. 0000-0003-3651-5885*

Melek NAZ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Zerrin PAT

*Dr.Öğr.Üye., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü
ORCID. 0000-0001-9317-8657*

ÖZET

Azo boyalar, tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ve çevre koşullarında biyolojik olarak ayrıştırılması zor olan kimyasal boyalardır. Bu gruba giren kimyasal boyaların canlılar üzerinde potansiyel toksisiteye sahip oldukları bilinmektedir. Reactive Orange 16 (sinonim: Remazol Brilliant Orange 3R) boyası, biyolojik olarak parçalanması zor olduğu için önemli bir kirleticidir. Reaktif Turuncu 16 boyanın çevrede kalıcı olma potansiyeli vardır. Bu nedenle, çoğu azo boyasında olduğu gibi, geleneksel arıtma işlemleriyle ekosistemlerden temizlenmesi zordur. Bu çalışmada; tekstil endüstrisinde boyar madde olarak kullanılan azo boyalardan Reactive Orange 16'nın genotoksik etkileri, PZR (polimeraz zincir reaksiyonu) tabanlı moleküler analiz yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Model organizma olarak genotoksikite çalışmalarında yaygın olarak kullanılan *Allium cepa* (soğan) bitkisi kullanılmıştır. *A. cepa* bitki köklerine endüstride standart kullanım dozuna göre belirlenmiş farklı boya konsantrasyonları (5, 10, 50, 75, 100 ve 150 mg/l), üç zaman periyodunda (24, 48 ve 72 saat) uygulanmıştır. Boya uygulanmayan kontrol grubu ve test grubu örneklerinden izole edilen genomik DNA'lar, ISSR (basit dizi tekrarları arası) ve RAPD (rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA) moleküler belirteçleri kullanılarak amplifiye edilmiştir. Agaroz jelde yürütülen amplifikasyon ürünleri, dijital olarak fotoğraflanmış, gözlenen bantlar Phoretix1D 1.0 Pro ve MEGA 10.1 programlarıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Analizlerden elde edilen veriler, endüstride yaygın olarak kullanılan Reactive Orange 16 boyasının farklı kullanım dozlarının canlılarda DNA düzeyindeki potansiyel genotoksik etkilerini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Reactive Orange 16, Tekstil Boyası, Genotoksikite, PZR Tabanlı Yöntemler

ABSTRACT

Azo dyes are chemical dyes that are widely used in the textile industry and have difficult biodegrading under environmental conditions. Chemical dyes in this group were known to have potential toxicity on lives. Reactive Orange 16 (synonym: Remazol Brilliant Orange 3R) dye is an important pollutant because it is difficult to biodegrade. Reactive Orange 16 dye has the potential to persist in the environment. Hence it is hard to clean from the ecosystems by conventional treatment processes as is the case for most azo dyes. In this study, genotoxic effects of Reactive Orange 16 that is one of the azo dyes used as a dyestuff in the textile industry, were investigated using PCR (polymerase chain reaction)-based molecular analysis methods. *Allium cepa* (onion) plant that widely used in genotoxicity studies was used as a model organism. Different dye concentrations (5, 10, 50, 75, 100, and 150 mg/l), which were determined according to the industrial standard use dose, were applied to *A. cepa* plant roots in three time periods (24, 48, and 72 hours). Genomic DNAs isolated from the unstained control and test group samples were amplified using ISSR (inter simple sequence repeats) and RAPD (randomly amplified polymorphic DNA) molecular markers. The amplification products

run on agarose gel were photographed digitally, and the observed bands were analyzed comparatively using Phoretix1D Pro and MEGA 10 programs. The data obtained from analysis were revealed the potential genotoxic effects of different doses of Reactive Orange 16 dye that is widely used in the industry at the DNA level in lives.

Keywords: Reactive Orange 16, Textile Dye, Genotoxicity, PCR-Based Methods

NERVÜRLÜ ÇUBUK ÇEKMEDE ÇOK KADEMELİ HADDELEME PROSESİNİN İNCELENMESİ VE ANALİZİ

INVESTIGATION AND ANALYSIS OF MULTI-STAGE ROLLING PROCESS IN DRAWING RIBBED BAR

Furkan ŞAHİN

*Y. Makine Mühendisi, Karabuk University
ORCID: 0000-0002-5972-8608*

İsmail ESEN

*Doç.Dr., Department of Mechanical Engineering, Karabuk University, Karabuk, Turkey
ORCID: 0000-0002-7853-1464*

ÖZET

Bu çalışmada, dünya ve ülkemizde büyük önem taşıyan ve her geçen gün ihtiyacı artan çelik esaslı malzemelerin imalatı incelenmiş olup, çelik imalatının en önemli kısmı sıcak haddeleme prosesinde tüm aşamalarıyla çelik üretimi ele alınmıştır. Ülkemiz, çelik üretiminde Dünya sıralamasında 8.sırada yer almaktadır. Çelik üretiminin hurdadan itibaren demir haline dönüştüren ülkemizde 3 tane entegre tesisimiz (Erdemir-Kardemir-İsdemir) bulunmaktadır

Proses bünyesinde yapılan tüm işlemler mühendislik esaslarına göre incelenmiş ve yapılan işlemlerin uygunlukları kontrol edilmiştir. Soğuk ve sıcak haddeleme olmak üzere iki çeşit haddeleme bulunmaktadır. Soğuk haddeleme sıcak haddelemenin devamı olarak nitelendirilir ve otomatik sektörü, uçak sektöründe kullanılmaktadır. Soğuk haddeleme yapılan çelikler tolerans olmadan istenilen ölçüde yapılabilmektedir. Sıcak haddeleme, ilk aşaması olan tavlama, mevcut tav fırınında yapılmaktadır. Tavlanan malzemenin tav sıcaklığı, tav fırınının karakteristik özellikleri ve verimliliği incelenmiştir. Tavlanan kütük demirlerin hadde prosesinde istenilen tolerans ölçülerine göre üretim aşamaları ve hadde prosesinde kullanılan ekipmanlar açıklanmıştır.

Haddeleme de önemli olan konulardan bir tanesi tavlama sıcaklığıdır, tavlama sıcaklığı yeterli sıcaklıkta olmazsa merdanelerden geçerken büyük hasarlar meydana getirmektedir.

Proses boyunca merdanelerden geçen mamul, merdaneler üzerine açılmış kalibre denilen oyuklardan geçerek istenilen şekil elde dilmektedir. Ürün merdanelere girerken kasa ve yolluklardan geçmektedir. Kasa ve yolluklarda ürünün çekileceği çeşide göre ayarlanmaktadır. Mamule merdanelerden geçerken istenilen ezme ve uzama kuvvetlerini merdanelerin dönüş hızını motorlar ve şanzımanlar yardımıyla ayarlamak kaydıyla aktarılmaktadır. Böylelikle haddeleme hızı, haddeleme devri, ezme ve uzama miktarları ayrı ayrı ikili merdane için hesaplanmaktadır.

Tüm proses boyunca lama, kare, yuvarlak, nervürlü inşaat demiri üretimleri temel haddeçilik hesaplarıyla incelenmiştir. Haddelenen mamulün spektral analizi, akma, çekme testleri ve çentik darbe deneyleri aynı mamul için yapılmış olup test sonuçları tez içinde anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Haddeleme, Kalibre, Tavlama

ABSTRACT

In this study, the production of steel-based materials, which are of great importance in the world and in our country and whose need is increasing day by day, are examined, and the most important part of steel production is steel production in the hot rolling process with all its stages. Our country ranks 8th in the world in steel production. We have 3 integrated facilities (Erdemir-Kardemir-İsdemir) in our country, which converts steel production from scrap to iron.

All processes carried out within the process were examined according to engineering principles and the conformity of the processes was checked. There are two types of rolling, cold rolling and hot rolling. Cold

rolling is characterized as the continuation of hot rolling and is used in the automatic sector, aircraft sector. Cold rolled steels can be made to the desired size without tolerance. The first stage of hot rolling, annealing, is carried out in the existing annealing furnace. The annealing temperature of the annealed material, the characteristics and efficiency of the annealing furnace were investigated. Production stages and equipment used in the rolling process are explained according to the desired tolerance dimensions in the rolling process of annealed billet iron.

One of the important issues in rolling is the annealing temperature, if the annealing temperature is not at a sufficient temperature, it causes great damage while passing through the rolls.

The product, which passes through the rollers throughout the process, passes through the cavities opened on the rollers, and the desired shape is obtained. While the product enters the rollers, it passes through the boxes and runners. The boxes and runners are adjusted according to the type of product to be drawn. As the product passes through the rollers, the desired crushing and elongation forces are transferred by adjusting the rotation speed of the rollers with the help of motors and gearboxes. Thus, the rolling speed, rolling cycle, crushing and elongation amounts are calculated separately for the two rollers.

During the whole process, flat, square, round, ribbed rebar productions were examined with basic rolling calculations. Spectral analysis, yield, tensile tests and notch impact tests of the rolled product were carried out for the same product and the test results are explained in the thesis.

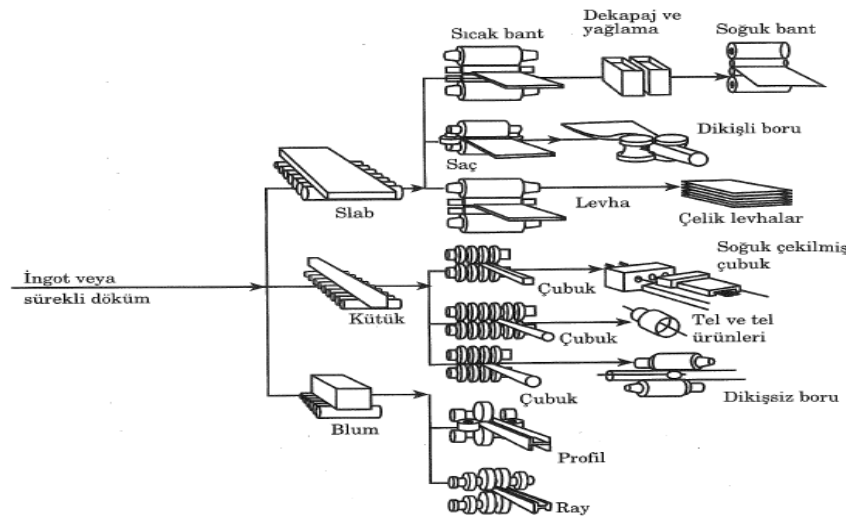
Keyword: Rolling, Gauge, Tempering

TAVLAMA

Tavlama materyalin plastik şekil değiştirme sıcaklığına kadar ısıtılmasıdır. Haddehane fırınlarında kütük demirler 1100-1300 °C kadar ısıtılıp mikro yapının homojenleşmesi sağlanır. Haddehane fırınlarında ısı gerilmelere bağlı olarak oluşacak yapısal kusurların önüne geçmek için bu ısıtma işlemi kademeli olarak gerçekleşir.

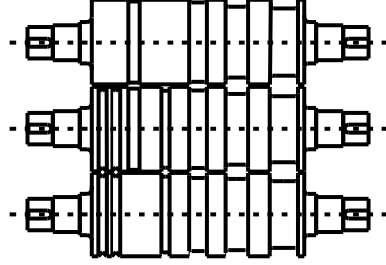
HADDELEME

Malzemeleri, eksenleri etrafında dönen iki silindir arasından geçirilerek yapılan plastik şekil verme işlemine haddeleme denir. Haddeleme, üretim hızı ve sürekliliği ile işlemin ve ürünün kontrolünün kolay oluşu nedenleriyle en çok kullanılan plastik şekil verme yöntemidir. Plastik deformasyonun yapıldığı bütün malzemelerin %95 kısmı haddeleme ile şekillendirilir.

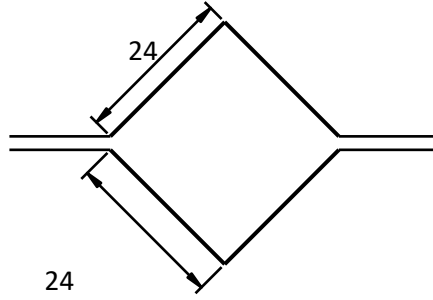


Şekil.1 Haddeleme ile oluşan çeşitli ürünler.

8 mm Q İnşaat Demiri Örnek Hesaplama



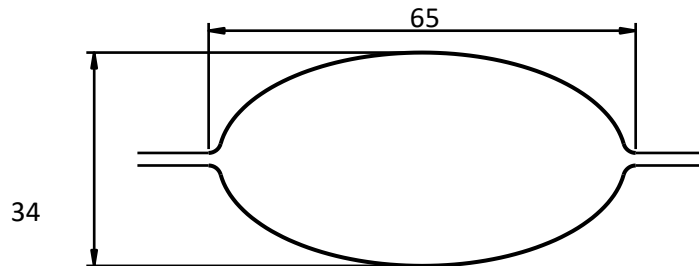
Şekil 2: Hazırlama merdanesi



Şekil 3. 2.tezgâh

Kesit alanı:

$$a \times a = 24 \times 24 = 2304 \text{ mm}^2$$



Şekil 4: 3.tezgâh

Kesit alanı:

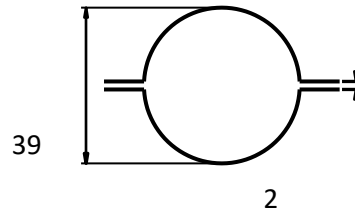
$$\left[\left(\frac{b^2}{4} \right) \times 3 + 4a^2 \right] \times \frac{b}{6a} = 1449,7 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{2304 - 1449,7}{2304} \times 100 = \% 37,07$$

Hadde hızı:

$$\frac{950 \times 3,14 \times 338}{12,6 \times 60 \times 1000} = 3,03 \text{ m / s}$$



Şekil 5: 4.tezgâh

Kesit alanı:

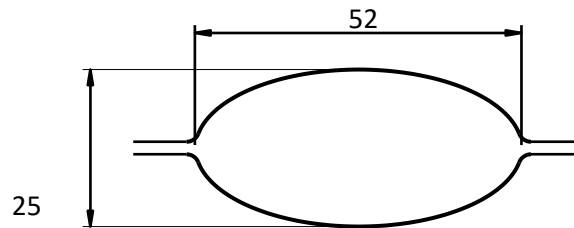
$$[3,14 \times (18,5)^2] = 1074,7 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{1449,7 - 1074,7}{1449,7} \times 100 = \% 25,87$$

Hadde hızı:

$$\frac{1114 \times 3,14 \times 355}{11,5 \times 60 \times 1000} = 1,80 \text{ m / s}$$



Şekil 6: 5.tezgâh

Kesit alanı:

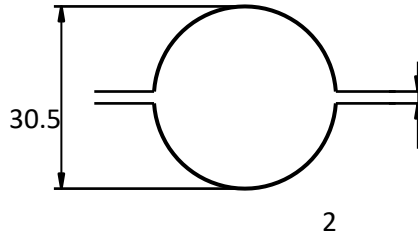
$$[(\frac{b^2}{4})x 3 + 4a^2]x \frac{b}{6a} = 826,6 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{1074,7 - 826,6}{1074,7} x 100 = \%23,08$$

Hadde hızı:

$$\frac{1192 x 3,14 x 375}{10 x 60 x 1000} = 2,34 \text{ m / s}$$



Şekil 7: 6.tezgâh

Kesit alanı:

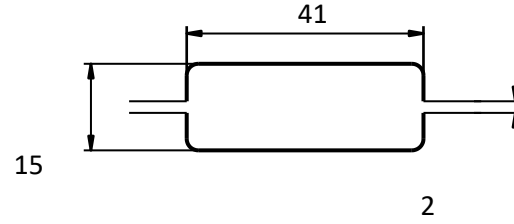
$$[3,14 x (14,25)^2] = 637,6 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{826,6 - 637,6}{826,6} x 100 = \% 22,86$$

Hadde hızı:

$$\frac{1097 x 3,14 x 375}{7,1 x 60 x 1000} = 3,03 \text{ m / s}$$



Şekil 8: 7.tezgâh

Kesit alanı:

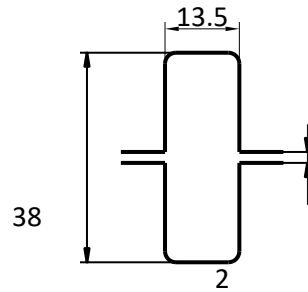
$$[axb] = 41 \times 13 = 533 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{637,6 - 533}{637,6} \times 100 = \%16,4$$

Hadde hızı:

$$\frac{921 \times 3,14 \times 366}{6 \times 60 \times 1000} = 2,94 \text{ m / s}$$



Şekil 9: 8.tezgâh

Kesit alanı:

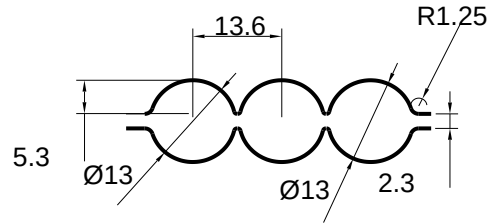
$$[axb] = 13,5 \times 36 = 486 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{533 - 486}{533} \times 100 = \%8,82$$

Hadde hızı:

$$\frac{888 \times 3,14 \times 348}{4,35 \times 60 \times 1000} = 3,72 \text{ m / s}$$



Şekil 10: 9.tezgâh

Kesit alanı:

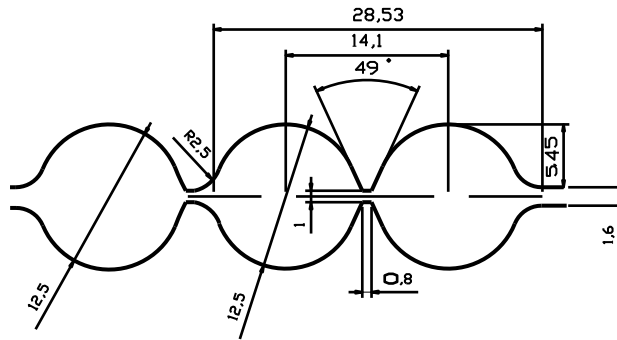
$$[3,14 \times (6,5)^2] \times 3 = 398 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{486 - 398}{486} \times 100 = \% 18,1$$

Hadde hızı:

$$\frac{768 \times 3,14 \times 340}{3,27 \times 60 \times 1000} = 4,18 \text{ m / s}$$



Şekil 11: 10.tezgâh

Kesit alanı:

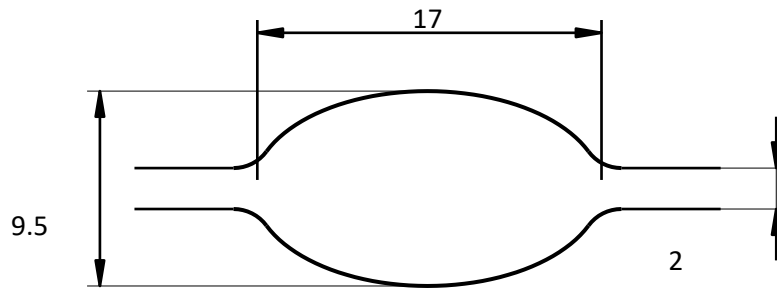
$$[3,14 \times (6,1)^2] \times 3 = 350,5 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{398 - 350,5}{398} \times 100 = \% 11,93$$

Hadde hızı:

$$\frac{786 \times 3,14 \times 368}{3 \times 60 \times 1000} = 5,05 \text{ m / s}$$



Şekil 12: 11.tezgâh

Kesit alanı:

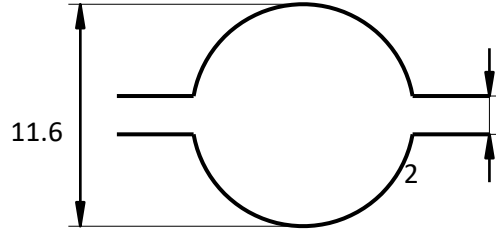
$$[(\frac{b^2}{4}) \times 3 + 4a^2] \times \frac{b}{6a} \times 3 = 264,3 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{350,5 - 264,3}{350,5} \times 100 = \% 24,6$$

Hadde hızı:

$$\frac{812 \times 3,14 \times 373}{2,72 \times 60 \times 1000} = 5,83 \text{ m / s}$$



Şekil 13: 12.tezgâh

Kesit alanı:

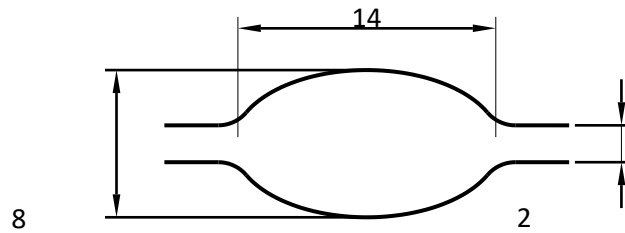
$$[3,14 \times (4,8)^2] \times 3 = 217,1 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{264,3 - 217,1}{264,3} \times 100 = \% 17,86$$

Hadde hızı:

$$\frac{804 \times 3,14 \times 342}{2,06 \times 60 \times 1000} = 6,98 \text{ m / s}$$



Şekil 14: 13.tezgâh

Kesit alanı:

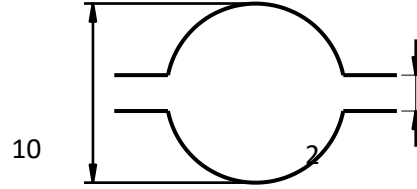
$$[(\frac{b^2}{4}) \times 3 + 4a^2] \times \frac{b}{6a} \times 3 = 179,6 \text{ mm}^2$$

Ezme miktarı:

$$\frac{217,1 - 179,6}{217,1} \times 100 = \% 17,27$$

Hadde hızı:

$$\frac{760 \times 3,14 \times 370}{1,75 \times 60 \times 1000} = 8,41 \text{ m / s}$$



Şekil 15: 14.tezgâh

Kesit alanı:

$$[3,14 \times (4)^2] \times 3 = 150,7 \text{ mm}^2$$

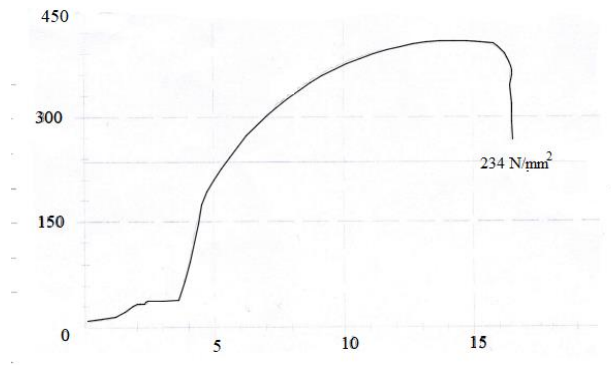
Ezme miktarı:

$$\frac{179,6 - 150,7}{179,6} \times 100 = \% 16,10$$

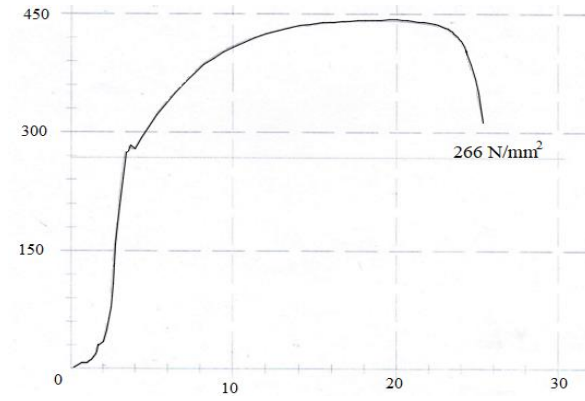
Hadde hızı:

$$\frac{794 \times 3,14 \times 368}{1,5 \times 60 \times 1000} = 10,2 \text{ m / s}$$

Hammadde Çekme Analizi



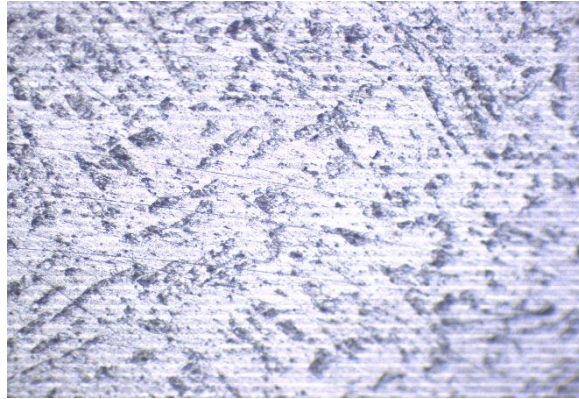
Şekil 16: Çekme analiz grafiği



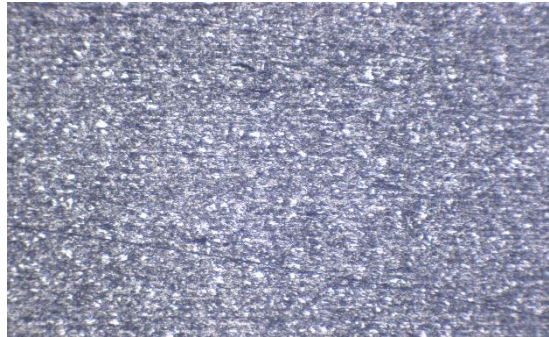
Şekil 17: Çekme analiz

Haddelenmeden önce akma gerilmesi 234 N/mm^2 iken haddeleme sonrası ise akma 266 N/mm^2 olmaktadır. Çekme mukavemeti, haddeledikten sonra yükselmektedir. Malzemenin işlem görmeden ki değerleri daha düşük olmaktadır. Uzama oranı öncesi %11, haddeleme sonrası ise % 22 olmaktadır.

MİKROYAPI İNCELEME



Şekil 18: Hammadde 100x görüntü



Şekil 19: İşlenmiş mamul 100x görüntü

Soğuk haddeleme de malzeme haddelenmeden öncesi izotropik bir yapıya sahiptir yani mekanik özellikler yönden bağımsızdır fakat haddeleme sonrası anizotropik yapı oluşur ve mekanik özellikler yöne bağlı olur. Bu

yapılan inceleme sıcak haddeleme için olduğunda, malzemenin yeniden kristalleşme sıcaklığın üstünde olduğu için malzeme haddeleme sonrası oda sıcaklığına gelirken yeniden kristalleşeceği için düzgün bir mikro yapıya sahip ve mekanik özellikleri kazanmış olduğu gözlemlenmektedir.

Malzemede ki beyaz bölgeler Ferrit, siyah kısımlar ise perlit (Ferrit + sementit). Haddeleme sonrasında hadde yönünde yönelmeler gözlenmektedir. Bu durum haddeleme sıcak olduğundan malzemenin hem uzaması ve haddeleme sonrası oda sıcaklığında soğuk olduğunda malzemenin yeniden kristalleşme sıcaklığından geçtiğinden kristal yapısı tekrardan düzeldiği görülmektedir.

- Malzemenin sertleştiği,
- Darbe tokluğunun arttığı,
- Akma dayanımının iyileştiği,
- Tane boyutu küçüldüğü gözlemlenmiştir.

SONUÇLAR

- Hadde prosesinde incelenen slit (yarma) sistemiyle üretilen mamuller hadde üretim tonajlarını artırmakta ve hadde verimini yükseltmektedir.
- İmalat esansında kullanılan kasa yolluk makaralar incelenmiş olup seçilen tüm malzemeler sıcak hadde prosesine uygun olup uygun şartlarda ısı işlemlerden geçirilmiştir.
- Teorik hesaplamalar ile hadde kuvvetleri hesaplanmış olup bu kuvvetlere uygun güç hesapları yapılmış hadde döndüren motor güçlerinin uygun olduğu tespit edilmiştir.
- 3 slit yarma kullanılmaktadır, hadde devrini yükselterek, 4 slit yarma sistemine geçip daha fazla üretim sağlanabilir.
- Tavlama ocağının kapasitesi 28 ton/saat 3 metre kütük alabilmektedir, tavlama ocağının kapasitesini artırarak daha fazla saatte üretim kapasitesi artırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, “Demir Çelik sektör raporu”,8-9,13 (2019).
2. Yıldırım, A., “Haddehane tav fırınında ısı kayıpları ve enerji analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *İskenderun Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İskenderun, (2018).
3. Yılmaz, M., “Metallerin Haddelenmesi”, TDÇİ İskenderun Demir Çelik Fabrikaları, İskenderun, 113-114, (1988)
4. Eyidoğan, M. ,Taylan, O. ,Kaya, D. and Dursun, Ş. , “Endüstriyel tav fırınlarında enerji tasarrufu ve emisyon azaltım fırsatları”, *Gazi Üniversitesi. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* , Cilt 29, No 4, (2014).
5. Özmen, B. , “Haddecilik ve Kalibrasyon.”, İzmir, 9-10,19 (2005)

ZARARLI KİMYASALLAR KULLANILMADAN OZON İLE EFEKTLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPMENT OF OZONE EFFECTING SYSTEM WITHOUT USING HARMFUL CHEMICALS

İrem PALABIYIK

*FG Tekstil Konfeksiyon San. Tic. A.Ş. / R&D Center
ORCID.0000-0003-4707-2362*

Gökben ERYILMAZ

*FG Tekstil Konfeksiyon San. Tic. A.Ş. / R&D Center
ORCID.0000-0003-0231-4081*

ÖZET

Son zamanlarda, yeni ağartma yöntemleri geliştirilmekte ve geleneksel ağartma işlemleri için çevre dostu bir alternatif olarak sunulmaktadır. Sodyum hipoklorit, potasyum persülfat, potasyum permanganat, hidrojen peroksit, sodyum perborat, sodyum perkarbonat ve benzoil peroksit gibi geleneksel ağartma kimyasalları insan sağlığına ve çevreye zararlıdır. Bu çalışmada çevre dostu ve sürdürülebilir yeni denim ağartma süreçleri geliştirilmiştir. Tekstil yıkama ve efekt verme işlemi, herhangi bir zararlı kimyasal madde kullanılmadan sadece farklı tekniklerle ozon kullanılarak sağlanmaktadır. Hem teknik hem de görsel açıdan ozon teknolojisi ile geleneksel yöntemle kıyasla başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu yeni yöntem ile işlem süresi ve su tüketimi yaklaşık %53 oranında azaltılmıştır. Denim kumaş, esas olarak pamuk liflerinden yapılmış bir tür dokuma kumaştır ve ayrıca poliestere, elastan, keten, viskon gibi liflerden de üretilir. Son yıllarda çeşitli konstrüksiyonlarla dokunabilen çok çeşitli desenlere sahip olan denim, çözgüsü genellikle çivit boyası ile boyanmış bir kumaş türüdür. Ozon, üç oksijen atomundan oluşan ve atmosferik oksijenden daha yüksek bir enerjiye sahip bir bileşiktir. Ozon oksidatif bir maddedir ve redoks potansiyeli hidrojen peroksitine göre daha yüksektir. Ozon gazının bu oksidasyon özelliği sayesinde denim kumaşın indigo molekülleri hızla bozunur. Geleneksel denim ağartmada verilen etkiler ozon gazı ile herhangi bir zararlı kimyasal madde olmadan verilebilir. Geleneksel denim yıkama için fazla su tüketimi olsa da, ozon ağartma sisteminin çok daha az suya ihtiyacı vardır ve ozon ağartma ile atık suyun yeniden kullanılması mümkündür.

Anahtar Kelimeler: denim ağartma, ozon, efekt verme

ABSTRACT

Recently, new bleaching methods are developed and presented as an eco-friendly alternative for the traditional bleaching processes. Traditional bleaching chemicals such as sodium hypochlorite, potassium persulfate, potassium permanganate, hydrogen peroxide, sodium perborate, sodium percarbonate, and benzoyl peroxide is harmful to human health and the environment. In this study, new eco-friendly and sustainable denim bleaching processes are developed. Textile washing and giving effect process is provided by using only ozone with different techniques without using any harmful chemicals. In terms of both technical and visual aspects, successful results have been obtained in comparison with the traditional method in ozone technology. This new method process time, and water consumption has been approximately reduced in 53% ratio. Denim fabric is a kind of woven fabric, which is mainly made of cotton fiber, and it is also produced from fibers such as polyester, elastane, linen, viscose. Denim, which has a wide variety of patterns that can be woven with various construction in recent years, is a type of fabric whose warp is usually dyed indigo dyestuff. Ozone as for that, is a compound consisting of three oxygen atoms and has a higher energy than atmospheric oxygen. Ozone is an oxidative substance and its redox potential is higher than that of hydrogen peroxide. Thanks to this oxidation property of ozone gas indigo molecules of denim fabric are degraded quickly. Given effects in traditional denim bleaching can be given with ozone gas and without any harmful chemicals. While there is excess water

consumption for traditional denim washing, ozone bleaching system needs far fewer water and reuse of ozone bleaching wastewater is possible.

Keywords: denim bleaching, ozone, giving effect

KÖPRÜ KAPLAMA MALZEMELERİNİN YORULMA ÇATLAMASI YAŞLANMA VE AĞIR YÜK KARŞISINDAKİ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF BRIDGE PAVEMENT MATERIALS' PERFORMANCES AGAINST FATIGUE CRACKING AGEING AND HEAVY LOAD DEFORMATIONS

Onur ŞAHİN

*Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-4574-9272*

Halit ÖZEN

*Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-4031-7283*

Mehmet Nedim YAVUZ

*Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-9571-9146*

ÖZET

Bugün dünya genelinde bir çok gelişmiş köprü tasarımı bulunmaktadır. Bu köprüler genellikle yapıldıkları malzemelerin isimleriyle ya da statik durumları göz önüne alınarak adlandırılmakta ve literatüre öyle geçmektedirler. Bu durumu örneklendirecek olursak asma köprü, ark köprü, kafes köprü, ahşap köprü, çelik köprü, taş köprü gibi köprüler sayılabilir. Bu köprülerin statik ve dinamik açıdan performansları kullanılan kaplama malzemesiyle doğrudan ilişkilendirilerek incelenmektedir dolayısıyla bu çalışma kapsamı dışında kalmaktadır. Ancak kaplama malzemesine ve nu malzemenin performansına dayalı olarak bir takım problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu problemler bazen yapım aşamasında bazen ise kullanıma bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak, tekerlek yüklerine bağlı çatlama ve aşınmalar, yorulma çatlamları, kayganlık, sertlik kaybı, yüzey aşınması, yaşlanma gibi problemler sayılabilir. Bu sorunu çözebilmek için bir takım asfalt karışımları yakın tarihte köprü kaplama malzemesi olarak kullanılmıştır. Bu kaplamalar kullanılmadan önce köprü salınımlarına karşı esneklikleri, su drenajına olanak vermesi ve özellikle çelik köprülerde paslanmaya karşı nasıl bir direnç gösterdiği gibi parametreler performans ölçütü olarak değerlendirilmiştir. Köprüler sanat yapıları olmalarından sebep yapım maliyetleri bir hayli yüksektir. Bu sebeple işletme ve bakım maliyetleri uzun kullanım ömürleri boyunca minimize edilmelidir. Bu sağlanırken aynı zamanda yol için gerekli olan konfor ve güvenlik de sağlanmalıdır. Bu amaçla bu çalışmada çeşitli asfalt kaplamalarının ve yapısal tasarımların çelik köprüler üzerindeki performansları incelenmiştir. Bu doğrultuda literatürde bu kapsamda yapılan çalışmalar geniş bir ölçekte taranarak çeşitli araştırma sonuçları bir arada sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Köprü, Kaplama Malzemesi, Yorulma

ABSTRACT

There are great bridge structures today around the World. Those Bridges are generally named by their base material or structure type such as, suspended, arch, beam, truss, cantilever bridges, and wooden, steel, stone bridges etc. Their performances in static and dynamic aspects are beyond the consideration of construction materials. However various possible problems may occurred during construction and operation period of bridges such as rutting, fatigue cracking, skidding, rigidity, evenness, ageing and so on. In order to solve this problems several type of asphalt mixtures are used on steel deck bridge pavements due to its flexibility against bridge oscillations and its ability to provide drainage of water and additional resistance against corrosion. Bridges are art structures that require high amount of construction budget. Therefore; the operational and maintenance cost of bridges should be minimized due to their long life spans. While minimizing the operational and maintenance costs of the bridges during their long life spans, the selected pavement materials should serve also to the comfort and safety of the road. Within this purpose in this study various asphalt mixtures and

structural designs are used to evaluate their performances on steel deck bridges In this study a background of the bridge types and the performance comparison of the cover materials are reviewed.

Keywords: Bridges, Pavement Materials, Fatigue

BAĞLANTILI VE OTONOM ARAÇLARIN TRAFİK VE HAREKETLİLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**EFFECTS OF CONNECTED AND AUTONOMOUS VEHICLES ON TRAFFIC AND MOBILITY****Mehmet Nedim YAVUZ***Arş.Gör., Maltepe Üniversitesi
ORCID: 0000-0001-9571-9146***Halit ÖZEN***Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi
ORCID: 0000-0003-4031-7283***Onur ŞAHİN***Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi
ORCID: 0000-0002-4574-9272***ÖZET**

Son yıllarda, bilgisayar bilimi ve bilgi teknolojilerinin gelişimiyle birlikte akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları artmaktadır. Öyle ki akıllı ulaşım sistemleri modern şehirlerde ulaşımın olmazsa olmaz temalarından biri haline gelmiştir. Bugün sinyalizasyon sistemleri, şerit ve güzergah takipleri, geçiş süreleri, akıllı levhalar ile trafik akışına müdahale imkanları gibi bir çok uygulama akıllı ulaşım sistemleri başlığı altında hayatımıza girmiş bulunmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri temelinde bilgisayar ve teknolojinin olağan trafik parametrelerine duyarlı şekilde uygulamaya alınması ve özellikle şehir içi trafiğe müdahalelerin hızlı ve etkili bir biçimde yapılmasına olanak sağlamaktadır. Gelişmekte olan teknolojilerinden biri olan bağlantılı ve otonom araç teknolojisi akıllı ulaşım sistemleri mimarisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu teknolojinin, yol kapasitesi, trafik güvenliği, trafik verimliliği ve hareketlilik üzerinde önemli etkilere sahip olması öngörülmektedir. Literatürde, trafik ve hareketlilik üzerindeki bu etkileri araştırmak için yoğunlukla benzetim modellerine dayalı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, bağlantılı ve otonom araç teknolojisinin trafik ve hareketlilik üzerine etkilerine odaklanarak bir literatür taraması sunmaktır. İncelenen literatür çalışmaları ışığında, bağlantılı ve otonom araçların yol kapasitesini, trafik güvenliğini ve hareketliliği olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Bu olumlu etkinin, yoğunlukla bağlantılı ve otonom araçların trafik ağındaki oranına bağlı olduğu görülmektedir. Trafik tıkanıklığı üzerindeki etkisi bakımından ise, literatürdeki çalışmaların bulgularından bu teknolojinin tıkanıklığı hafifleteceği veya artıracığı hususunda bir görüş birliği bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı ulaşım sistemleri, Bağlantılı ve otonom araç, İletişim ve sensör teknolojileri

ABSTRACT

In recent years, the implementations of intelligent transportation system have been growing thanks to the advancement of computer science and information technologies. Evenmore, intelligent transportation systems is an inevitable necessity in modern city profiles. Currently, a lare concept including signalization systems, lane and route observations, trip generations and trip periods, intervention to the traffic by smart sign boards on the roads are products of intelligent transportation systems. Basicly, computation and technological advances are just adapted to the general flow theory of traffic and it helped authorities to manage especially urban traffic by sudden and effective interventions to the necessary zones. One of the emerging technologies, connected and autonomous vehicles (CAVs) play an important role in intelligent transportation system architectures. It is expected that CAVs technology will have notable effects on traffic and mobility in terms of capacity of roadway, traffic safety, traffic efficiency and mobility patterns etc. There are numerous studies in order to investigate these effects on traffic and mobility in the literature. The aim of this paper is to present a literature review about the effects of CAVs focusing on traffic and mobility aspects. According to studies in the literature, it is anticipated that CAVs will increase road capacity, traffic safety and mobility. The findings of this study indicate that these meaningful contributions mostly depend on penetration rate of CAVs. In terms

of impact on road congestion, it is hard to conclude whether CAVs will relieve or increase congestion according to recent studies in the literature.

Keywords: Intelligent transportation system, Connected and autonomous vehicle, Sensor and communication technologies

1.INTRODUCTION

By means of computer science and information technologies, intelligent transportation system applications have been increasing in recent years. Connected and autonomous vehicle technology is one of the developing technologies and occupies an important place in these implementations. These vehicles, which are starting to enter our lives at different levels, are expected to have substantial impacts on traffic and mobility such as capacity, safety, vehicle ownership rate, travel behavior. In order to analyze these various impacts, there are a lot of studies and projects in the academic field and the private sector (Tettamani et al., 2016; Cyganski et al., 2018; Zong, 2019).

Firstly, in order to provide better understanding, the terms and levels of automation are presented in this section. Autonomous vehicle (AV) can be defined as a vehicle which operates itself without human input and detecting its environment (Lu et al., 2018). Connected vehicle (CV) refers to vehicles which use different communication technology in order to connect and change information between vehicles (V2V), infrastructure (V2I), cloud (V2C), pedestrian (V2P) or everything (V2X) (Atkins, 2016). Connected and autonomous vehicle (CAV) refers to vehicles which provide autonomous driving and also have ability of collecting and sharing information with driving environment (Mavromatis et al., 2020).

The levels of automation are classified in six groups starting from level 0 to level 5 by Society of Automotive Engineering (SAE) in order to adopt around world. While level 0 is described as no automation, level 5 intends maximum automation. The details of these levels are given in Table-1.

Table 1. The levels of driving automation (SAE, 2016).

Level	Name	Description
0	No Driving automation	At this level, human driver implements all the driving duties and monitors the driving environment.
1	Driver Assistance	At this level, there is a function specific automation. Advanced driving assistance system is used including steering or acceleration/deceleration. The surrounding environment is controlled by human driver.
2	Partial Automation	At this level, advanced driving assistance system can implement both steering and acceleration/deceleration duties. The driving environment is controlled by human driver.
3	Conditional Automation	At this grade, an automated driving system can implement all the driving duties and monitor driving environment. Human-driver should respond properly if there is a need to intervene.
4	High Automation	At this level, an automated driving system can implement all the driving duties and monitor driving environment. There is no need pay attention to driving duties by human driver.
5	Full Automation	At this grade, an automated driving system can implement all the driving duties and monitor the driving environment under all road and environmental conditions. The human driver is like a passenger in the vehicle.

It is expected that CAV technology affects the current traffic flow and mobility patterns because of different behaviors between the human driver and automated driving system. There are different driving behaviors between human-driven vehicle and autonomous vehicles. To illustrate, autonomous vehicles have shorter reaction times according to human-driven vehicles and this ensures shorter headway requirement. Thanks to this feature, roadway capacity could be increased. Moreover, CAV technology provides minimizing of human errors and decreasing the number of traffic accident and so traffic safety could be improved (Talebpour and Mahmassani, 2016; Fakhrmoosavi et al., 2020).

The introduction section continues with inter-vehicle communication protocols and sensor technologies. In the third part, the effects of connected and autonomous vehicles on traffic flow and mobility are examined. In the last section, the findings of this study are summarized.

2. USED SENSOR TECHNOLOGY AND COMMUNICATION PROTOCOLS

In this section; the current trend and application challenges of different sensing technologies used in connected and autonomous vehicle technology were mentioned and then the basics of vehicle to vehicle (V2V) or vehicle-to-infrastructure (V2I) communication were discussed.

2.1. Sensor Technologies

Autonomous vehicles use different sensor systems to monitor the driving environment and recognize the objects around it. The main ones are; camera, radar, lidar and acoustic sensors (Sarker et al., 2019).

Radar sensors can detect the distance, direction and speed of the surrounding objects by emitting radio waves. With millimeter-wave radar technology, distance measurement accuracy increased and in parallel, its application in automobiles became widespread (Honma and Uehara, 2001). Cameras are used to read road lanes and traffic signs because they can detect color and object boundaries. The placement of the cameras on the vehicle may vary depending on the purpose of use. For example, cameras are placed at the side mirror level for functions such as detecting blind spots and parking assistance (Sarker et al., 2019).

Lidar (Light detection and ranging) sensors perform the same function as radar sensors, but use laser signals instead of radio waves. This type of sensors can detect horizontal and vertical angles with high accuracy and create three-dimensional data. The three-dimensional data is then combined with the global positioning system (GPS) data, allowing the autonomous vehicle to monitor the driving environment. The detection distance of lidar sensors varies between 10 meters and 200 meters. Acoustic sensors, which are mostly used in functions such as parking assistance and cruise control, emit sound waves to detect the distance of surrounding objects (Sarker et al., 2019).

Some difficulties with sensor systems on the vehicle can be listed as: the exposure of camera-based sensors with air and lighting conditions, cyberattacks of sensors on the vehicle, and affecting the view due to obstacles in front of the sensors in very busy traffic scenarios (Sarker et al., 2019). In Figure-1, sensors positioned on autonomous vehicles are shown schematically.

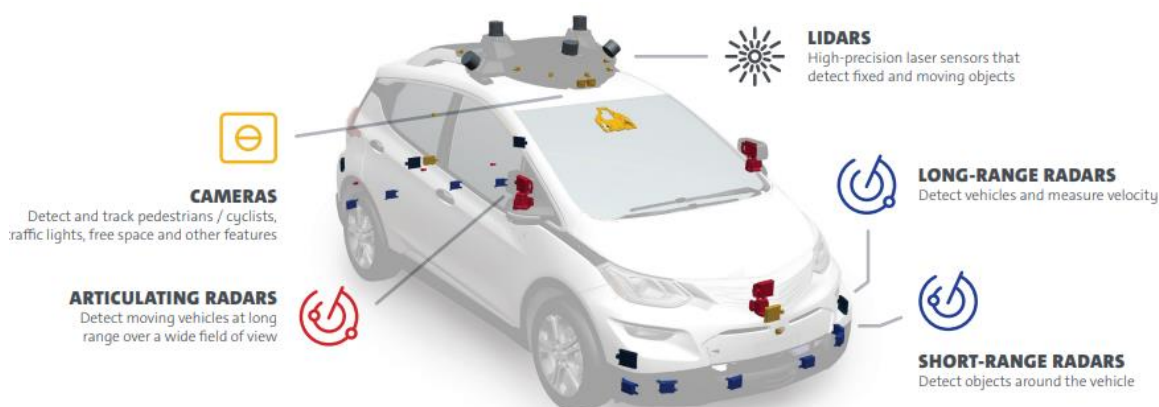


Figure 2. Sensors used in autonomous vehicles (General Motors, 2018).

2.2. Communication Protocols

With the use of communication technologies in connected and autonomous vehicle technology is aimed at improving safety and traffic efficiency and ultimately completing sensor technologies. Studies in the literature have shown that collaboration between transportation system components such as vehicles, infrastructure and

drivers through V2V or V2I communication reduces road safety, traffic flow and vehicle energy consumption (Soletto et al., 2012). The exchange of information between transportation system components requires the use of appropriate communication protocols. The aim of all standards in this regard is to provide proper traffic management in difficult conditions such as high traffic density by shortening connection time and increasing transmission distance (Arena and Pau, 2019). It is possible to divide communication technologies into three groups as short, medium and long range with focus on transmission ranges.

2.2.1 Short-range communication technologies

Bluetooth technology based on the IEEE 802.15.1 protocol is used as short-range communication technology in the vehicular network. This technology works in the 2.4 GHz band and is capable of transmitting data up to 1-4 Mbps in varying coverage range. The range of Bluetooth technology depends on the propagation conditions, sensitivity of transmitter and receiver antennas, different versions of this technology use different standards (Lin et al., 2015). ZigBee technology is based on the IEEE 802.15.4 protocol and can be used for wireless communication of sensors with advantages such as low cost and low energy consumption. The transmission range supported in this technology is up to 100 meters with a data transfer rate of approximately 250 kbps (Wheeler, 2007). Ultra wide-band technology (UWB) is a short-range wireless communication protocol that operates through radio waves. However, unlike its counterparts, it works at very high frequencies and is used to capture spatial data with high accuracy. UWB technology stands out for offering location data with higher accuracy than GPS technology, especially in high traffic density conditions (San Martin et al., 2020). Short-range communication technologies help with a variety of vehicle applications. Examples of these applications include vehicle localization, real-time driving assistance, vehicle identification, and forward collision warning system under low speed situations (Ahangar et al., 2021). Comparison of short-range technologies is given in Table-2.

Table 2. Comparison of short-range communication technologies (Ahangar et al., 2021).

Properties	Bluetooth	ZigBee	UWB
Specification	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.3
Band width	1	0.3/0.6 MHz, 2 MHz	500MHz-7.5GHz
Data rate	1-3 Mbps	20-250 Kbps	480 Mbps
Range	10 meter	75-100 meter	75 meter

2.2.2 Medium-range communication technologies

DSRC (Dedicated Short Range Communications) technology is a wireless communication technology based on the IEEE 802.11p standard, enabling V2V, V2I or V2X to communicate with everything. The technology is used in-vehicle or road-side units to help vehicles communicate effectively and build a wide network of communications. While DSRC is a modified version of Wi-Fi technology, it has been developed for use in intelligent transportation systems with standard sets such as IEEE802.11p and IEEE 1609.x added to the IEEE 802.11 standard. DSRC technology enables V2I and V2V technology by communicating with vehicle and roadside components (traffic signal, etc.) through in-vehicle units (Ahangar et al., 2021). In 2017, General Motors became the first auto-manufacturer in the United States to use DSRC technology based vehicle to vehicle communication with its Cadillac CTS model. In addition, the world's leading auto-manufacturer such as Toyota and Honda are also carrying out their work using DSRC technology (Odakarge, 2021). Table-3 presents comparison of medium-range communication technologies.

Table 3. Comparison of medium-range communication technologies (Arena and Pau, 2019)

Properties	Wi-Fi	DSRC
Specification	IEEE 802.11a	IEEE 802.11p
Data rate	Until 54 Mbps	Until 27 Mbps
Frequency Spectrum	5 GHz	5.9 GHz
Range	100 meter	300 meter

In addition to its advantages such as low latency, safe and fast transmission, DSRC technology can lead to increased communication intensity due to the number of autonomous vehicles, delays affecting the performance of the network and adverse situations such as packet loss (Ahangar et al., 2021).

2.2.3 Long-range communication technologies

In C-V2X (Cellular-Vehicle to Everything) technology, vehicles communicate with their surroundings over a cellular network. This technology is highly reliable and offers high-speed communication between vehicles. C-V2X technology can also work efficiently in high traffic situations, thus having the potential to overcome the congestion problem encountered in DSRC technology. C-V2X technology supports both short-range and long-range communication between vehicles, as well as providing data at higher speed than short and medium-range communication technologies (Gonzalez-Martin et al., 2018). 5G-NR (5G-New Radio) technology developed by 3GPP (3rd Generation Partnership Project) aims to provide higher data rates, lower latency, and enable communication between a large number of devices (Parkvall et al., 2017). Table-4 presents comparison of long-range communication technologies.

Table 4. Comparison of long-range communication technologies (Ahangar et al., 2021)

Properties	C-V2X	5G-NR V2X
Channel band width (MHz)	20	400
Latency (millisecond)	<10	<1
Accuracy of position (meter)	>1	0.1
Range	From 100 meter – until 5 kilometer	From 100 meter – until 5 kilometer

3.EFFECTS OF CONNECTED AND AUTONOMOUS VEHICLES ON TRAFFIC AND MOBILITY

In recent years, there are numerous studies about connected and autonomous vehicle technology in order to analyze their impacts on traffic flow and mobility. These studies are conducted based on either simulation tools, expert opinion or field experiments. Since CAVs are not common in traffic networks, simulation tools are utilized in most of the studies (Asadi et al., 2019). Traffic simulation can be specified as the mathematical modelling of transportation systems by helping of software programs in order to obtain better plan, design and operation parts of systems. The simulation models can be divided into three categories in terms of their level of detail. These categories are macroscopic modelling, mesoscopic modelling and microscopic modelling. Macroscopic model describes the traffic flow characteristics such as density, flow, and speed through network. Microscopic models deal with interaction of individual vehicles. Mesoscopic models have moderate level of detail between macroscopic and microscopic models (Azlan et al., 2018).

3.1.Effects of Connected and Autonomous Vehicles on Traffic

The expected effects of CAVs technology on traffic can be categorized as improving the capacity and increasing or decreasing congestion thanks to shorter headway time, reducing travel times thanks to their driving behavior and decreasing the number of accidents by minimizing or eliminating human error. Due to fact that CAVs are not implemented on road network extensively, most of the impact studies related to this technology in the literature are based on simulation study.

Numerous studies in the literature indicate that CAVs have capability to increase the capacity of the roadway thanks to the shorter headway time and the capability of smoothing driving behavior. However, this contribution is expected in case of the high penetration rate of CAVs. As can be seen from the studies given in Table-5; there is no significant increase in road capacity at low penetration rates, according to the cited studies. In the context of traffic congestion, there is no consensus among studies on the positive impact of connected and autonomous vehicles.

Table 5. Summary of studies related to capacity impact.

Reference	Vehicle Type	Simulation tool	Results
(Van Arem et al., 2006)	CAV	MIXIC	It is concluded that there is no significant increase in road capacity in scenarios which the penetration rate is lower than 40%.
(Bailey,2016)	AV	AIMSUN	It is concluded that the network capacity increases with the higher rate of penetration of autonomous vehicles.
(Liu et al., 2018)	CAV	AIMSUN	The simulation results show that as the penetration rate of the vehicles increases, the highway capacity increases quadratically.
(Liu et al., 2020)	CAV	VISSIM	With 100% penetration rate of connected and autonomous vehicles, highway capacity increased by 102.8%, 85.7%, 80.9% and 69.5%, respectively, under the speed limits of 120,104,85,80 km / h. It has been concluded that this increase in highway capacity becomes evident with 40% penetration rate, and after 60% the rate of increase slows down.
(Adebisi et al., 2020)	CAV	VISSIM	The simulation results showed that as the proportion of connected and autonomous vehicles in the traffic flow increases, the highway capacity will increase between 35% and 40% in certain situations.

As an example of traffic congestion studies in the literature, according to the study (Makridis et al., 2018), it was concluded that connected and autonomous vehicles can reduce or increase traffic congestion depending on the penetration rate in the traffic network. It has been shown that this technology will positively contribute to the traffic density and the average traffic flow rate in case of high penetration rate and high demand of more than 60%. Within the scope of the study (Zhao and Kockelman, 2018), a travel demand model was created to analyze the impact of connected-autonomous and shared autonomous vehicles on congestion. The results of this study show that traffic-related delays increased by 20% in the area of study. According to findings of study (Anderson et al., 2014) , if CAVs are introduced as add-on to current patterns of vehicle ownership and usage, vehicle-kilometers travelled (VKT) and congestion will increase remarkably. As can be seen from some studies in the literature, arguing that the increase in the road capacity provided by this technology will not be sufficient to meet the increasing travel demand, it concludes that the traffic congestion will increase, and some studies conclude that this technology will reduce the traffic congestion.

In terms of traffic safety, studies concluded that CAVs have potential to improve the road safety and diminish the number of crashes by eliminating human error. Generally, two main approaches are used in the studies to estimate safety effects of CAVs. The first approach is the using historical data to analyze impacts in terms of traffic safety. According to studies based on historical data (Hayes, 2011; Silberg, 2012; Fagnant, 2015), it is resulted that an up to 90 % decrease in crash rates will be accomplished with the penetration of CAVs, this result is based on the assumption that human factor will not as a contributing factor in crashes. The other approach is the using of traffic simulation in order obtain better understanding for safety aspect of CAVs. According to simulation studies, by reducing human driving mistakes, smoothing the traffic, deterring shockwave development and thereby stabilizing traffic, AVs and CAVs can promote safety and diminish the probability and harshness of accidents, However, these simulation studies have numerous limited aspects. These assumptions can be summarized as supposing the faultless of automation systems, and there are no new crashes because of fault interactions between CAVs and human-driven vehicles. A set of recent simulation studies are summarized and listed in Table-6.

Table 6. Summary of studies related to safety

Reference	Vehicle type	Simulation tool	Results
(Kockelman et al.,2016)	CAV	VISSIM	The results of this study, which focuses on the potential effects of varying penetration rates of CAVs on traffic safety in working areas on the road, show that as the penetration rate increases, traffic conflicts in the working areas decrease significantly.
(Papadoulis et al.,2018)	CAV	VISSIM	The findings indicate that road safety, even at low penetration rates is increased significantly. In particular, for 25%, 50%, 75% and 100% penetration rates of CAVs, projected traffic conflicts are reduced 36%,73% and %93 respectively.
(Ye and Yamamoto,2019)	CAV	AIMSUN	In the study, using indicators such as frequency of dangerous situations, time to collision in mixed traffic flow,under different penetration rates, there is a significant improvement in terms of traffic safety if the penetration rate reaches 25%, and it was concluded that this effect was more pronounced under cautious driving behavior.
(Papadoulis et al., 2019)	CAV	VISSIM	Thanks to the algorithm proposed within the scope of the study, it was concluded that traffic collision reduction rate is between 12-47% for 25% penetration rate, 50-80% for 50% penetration, 82-92% for 75% penetration and 90-94% for 100% penetration rate.
(Mousavi ve diğ.,2021)	AV	VISSIM	The study, in which a total of 24 different scenarios were evaluated, including six penetration rates (0-10-25-50-75-100%) and four (A-B-C-D) service levels, it is concluded that rear-end collisions and lane change conflicts were reduced in the range of 84-100% and 42-100%, respectively.

3.2. Effects of Connected and Autonomous Vehicles on Mobility

Mobility can be defined as the movement of people or goods. Also, it can be described as measurement of transportation amount. The units of mobility can be expressed (vehicle*kilometer) or (vehicle*hour) for vehicles and (ton*kilometer) or (ton*hours) for goods. It is expected that CAV technology will have substantial impact on mobility. For instance, the elderly or disabled person can drive CAVs at autonomy level 4 or 5 without any need. The benefits of this technology can be sorted as reduction of dependence, reduction of social isolation and the ability to access of fundamental services (Anderson et al., 2014). Simulation studies investigating the effects of autonomous vehicles or connected and autonomous vehicles on mobility show that mobility indicators such as vehicle-kilometer traveled will increase. The results of these simulation studies are summarized in Table-7. Another contribution of CAVs technology on mobility is the traffic efficiency. It is showed that traffic efficiency improves along with the rise in the penetration rate of CAVs according to study (Guériau et al., 2016). Also, the advanced driver assistance systems such Adaptive cruise control (ACC) and Cooperative adaptive cruise control (CACC) systems enable to effect traffic efficiency positively. ACC system can be described as permitting vehicles to automatically arrange their speed in order to conserve a safe distance from previous vehicle. CACC system is upgraded version of ACC which provides the wireless vehicle to vehicle communication in order to better increase traffic efficiency (Papadoulis, 2019).

The other expected impact of CAVs technology on mobility is the changing mobility patterns. In recent days, the number of users of car-sharing services has been rising. More people especially young people prefer usage of the vehicle rather than owning a vehicle because of some reasons such as the parking and congestion problems in urban area, the purchasing and maintenance cost, the expanding of sustainability awareness etc. For these reasons, autonomous vehicles are convenient with regarding to support these mobility pattern. Because of the expected higher cost of CAVs, people will prefer their shared use rather than private ownership. Furthermore, it is expected that electric autonomous car-sharing will encouraged by governments and well embraced by the public (Martinez-Diaz and Soriguera, 2018).

Table 7. Summary of studies related to mobility.

References	Vehicle Types	Results
(Arvin et al., 2020)	AV / CAV	Within the scope of the study investigating the mobility effects in mixed traffic conditions with connected and autonomous vehicles, autonomous vehicles and conventional vehicles at intersections, it is seen that the increase in the penetration rate of ACC and CACC vehicles significantly increases the mobility in terms of travel time and average speed. Travel time decreased 24% and 39%, with penetration rate of 50% and 100% with ACC, respectively. Travel time for CACC vehicles decreased by 27.1% and 43.4% at the same penetration rates. The average speed of vehicles passing through the intersection has increased by 48.3% and 71.7% for autonomous vehicles at the same penetration rates compared to the basic scenario, and for connected and autonomous vehicles this increase is 55.2% and 82.8%.
(Bierstedt, 2014)	AV	It is expected an increment of VKT between 5% and 20% with a 50% penetration rate of AVs.
(Chen, 2015)	Shared electric AV	It was concluded that the parameter of vehicle-kilometer traveled (VKT) increased by 7-14%.
(Trommer et al., 2016)	AV	By 2035, with the introduction of autonomous vehicles into the automotive market, the VKT indicator is expected to increase by around 3% and the upper limit by 9%.

4.CONCLUSION

There is no doubt that connected and autonomous vehicles will direct the future of transportation system and patterns in near future. This technology has potential to promote the traffic safety and efficiency, mobility and its patterns. There are many studies in the literature in order to analyze these improvements on traffic flow and mobility. Since there is a lack of evidence from field experiments, the existing studies are based on either traffic simulation or expert opinion in the literature. This paper presents a literature review about the impacts of CAVs focusing on traffic flow and mobility. Within the scope of this study, firstly, sensor and communication technologies were examined, then studies examining the effects on parameters such as capacity, traffic congestion, traffic safety and mobility were summarized. It is obvious that sensor and communication technologies play an important role in the development of connected and autonomous vehicle technology, as they enable connected and autonomous vehicles to perceive the environment around them and communicate with other vehicles or infrastructure. The main sensor technologies can be listed as radar, lidar, video-cameras and acoustic sensors. Since the capabilities of these sensor technologies are different from each other, their intended use also varies accordingly. With regard to sensor technologies, application difficulties are listed as the weakening of the performance of camera-based sensors under external environmental conditions (heavy rain, snow, fog, etc.), cyber-attack threat and obstacles affecting the field of view of the sensors. In this direction, in future studies, it is important to detect the external environment with higher accuracy and detail with the combination of different sensors, to carry out studies to increase the cyber security of sensor networks, and to make more economical and small-sized hardware solutions.

Since communication between the various components in the traffic network requires frequent information exchange, appropriate communication protocols must be used. It seems that the development of connected and autonomous vehicle technology will be proportional to the development of communication technologies. The United States Road Traffic Safety Administration (NHTSA) recommends using the Dedicated Short-Distance Communication Protocol (DSRC) as the standard technology for V2V communication. Leading automotive manufacturers (Audi, Mercedes Benz, BMW etc.) are working on alternative wireless technologies (C-V2X). While DSRC technology is used for short range applications (approximately 300 meters), cellular technologies have the ability to operate in longer transmission ranges.

To summarize the effects on traffic and mobility in the light of the studies in the literature; In terms of road capacity, it is expected that the capacity will increase with the shortening of the distance required between the two vehicles as a result of the inter-vehicle communication. However, this contribution appears to be linked to the proportion of connected and autonomous vehicles in the transport network. There is no significant increase in capacity at low penetration rates. There is no common positive result among studies conducted in the literature regarding the impact on traffic congestion. It seems that the expected positive impact mostly depends on the penetration rate and the adoption model of connected-autonomous vehicles. Connected and autonomous vehicle technology has the potential to increase road safety and reduce the number of accidents by eliminating human errors. In terms of impacts on mobility, it is expected to increase parameters such as vehicle-kilometers

traveled (VKT). In addition, this technology allows elderly or disabled individuals to travel without any assistance.

Although factors such as data privacy concerns, security problems, need for advanced standards and the legal liability seem to be obstacles to overcome by connected and autonomous vehicle technology, the findings of this study conducted in the light of the literature show that the proliferation of connected and autonomous vehicle technology will bring many changes to the road driving environment. Also, it is seen that it is necessary to create test areas in order to carry out studies on this technology in our country.

REFERENCES

1. Adebisi, A., Liu, Y., Schroeder, B., Ma, J., Cesme, B., Jia, A., Morgan, A. (2020) Developing highway capacity manual capacity adjustment factors for connected and automated traffic on freeway segments, *Transportation Research Record*, 2674(10):401-415. doi:10.1177/0361198120934797.
2. Ahangar, M. N., Ahmed, Q. Z., Khan, F. A., & Hafeez, M. (2021) A Survey of Autonomous Vehicles: Enabling Communication Technologies and Challenges, *Sensors*, 21(3), 706. doi:10.3390/s21030706.
3. Anderson, J. M., Nidhi, K., Stanley, K. D., Sorensen, P., Samaras, C., & Oluwatola, O. A. (2014) *Autonomous vehicle technology: A guide for policymakers*. Rand Corporation.
4. Arena, F., & Pau, G. (2019) An Overview of Vehicular Communications, *Future Internet*, 11(2), 27. doi:10.3390/fi11020027.
5. Arvin, R., Khattak, A. J., Kamrani, M., & Rio-Torres, J. (2020) Safety evaluation of connected and automated vehicles in mixed traffic with conventional vehicles at intersections, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 25(2), 170–187. doi:10.1080/15472450.2020.1834392.
6. Asadi, F. E., Anwar, A. K., & Miles, J. C. (2019) Investigating the Potential Transportation Impacts of Connected and Autonomous Vehicles, 2019 IEEE International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE). doi:10.1109/iccve45908.2019.8964994.
7. Atkins (2016), *Research on the Impacts of Connected and Autonomous Vehicles (CAVs) on Traffic Flow*, Department for Transport, UK, (No. SO13994/3). Access address: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/530093/impacts-of-connected-and-autonomous-vehicles-on-traffic-flow-technical-report.pdf (Accessed December 2021).
8. Azlan, N. N. N., & Md Rohani, M. (2018) Overview Of Application Of Traffic Simulation Model, *MATEC Web of Conferences*, 150, 03006. doi:10.1051/mateconf/201815003006.
9. Bailey, N. K. (2016), *Simulation and queueing network model formulation of mixed automated and non-automated traffic in urban settings*, Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
10. Bierstedt, J., Gooze, A., Gray, C., Peterman, J., Raykin, L., & Walters, J. (2014) Effects of next-generation vehicles on travel demand and highway capacity. *FP Think Working Group*, 8, 10-1.
11. Chen, T. D. (2015) *Management of a shared, autonomous, electric vehicle fleet: vehicle choice, charging infrastructure & pricing strategies*, Doctoral dissertation, The University of Texas at Austin.
12. Cyganski, R., Heinrichs, M., von Schmidt, A., & Krajewicz, D. (2018) Simulation of automated transport offers for the city of Brunswick, *Procedia Computer Science*, 130, 872–879. doi:10.1016/j.procs.2018.04.083.
13. de Almeida Correia, G. H., & van Arem, B. (2016) Solving the User Optimum Privately Owned Automated Vehicles Assignment Problem (UO-POAVAP): A model to explore the impacts of self-driving vehicles on urban mobility. *Transportation Research Part B: Methodological*, 87, 64-88. doi:10.1016/j.trb.2016.03.002.
14. Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015) Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167–181. doi:10.1016/j.tra.2015.04.003.

15. Fakhrrmoosavi, F., Saedi, R., Zockaie, A., & Talebpour, A. (2020) Impacts of Connected and Autonomous Vehicles on Traffic Flow with Heterogeneous Drivers Spatially Distributed over Large-Scale Networks, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2674(10), 817–830. doi:10.1177/0361198120940997.
16. General Motors (2018). Self-driving safety report. General Motors, Detroit. Access address: <https://www.gm.com/content/dam/company/docs/us/en/gmcom/gmsafetyreport.pdf> (Accessed December 2021).
17. Gonzalez-Martin, M., Sepulcre, M., Molina-Masegosa, R., & Gozalvez, J. (2019) Analytical Models of the Performance of C-V2X Mode 4 Vehicular Communications, *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 68(2), 1155–1166. doi:10.1109/tvt.2018.2888704.
18. Guériau, M., Billot, R., El Faouzi, N. E., & Monteil, J. (2018) Contribution to the assessment methodology for connected and automated vehicles on traffic. In *Transportation Research Board Annual Meeting*.
19. Hayes, B. (2011) Leave the driving to it, *American Scientist*, 99(5), 362.
20. Honma, S., & Uehara, N. (2001) Millimeter-wave radar technology for automotive application, *signal*, 1, b2.
21. Kockelman, K., Avery, P., Bansal, P., Boyles, S. D., Bujanovic, P., Choudhary, T., ... & Stewart, D. (2016) Implications of connected and automated vehicles on the safety and operations of roadway networks: a final report (No. FHWA/TX-16/0-6849-1).
22. Lin, J., Talty, T., & Tonguz, O. (2015) On the potential of bluetooth low energy technology for vehicular applications, *IEEE Communications Magazine*, 53(1), 267–275. doi:10.1109/mcom.2015.7010544.
23. Liu, H., Kan, X. (David), Shladover, S. E., Lu, X.-Y., & Ferlis, R. E. (2018) Impact of cooperative adaptive cruise control on multilane freeway merge capacity, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 22(3), 263–275. doi:10.1080/15472450.2018.1438275.
24. Liu, P., & Fan, W. (David). (2020) Exploring the impact of connected and autonomous vehicles on freeway capacity using a revised Intelligent Driver Model, *Transportation Planning and Technology*, 43(3), 279–292. doi:10.1080/03081060.2020.1735746.
25. Lu, Q., & Tettamanti, T. (2018) Impacts of Autonomous Vehicles on the Urban Fundamental Diagram, *Road and Rail Infrastructure V*. doi:10.5592/co/cetra.2018.714.
26. Makridis, M., Mattas, K., Ciuffo, B., Raposo, M. A., Toledo, T., & Thiel, C. (2018) Connected and automated vehicles on a freeway scenario. Effect on traffic congestion and network capacity, *7th Transport Research Arena TRA*.
27. Martínez-Díaz, M., & Soriguera, F. (2018) Autonomous vehicles: theoretical and practical challenges, *Transportation Research Procedia*, 33, 275–282. doi:10.1016/j.trpro.2018.10.103.
28. Mavromatis, I., Tassi, A., Piechocki, R. J., & Sooriyabandara, M. (2020) On Urban Traffic Flow Benefits of Connected and Automated Vehicles, *2020 IEEE 91st Vehicular Technology Conference (VTC2020-Spring)*. doi:10.1109/vtc2020-spring48590.2020.9128758.
29. Mousavi, S. M., Osman, O. A., Lord, D., Dixon, K. K., & Dadashova, B. (2021) Investigating the safety and operational benefits of mixed traffic environments with different automated vehicle market penetration rates in the proximity of a driveway on an urban arterial, *Accident Analysis & Prevention*, 152, 105982. doi:10.1016/j.aap.2021.105982.
30. Papadoulis, A., Quddus, M., & Imprialou, M. (2018). Estimating the Corridor-Level Safety Impact of Connected and Autonomous Vehicles (No. 18-01056).
31. Papadoulis, A., Quddus, M., & Imprialou, M. (2019) Evaluating the safety impact of connected and autonomous vehicles on motorways, *Accident Analysis & Prevention*, 124, 12–22. doi:10.1016/j.aap.2018.12.019.
32. Parkvall, S., Dahlman, E., Furuskar, A., & Frenne, M. (2017) NR: The new 5G radio access technology, *IEEE Communications Standards Magazine*, 1(4), 24–30. doi: 10.1109/vtcspring.2018.8417851.

33. SAE International, (2016). Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.
34. San Martín, J., Cortés, A., Zamora-Cadenas, L., & Svensson, B. J. (2020) Precise Positioning of Autonomous Vehicles Combining UWB Ranging Estimations with On-Board Sensors, *Electronics*, 9(8), 1238. doi:10.3390/electronics9081238.
35. Sarker, A., Shen, H., Rahman, M., Chowdhury, M., Dey, K., Li, F., ... & Narman, H. S. (2019) A review of sensing and communication, human factors, and controller aspects for information-aware connected and automated vehicles, *IEEE transactions on intelligent transportation systems*, 21(1), 7-29. doi: 10.31224/osf.io/r9p2f.
36. Silberg, G., Wallace, R., Matuszak, G., Plessers, J., Brower, C., & Subramanian, D. (2012) Self-driving cars—the next revolution (white paper).
37. Talebpour, A., & Mahmassani, H. S. (2016) Influence of connected and autonomous vehicles on traffic flow stability and throughput, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 71, 143–163. doi:10.1016/j.trc.2016.07.007.
38. Trommer, S., Kolarova, V., Fraedrich, E., Kröger, L., Kickhöfer, B., Kuhnimhof, T., ... & Phleps, P. (2016) Autonomous driving-the impact of vehicle automation on mobility behaviour.
39. Van Arem, B., van Driel, C. J. G., & Visser, R. (2006) The Impact of Cooperative Adaptive Cruise Control on Traffic-Flow Characteristics, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 7(4), 429–436. doi:10.1109/tits.2006.884615.
40. Wheeler, A. (2007) Commercial Applications of Wireless Sensor Networks Using ZigBee. *IEEE Communications Magazine*, 45(4), 70–77. doi:10.1109/mcom.2007.343615.
41. Ye, L., & Yamamoto, T. (2019) Evaluating the impact of connected and autonomous vehicles on traffic safety, *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 526, 121009. doi:10.1016/j.physa.2019.04.245.
42. Zhao, Y., & Kockelman, K. M. (2018) Anticipating the Regional Impacts of Connected and Automated Vehicle Travel in Austin, Texas, *Journal of Urban Planning and Development*, 144(4), 04018032. doi:10.1061/(asce)up.1943-5444.0000463.
43. Zong, S. (2019) How Connected Autonomous Vehicles Would Affect Our World? — A Literature Review on the Impacts of CAV on Road Capacity, Environment and Public Attitude, *MATEC Web of Conferences*, 296, 01007. doi:10.1051/mateconf/201929601007.

GEMİ SÖKÜMÜNÜN ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ÜLKEMİZDEKİ DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE STATUS OF SHIPBREAKING IN OUR COUNTRY IN TERMS OF ENVIRONMENT AND OCCUPATIONAL SAFETY

Ayşenur USLU

*Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-5103-9405*

Gül USLU

*Dr., ISO 45001 Baş Denetçisi, İş Güvenliği Uzmanı
ORCID. 0000-0002-3691-2111*

ÖZET

Ticari adı “Amyant” olan asbest, ısıya, aşınmaya ve kimyasal maddelere dayanımı oldukça yüksek, esnek ve lifli yapıdaki mineral grubudur. Halk arasında çorak toprak, geren toprağı, ak toprak, kaya yünü, höllük olarak isimlendirilir ve Serpentin ve Amfobil olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Nanometrik boyutu ve çengelli yapısından dolayı asbest lifleri soluma yoluyla akciğerlerde birikerek akciğer dokularının hasar görmesine neden olur. Asbestin tüm formları asbestozise, malign (kötü huylu) mezotelyomaya (akciğer zarı kanseri) ve akciğer, larinks (gırtlak), over (yumurtalık) ve gastrointestinal (sindirim) sistem kanserlerine de neden olabilirler. Ülkemizde Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik’ in 11. maddesinde çalışanların maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun, sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama değerinin (ZAOD-TWA) 0,1 lif/cm³’ü geçmemesi gerektiği vurgulanmıştır. Sanayi devriminden sonra gemi ve inşaat sektörü başta olmak üzere birçok sektörde kullanılan asbest, 2010 yılından itibaren gelişmiş birçok ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de tamamen yasaklanmıştır. Gemilerde izolasyon malzemesi olarak, fren bantları ve contalarda ve başka bir çok alanda asbest ve tehlikeli maddeler (Polychlorinated Biphenyls (PCB), Tributyltin (TBT) gibi toksik boya ve diğer ağır metaller) kullanılmaktadır. Ayrıca tehlikeli maddeler boyama, tamir ve bakım için de kullanılmaktadır. Gemi sökümü, eski gemilerin kıyılarda veya havuzlarda hurdaya çevrilmesi ya da parçalara ayrılması işlemidir. Ömrünü tamamlamış (EOL: end of life) gemilerin %90’ından fazlası Bangladeş, Hindistan, Pakistan, Çin ve Türkiye olmak üzere beş ülkede sökülmetedir. Gemi sökümü işlemi bu ülkelerde ekonomik olarak iyi gelir getirmesine rağmen, hurda gemilerin içerdiği asbest miktarı çevreye ve insanlara oldukça zarar vermektedir. Bu çalışmada ülkemizde bulunan gemi söküm limanlarından, mevzuatlardan, asbest ve tehlikeli maddelerin gemi sökümü esnasında çalışan ve çevre açısından zararlarından ve ülkemizdeki mevcut durumdan bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asbest, Amyant, Gemi Sökümü

ABSTRACT

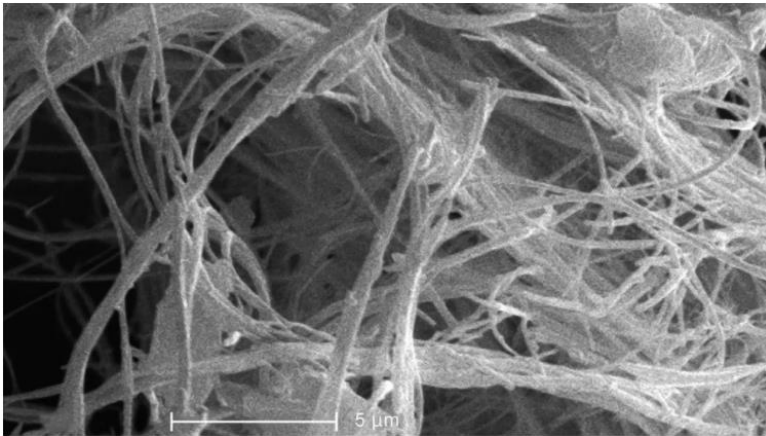
Asbestos, whose trade name is "Amiant", is a flexible and fibrous mineral group with high resistance to heat, abrasion and chemicals. It is called barren soil, stretched soil, white soil, rock wool among the people and is divided into two groups as Serpentin and Amphobil. Because of its nanometric size and hooked structure, asbestos fibers accumulate in the lungs through inhalation and cause damage to the lung tissues. All forms of asbestos can also cause asbestosis, malignant mesothelioma, and cancers of the lung, larynx, ovary, and gastrointestinal tract. In our country, it is emphasized in the 11th article of the Regulation on Health and Safety Precautions in Working with Asbestos that the eight-hour time-weighted average value (ZAOD-TWA) of the asbestos concentration in the air to which the workers are exposed should not exceed 0,1 fiber/cm³. After the industrial revolution, asbestos, which is used in many sectors, especially in the ship and construction sector, has been banned completely in our country as of 2010, as in many developed countries. Asbestos and hazardous materials (toxic paints such as Polychlorinated Biphenyls (PCB), Tributyltin (TBT) and other heavy metals) are used as insulation material on ships, brake bands and gaskets and in many other areas. In addition, hazardous materials are used for painting, repair and maintenance. Shipbreaking is the process of scrapping or

dismantling old ships on shore or in docks. More than 90% of end-of-life (EOL) ships are dismantled in five countries: Bangladesh, India, Pakistan, China and Turkey. Although the shipbreaking process brings good economic income in these countries, the amount of asbestos contained in the scrap ships is very harmful to the environment and people. In this study, the shipbreaking ports in our country, the regulations, the damages of asbestos and dangerous substances in terms of employees and the environment during shipbreaking, and the current situation in our country are mentioned.

Keywords: Asbestos, Amiant, Shipbreaking

1. GİRİŞ

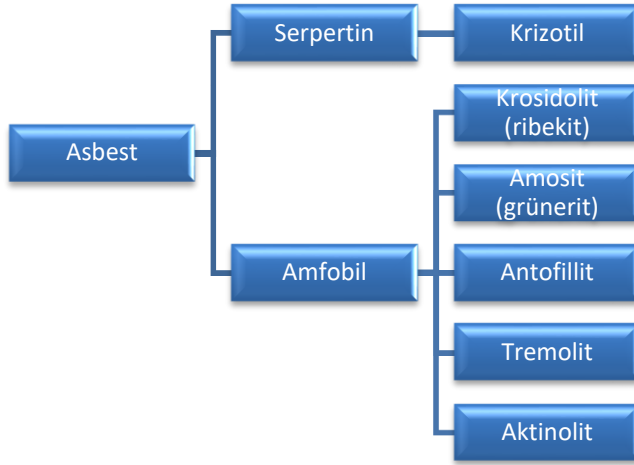
Asbest, kaya ve toprakta oluşan mineral bir elyafıdır (Şekil 1). Olağanüstü gerilme mukavemetine sahip, ısıya, korozyona ve kimyasala karşı dayanıklı, doğal olarak oluşan bir mineral çeşididir. Asbest lifleri havada buharlaşmaz veya suda çözünmez. Bununla birlikte, lif parçaları doğal tortuların aşınmasından ve üretilen asbest ürünlerin yıpranmasından dolayı havaya ve suya karışır. Küçük çaplı lifler ve lif içeren partiküller uzun süre havada asılı kalabilir ve çökmeden önce rüzgâr veya su ile uzun mesafeler taşınabilir. Daha büyük çaplı lifler ve partiküller daha çabuk çökme eğilimindedir. Asbest lifleri toprakta hareket edemez. Genellikle bileşenlerine ayrılmazlar ve uzun süreler boyunca neredeyse değişmeden kalırlar. Bununla birlikte, asbestin en yaygın biçimi olan krizotil, asidik ortamlarda bazı küçük mineral kayıplara uğrayabilir (<https://www.euro.who.int>, 05,12,2021).



Şekil 1. Asbest lifinin elektron mikroskopu altındaki görüntüsü (<https://www.csgb.gov.tr>,01.12.2021)

Asbest lifleri solunduğunda akciğerler içinde sıkışıp kalabilirler. Akciğer dokusundaki lif seviyeleri zamanla birikir fakat bazı lifler, özellikle krizotil lifler zamanla akciğerden çıkarılabilir veya akciğerde bozunabilir.

Asbest iki ana gruba ayrılmaktadır: serpantin (örn. Krizotil) ve amfibol (örn., amosite, krosidolit, aktinolit, antofilit ve tremolit) (Şekil 2) (Şahan R., 2015):



Şekil 2. Asbest Çeşitleri

Asbest mineralleri çevrede yaygındır. Asbest içeren kayadan erozyon sonucu oluşan toprakta asbest bulunabilir. Havada asılı kalan asbest liflerini soluyarak asbeste maruz kalma olasılığı yüksektir. Bu lifler doğal olarak oluşan asbest kaynaklarından veya yalıtım, otomotiv frenleri ve debriyajları, tavan ve yer karoları, kuru duvar, çatı kiremitleri ve çimento dahil olmak üzere üretilen ürünlerin aşınması veya bozulmasından oluşur (Tanrikulu vd., 2009).

Asbest veya asbest içeren ürünlerle çalışan kişilerin (örneğin maden işçileri, yalıtım işçileri, asbest azaltma işçileri ve otomobil freni tamircileri) uygun koruma olmadan havadaki yüksek asbest lif seviyelerine maruz kalma olasılığı yüksektir. Ayrıca, asbest içeren malzemelere sahip binalarda tamir/bakım veya kurulum yapan inşaat işçileri yüksek seviyelerde asbeste maruz kalabilirler. Vermikülit ve talk, asbest içerebileceğinden, mesleğin çalışanları ve diğer kişiler bu ürünleri kullanırken asbeste maruz kalabilir. Asbeste, suda bulunan asbest liflerini içerek de maruz kalınabilir. Her ne kadar asbest suda çözünmese de doğal birikintilerden veya atık asbest yığınlarından aşınma sonucu ve içmesuyu taşıyan asbestli çimento borulardan veya asbestli filtrelerden süzme nedeniyle lifler suya geçer (Akkurt İ., <http://www.meslekhastaligi.org>, 10.12.2021).

Asbest lifleri ciğerlere çekilirse, liflerin bir kısmı nefes yollarındaki havada ve ciğerleri oluşturan hücrelerde birikecektir. Çoğu lif ciğerlerden boğaza doğru öksürülerek ve mukus katmanında taşınarak mideye doğru yutulur veya çıkarılır. Bu genellikle birkaç saat içinde gerçekleşir. Akciğerin en derin kısımları içinde biriken lifler daha yavaş çıkarılır. Aslında, bazı lifler akciğer dokusuna doğru girebilir, uzun yıllar içeride kalabilir ve hatta vücuttan asla çıkamayabilir. Amfibol asbest lifleri, akciğerde krizotil asbest liflerinden daha uzun süre tutulur (A.W. Musk et al., 2007).

Asbest işçileri iki ana kanser türüne yakalanabilirler; bunlar akciğer dokusunun kanseri ve akciğeri ve diğer iç organları çevreleyen ince zarın kanseri olan mezotelyoma. Bu hastalıklar asbeste maruz kaldıktan hemen sonra gelişmezler, ancak birkaç yıl sonra ortaya çıkar. Akciğer kanseri genellikle ölümcüldür, mezotelyoma ise teşhisinden itibaren birkaç ay içinde daha da ölümcül olmaktadır. Bazı bilim adamlarına göre erken teşhis ve müdahale mezotelyomadan sağ kurtulma oranını artırabilir (Terazono vd., 2000).

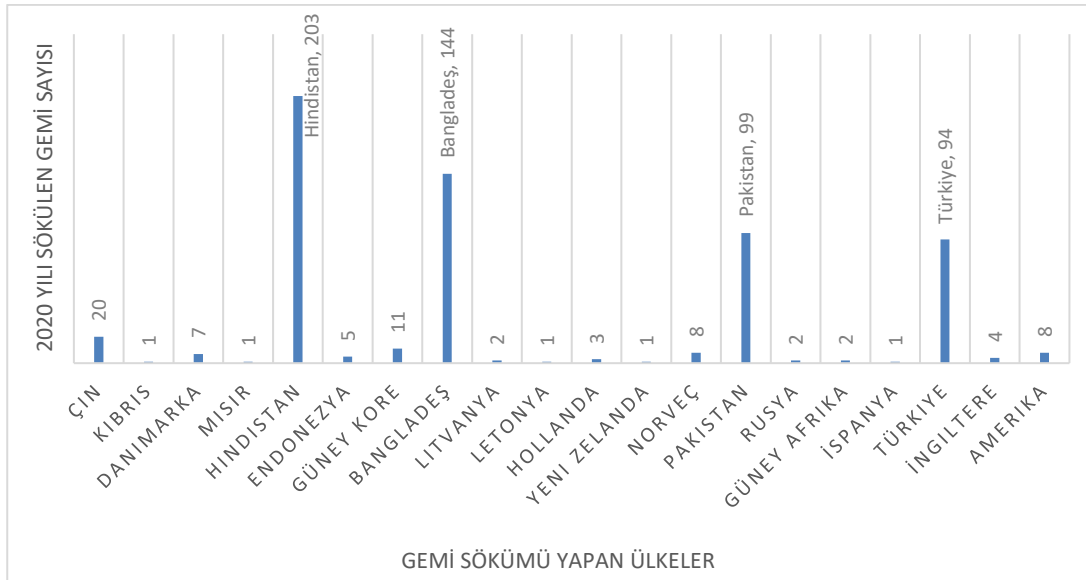
Akciğer hastalığına yol açan havadaki asbest seviyeleri birkaç faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlileri (1) ne kadar süredir maruz kalındığı, (2) maruziyetin üzerinden ne kadar zaman geçtiği ve (3) sigara içip içilmediğidir. Sigara içme ve asbeste maruz kalma, akciğer kanseri olma ihtimalini artırır (K. Morinaga et al (2001). Ayrıca, farklı lif türleri ve boyutlarının neden olduğu hastalık boyutundaki farklılıklarla ilgili bilimsel araştırmalar vardır. Bu farklılıkların bazıları, farklı lif türlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanabilir. Örneğin, birçok çalışma amfibol asbest türlerinin (tremolit, amosit ve özellikle krosidolit) özellikle mezotelyoma oluşumu açısından, krizotilden daha zararlı olabileceğini ortaya atmıştır (V. Murlidhar and Vijay Kanhere (2005)). Bazı çalışmalar ise, elyaf boyutlarının (uzunluk ve çap) kansere neden olma potansiyeli açısından önemli faktörler olduğunu göstermiştir. Elde edilen verilere göre, uzunlukları 5.0 µm den daha büyük olan liflerin, uzunluğu 2.5 µm'den kısa olan liflere göre yaralanmaya neden olma olasılığı daha yüksektir (Kim vd., 2020).

Ülkemizde asbest kullanımı 2003 yılında kısıtlanmıştır ve 2010 yılında ise tamamen yasaklanmıştır. Buna rağmen solunabilecek asbest içeren birçok ürün bulunmaktadır. 2010 yılına kadar yapılan gemilerde, binalarda ve farklı endüstrilerde kullanılan birçok yapı ürünü ve yalıtım malzemesi türü asbest içermektedir.

Bu çalışmada asbestin tanımı ve zararlarından, gemi söküm endüstrisinin insan sağlığı ve çevresel etkilerinden, gemilerde asbest bulunan alanlardan ve gemi sökümünün Türkiye'deki durumundan bahsedilmiştir.

2. GEMİ SÖKÜMÜ ENDÜSTRİSİ

Uluslararası gemi söküm endüstrisi, dünya çapındaki ticari gemiler için bir geri dönüşüm hizmeti sunulmaktadır. Ömrünü tamamlamış (EOL) gemilerin %90'ından fazlası beş ülkede sökülmemektedir (Şekil 3). Güney Asya geri dönüşüm ülkeleri olan Bangladeş, Hindistan ve Pakistan, ortak kültürel ve ekonomik zorluklarla mücadele ederken, Çin ve Türkiye nispeten daha yüksek ekonomik kapasiteye ve sürdürülebilirlik konusunda kültürel uyumluluğa sahiptir. Gemi söküm endüstrisi, ekonomik kalkınma, istihdam yaratma ve kritik metal kaynaklarının temini açısından sökümü gerçekleştiren ülkelere oldukça fayda sağlar. (Rahman ve ark. 2016).



Şekil 3. 2020 yılında gros tonajda (GT) küresel gemi sökümü: STK Gemi söküm Platformu verileri, 2021 (<https://shipbreakingplatform.org>, 10.12.2021)

Mevcut durumdan doğrudan etkilenen paydaşlar arasında tersane sahipleri, sivil toplum kuruluşları (hem ulusal hem de uluslararası), armatörler ve komisyoncuları, uluslararası kuruluşlar, ulusal devlet kurumları, yerel ve küresel akademisyenler, yerel halk ve işçiler bulunmaktadır. Genel olarak, armatörler ve tersane sahipleri ekonomik kâr hanesini güvence altına almakla ilgilenirken (Jain ve ark. 2016, Schøyen ve ark. 2017), sivil toplum kuruluşları ve akademisyenler temel olarak sosyal ve çevresel sonuçlara odaklanmaktadır (Andersen 2001, Neser ve ark. 2008, Hossain ve Islam 2006, Reddy ve ark. 2003). Uluslararası ve ulusal siyasetçiler ise ekonomik sonuçlar ile çevresel ve sosyal sonuçlar arasında aracılık eden ve zayıf sürdürülebilirlik yönetiminin elde edilmesine sebep olan politikalar formüle etme eğilimindedir (Mikelis 2008, Cairns 2014, Rahman ve Mayer 2016).

Bu yapımla faktörlerine ek olarak, gemilerin sabit ortamlar olmadığı gerçeği de eklenir: dönerler, yalpalarlar, kabarırlar, dalgalanırlar, sallanırlar, çarparlar ve titreşirler ve makine dairesinde bu hareketler titreşen makineler tarafından büyütülür. Bu koşullar, kırılğan asbestin lif yayma olasılığını çok daha yüksek hale getirir.

Birleşik Krallık'ta yapılan bir araştırmada, tersane çalışanlarında beklenen asbest mevcudiyetinde %61'lik bir artış olduğu tahmin edilmektedir (Doniach ve ark., 1975). İtalya, Trieste'de yapılan benzer bir araştırma, malign mezotelyomadan ölen 153 erkeğin 99'unun gemi yapımında, 19'unun donanma/ticari kıyıda ve 7'sinin liman işçisi olduğunu göstermiştir (Giarelli ve ark., 1992).

2.1 Denizcilik sektöründe Çalışanların Korunması

Asbest yönetiminin nihai amacı, çalışanları maruz kalmaktan korumaktır. Bunun eş zamanlı yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya bir yönetim yaklaşımıyla başarılması hayati önem taşımaktadır. Yukarıdan aşağıya yönetim, üst düzey paydaşların asbest sorunlarından haberdar olmalarını sağlar. Potansiyel olarak tehlikeli durumları fark edebilmeleri ve buna göre hareket edebilmeleri için işçilere eğitim, farkındalık ve koruma sağlayan etkili bir asbest risk yönetim sistemi uygulamalıdır. Yukarıdan aşağıya bilgi ve kontrol olmadan aşağıdan yukarıya yönetim imkânsızdır. Aşağıdan yukarıya yönetim, işçilere kendi güvenliklerini gözetme ve sorunları üst yönetime bildirme yetkisi verir. Sonuç olarak hem üst yönetimin hem de çalışanların mevcut ve olası tehlikelerin farkına varması oldukça önemlidir.

Çalışanları koruması gereken paydaşlar şunlardır:

Armatörler: Gemi sahipleri, ister mürettebat (doğrudan veya bir mürettebat kuruluştan tarafından istihdam edilmiş) olsun ister ziyaretçiler (Bilirkişiler, Devlet Liman Kontrol Görevlileri, Kargo Ekspertleri veya P&I (Protection and Indemnity insurance) denizcilik sigortası) olsun, gemideki insanlar için doğrudan en büyük sorumluluğa sahiptirler. Sahipler, etkili yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya asbest yönetiminin yürürlükte olduğundan emin olmalıdır. Bir armatörün kullanması beklenen en önemli araç bir risk değerlendirmesidir.

Tersaneler: Tersanedeki gemi inşa yerleri ve tamirhaneler sadece çalışanlarını asbestten korumakla kalmaz, aynı zamanda inşa ettikleri veya tamir ettikleri geminin ilgili ulusal veya uluslararası mevzuata uygun olması gerektiğini bilmelidirler. Bu bilgilerin armatörle yapılan sözleşmenin genel ve özel şartlarında yer alması en doğrusudur. Tamir sahalarına gelen gemiler asbest içerebilir. Tersane, tesise gelen her gemi için bir risk değerlendirmesi yapmalı ve asbestten şüphelenilen durumlar için yönetim prosedürlerine sahip olmalıdır. Tersanelere gelen her geminin asbest içerdiği varsayılmalıdır. İşçiler, hangi maddelerin asbest içerebileceğini bilmeli ve buna göre davranmalıdır. Yüksek riskli görevleri yürüten bazı işçiler (kazan ve buhar boru tesisatçıları, yalıtım yapan kişiler veya kaplamaları yenileyen kişiler) özel eğitim almalıdır.

Gemi geri dönüşüm tesisleri: Geri dönüşüm tesisi, gemilerin ömürlerinin sonuna geldiklerinde limanda söküldükleri yerdir. Geri dönüşüm tesisleri genellikle eski gemilerle uğraştığından, asbestle karşılaşmaları kesindir. IMO (uluslararası denizcilik organizasyonu)'nun Gemilerin Güvenli ve Çevresel olarak Sağlıklı Geri Dönüşümüne İlişkin 2009 Hong Kong Uluslararası Sözleşmesi (Hong Kong Sözleşmesi), asbest ve diğer tehlikelerle nasıl başa çıkılacağına kapsayan geri dönüşüm tesisleri için yönergeler içerir.

Liman yetkilileri: Liman yetkililerinin başlıca iki sorumluluğu, ilgili ulusal ve uluslararası asbest gereksinimlerinin sağlanması ve liman otoritesinin sahasındaki diğer bayrak devletlerinin gemilerinde çalışan insanlar da dâhil olmak üzere, liman içinde çalışan insanların güvenliklerinin temin edilmesidir. Liman yetkilileri, gemileri denetleme konusunda yasal hak ve yetkiye sahiptir ve bu denetimler eksiksiz yapılmalıdır.

Mürettebat operatörleri/ekip acenteleri: Mürettebat operatörleri ve ekip acenteleri, gemilere temin ettikleri mürettebata özen göstermekle yükümlüdür. Bu kuruluşların görev ve sorumluluklarını yerine getirmeleri, mürettebatın eğitim, uzmanlık ve deneyimlerini incelemeleri, çalışacakları gemilerin tür ve yaşlarına ve yapmaları beklenen görevlere uygun olup olmadıklarını kontrol etmeleri beklenir (<https://www.yumpu.com>, 12.12.2021).

2.2 Gemi sökümünün çevreye olan etkisi

Gemilerin türlerine göre, geminin yapım aşamasında kullanılan malzemelerine göre ve sökümü yapılacak gemide bulunan katı, sıvı ve gaz atıklara göre gemi sökümünün çevreye olan etkileri farklılaşmaktadır. Gelişmiş ülkelerde genellikle gemi gövdesinin kesim işlemi kuru havuzlarda iş makineleriyle yapılmaktadır. Böylece gemi sökümünün hem çevreye olan etkisi azalmaktadır hem de çalışanların sağlığı korunmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde ise yetersiz altyapı, teknik donanım ve eğitim eksikliği nedeniyle gemi söküm işletmeleri bulundukları bölgede ve o bölgeye yakın yerlerde, çalışanların ve diğer insanların sağlığını etkileyecek asbest, ağır metaller, petrol ve PCB gibi pek çok kirleticiye maruz kalmaktadır (Küçükgül ve

Güneş, 2007; Misra, 2009). Bu nedenle meslek hastalığı riski meydana gelmektedir. Ayrıca gemi sökümü yapılacak tesiste altyapı sisteminin yetersiz oluşu nedeniyle petrol ve yağ, ağır metaller, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), poliklorlu bifeniller (PCB), asbest, organotin (kalay) bileşikler ve dioksin gibi tehlikeli maddeler doğaya zarar vermektedir ve canlı hayatını önemli derecede olumsuz etkilemektedir.

2.3 Gemilerde ortak asbestli alanlar

Asbestli yangın battaniyeleri: Asbestli yangın battaniyeleri yaygın bir sıkıntıdır. Genellikle geçici iş yapan kontrolsüz taşeronlar tarafından gemilere alınırlar. Bu malzemeye zarar vermek son derece kolaydır ve oldukça kırılıgandır, bu nedenle temizlenmesi zor olabilecek çok sayıda lif kolayca dökülür. Asbest içeriği çok yüksektir (%50'nin üzerinde) ama iyi haber şu ki yeni olmaları muhtemeldir ve bu nedenle yalnızca daha az zararlı olan krizotil asbest içerebilir.

Güverte başı ve tavan ve duvar panelleri: Asbest, yangına dayanıklı özellikte olması nedeniyle düzenli olarak gemilerde güverte başlıkları ve panellerde kullanım için belirlenmiştir. Bu nedenle orijinal A-60 tipi güverte panelleri veya benzeri belirli yaştaki panellerin neredeyse asbest içereceği garantidir. Ancak diğer sıradan panellerin asbest içeriğini tahmin etmek daha zordur. Sıradan panellerin asbest içerip içermediğini anlamak için tek yol tahrip edici muayene yapmaktır. Malzemenin mükemmel performansı ve düşük fiyatı nedeniyle panel üreticileri tarafından sıklıkla kullanılmıştır. Asbeste halen izin veren ülkelerden gelen tüm panellerin asbest içerdiğinden şüphelenilmelidir. Hızlı bir internet araması sonucu bugün bile satılık asbest panoları bulmanın ne kadar kolay olduğu görülecektir. Asbesti sadece paneller içermez, panel yapımında kullanılan yapıştırıcıların, çimentoların, macunların, destek şeritlerinin ve dolguların da asbest içermesi muhtemeldir. Macunlar ve yapıştırıcıların ufalanması olası değildir. Çimento oldukça gevrekli bu nedenle onu koruyacak öğelerin altında bulunmalıdır. Genel olarak panellerden kaynaklanan tehlike düşüktür. Bir panelin hasar görüp görmediğini anlamak çok kolaydır ve hafif hasar kolaylıkla düzeltilebilir. Bu tür çalışmalar normalde uzman alt yükleniciler tarafından üstlenilir. Bununla birlikte, eğer gemilerde iyi bir asbest yönetim planı varsa ve mevzuat buna izin verirse uygun şekilde eğitilmiş mürettebat tarafından acil durum tamir takımları kullanılarak onarım gerçekleştirilebilir. Eğitim gereksinimleri ve onarım yöntemleri, geminin ISM (International Safety Management: uluslararası güvenli yönetim) el kitabına ve mürettebat eğitimi ve prosedür belgelerine dahil edilmelidir. Bu çalışma da uzmanlar tarafından belirlenen aralıklarla izlenmelidir. İyi durumdaki paneller yerinde güvenle yönetilebilir veya eğer amaç gemideki asbest miktarını azaltmaksa, uzman şirketler tarafından tek parça halinde kolayca sökülebilir.

Yangın kapıları ve çerçevesi: Yangın kapıları yangın geciktirici özelliğinden dolayı asbestten yapılmıştır. Asbest genellikle kapının göbeğinde gizlidir. Modern kapıların mineral yün içermesi beklenir, ancak kapılar asbeste izin veren ülkelere temin ediliyorsa, asbest içerdiğinden şüphelenilmelidir. Bir yangın kapısının dış görünüşüne bakarak hangi maddeden yapıldığını söylemek neredeyse imkânsızdır. Asbest normalde yangın kapıları içinde iyi bir şekilde sarmalanır ve yerinde güvenle yönetilebilir.

Yangın kapısı çerçevesindeki asbest ipi: Asbest ipi kapı ve çerçevesi arasındaki sızdırmazlığı sağlamak için kullanılır. Asbest ipi her zaman kırılıgandır ve bu durumda sorun, her kapandığında kapının ipe çarpmasıyla daha da büyür. Kesinlikle iyi bir yönetim örneği değildir ve bu ip uzmanlar tarafından değiştirilmelidir.

Asbestli vinil zemin karoları ve asbestli yapıştırıcı: Asbestli yer karoları çok yaygındır. Hasar gördüklerinde tehlikeli düzeyde lifler yayma olasılıkları çok düşüktür. Tutkalın asbest yüzdesi fayanslardan daha da yüksek olabilir ama kırılma olması pek olası değildir.

Giriş noktalarında (boşluklarda) kullanılan macunlar ve derzler

Birçok macun ve derz maddesi asbestli olarak üretilmiştir ve hala bazı ülkelere bulunmaktadır. Asbest ayrıca bir "dolgu" maddesi olarak da bir 'asbestsiz' macun, yapıştırıcı veya derze özelliklerini değiştirmek veya iyileştirmek amacıyla eklenebilir. Eski macunlar ve derzlerin ve hala asbest kullanan ülkelere üretilenlerin bu nedenle içerdiğinden şüphelenilmelidir. İyi haber şu ki, bozulmazlar ve kırılma veya eski değildirler, ayrıca geminin ömrü boyunca gevrekleşmeden veya sağlığa tehlike oluşturmada kalmaları muhtemeldir.

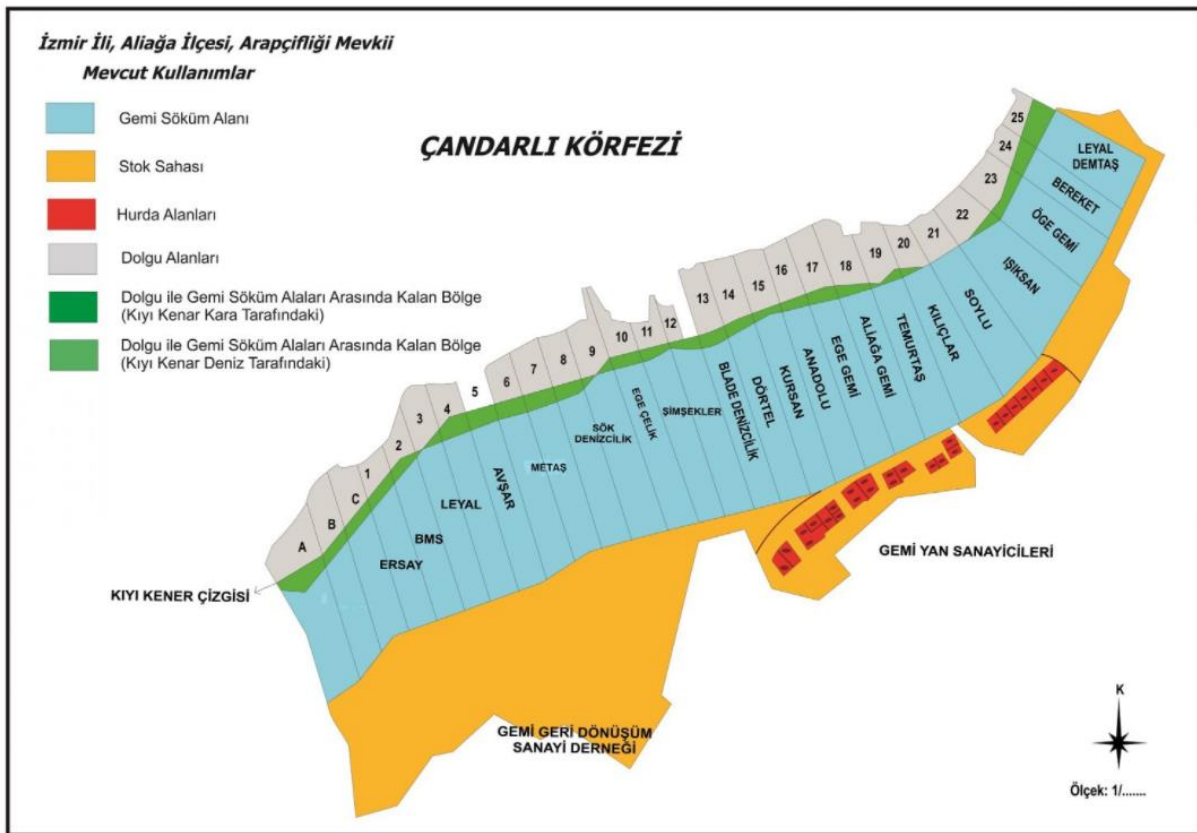
Yeni macunlarda ve derzlerde asbest yerine genellikle silikon ikame eder. Silikon aslında birçok alanda asbestten daha iyi performans gösteriyor, ancak çalışırken rahatsız edici olabilir.

Boru izolasyonu, kapaklar, halatlar ve yalıtımlı tahta: Boru izolasyonu veya kaplaması, özellikle yüksek sıcaklıktaki buhar veya ısıtma borularının yalıtımındaki en yaygın asbest kullanımıdır. Bu malzemeler doğal

olarak oldukça kırılğan olabilir ve özellikle işlek bir makine dairesinde kolayca hasar görebilir, ancak doğru boyalar veya yapıştırıcılar ile makul bir şekilde kolayca kapatılabilirler. Bunun dikkatlice yönetilmesi gereklidir (<https://www.yumpu.com>, 12.12.2021).

3. GEMİ SÖKÜM ENDÜSTRİSİNİN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Türkiye, Dünya'da gemi sökümü yapan ülkeler arasında Hindistan, Bangladeş ve Pakistan'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütünün (OECD) 37 üyesinden biri olan Türkiye, 1970'li yıllardan beri gemi dönüşümü yapılan ülkelere biridir. Hurda gemilerin birçoğu İzmir'in 50 km kuzeyinde bulunan Aliğa ilçesinde sökülmeaktadır. Bu tesisler Nemrut Körfezi'nde yaklaşık 380 bin metrekare arazi üzerinde 22 adet gemi söküm tesisi bulunmaktadır (Şekil 4). Aralık 2018'den bu yana Avrupalı gemiler sadece Avrupa Komisyonu Onaylı Gemi Geri Dönüşüm Listesi'ne giren tesislerde söküme gidebiliyor. Türkiye, bu alanda önemli bir başarı sağlayarak, ABD'deki bir tersane ile AB dışından listeye giren tek ülke olmuştur. Aliğa'da AB bayraklı gemileri sökebilen tesis sayısı 8'dir (www.abcccevre.com, 16.12.2021).



Şekil 4. İzmir Aliğa Gemi Söküm Tesisleri (<https://aliagaliman.uab.gov.tr>, 15.12.2021)

Yaklaşık 250000 ton çeliğin geri dönüştürülmesi ülke ekonomisini oldukça kalkındırırken çevreye de bir o kadar zarar vermektedir. 20 yaşından büyük gemilerin sökümü sırasında yüksek oranda bulunan tehlikeli atıklar (özellikle asbest, PCB (poliklorlu bifenil) vb.) uygun şekilde imha edilmediği için gemi sökümünde çalışanların sağlığını etkilemektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Gemilerde izolasyon malzemesi olarak asbest ve tehlikeli maddeler (Polychlorinated Biphenyls (PCB), Tributyltin (TBT) gibi toksik boya ve diğer ağır metaller) bulunmaktadır. Nanometrik boyutta olan asbest

solunduğunda akciğerlerdeki hücrelere yapışarak iyi ihtimalle asbestoz hastalığı, kötü ihtimalle mezotelyoma (akciğer zarı kanseri) hastalığına yakalanma riski vardır. İzmir Aliğa'da bulunan gemi söküm limanında yıllık yaklaşık 250000 ton gemi hurdaya dönüştürülmektedir. Söküm sırasında ortaya çıkan asbest çevreye ve çalışanlara zarar vermektedir. Denetimi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılan bu tesislerde, gemi sökümü yapan işçiler gerekli fiziksel önlemleri alarak çalışmalı ve sökülen asbestli parçanın tehlikeli atık geçici depolama tesislerine güvenle ulaşımı sağlanmalıdır. Ayrıca işçilere 6 ayda bir sağlık taraması yapılmalıdır.

İzmir Aliğa'da bulunan 22 adet gemi dönüşüm tesislerinden sadece 8 tanesi Avrupa Komisyonu Onaylı Gemi Geri Dönüşüm Listesi'ne girmiştir. Gerekli iyileştirmeler yapılarak geri kalan 14 gemi dönüşüm tesisinin de Avrupa standartlarına uygun hale getirilip bu listeye girmesi sağlanmalıdır.

Sökümü yapılacak geminin sahipleri veya işletmecileri gemilerdeki mevcut tehlikeli maddelerin envanterlerini çıkarması gerekmektedir. Ayrıca sökümü yapılacak gemiye ait atıkların ormanlık alanlara, tarım alanlarına, yerleşim yerlerine, yeraltı ve yerüstü sularına uzak depolanması sağlanmalıdır. Gemilerdeki geri dönüşüm çalışmalarında devlet, sivil toplum örgütleri, gemi işletmecileri ve halk birlikte hareket etmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ISAF (İş Sağlığı ve Güvenliği Dernekleri Federasyonu) ve ASUD (Asbest Söküm Uzmanları Derneği) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

A.W. Musk et al (2007). Mortality of former crocidolite (blue asbestos) miners and millers at Wittenoom. Occupational & Environmental Medicine Volume 65, Issue 8. Available at <http://oem.bmj.com/content/65/8/541>

Akkurt İ., 2021, ASBEST MESELESİ VE SAĞLIĞIMIZ, <http://www.meslekhastaligi.org/asbest-meselesi-sagligimiz/>

Andersen, A. B., 2001. Worker safety in the ship-breaking industries. International Labour Office, Geneva

Cairns, G., 2014. A critical scenario analysis of end-of-life ship disposal: The “bottom of the pyramid” as opportunity and graveyard. Critical perspectives on international business. 10(3), 172-189.

Doniach, K.V. Swettenham, and M.K. Hathorn (1975). Prevalence of asbestos bodies in a necropsy series in east London; association with disease, occupation, and domiciliary address. British Journal of Industrial Medicine, Volume 21. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/MC1008017/>

Hossain, M. S., Fakhruddin, A. N. M., Chowdhury, M. A. Z., & Gan, S. H., 2016. Impact of ship-Breaking activities on the coastal environment of Bangladesh and a management system for its sustainability. Environmental Science & Policy. 60, 84-94.

<https://aliagaliman.uab.gov.tr/gemi-sokum-tesisleri>, 15.12.2021

<https://www.csgeb.gov.tr/isgum/contents/asbest/>, 01.12.2021

<https://shipbreakingplatform.org>, 10.12.2021

<https://shipbreakingplatform.org/platform-publishes-list-2020/>, 10.12.2021

<https://www.abccevre.com/gemi-sokumde-turkiye-basarisi.html>, 16.12.2021

https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0015/123072/AQG2ndEd_6_2_asbestos.PDF

<https://www.yumpu.com/en/document/read/13672150/asbestos-on-ships-crewmatics>, 12.12.2021

Jain, K. P., Pruyn, J. F. J., & Hopman, J. J., 2016. Quantitative assessment of material composition of end-of-life ships using onboard documentation. Resources, Conservation and Recycling. 107, 1-9.

- K. Morinaga et al (2001). Asbestos-related lung cancer and mesothelioma in Japan. *Industrial health*, Volume 39. Available at https://www.jniosh.go.jp/old/niih/en/indu_hel/2001/pdf/IH39_11.pdf
- Küçükgül, E.Y., ve Güneş F., 2007. Gemi sökümü ve tehlikeli atık yönetimi, 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Yaşam Çevre Teknolojisi, 24-27 Ekim, İzmir
- L. Giarelli, C. Bianchi and G. Grandi (1992). Malignant Mesothelioma of the pleura in Trieste, Italy. *American Journal of Industrial Medicine*, Volume 22, Issue 4. Available at <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.4700220407/abstract>
- Mikelis, N. E., 2008. A statistical overview of ship recycling. *WMU Journal of Maritime Affairs*. 7(1), 227-239.
- Misra, H., 2009. Status of ship breaking industry in India, *The IUP Journal of Managerial Economics*, 7(3): 109-116.
- Neşer, G., Kontas, A., Ünsalan, D., Altay, O., Darılmaz, E., Uluturhan, E., Yercan, F., 2012a. Polycyclic aromatic and aliphatic hydrocarbons pollution at the coast of Aliğa (Turkey) ship recycling zone. *Marine Pollution Bulletin*. 64(5), 1055-1059
- Rahman, S. M., & Mayer, A. L., 2016. Policy compliance recommendations for international shipbreaking treaties for Bangladesh. *Marine Policy*. 73, 122-129.
- Rahman, S. M., Handler, R. M., & Mayer, A. L., 2016. Life cycle assessment of steel in the ship recycling industry in Bangladesh. *Journal of Cleaner Production*. 135, 963-971.
- Reddy, M. S., Basha, S., Adimurthy, S., & Ramachandraiah, G., 2006. Description of the small plastics fragments in marine sediments along the Alang-Sosiya ship-breaking yard, India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 68(3), 656-660.
- Şahan R. 2015. Asbest Maruziyetinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Schøyen, H., Burki, U., & Kurian, S., 2017. Ship-owners' stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A case study among Norwegian shipping managers. *Case Studies on Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.06.003>.
- Şahan, R., 2015, Asbest Maruziyetinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği A.B.D, Gedik Üniversitesi, İstanbul, syf. 79
- Tanrıkulu A.Ç., Abakay A., Sezgi C., Dalli A., Çarkanat A.İ., Şenyiğit A., 2009, Çevresel asbest maruziyetinin akciğer sağlığı üzerine etkileri, *Dicle Tıp Dergisi*, Cilt 37, No 1, 30-34
- Terazono A., Sakai S., Takatsuki H., 2000, The Great Hanshin-Awaji Earthquake of Japan 1995 and asbestos emission, *Air Pollution VIII*, 2000 WIT Press, www.witpress.com, ISBN 1-85312-822-8
- V. Murlidhar and Vijay Kanhere (2005). Asbestosis in an asbestos composite mill at Mumbai: a prevalence study. *Environmental Health*, Volume 4. Available at www.ehjournal.net/content/4/1/24
- Young-Chan Kim, Yuan-Long Zhang, Won-Jun Park, Gi-Wook Cha, Won-Hwa Hong, 2020, Quantifying asbestos fibers in post-disaster situations: Preventive strategies for damage control, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 48, September 2020, 101563

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF SEMI-SMOKED SAUSAGES WITH VITAMINS ENCAPSULATED WITH BETA-CYCLODEXTRIN

FAZYLOV S.

Institute of organic synthesis and coalchemistry, Karaganda, Kazakhstan

ISKINEYEVA A.

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

NURKENOV O.

Institute of organic synthesis and coalchemistry, Karaganda, Kazakhstan

PUSTALAIKINA I.

Karaganda University, Karaganda, Kazakhstan

BAKIROVA R.

Karaganda Medical University, Kazakhstan

MUSTAFAEVA A.

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

MULDAKHMETOV Z.

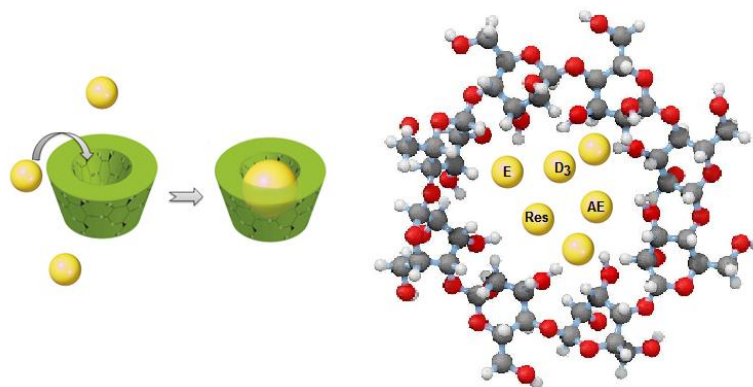
Institute of organic synthesis and coalchemistry, Karaganda, Kazakhstan

GAZALIEV A.

Institute of organic synthesis and coalchemistry, Karaganda, Kazakhstan

ABSTRACT

Data on the study of the effect of fat-soluble vitamins E and D₃ encapsulated with β -cyclodextrin (β -CD) on the safety of food meat products (semi-smoked lamb and poultry sausages) are presented. Vitamin c β -CD inclusion complexes were obtained in the following ratios 1:1, 1:2, and 1:3 in a water-alcohol medium by ultrasonic and microwave activation methods with yields from 72 to 92%. Encapsulation of vitamins protects them from harmful environmental influences and increases their solubility in the aquatic environment. The results of microbiological studies of meat products with encapsulated vitamin complexes have confirmed their food safety.



Molecular modeling of vitamin c β -CD inclusion complexes was performed using the MM+ method. Based on semi-empirical PM3 calculations, the total energy of the studied systems was estimated. The morphology

of the surface of the "guest-host" clathrate complexes is described using a scanning electron microscope. The spectral properties of the complexes are characterized by the data of IR Fourier and NMR ^1H and ^{13}C spectroscopy. The developed scientific approach is of interest for the use of encapsulated clathrate complexes of fat-soluble vitamins in the production of functional food products.

COVID-19: POSITIVE IMPACTS ON THE ENVIRONMENT**C. VIJAI**

Assistant Professor, Dr., Department of Commerce, St. Peter's Institute of Higher Education and Research, Tamil Nadu, India,
 ORCID: 0000-0003-0041-7466

R. MURALI

Professor Dr., of Management Studies, St. Peter's College of Engineering and Technology, Chennai India

ABSTRACT

A novel coronavirus disease (COVID-19) identified in late 2019 has now been labeled as a global pandemic by the World Health Organization (WHO). Coronavirus is an extreme danger to the world's general public health security and worldwide economy; nonetheless, it has given some certain effect on the natural environment as pollution is decreasing and the earth is restoring itself. The secondary data used in this study related to pollution, air quality, and water quality, and the COVID-19 pandemic was obtained from websites, research papers, and government reports. In present work, COVID19 Positive impact on water quality and air quality in India. And also to explain water quality to the river of Yamuna, Ganga, and Cauvery. In addition to air pollution levels and air quality of Chennai, Delhi, Mumbai, Bangalore, and Hyderabad.

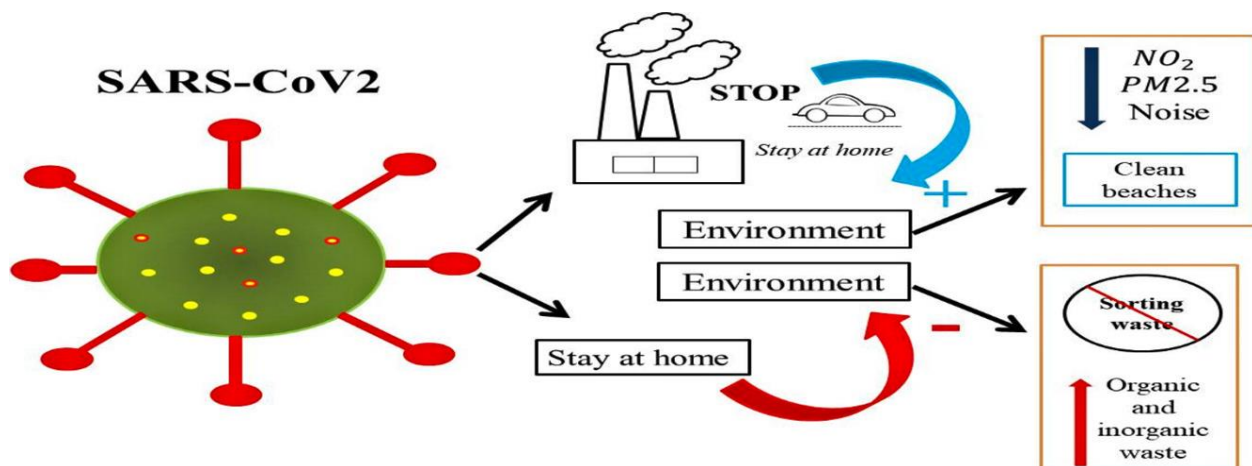
Keywords: COVID-19, air pollution, water pollution, environment, pandemic, Climate change.

INTRODUCTION

The outbreak of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) has raised questions about changes in economic production and subsequent effects on the environment.[1]Worldwide spread of COVID-19 in a quite short time has brought a dramatic decrease in industrial activities, road traffic and tourism. Restricted human interaction with nature during this crisis time has appeared as a blessing for nature and environment.[2]The Covid-19 lockdown imposed throughout the world has struck a chord in every one of us and it has made us think how nature is so important for our day to day living. The tangible improvements in nature have made us believe that the Earth can be saved [3] The short-term impact of COVID-19 on the environment is positive, as with the shutdown of economic activity carbon emissions have dropped. Once the crisis is over, emissions and environmental externalities are likely to rebound.

The COVID-19 pandemic has huge impacts on most aspects of human activities, as well as on the economy and health care systems. Lock-downs, quarantines and border closures in the wake of the pandemic have led to reductions in air pollution through decreased travel and production. These positive environmental effects are likely mostly temporary, but may serve as an example that changes in our way of life can have prompt positive effects for the environment and demonstrate the usefulness of travel-reducing measures such as teleconferencing. Thus, acknowledging that COVID-19 is first and foremost a global disaster, the pandemic may inspire future behavioral changes with positive environmental effects [4]

Figure 1: COVID-19 impact on Environment



Source: https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0048969720323305-ga1_lrg.jpg

REVIEW OF LITERATURE

Verma, A., and Prakash, S.[5](2020) Environmental change is one of the biggest challenges of the 21st century. In spite of all their efforts to restore nature during the last few decades, humans could only move a few steps forward, not up to the commendable extent. But during the last few months, consequences of the COVID-19 pandemic have successfully recovered the environment to a large extent that should definitely set a positive impact on global climate change. **Barua, S[6](2020)** The COVID-19 pandemic is producing significant economic and social costs globally. As a cure or a treatment is yet unavailable, strict social distancing is considered the key way to prevent it. Amid all negatives, one benefit of the pandemic being discussed is the reduction in air pollution, caused by strict mobility restrictions and confinement measures implemented across the world. **Mulchandani, P[6](2020)**

Rowell, A[7](2020) The COVID-19 pandemic is a seismically disruptive event. This commentary explores some of the key ways this seismic shift will interact with environmental law. It explores four types of change triggered by the pandemic: (1) behavioral changes (including of behaviors with environmental impacts); (2) demographic changes that affect levels of background risk against which laws (including environmental laws) operate; (3) changes in values (including regarding the environment); and (4) changing resources (including those that can be spent on environmental or other amenities). Each of these changes has potentially important implications for the assumptions built in to environmental law, for the ability of environmental law to effectively regulate the environment, and for the way that humans will interact with the environment in coming years and decades. **Issa, M., and Bergs, R [8](2020)** Working from home (WFH) is meanwhile a technologically feasible solution for regular employment in many sectors and with positive impacts on health, resource consumption and the environment.

Arifet al [9](2020) The various provisions were made under lockdown for closing the industries, transportation, etc. except the essential services. It has been very interesting to note that the behavioral changes in nature are highly positive and the atmosphere, hydrosphere, and biosphere are rejuvenating and it gives an appearance that the earth is under lockdown for its repairing work. Under this natural recovery, we tried to look at the improvement in the water quality of the Yamuna River in Delhi, which has been one of the most polluted rivers.

COVID-19 impact on Environment

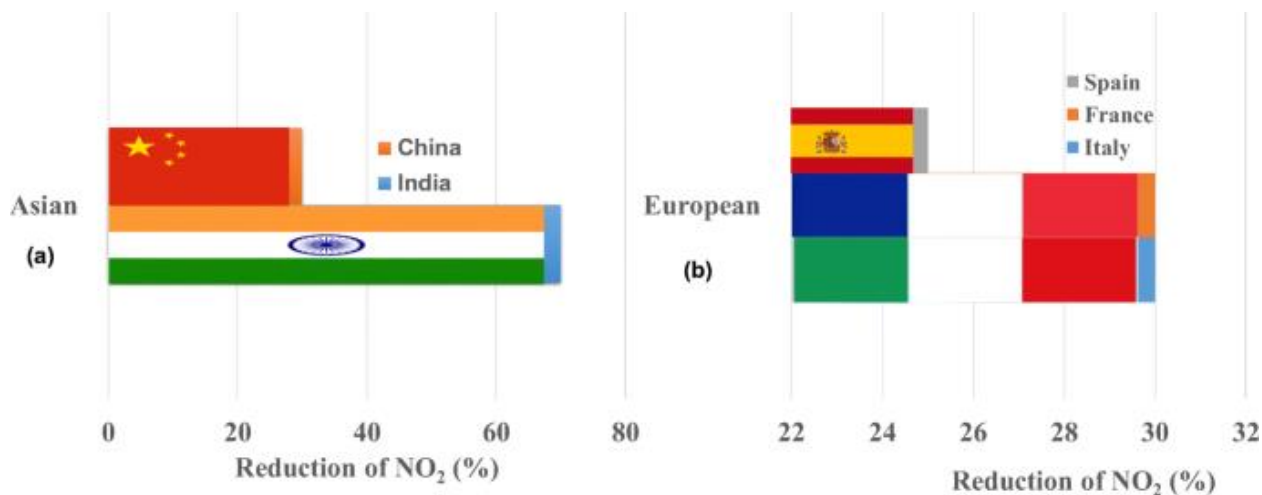
The Covid-19 lockdown is healing the planet in a way never seen before in living history. We have here some of the most vital environmental changes seen in India after the Covid-19 lockdown [10]

Air quality during COVID-19

According to data recently released by the National Aeronautics and Space Administration (NASA) and European Space Agency (ESA), the environmental quality has improved and there was a 30% reduction

observed in the emission of NO₂. The ESA and NASA collect the data (images) through Sentinel – 5 P satellite and AURA satellite images which have been produced using Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI), respectively. Figure 2 shows the NO₂ reduction (%) in Asian and European countries due to COVID-19 lockdowns [11]

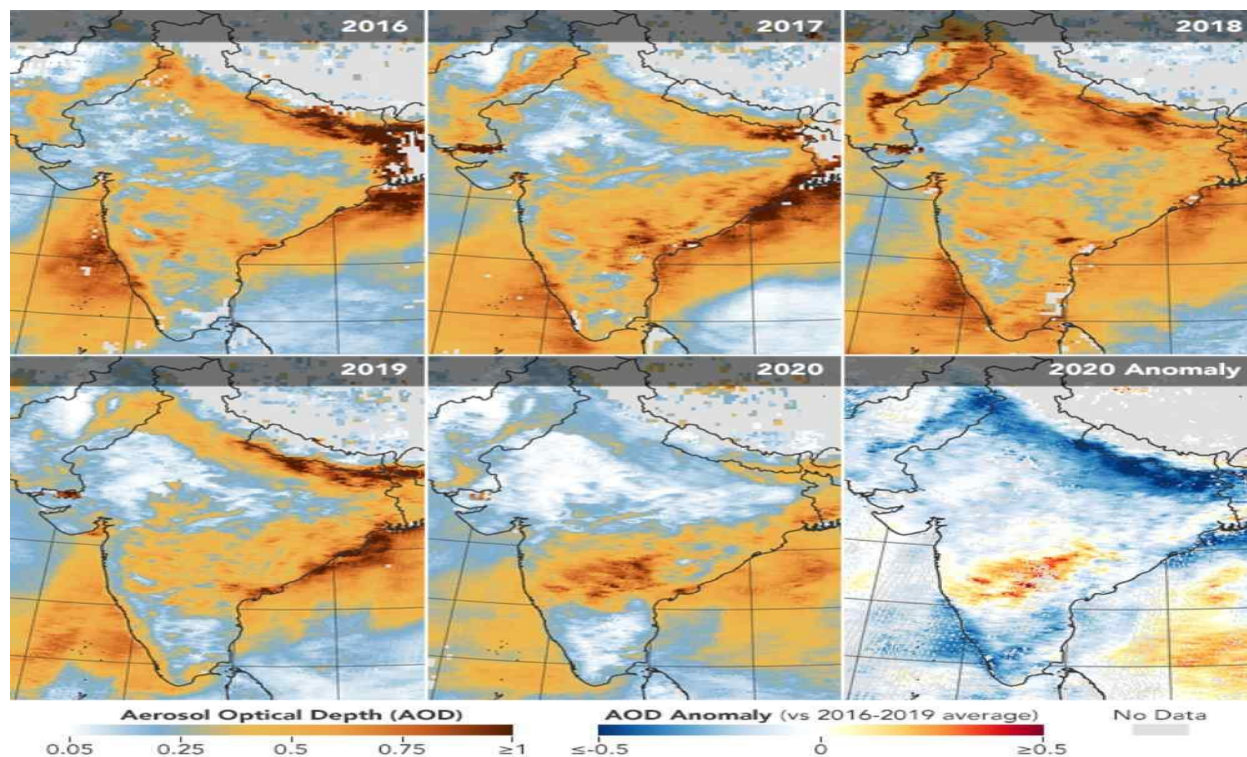
Figure 2: NO₂ reduction (%) in Asian and European countries due to COVID-19 lockdowns.



Source: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11869-020-00842-6>

US space agency NASA too in its report said that its satellite sensors have observed aerosol levels at a 20-year low in northern India since the government imposed the COVID-19 lockdown [12]

Figure 3: Air Pollution in India



The first five maps above show aerosol optical depth measurements over India during the same March 31 to April 5 periods for each year from 2016 through 2020. The sixth map (anomaly) shows how AOD in 2020 compared to the average for 2016-2019. Image credit: NASA

The nationwide lockdown due to the pandemic has led to a drastic decline of NO₂ emissions and reduced air pollution levels. It's important that this is maintained even after the lockdown lifts.[13] and Lockdown had a huge impact on Chennai's AQI, which dipped to a 10-year low. Not just Chennai, other major cities such as Delhi (80), Mumbai (60), Bangalore (65) and Hyderabad (80) have also witnessed a substantial improvement in AQI in May [14]

Water quality during COVID-19

Coronavirus-induced lockdown continues, the water quality of Ganga and Yamuna has improved significantly in the areas with reduced industrial activities. The river Ganga's water quality has improved with the increase in dissolved oxygen (DO) and reduced nitrate concentration. The tributaries of Ganga have also been refined due to the concentration of DO increase during the lockdown period [15]

Yamuna River

Covid-19 pandemic: Water in Yamuna river looks cleaner as industries remain shut due to lockdown. Amid corona lockdown, water in Yamuna River looked cleaner than before as industrial units were shut[16]

Ganga River

The nationwide lockdown was imposed on March 25, 2020, and within 10 days, signs of improvement in water quality started surfacing. According to the real-time water monitoring data of the CPCB, out of the 36 monitoring units placed at various points of the Ganga river, the water quality around 27 points was found suitable for bathing and propagation of wildlife and fisheries. On April 4, at Varanasi's Nagwa Nala, the Dissolved Oxygen (DO) values were found increased to 6.8 milligram/litre against 3.8 mg/l on March 6, showcasing an extraordinary improvement of 79 per cent in DO values.[18]

Cauvery River

According to reports, elderly people on the banks of the river in Karnataka say they have not seen the river in this clear form in several decades. With industrial units not working due to the shutdown and effluents not flowing into the river, the Cauvery is breathing free again[19]

According to the Karnataka State Pollution Control Board (KSPCB), the Cauvery and tributaries like Kabini, Hemavati, Shimsha, and Lakshmanatirtha are regaining their decades-old status in terms of water quality [20]

CONCLUSION

In conclusion, in the ongoing past and considering the current COVID-19 pandemic, there have been developing models that show sick working natural assurance laws and guidelines in India and the requirement for a change in perspective in securing the climate. These COVID 19 positive impacts of lockdown on changing the environment. And the government to ponder on how to strictly minimize vehicular and industrial pollution to improve air and water quality which will help to sustain better public health in India.

REFERENCES

1. Paudel, Jayash. .(2020) "Short-Run Environmental Effects of COVID-19: Evidence from Forest Fires." papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3597247
2. Lokhandwala, Snehal, and Pratibha Gautam. (2020) "Indirect Impact of COVID-19 on Environment: A Brief Study in Indian Context." Environmental Research, Elsevier Inc., www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7299871/#:~:text=State of India's Environment (SoE,(India Today, 2020b).&text=Major impact of lockdown due,recorded in various official reports.9
3. Goswami, Kajari. (2020) "Covid-19: 4 Unbelievable Environmental Changes Seen in India since Lockdown." India Today, India Today, www.indiatoday.in/education-today/gk-current-

affairs/story/covid-19-4-vital-environmental-changes-evidenced-in-india-since-lockdown-1673726-2020-05-029

4. Additional information **(2020)** Funding Swedish Research Council (Vetenskapsrådet) [2016-02606]. Notes on contributors Mohamed E. El Zowalaty Mohamed Ezzat El Zowalaty, and References El Zowalaty ME. "Environmental Impact of the COVID-19 Pandemic – a Lesson for the Future." Taylor & Francis, www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20008686.2020.1768023.
5. Verma, Ashok, and Sadguru Prakash. **(2020)** "Impact of COVID-19 on Environment and Society." SSRN, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3644567
6. Barua, Suborna. **(2020)** "The Impact of COVID-19 on Air Pollution: Evidence from Global Data." SSRN, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3644198.
7. Mulchandani, Poonam. "COVID 19 Crisis: Economic Stimulus, International Trade and Environmental Sustainability." SSRN, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3663113
8. Rowell, Arden. **(2020)** "COVID-19 and Environmental Law." SSRN, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3582879
9. Issa, Moneim, and Rolf Bergs. **(2020)** "Effects of the COVID-19 Pandemic in the Area of Tension between the Economy and Climate Change: A Case Study at Rural and City District Level in Southern Germany." SSRN, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3622221
10. Gupta, N., et al. **(2020)** "The Effect of COVID-19 Lockdown on the Air Environment in India." Global Journal of Environmental Science and Management, GJESM Publisher, www.gjesm.net/article_39821.html.
11. Goswami, Kajari. **(2020)** "Covid-19: 4 Unbelievable Environmental Changes Seen in India since Lockdown." India Today, India Today, www.indiatoday.in/education-today/gk-current-affairs/story/covid-19-4-vital-environmental-changes-evidenced-in-india-since-lockdown-1673726-2020-05-02
12. C. Arden Pope, T. Burnett Richard, et al. **(2020)** "COVID-19: Air Pollution Remains Low as People Stay at Home." Air Quality, Atmosphere & Health, Springer Netherlands, 1 Jan. 1970, link.springer.com/article/10.1007/s11869-020-00842-6.
13. NASA, **(2020)** European Space Agency Data Show Drop in Air Pollution in India during COVID-19 Lockdown- Technology News, Firstpost." Tech2, www.firstpost.com/tech/science/nasa-european-space-agency-data-show-drop-in-air-pollution-in-india-during-covid-19-lockdown-8304391.html.
14. Poetzsch, James. **(2020)** "The Effect of Covid-19 on India's Air Quality." @Businessline, The Hindu BusinessLine, www.thehindubusinessline.com/opinion/columns/the-effect-of-covid-19-on-indias-air-quality/article31564038.ece.
15. V, Narayanan. **(2020)** "Chennai's Air Almost as Clear as in Europe'." @Businessline, The Hindu BusinessLine, www.thehindubusinessline.com/economy/lockdown-leads-to-substantial-improvement-in-chennais-average-air-quality-index/article32010655.ece.
16. ANI **(2020)** "Lockdown Improves Water Quality of Ganga, Yamuna: India News - Times of India." The Times of India, TOI, timesofindia.indiatimes.com/india/lockdown-improves-water-quality-of-ganga-yamuna/articleshow/75456921.cms.
17. ANI **(2020)** "Covid-19 Pandemic: Water in Yamuna River Looks Cleaner as Industries Remain Shut Due to Lockdown." The Economic Times, economictimes.indiatimes.com/news/politics-and-nation/covid-19-pandemic-water-in-yamuna-river-looks-cleaner-as-industries-remain-shut-due-to-lockdown/videoshow/75041602.cms?from=mdr
18. "COVID-19 Lockdown: **(2020)** A Ventilator for Rivers." Down To Earth, www.downtoearth.org.in/blog/covid-19-lockdown-a-ventilator-for-rivers-70771
19. Murthy, KS Dakshina, et al. **(2020)** "In Shutdown, Cauvery Breathes Life; Shows Dispute Has Little to Do with River." The Federal, thefederal.com/opinion/in-shutdown-cauvery-breathes-life-again-shows-

dispute-has-little-to-do-with-river/

20. Kumar, M.T. Shiva. (2020) "Cauvery, Tributaries Look Cleaner as Pandemic Keeps Pollution Away." The Hindu, The Hindu, www.thehindu.com/news/national/karnataka/cauvery-tributaries-in-old-mysuru-region-look-cleaner-as-pandemic-keeps-pollution-away/article31210429.ece.

LOCAL FOOD TOURISM IN IRAN (CASE STUDY)**Maryam NAHAVANDI***Associate Professor, Department of Social Planning, University of Tehran***ABSTRACT**

Tourism is one of the major economic industries in the world. Food is one the main factor of the culture the society. Today, the media are filled with nutrition magazines, food tourists, radio and television programs dealing with food and travel .

For every reason and motivation for a trip, food is considered one of the important basic of tourism. The experience of new food flavors is one the attraction of travel. The combination of good memories from the place with the taste of food is usually a memorable journey with us. For the tourists, local foods are a part of travel adventures. It provides an opportunity with the tourists to leave their conform zone and experience something new, if not exotic. In Iran there are different geographical areas with different food cultures. The studies show that there are more than 2500 types of food and about 109 types of beverage and varieties of bread and pastries in the country. Mazandaran province is one of the main tourist destinations with natural beauty and cultural attractions. Nonetheless, despite its wide variety of food and rich culinary culture, food is not one of the significant tourist attraction of the province and this grate asset was partly overlooked. More than 10-12 million of domestic tourists are annually visiting Mazadaran province; but they do not have the opportunity of tasting real food of the area due to different reasons. Main question of this paper is why local people and restaurants usually do not offer local Mazandarnian foods. The study investigates the factors affecting the restaurants and food stores to choose not to put local foods in their menu.

Keywords: Food tourism, Cultural diversity, Taste in food

MODERN ASPECTS OF THE TREATMENT OF STRANGULATED HERNIA

P.H. NECEFGULIYEVA

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

Strangulated hernias are the most dangerous type of abdominal wall hernia with a frequency of 3-15%. Intestinal necrosis during suffocation occurs in 10% of cases. Mortality increases according to the age of the patients and reaches 3.8-11%. The high rates, complications, and fatality of strangulated hernias warrant new research in the treatment and prevention of strangulated hernias.

Materials and methods: Between 2002-2019, 251 patients diagnosed with strangulated hernia in different localizations were under our control on the Department of Surgical Diseases AMU. Of the patients, 135 were female and 116 were male. 121 patients had inguinal hernia, 66 umbilical hernia, 48 postoperative hernia and 16 white line hernia. 228 patients were operated within the first 2 hours after admission, and 23 patients were operated within 2-6 hours. During the operation, choking on coarse oil was observed in 141 patients, choking on the small intestines in 72 patients, and drowning in the large intestines in 38 patients. Intestinal necrosis occurred in 31 patients, small bowel resection was performed in 23 of these patients, and transverse ileum resection was performed in 8 patients. Death occurred in five patients who underwent emergency surgery, these patients were over 60 years old, had coronary heart disease and hypertension, which resulted in decompensation of cardiac activity and death in the postoperative period. Anterior abdominal wall alloplasty was performed using prolene mesh during the operation in 178 patients with strangulated hernias, and autoplasty was performed in 73 at the expense of local tissues.

In the postoperative period, abscess was found in 5 patients and hernia recurrence was found in 3 patients, and the hospital stay was prolonged. In only 2 of the patients who underwent alloplasty, the wound was purulent in the postoperative period, and the time to hospital discharge was significantly reduced.

Conclusion: The results of the study show that timely surgery for strangulated hernias prevents intestinal necrosis, which leads to improved treatment outcomes. In addition, alloplasty with the use of prolene mesh during the operation eliminates the possibility of recurrence in the postoperative period.

Keywords: hernia, surgery, alloplasty

INFLUENCE OF THE AUTHOR'S FITNESS TECHNIQUE ON PLATELET ACTIVITY IN FIRST MATURE MEN

Ekaterina Vladimirovna MAKHOVA

Faculty of Physical Education, Russian State Social University, Moscow, Russia

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0268-0620>

ABSTRACT

Introduction. It is known that against the background of systematic physical activity throughout life, there is a strengthening of the muscular system and the intensification of the work of internal organs. A fairly promising option for increasing physical activity in adulthood is regular fitness classes. However, its effect on the blood of a previously physically untrained organism cannot be considered fully studied, which requires further research. It is especially necessary to study the effect of starting fitness in the first adulthood on platelet function.

Purpose of the study: to consider the effect of starting fitness activities on platelet aggregation in men of the first adulthood.

Materials and methods research. The survey group included 25 clinically healthy men of the first mature age who started fitness classes and had training experience for three months. The control group consisted of 26 men of the first mature age who deliberately refuse regular physical activity throughout their lives. The subjects underwent functional tests and recorded platelet aggregation. The results were processed by the methods of variation statistics.

Research results. Initially, all men had low physical capabilities. After three months of observation in the control group, they remained without dynamics, and in the group of trainees, physical development improved. Initially, both groups had a similar severity of platelet aggregation, which was at the upper limit of the norm. During the observation period in the control group, platelet aggregation in response to a weak and strong inducer did not have significant dynamics. In the group of trainees, the time for the development of platelet aggregation in response to collagen increased by 11.8%, and its duration in response to ADP increased by 9.4%. The number of inactive platelets in the blood of those examined during the study in the group of exercising tended to increase, while in the control group it remained unchanged. The total number of active forms of platelets in the blood of exercising men decreased by 9.4%, while in non-exercising men it remained unchanged. In the blood of physically exercising men, the number of free small and large platelet aggregates decreased by 13.0% and 16.7%. Physically not exercising their numbers remained at the initial level.

Conclusions. A physically inactive lifestyle in men of the first mature age maintained a low level of strength, speed and coordination capabilities and a slightly increased platelet aggregation. In men who began fitness classes, physical capabilities increased, platelet aggregation was inhibited in vitro and in vivo, reducing the risk of thrombotic manifestations.

Keywords: men, first mature age, fitness, physical capabilities, platelets, primary hemostasis.

NEUROFEEDBACK AS A TREATMENT INTERVENTION IN ADHD

VLACHOU J.

*Department of Psychology, School of Psychology, National & Kapodistrian University of Athens (NKUA), Greece
Institute of Informatics and Telecommunication, National Centre of Scientific Research "Demokritos"*

POLYCHRONI F.

Department of Psychology, School of Psychology, National & Kapodistrian University of Athens (NKUA), Greece

DRIGAS A.

Institute of Informatics and Telecommunication, National Centre of Scientific Research "Demokritos"

ABSTRACT

Attention-deficit hyperactivity disorder is a very common neurobehavioral disorder that affects children and adolescents. The prevalence of ADHD worldwide has been estimated in 5.9 % of youth and 2.5 % of adults, as found in studies worldwide. ADHD can affect the ability of a child to grow academically and socially and can persist beyond adolescence into adulthood. It also results in a huge economic burden for healthcare systems, as more children are diagnosed with ADHD. Non-pharmacologic treatments of attention-deficit/hyperactivity disorder are more attractive to people since they lack the common side effects that certain drugs may cause. Among non-pharmacologic treatments, neurofeedback shows promising results. Moreover, the *American Academy of Pediatrics* approved NF as "level 1 best support" in an evidence-based treatment for childhood ADHD. The main objective of this research was to demonstrate the effect of neurofeedback sessions to ADHD students and young adults. The research method included 20 pupils, aged between 15 and 25 years old, mixed gender, diagnosed with ADHD, taking part in a single blind randomized trial. Parents attributed with their written consent for the participation of their children to the study. The NF group (n=10) underwent ten NF sessions. The control group (n = 10) underwent ten NF Sham sessions. Pre-post interventions of cognitive attention skills tests along with EEG attention measurements were given to both groups to evaluate each intervention. Results indicated $p < 0.05$ significance on both interventions, with a NF taking precedence over NF Sham. Future research with large blind RCTs is needed in order to examine NF effectiveness further.

Keywords: neurofeedback, adhd, special education

EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON LONGEVITY

Huseynova Elnara JABRAIL KYZY*Candidate of Biological Sciences.**Ganja State University, Department of Anatomy, Physiology and Zoology. Azerbaijan***ABSTRACT**

As a result of the negative impact of environmental factors, various health problems arise. Social risk factors - unfavorable housing - living conditions, various stressful situations are considered risk factors for many diseases, especially cardiovascular diseases. Recently, the number of deaths due to cardiovascular diseases has increased. Age changes in the cardiovascular system limit the functional and regulatory capacity of the body and lead to the intensity of the aging process, which creates the initial conditions for the formation of pathologies. Disorders of carbohydrate and lipid metabolism, high blood pressure, stress, hereditary predisposition, overweight problem, metabolic disorders, etc. in the elderly and the elderly. are the most common symptoms. Decreased physical activity is an important risk factor for cardiovascular disease in the elderly.

A tonometer was used to measure blood pressure, and a Goryayev chamber was used to count erythrocytes. According to the gerontological age classification living in Ganja, we conducted research on the elderly (60-74 years old), the elderly (75-89 years old) and long-lived people. The study involved 87 people, including 23 men and 64 women. As a result of our research, it became clear that environmental pollution is caused by unhealthy lifestyle, malnutrition and so on. Complications in the body are primarily reflected in the cardiovascular system. Blood pressure was determined in the elderly and long-lived individuals involved in the study. High blood pressure is also a common symptom in this age group. The levels of hemoglobin and erythrocytes in the blood of the elderly, elderly and long-lived people involved in the study were below normal. These indicators are important signs of anemia. These changes have a significant impact on reducing life expectancy and accelerating the aging process.

It is possible to increase life expectancy by eating effectively, avoiding excess weight, avoiding harmful habits, avoiding stress, and leading an active lifestyle.

Keywords: longevity, aging, cardiovascular system.

SOME EFFECT OF *CYMBOPOGON CITRATUS* ON ALUMINIUM NITRATE INDUCED STOMACH DAMAGE IN ADULT FEMALE WISTAR RAT

OLALEKAN O. J

Forestry Research Institute of Nigeria; Forest Based Rural Resources Center Ikija-Ijebu.

OLALEKAN O. A

Department of Anatomy; Ladoke Akintola University of Science and Technology, Ogbomosho, Nigeria.

ADEBANJO F. A

Department of Crop Protection; Federal University of Agriculture, Abeokuta, Ogun State, Nigeria.

ADEBANJO M. T

Department of Environmental Health and Disease Control; Ogun State College of Health Technology, Ilse-Ijebu, Nigeria.

ELUMALERO G. O

Forestry Research Institute of Nigeria; Forest Based Rural Resources Center Ikija-Ijebu.

APENAH M. O

Forestry Research Institute of Nigeria; Forest Based Rural Resources Center Ikija-Ijebu.

ONASANYA A. K

Forestry Research Institute of Nigeria; Forest Based Rural Resources Center Ikija-Ijebu.

ABSTRACT

C. citratus is grown around the world and has a century-long record of extensive therapeutic applications in traditional medicine in a number of countries. It is used in herbal medicine as antibacterial, antifungal and anti-carcinogenic agent due to its antioxidant properties. The aim of this study was to investigate the effect of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* leaf on the stomach of wistar rats. A total of twenty female Wistar rats of average weight of 200g were randomly selected into five groups (A to E) with four rats in each group. Group A served as control group fed with rat feed and water *ad libitum*. Group B received 200mg/kg of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* for two weeks. Group C received 400mg/kg body weight of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* for two weeks. Group D received 100mg/kg body weight of aluminium nitrate orally while Group E received both 100mg/kg body weight of aluminium nitrate and 200mg/kg body weight of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* concurrently for two weeks. The animals were sacrificed using cervical dislocation. The animals were weighed on weekly basis and the results were analyzed using One Way Analysis of Variance (ANOVA). Histological findings revealed that administration of aluminium nitrate resulted in changes in cyto-architecture of the stomach. However, co-administration of aluminium nitrate and aqueous extract of *Cymbopogon citratus* improved the stomach cytoarchitecture. The changes observed in the body weight were not significant at p value < 0.05 .

This study showed that the aqueous extract of *Cymbopogon citratus* has ameliorative effect on aluminium nitrate induced stomach damage.

Keywords: Aqueous extract, *Cymbopogon citratus*, Aluminium Nitrate, Wistar rat.

INTRODUCTION

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf (Poaceae family), commonly known as lemon grass, is a perennial tropical grass with thin, long leaves and is one of the main medicinal and aromatic plants which is commercially cultivated in the India, Guatemala, Paraguay, the People's Republic of China, Sri Lanka, England, parts of Africa, Indochina, South America and Central America (Shankar *et al.*, 2005). It is also cultivated mostly for

its essential oil (EO) in tropical and subtropical regions of Asia, South America, and Africa (Akhila, 2010). The name *Cymbopogon* is derived from the Greek words “kymbe” (boat) and “pogon” (beard), referring to the flower spike arrangement (Akhila, 2010). Lemon grass, a perennial plant commonly grown in the subtropics and tropics, has two different designated species, West Indian, *Cymbopogon citratus* and East Indian, *Cymbopogon flexuosus* both of which are normally cultivated all year round (Wannissorn *et al.*, 1996). *Cymbopogon citratus* grows well in sunny warm, moist tropical conditions and in a variety of soils with high oil content in which citral is an essential ingredient (Raybaudi-Massilia *et al.*, 2006; Singh *et al.*, 2011).

The qualitative and quantitative phytochemical screening of *C. citratus* reveal important bioactive chemical compounds which could be linked to the therapeutic potency of the plant (Oladeji *et al.*, 2019). Bioactive constituents such as ketones, alcohols, phenols, terpenes, flavonoids, saponins, steroids, tannins, alkaloids, geraniol, terpenoids, polyphenols, esters, aldehyde and fatty acids have been isolated and analysed (Shah *et al.*, 2011; Asif and khodadadi, 2013). The most essential compounds in *C. citratus* according to literatures are essential oil and flavonoids, which contributed to the pronounced therapeutic and pharmacological activities of the plant (Roriz *et al.*, 2014; Zannou *et al.*, 2015). The plant contains low anti-nutrients and this could be due to the absence of phlobatannins, heavy metals, and glycosides (Akande *et al.*, 2011). *Cymbopogon citratus* contains low moisture content (5.7%) (responsible for the marked antimicrobial activities and storage capacity), crude fiber (9.28%) (which aids digestion of food and makes food well absorbed by the body), crude fat, crude ash, crude protein and 5% carbohydrate (Ademuyiwa *et al.*, 2015). Several studies had reported the health benefit potentials of *Cymbopogon citratus* which include but not limited to antioxidant properties, antimicrobial properties, anti-inflammatory properties, anti-cancer properties, cholesterol reduction, treatment of obesity and anemia prevention (Elson *et al.*, 1989; Moore-Neibel *et al.*, 2012; Olorunnisola *et al.*, 2012; Ghosh, 2013; Schreuder, 2013; Balakrishnan *et al.*, 2014; Ekpenyong *et al.*, 2015). Though considered safe to use in cooking, excessive consumption may exhibit potential side effects such as tiredness, dry mouth, dizziness, increased appetite, frequent urination, allergic reactions such as itching and rash (Leite *et al.*, 1986; Mirghani *et al.*, 2012; Tsui *et al.*, 2001).

Aluminum (Al) is the 3rd abundant metallic element in the nature after oxygen and silicon; it constitutes about 8% of the Earth's crust. It is present in numerous sources, including air, food, drugs, cosmetics, vaccines, household materials and water (Terken *et al.*, 2003). Al is now recognised as an important toxin causing considerable morbidity and mortality, particularly in patients with chronic renal failure (Andreoli *et al.*, 1984; Kaehny *et al.*, 1997). Aluminum nitrate is a salt composed of aluminum and nitric acid, belonging to a group of reactive chemicals (organic nitrate and nitrite compounds). The nitrate ion is polyatomic, meaning it is composed of two or more ions that are covalently bonded. This ion makes up the conjugate base of nitric acid (Pradyot, 2002). Aluminum nitrate is a multi-purpose chemical applied in various industries and can be found in some common household products. It's used primarily as an oxidizing agent in the production of other substances and prevention of erosion (Pradyot, 2002). Aluminum nitrate can cause irritation with harmful effect to the eyes, nose, throat, skin and lungs if comes in contact with while ingestion of large amounts of it can lead to nausea, vomiting, gastric irritation and purging (Pradyot, 2002).

The stomach is the first intra-abdominal part of the gastrointestinal (GI), or digestive tract which lies in the left upper quadrant of the abdomen basically divided into three sections namely; the cardiac region, the fundus, the body and the pylorus or atrium (Agur *et al.*, 1999; Gray, 2000; Brunnicardi *et al.*, 2010) with primary functions of digestion, absorption, control of secretion and motility among others (Richard and Marc, 2007; Krehbiel and Matthews, 2015).

This study aims to evaluate some effect of aqueous extract of *Cymbopogon Citratus* on aluminium nitrate induced stomach damage using female wistar rat.

MATERIALS AND METHODS

List of Materials and instruments

The materials and instrument used for this study includes; dried leaves of *Cymbopogon citratus*, rat feeds, feeding plates, aluminium nitrate salt (nonhydrate crystals), drinking water, water bowls, plastic cages with iron nettings, mortar and pestle, saw dust, twenty adult female wistar rats, syringe, cannula and needles, weighing scale, sample bottle, distilled water, measuring cylinder, pail, dissecting blades and dissecting

boards, bouin's fluid, 40% formaldehyde, tissue cassette, sensitive weighing balance, graded alcohol (50%, 70%, 90% and absolute alcohol), cotton wool, embedding mould and pot, DPX mountant, haematoxylin and eosin stain, light microscope, camera, rotatory microtome, glass slide, slide cover-slips, slide holders, freezer, hot plate and water bath.

Study Design

All experimental rats were fed with standard rat feeds and drinking water *ad libitum*. The LD50 of Aluminium nitrate was reported to vary between 200mg/kg to 4500mg.bw. LD50 of aluminium nitrate was reported to be 542mg Al/kg (BW) (National Research Council, 1981), 261mg Al/Kg (BW) (Llobet et al., 1987); and 3671mg Al/kg (BW). LD50 by oral route is 65mg.kg. The oral median lethal dose (LD50) of aluminium nitrate, chloride and sulfate in mice and rats ranges from 200 to 1000 mg of aluminium per kilogram of body weight. The LD50 of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* was reported to be 400mg/kg.

Collection and identification of material

Cymbopogon citratus leaves were collected in Ogbomosho, Oyo State. The leaf was identified at Department of Biology, Faculty of Pure and Applied Science, Ladoke Akintola University of Technology to *Cymbopogon citratus* family of Poaceae.

Aluminium Nitrate Crystal (non-anydrate) was procured from a reputable supplier at Denis Chemical Nigeria Company, Ilorin, Kwara State, Nigeria.

Preparation of *Cymbopogon citratus* Extract

Cymbopogon citratus leaves were air-dried at room temperature for 14 days without exposing it to the sun. The leaves were dried for 14 days and did not lose its green colour. The dried leaves were then pulverized into powder form by making use of a mortar, pestle and a sieve. About 500g of powdered leaves was dissolved in 5 liters of distilled water inside a closed container for 72 hours. After 72 hours, the mixture was sieved using a muslin bag and the filtrate was then taken to the Department of Food and Science Technology at Lautech where the filtrate was heated in a reflux apparatus at a temperature of 50°C which extracted the *Cymbopogon citratus* concentrate.

Experimental Animals

Twenty female wistar rats (mean weight of 186.5g) were procured from Seminary, Taki area in Ogbomosho, Oyo State. They were kept in plastic cages in the animal house which was well kept and ventilated. The animals were allowed to acclimatize for 7 days with feed and water *ad libitum*. Animals were weighed weekly during the acclimatization and administration with care taken in their handling in accordance to the rules of Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC). Administration of aluminium nitrate solution and aqueous solution of *Cymbopogon citratus* were carried out through orally whilst making use of syringe and cannula. Some animals however were used as control and received only water and feed while some animals received doses of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* for 14 days. Some received doses of aluminium nitrate for 14 days and the last batch of animals received doses of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* and Aluminium Nitrate for 14 days.

Experimental Design and Grouping

After two week of acclimatization, a total of 20 female albino rats with an average weight of about 200g were grouped into five; A, B, C, D and E of four rats each where Group A served as the control group, consisting of four Wistar rats which were fed with rat feeds and water *ad libitum* for 2 weeks concurrently, Group B received aqueous extract of *Cymbopogon citratus* at a dosage of 200mg/kg body weight for two weeks concurrently, Group C received aqueous extract of *Cymbopogon citratus* at a dosage of 400mg/kg body weight concurrently for two weeks, Group D received aluminium nitrate at a dosage of 100mg/kg body weight for two weeks, Group E received a100mg/kg body weight of aluminium nitrate and 200mg/kg of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* at 200mg/kg body weight concurrently for two weeks.

LD50 of aluminium nitrate = 542mg/kg.

LD50 of *Cymbopogon citratus* is reported to be 3500mg/kg.

Table 1: Experimental design and grouping

Groups	Number of Animals	Dose of aqueous extract of <i>Cymbopogon citratus</i>	Dose of Aluminium Nitrate	Feed and Water (Ad Libitum)
A	4			
B	4	1800mg/kg		
C	4	3850mg/kg		
D	4		1700mg/kg	
E	4	3850mg/kg	1700mg/kg	

Tissue Processing

Tissue processing is a procedure of removing water from cells and replacing it with a medium which solidifies allowing thin sections to be cut on a microtome. Most histological samples need preparation before microscopic observation; these methods depend on the specimen and method of observation

Fixation: the liver was fixed in formal saline solution so as to preserve the cells and tissues and to protect it from autolysis (Ross *et al.*, 2016).

Dehydration: This step has to do with removing the water from the specimen. This is done by padding the liver through a series of alcohol solution specifically (70%, 90% and 100%) (Bancroft and Stevens, 1982).

Clearing: This is done by making use of xylene to remove the alcohol from the tissue. To ensure that the alcohol is gone, it is important to replace the xylene with fresh one until there is no trace of alcohol (Bancroft and Stevens, 1982).

Infiltration: The liver is removed from xylene and infiltrated in paraffin wax. The wax is liquid at room temperature and must be allowed to cool to 20°C (Bancroft and Stevens, 1982).

Embedding: This is also referred to blocking out. The liver must be thoroughly infiltrated in the paraffin wax and then formed into a block so as to allow sections to be cut from it (Leeson and Leeson, 1981; Ross *et al.*, 2016).

Sectioning: For light microscopy, a knife mounted in a microtome is used to cut tissue sections (between 5-15 micrometers thick) which are mounted on a glass microscope slide (Ross *et al.*, 2016). Staining comes after sectioning. The procedure includes; dewaxing in xylene for 5 minutes, taking the sample through ascending grades of alcohol, rinsing in distilled water, Stain in hematoxylin solution for 15 mins KO, differentiating in acid alcohol for 2 seconds, staining in eosin for 3 minutes, washing in tap water carefully to remove excess stain, dehydrating in ascending grade of alcohol, clearing in 2 changes of xylene 1 and 2, mounting in DPX (Dibutyl Pthalate in Xylene) and covering with cover slip.

Method of Statistical Analysis

The statistical analysis for the respective weights of the animals was done using one-way analysis of variance (ANOVA) using Statistical Analysis System, version 5.1. The weights of the animal were compared against that of the control group. The level of significance was set at $p < 0.05$. The mean + S.D (standard deviation) was used to present the results. The statistical package used was graph pad prism (Version 7.04).

RESULTS

Table 2 shows the result of the effect of *Cymbopogon citratus* on the body weight of the experimental animals. The result shows the weekly mean body weight of the animals in each group. There is statistical increase ($P < 0.05$) in the body weight of group A, C, D and E when compared with the initial weight of the animals. Group A shows an increase body weights in week 1 and week 2 respectively. After the administration of 200mg/kg body weight of *Cymbopogon citratus* extract, animals in group B are seen to increase in weight in week 1 and subsequently regain weight in week 2. Administration of 400 mg/kg body weight of aqueous extract of *Cymbopogon citratus* to animals in Group C reveals increase in mean weight in week 1 and week 2. Administration of 100mg/kg body weight of aluminium nitrate to animals in Group D reveals increase in mean weight of animals in week 1 and 2 respectively. Subsequently, administration of 100mg/kg body weight

of ALNO₃ and administration of 200mg/kg body weight of the extract to animals in group E reveals increase in body weight in week 1 and week 2 respectively.

Table 2: Mean $\pm$ S.E.M of the body weights of wistar rats before and during administration

GROUPS	WEIGHT(g) WEEK 1	WEIGHT(g) WEEK 2	WEIGHT(g) WEEK 3
A	200 $\pm$ 0	210 $\pm$ 10	210 $\pm$ 10
B	180 $\pm$ 4.082	182.5 $\pm$ 8.539	180 $\pm$ 9.129
C	192.5 $\pm$ 6.292	200 $\pm$ 16.33	212.5 $\pm$ 14.93
D	170 $\pm$ 7.071	182.5 $\pm$ 8.539	200 $\pm$ 14.72
E	190 $\pm$ 4.082	197.5 $\pm$ 8.539	202.5 $\pm$ 14.93

Significance $P < 0.05$, value greater than 0.05 are considered insignificant while values less than 0.05 are considered significant (*) values are expressed as mean $\pm$ standard error of mean.

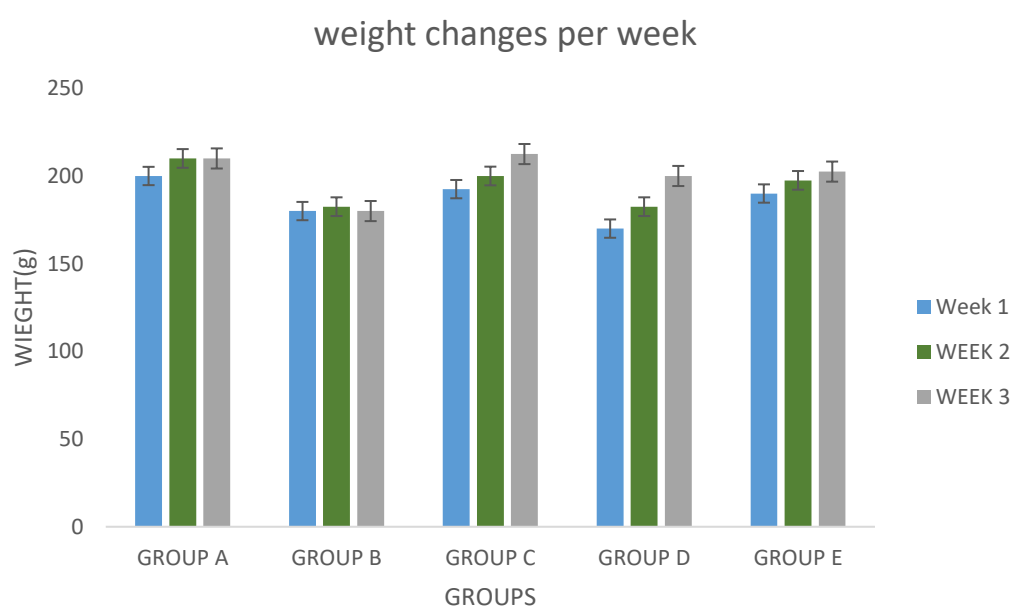


Figure 1: showing bar charts representing data analysis results of the total mean weight experimental animals.

The initial and final weights of experimental animal in each groups is revealed in Table 3. There were an increases in the final weight of experimental animals in control Group A, C, D and E while Group B recorded no change in weight.

Table 3: Showing the initial and final weights of experimental animals in each groups.

GROUPS	INITIAL	FINAL
A	200 $\pm$ 0	210 $\pm$ 10
B	180 $\pm$ 4.082	180 $\pm$ 9.129
C	192.5 $\pm$ 6.292	212.5 $\pm$ 14.93
D	170 $\pm$ 7.071	200 $\pm$ 14.72
E	190 $\pm$ 4.082	202.5 $\pm$ 14.93

Significance: $P < 0.05$, value greater than 0.05 were considered insignificant while values less than 0.05 were considered significant (*). Values were expressed as mean $\pm$ Standard error of mean.

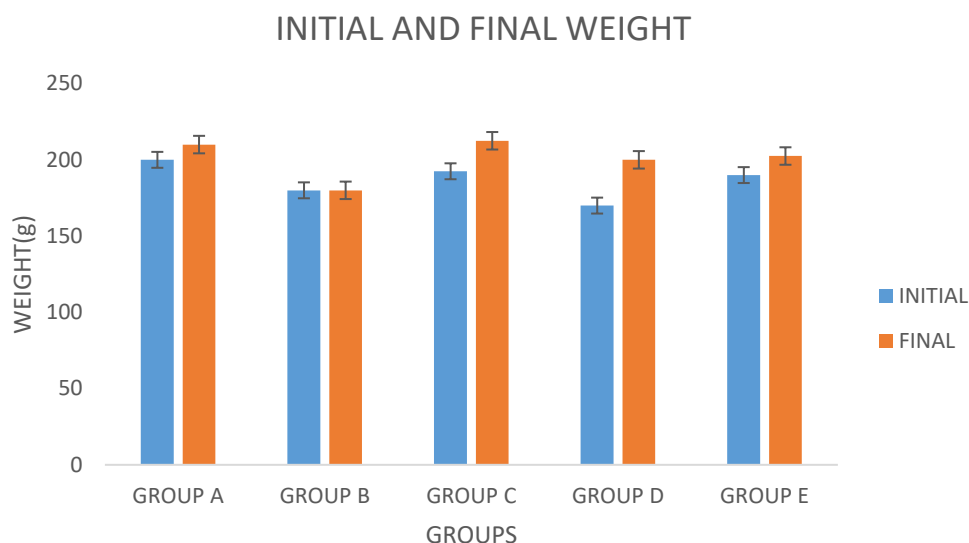


Figure 2: Showing the bar charts representing data analysis results of initial and final weights of wistar Rats

The standard error of the mean weight of the animals in the experimental Group A, B, C, D and E is recorded in Table 4 with their respective standard deviation. There are significant differences in the S.E.M in all the groups except group A which is the control.

Table 4: Showing the mean $\pm$ S.E.M of the stomach weight of wistar rats

GROUPS	Weight(g) of Stomach
A	2.998 ± 0.06183
B	$2.393 \pm 0.6659^{**}$
C	$2.47 \pm 0.4424^{*}$
D	$3.268 \pm 0.7025^{**}$
E	$1.67 \pm 0.04041^{***}$

Significance: $P < 0.05$, value greater than 0.05 were considered insignificant while values less than 0.05 were considered significant (*). Values were expressed as mean $\pm$ Standard error of mean.

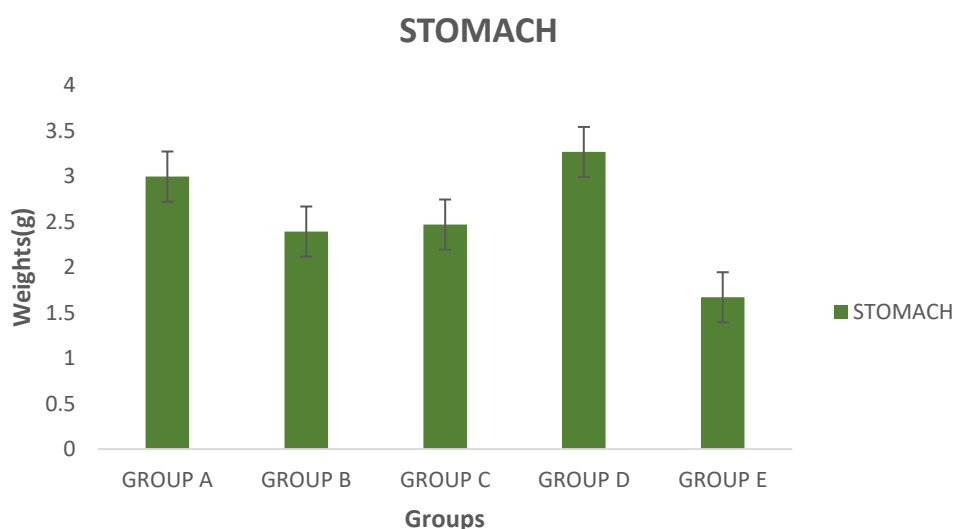


Figure 3: Showing the bar charts representing data analysis results stomach of wistar Rats

DISCUSSION

The movement and the flow of chemicals into the stomach are controlled by both the autonomic nervous system and by the various digestive hormones of the digestive system. The hormone *gastrin* causes an increase in the secretion of HCl from the parietal cells, and pepsinogen from chief cells in the stomach. It also causes increased motility in the stomach. Gastrin is released by G cells in the stomach in response to distension of the antrum, and digestive products (especially large quantities of incompletely digested proteins). It is inhibited by a pH normally less than 4 (high acid), as well as the hormone somatostatin. Aluminium exposure causes changes in the gastric cells in the stomach (Zulfa *et al.*, 2016).

Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) an aromatic herb, known in the North and West tropical Africa, in Arabian Peninsula and in Egypt, it was a native of (Southwest Asia) South India but present, in many part of the world were growing in dense clumps In the folk medicine of Brazil and Mexico (Uraku, 2015). *C. citratus* staff were popularly known as citronella grass or lemongrass, this species belongs to the *Gramineae* family, which comprises approximately 500 genus and 8,000 herb species, the leaf-blade is linear, tapered at both ends and can grow to a length of 50 cm and width of 1.5 cm (Manvitha & Bidya, 2014). The plant also contained flavonoids which were phenolic compounds that serve as flavoring ingredients of plant leaves, higher contents of tannins, flavonoids and phenolics were observed than alkaloids, saponins and glycosides in lemongrass (*C. citratus*), Isoorientin, Caffeic acid, Quercetin and Chlorogenic acid (Uraku *et al.*, 2015). lemongrass was found in folk remedy for coughs, consumption, elephantiasis, malaria, ophthalmia, pneumonia and vascular disorders, researchers have found that lemongrass holds antidepressant, antioxidant, antiseptic, astringent, bactericidal, fungicidal, nervine and sedative properties (Naik *et al.*, 2010). *C. citratus* had antibacterial, antifungal, antitumoral, and anticancer and insecticide activities, the antimicrobial activity of lemongrass against a series of microorganisms was due to the abundance of citral and essential oil components Geranial, Myrcene, this led to suggestion that *C. citratus* may have antimicrobial activities against *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* (Zulfa *et al.*, 2016).

Statistical results showed that the final weights of all animals increased in Group A, C, D, and E and decreased in Group B respectively. Experimental animal in group A showed an increase in week 2 with the same value in week 3. Experimental animals in group B administered with aqueous extract of *Cymbopogon citratus* at 200mg/kg body weight showed an increase week 2 and a decrease in weight in week 3. Group C showed an increase in weight in week 2 and week 3 at a dosage of 400mg/kg body weight. Administration of aluminium nitrate in group D revealed an increase in the weights of the animal in week 2 and week 3 respectively. Group E received extract and aluminium nitrate and revealed an increase in the animal weight in week 2 and 3 respectively.

There was no significant difference ($P > 0.05$) in the stomach weights of the rats in group C exposed to 400mg/kg body weight of *Cymbopogon citratus* compared with the control group A while in Group D there was significant difference ($P < 0.05$) in the stomach weights of the rats exposed to 100mg/kg body weight aluminum nitrate when compared to the control group. Group E exposed to 100mg/kg aluminum nitrate and 200mg/kg of *Cymbopogon citratus* also showed significant difference. This study supports the previous work done by Salome *et al.*, 2012.

Extract of *Cymbopogon Citratus* showed fairly normal gastric gland with degenerative changes in the mucosa and submucosa. This study also supports the previous work done by Salome *et al.*, 2012.

CONCLUSION

The result revealed that administration of aluminium nitrate caused some distortion in the cyto-architecture of the stomach and co-administration of aqueous extract of *Cymbopogon Citratus* revealed an improved stomach cyto-architecture Therefore, it is evidence that *Cymbopogon citratus* has a dose dependent ameliorative effect as it restores the histologic appearance of the stomach.

Recommendation

Further studies should be carried out on the effects *Cymbopogon citratus* on the stomach and other organs to discover further ameliorative effects of *Cymbopogon citratus*.

REFERENCES

- Ademuyiwa, A. J., Elliot, S., Olamide, O. Y. and Oluwatosin, O. O. (2015). The Effects of *Cymbopogon citratus* (Lemon grass) on the Blood Sugar Level, Lipid Profiles and Hormonal Profiles of Wistar albino rats. *Merit Research Journal of Medicine and Medical Science*, 3(6): 210-216.
- Agur, A. M. R., Lee, M. J. and Grant, J. C. B. (1999). *Grant's Atlas of Anatomy*. 10th ed. London, UK: Lippincott Williams and Wilkins.
- Akande, I. S., Samuel, T. A., Agbazue, U. and Olowolagba, B. (2011). Comparative proximate analysis of ethanolic and water extracts of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and four tea brands *Plant Sci. Res.*, 3, (4): 29-35.
- Akhila, A. (2010). *Essential oil-bearing grasses: the genus Cymbopogon*. New York: CRC Press.
- Asif, A. and Khodadadi, E. (2013). Medicinal uses and chemistry of flavonoid contents of some common edible tropical plants *JPS Summer*, 4 (3): 119-138.
- Bancroft, D. and Stevens, A. (1982). *Theory and Practice of Histological Techniques*. 2nd Edn. Churchill Livingstone. Edinburgh, London, Melbourne. pp 262.
- Brunicaudi, F. Charles; Andersen, Dana K. (2010). *Schwartz's principles of surgery* (9th ed.). New York: McGraw-Hill, Medical Pub. Division.
- Ekpenyong, C. E., Akpan, E. and Nyoh, A. (2015). Ethnopharmacology, phytochemistry, and biological activity of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf extracts. *Chinese J. Nat. Med.*, 13: 321-337.
- Ekpenyong, C. E., Daniel, N. E. and Antai, A. B. (2015). Bioactive natural constituents from lemongrass tea and erythropoiesis boosting effects: potential use in prevention and treatment of anemia. *J Med Food*, 18: 118-127.
- Elson, C. E., Underbakke, G. L., Hanson, P., Shrago, E., Wainberg, R. H. and Qureshi, A. A. (1989). Impact of lemongrass oil, an essential oil, on serum cholesterol. *Lipid*, 24(8): 677-679.
- Gray, H. *Anatomy of the Human Body*. (2000). Greenwood & Earnshaw, 20th ed. Bartleby, New York, pp 242-252.
- Kaehny, W. D. Hegg, A. P. and Alfrey, A. C. (1977). Gastrointestinal absorption of aluminium from aluminium-containing antacids. *New Engl J Med*, 296:1389-1390.
- Krehbiel, C. R. and Matthews, J. C. Absorption of Amino acids and Peptides. In D'Mello, J.P.F. (ed.). *Amino Acids in Animal Nutrition* (2nd ed.). pp. 41-70.
- Leite, J., Maria De Lourdes, V. S., Maluf, E., Assolant, K. and Suchecki, D. (1986). Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf). III Assessment of eventual toxic, hypnotic and anxiolytic effects on humans. *Journal of Ethnopharmacology*, 17: 75-83.
- Manvitha, K. and Bidya, B. (2014). Review on pharmacological activity of *Cymbopogon citratus*, *International Journal of Herbal Medicine*, 1(6): 5-7.
- Mirghani, M. E. S., Liyana, Y. and Parveen, J. (2012). Bioactivity analysis of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil. *Molecules*, 20:7438-7453.
- Moore-Neibel, K., Gerber, C., Patel, J., Friedman, M. and Ravishankar, S. (2012). Antimicrobial activity of lemongrass oil against *Salmonella enterica* on organic leafy greens. *J. Appl Microbiol*, 112: 485-492.
- Naik, M. I., Fomda, B. A., Jaykumar, E ANF Bhat, J.A. (2010). Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 535-538.
- Oladeji, S. O., Odelade, K. A. and Oloke, J. K. (2019). Phytochemical screening and antimicrobial investigation of *Moringa oleifera* leaf extracts, *Afr. J. Sci. Tech. Innov. Dev.*, doi:10.1080/20421338.2019.1589082.
- Pradyot Patnaik. (2000). *Handbook of Inorganic Chemicals*. McGraw-Hill, 2002, ISBN 0-07-049439-8.

- Raybaudi-Massilia, R. M., Mosqueda-Melgar, J. and Martin-Belloso, O. (2006). Antimicrobial activity of essential oils on *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, and *Listeria innocua* in fruit juices. *Journal of Food Protection*, 69(7): 1579-1586.
- Richard, M. G. and Marc S. L. (2007). *Textbook of Gastrointestinal Radiology*. Philadelphia, PA.: Saunders. ISBN 978-1-4160-2332-6.
- Roriz, C., Barros, L., Carvalho, A., Santos-Buelga, C. and Ferreira, C. (2014). *Pterospartum tridentatum*, *Gomphrena globosa* and *Cymbopogon citratus*: a phytochemical study focused on antioxidant compounds. *Food Res. Int.*, 62: 684-693
- Ross, S., Bossis, A., Guss, J., Agin-Liebes, G., Malone, T. and Cohen, B. (2016). Rapid and sustained symptom reduction following psilocybin treatment for anxiety and depression in patients with life-threatening cancer: a randomized controlled trial. *J. Psychopharmacol*, 30: 1165-1180.
- Salome, A. C., Emeka, C. U., Ikechuckwu, V. O., Sinye, A. B., Calister, E. U. and Godswill, C. O. (2012). Formulation and evaluation of *Cymbopogon citratus* dried leaf powder tablets. *Afr J Pharmacy and Pharmacology*, 6(48):3274-9.
- Shah, G., Shri, R., Panchal, V., Sharma, N. and Singh B., A. (2011). Main Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus*, stapf (Lemongrass). *J. Adv. Pharmaceut. Techn. Res.*, 2 (1), pp. 3-8
- Shankar, S. S., Rai, A., Ahmad, A. and Sastry, M. (2005). Controlling the optical properties of lemongrass extract synthesized gold nanotriangles and potential application in infrared-absorbing optical coatings. *Chemistry of Materials*, 17(3): 566-572.
- Singh, B. R., Singh, V., Singh, R. K. and Ebibeni, H. (2011). Antimicrobial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against microbes of environmental, clinical and food origin. *International Research Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 1: 228-236.
- Terken, B., Andras, P., Ahmet, A., Laslo, N., Horst, S., Askin, I and Gonul, S. (2003). Accumulation of aluminum in rat Brain, does it lead to behavioral and electrophysiological changes? *Biol. Trace. Elem. Res.*, 92: 231-244.
- Tsui, B., Dennehy, C. E. and Tsourounis, C. (2001). A survey of dietary supplement use during pregnancy at an academic medical center. *American Journal of Obstetrician Gynecology*, 185: 433-437.
- Uraku, A. J., Onuoh, S. C., Edwin, N., Ezeani, N., Ogbanshi, M. E., Ezeali, C., Nwali, B. U and Ominyi, M. C. (2015). Nutritional and Anti-Nutritional Quantification Assessment of *Cymbopogon citratus* Leaf. *Research Journal of Phytochemistry*, 9(4): 175-187.
- Wannissorn, B., Jarikasem, S. and Soontorntanasart, T. (1996). Antifungal activity of lemon grass oil and lemon grass oil cream. *Phytotherapy Research*, 10(7): 551-554.
- Zannou, A., Christian, T. R., Gbaguidi, M. A. and Ahoussi-Dahouenon, E. (2015). Antimicrobial activity of extracts from *Cymbopogon citratus* L. and of *Mentha spicata* L. against fungal and bacterial strains isolated from peuhl's cheese (Waragashi) produced in Benin. *Int. J. Adv. Res.*, 3: 1684-1695
- Zulfa, Z., Chia, C. T. and Rukayadi, Y. (2016). In vitro antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) extracts against selected foodborne pathogens. *International Food Research Journal*, 23(3): 1262-1267.

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE ORGANISM OF PIGLETS AT THE END OF EARLY ONTOGENESIS

Elena Sergeevna TKACHEVA

Department of Epizootology and Microbiology, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V.

Vereshchagin, Vologda, Russia

ORCID ID://orcid.org/0000-0003-3651-5359

ABSTRACT

Environmental conditions have a great influence on metabolic processes in piglets, strongly determining their growth activity. Despite the significance of the influence of ecology on the organism of piglets of plant nutrition kept in the conditions of Central Russia, its features have been studied very poorly. In piglets reared in the climatic conditions of Central Russia, during the phase of plant feeding, the amount of total protein increases simultaneously with an increase in the concentration of albumin. During this age period, in piglets, the level of urea in the blood rises, confirming the activation of protein metabolism in them. It is common for piglets during the plant feeding phase to increase blood triglyceride and cholesterol levels with stable glucose concentrations. During the plant feeding phase, piglets are characterized by a stable alkaline phosphatase activity and a slight increase in gamma-glutamyltransferase activity. This is accompanied by an increase in the blood enzymatic properties of transaminases with the stability of the enzymatic capabilities of lactate dehydrogenase and creatine kinase. The levels of the considered metabolites and the activity of some enzymes found in the work can be considered normative for piglets of plant nutrition, reared in the climatic conditions of Central Russia.

Keywords: physiology, biomarkers, piglets, plant nutrition phase, blood.

END POINT DETECTION OF SPEECH SIGNAL IN REAL TIME**Ashwan A. ABDULMUNEM****ABSTRACT**

There are many factors that affect speech processing (analysis, discrimination, understanding or any other processing of speech) that make the task of processing a complex task is the nature of speech and as a result there is no direct matching between auditory information and the spoken word as well as the surrounding noise and the differences between speakers and differences between The words spoken by the same speaker at different times, in addition to the differences in pronunciation and in the Arabic language, there are additional difficulties, which is the lack of a clear scientific system for Arabic phonetics and phonetics with regard to mathematical analysis that can be modeled, and the other factor is that the Arabic language has a high morphological variability. Therefore, in this research, the problem of determining the noise surrounding the audio signal (using the Hyper Method) was studied, which is one of the factors that affect the accuracy of audio signal processing, which is the next stage after the process of recording speech and converting the audio signal to the basic zero level in speech processing systems. Real time, where the signal is divided into a number of frames of length 23.2msec each. And then apply the Hybrid Point Detection (EPD) End Speech Positioning Algorithm to isolate speech from the silence or noise surrounding the environment. A number of words were recorded using the Cool Edit Pro recording system.

RESERVOIRS SEISMIC RESISTANCE**Elena SIERIKOVA***PhD., National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-0354-9720***Elena STRELNIKOVA***Doctor of Technical Sciences, A.M. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems NAS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-0707-7214***Vasil GNITKO***PhD., A.M. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems NAS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2475-5486***Denys KRYUTCHENKO***PhD student, A.M. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems NAS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-6804-6991*

The treatment relevance to determine the seismic resistance of equipment elements for various purposes is the condition of intensive new facilities building in seismically unsafe areas. Often storage tanks for flammable and explosive liquids are the such objects. Their destruction could lead to negative ecological consequences, environmental pollution, personnel death [1]. Nowadays, strength calculations under seismic loads have become the mandatory requirement in design. Carrying out field experiments to determine seismic resistance is the unsafe and expensive procedure. Therefore, computer modeling of such processes seems to be the reasonable alternative. In this case, the computer experiment results could be applicable for the whole series of similar objects.

In the paper, the seismic strength calculation has been provided as follows. At the first stage, the frequencies and modes of natural vibrations of the reservoir structure have been determined using the methods developed in [2], [3].

It has been assumed that the structure behavior could be described within the framework of the elasticity linear theory. Furthermore, modal inertial seismic loads on the structure have been determined for the given impact direction. It has been assumed that the direction cosines of the seismic load and acceleration vector in each direction have been given.

To calculate the forced vibrations of the structure, it has been synthesized accelerogram CA-482 [4] applied, which corresponds to the earthquake with the magnitude of 6 on the Richter scale. The use of this accelerogram makes it possible to ensure the reliability of equipment in case of real earthquakes with the probability of 80%.

The storage tank of explosive liquids has been modeled in the paper by the cylindrical shell with the following parameters: filling level $H = 1\text{m}$, shell radius $R = 1\text{m}$, shell thickness $h = 0.01\text{m}$, Young's modulus $E = 2 \cdot 10^5\text{ MPa}$, Poisson's ratio $\nu = 0.3$, shell material density $\rho = 7800\text{ kg / m}^3$, liquid density $\rho_0 = 1000\text{ kg / m}^3$. It has been assumed that the shell is rigidly fixed along the contour, thus, the boundary conditions are follow: $u_r = u_z = u_\theta = 0$ at $z = 0$ and $r = R$, Fig.1.

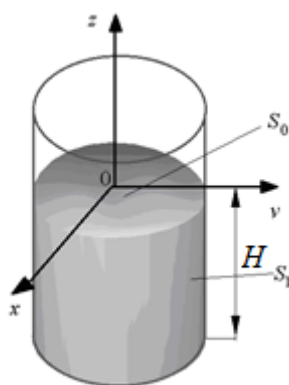


Fig. 1. Liquid reservoir diagram

It has been also assumed that the fluid is ideal and incompressible, and its motion, which began from the rest state, is irrotational according to the Kelvin theorem.

The calculation of frequencies and modes of natural vibrations of such reservoir has been carried out.

As in [5], it has been determined that the lowest frequencies of oscillations of reservoir with the liquid in given mechanical and geometric characteristics are the splashing frequencies. The frequency spectra of vibrations of the free surface and elastic walls have been separated.

Forced vibrations of the reservoir at the given seismic load have been treated. To determine the acceleration at the given earthquake strength it could be used Table 1 [4].

Table 1. Acceleration level depending on seismicity.

Seismicity, points	5	6	7	8	9	10
The maximum level of acceleration (in fractions of g)	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8

For a 6-point earthquake, It has been got the acceleration of 0.05 g.

Table 2 shows the lowest vibration frequencies of the tank free surface and walls.

Table 2. Lowest vibration frequencies of the "shell-liquid" system.

frequency N	Frequency, Hz	harmonic	Vibration type
1	0.6418	1	splashing
2	0.9739	0	splashing
3	1.1509	1	splashing
4	1.3208	0	splashing
5	1.4564	1	splashing
6	1.5909	0	splashing
7	1.7054	1	splashing
8	1.9212	1	splashing
9	2.0249	0	splashing
10	7.6591	0	bottom fluctuations

According to [4], with the amplitude of 6 points, the defining frequency will be $\Omega = 2$ Hz. Therefore, in the calculation for the level of free surface rise and the velocities potential in the rigid reservoir, the following terms have been taken into account:

$$\zeta = \sum_{n=0}^1 \cos n \theta \frac{1}{g} \left[\sum_{k=1}^M \chi_{nk}^2 d_{nk}(t) \phi_{nk}(r, 0) \right]$$

$$\Phi = \sum_{n=0}^1 \cos n \theta \sum_{k=1}^{M_1} \dot{d}_{nk}(t) \phi_{nk}(r, z)$$

As the first approximation, it has been assumed that $M = 1$. Differential equations obtained in [4] have been used to determine $d_{nk}(t)$. The dynamic condition on the free surface has been considered in the follow form:

$$\sum_{n=0}^1 \cos n \theta \sum_{k=1}^M \ddot{d}_{nk}(t) \phi_{nk}(r, z) + (g + a_z(t)) + \sum_{n=0}^1 \cos n \theta \left[\sum_{k=1}^M \chi_{nk}^2 d_{nk}(t) \phi_{nk}(r, 0) \right] + a_x(t) r \cos \theta = 0$$

The reservoir has been assumed to be rigid, $N=M=1$, $a_x(t) = a_h \cos \omega_h t$, $a_z(t) = a_v \cos \omega_v t$. In this case, the determining amplitudes and frequencies have been taken in the form

$$a_h = a_v = 0.2 \text{ m}, \omega_h = \omega_v = 2 \text{ Hz}.$$

Fig. 2 shows the change in the level of the free surface as the function of time during the first 100 seconds.

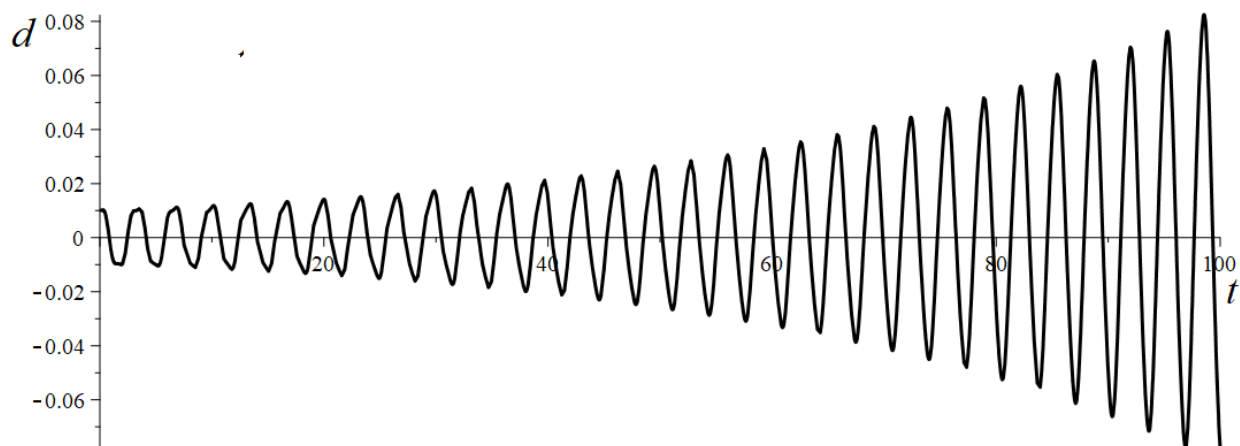


Fig. 2. Change in the rise level of the liquid free surface in the tank.

The amplitude increasing occurs due to the fact that the determining frequency of the earthquake of 2 Hz is close to two frequencies of splashing - the eighth and the ninth. In order to avoid negative consequences, it is necessary to implement damping elements inside the tank, which will lead to detuning from the dangerous frequency and prevent hazardous contents from spilling out.

CONCLUSION

Calculation method of the level of aggregate rise in reservoirs under seismic action has been proposed in the paper. The implementation of damping elements inside the tank will prevent the emergency concerned with hazardous contents spilling out.

REFERENCES

- [1]. Sierikova E., Strelnikova E., Kryutchenko D. The earthquakes impact on storage reservoirs for environmentally hazardous liquids. AL - FARABI International Congress on Applied Sciences - II (May 2-4, 2021). Baku, Azerbaijan. P. 224-226.
- [2]. Strelnikova E.A., Choudhary N., Kriutchenko D.V., Gnitko V.I., Tonkonozhenko A.M. Liquid vibrations in circular cylindrical tanks with and without baffles under horizontal and vertical excitations, Engineering Analysis with Boundary Elements, 2020, 120. P. 13–27. DOI: 10.1016/j.enganabound.2020.07.024
- [3]. Naumenko V.V., Strelnikova H.A. Singular integral accuracy of calculations in two-dimensional problems using boundary element methods. Engineering analysis with boundary elements. №26, 2002. P. 95-98. DOI: 10.1016/S0955-7997(01)00041-8
- [4]. Králik J. Risk-based safety analysis of the seismic resistance NPP structures. Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics, EURODYN 2011. Leuven, Belgium, 4–6 July 2011. 2011. P. 292–299. <https://doi.org/10.13140/2.1.1075.3281>
- [5]. Karaiev A., Strelnikova E. Liquid Sloshing in Circular Toroidal and Coaxial Cylindrical Shells. In: Ivanov V., Pavlenko I., Liaposhchenko O., Machado J., Edl M. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing III. DSMIE 2020. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, 2020. P.3–13. DOI: 10.1007/978-3-030-50491-5_1
- [6]. Sierikova E., Strelnikova E., Kryutchenko D. Seismic loads estimation on the storage tanks for toxic and flammable liquids. Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University series «Mathematical modeling. Information technology. Automated control systems» issue 51, 2021. P. 70–80. <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2021-51>

PASSIVATION OF ELECTRON TRANSPORT LAYER, PEROVSKITE LAYER AND THE TOP ELECTRODE LAYER FOR THE PEROVSKITE SOLAR CELL: A CONTEMPORARY REVIEW

Palak VANJA

*Department of Chemical Engineering
Sardar Vallabhbhai National Institute of Technology
Surat – 395 007, Gujarat, India*

Yagnesh TRIVEDI

*Department of Chemical Engineering
Sardar Vallabhbhai National Institute of Technology
Surat – 395 007, Gujarat, India*

Shubham KHARE

*Department of Chemical Engineering
Sardar Vallabhbhai National Institute of Technology
Surat – 395 007, Gujarat, India*

Jignasa V. GOHEL

*Department of Chemical Engineering
Sardar Vallabhbhai National Institute of Technology
Surat – 395 007, Gujarat, India*

ABSTRACT

Perovskite solar cells are the future of solar cells as they are highly efficient. It is also a promising new material which is also cheap compared to the conventional solar cell raw material. For about a decade now the efficiency of solar cell is increased from 2% to 25.6% in single and 29.1% in silicon based tandem cells which is already better than the best commercially available solar panels. But due to their inherent property and structure of fabricated device, many defect trap states are present and also some carrier transport barriers are present. This lead to instability as well as undesirable hysteresis in the perovskite solar cells. Many research efforts are done so as to overcome this issue of surface defects and on way to eliminate this is by passivating to interface of the perovskite solar cells. Passivation can be one in the 5 identified domain, namely, (i) Passivation of electron transport layer (ii) Passivation at interface between electron transport layer and perovskite, (iii) Passivation in perovskite grain boundaries, (iv) Perovskite film surface passivation by organic molecules, (v) Passivation of the top electrode of the perovskite solar cell. Different passivators are reviewed in the present report so as to increase the efficiency of perovskite solar cells.

ON BIO ENTRY SYSTEM FOR SECURITY APPLICATIONS

Bushra AL-LAWATI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Maha AL-SIYABI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Thuriaya AL-HINAI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Dawood AL ABRI

*Dr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Liaqat HAYAT

*Yanbu Industrial College
P. O. Box 30436, Yanbu Al-Sinaiyah, 41912
Kingdom of Saudi Arabia (KSA)*

Afaq AHMAD

*Prof. Dr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

ABSTRACT

Historically, in initial stage, applications of biometrics have been prompted for the uses military access control, criminal or civil identification under a tightly regulated legal and technical framework. But in current situation almost all the sectors, sectors, including banking, retail, and mobile commerce, demonstrate a real necessity of biometrics applications. The awareness and acceptance of biometrics applications have been boosted in such a way that today, millions of smartphone users are unlocking their phones with a fingerprint or a face. Through this paper we intend to present and discuss an implementation idea of bio entry system for security applications that uses multiple sources of information including finger prints, iris scan and others. The design idea is to provide a product with low cost, affordable for both home and office usage.

1. INTRODUCTION

This part is presented to provide a brief about main categories of biometric systems.

Biometric come from the Greek words "bio" which means life and "metric" means to measure. Biometrics is technologies used for measuring and analyzing a person's unique characteristics. There are two types of biometrics: behavioral and physical.

Behavioral biometrics is generally used for verification while physical biometrics can be used for either identification or verification. A good biometric system is one which is low cost, fast, accurate and easy to use. Biometric systems fall within two broad categories: physiological and behavioral. Physiological characteristics are stable physical features, such as a fingerprint, hand structure, retinal or iris pattern, or facial features are shown in Figure 1. They are generally unchangeable, except by surgery or accident, and they are constant over time. In contrast, behavioral characteristics reflect an individual's psychological state and thus are affected by such factors as stress, fatigue and illness (colds included). Most behavioral characteristics alter over time. For example, Voice Recognition Analysis and Handwritten Signature Scan. The voice print from a user with laryngitis or have series illness affect his voice can seriously confuse a voice based access control system, and explanation of laryngitis is shown in Figure 2. Also as the person gets older, his voice has the ability to be change. As well as the Facial Recognition, naturally as person get older his skin and face looks different. Hence, systems designed to measure such characteristics often need to redefine their reference templates to reflect these changes. This need to update the reference template reduces the usability and reliability of behavioral based systems.

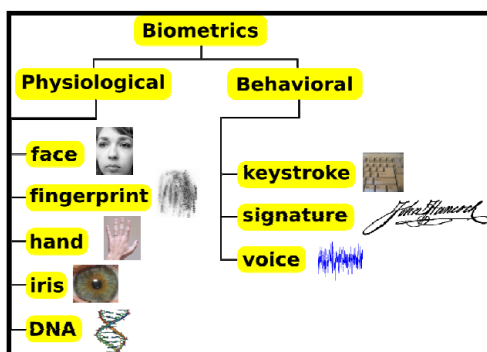


Figure 1: Types of Biometric system

Biometrics is used for identification and verification. It involves trying to find a match for a person's biometric data in a database containing records of people and that characteristic. This method requires time and a large amount of processing power, especially if the database is very large. Verification is determining if a person is who they say he is. It involves comparing a user's biometric data to the previously recorded data for that person to ensure that this is the same person. This method requires less processing power and time, and is used for access control.

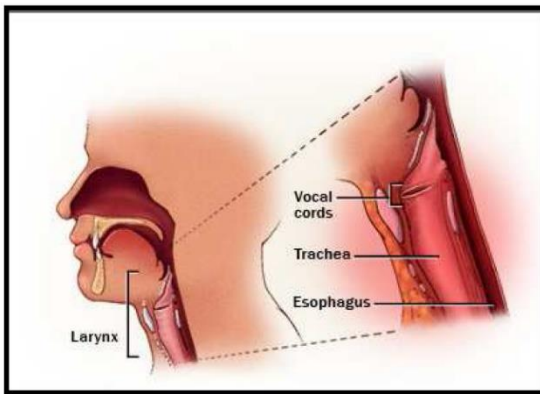


Figure 2: The larynx which might be affected by illness

Fingerprint based biometric systems scan the dimensions, patterns, and topography of fingers and thumbs, and palms and it is the most common biometric in forensic and governmental databases. It is an extremely useful biometrics technology (see Figure 3).



Figure 3: Fingerprint system

Hand geometry biometric systems take two infrared photographs one from the side and one from above of an individual's hand. These images measure up to 90 different characteristics, such as height, width, thickness, finger shape, and joint positions and compare them with stored data. Figure 4 shows the device used to verify hand geometry system.

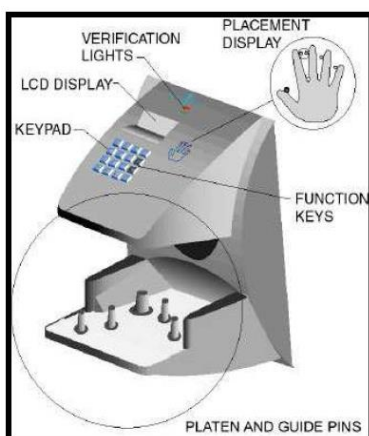


Figure 4: Hand geometry device

Iris recognition (see Figure 5) is based on eye image. There are two main features of the eye that are targeted by biometric systems: the retina and the iris. Each contains more points of identification than a fingerprint in other word, because both the retina and iris have more characteristics to identify and match than those found on the hand. These types of devices have come a long way in recent years allowing the individual to be scanned even through their glasses or contacts. Retina scanners trace the pattern of blood cells behind the retina by quickly flashing an infrared light into the eye. Iris scanners create a unique biological bar code by scanning the eye's distinctive color patterns. The cost of these systems makes them somewhat unattractive for network users with the typical high averaging cost. There are several industries which are particularly interested in this type of technology, but one of those which are most interested is the banking industry. Some prisons are using this technology today to identify prisoners and guards since number of prisoners can act as guards and escape from the prisons.

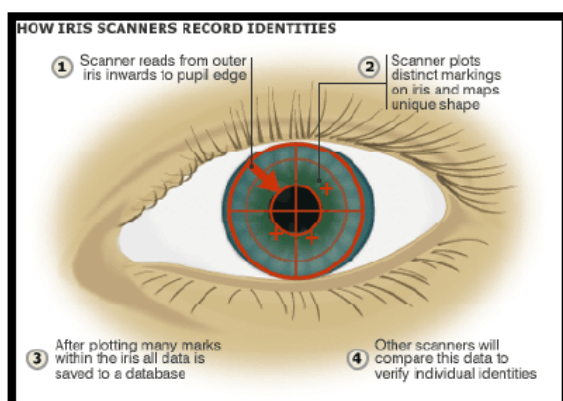


Figure 5: Iris recognition

Facial recognition systems (Figure 6) vary according to the features they measure. Face recognition is a Biometrics technology that uses an image or series of images either from a camera or photograph to recognize a person. These systems are powerful. The hardware for facial recognition systems is relatively inexpensive and it can recognize people from a distance without them realizing that they are being analyzed. One of the more attractive features of these types of products is their cost. Units can typically be purchased for as little as low cost. Unlike other biometrics technologies, face recognition is a passive biometrics and does not require a person's cooperation. Facial biometrics can function from either short distances or over greater distances. This form of biometric however is often less reliable than more common forms such as fingerprints and iris scans. It progressively loses its accuracy as the distance between the person and the scanner gets larger, also changes in lighting can also increase the error rate in these devices. This Biometrics technology has been used extensively throughout the world over the last three to five years in industries like Banking, Gaming, Healthcare, Law enforcement and customs. This type of technology is in place in several airport terminals and at many border crossings to help determine the identities of individuals at a distance who may be involved in criminal activities without alerting the individual that they are being monitored.

In context to voice recognition, although voices can sound similar and can be consciously altered, the topography of the mouth, teeth, and vocal cords produces distinct pitch, cadence, tone, and dynamics that give away would be impersonators. Voice verification biometrics is used with personal computers. The error rate for this type of technology ranges between two and five percent, however it lends itself well for voice verification over the public telephone system and is more secure than PINs. Some drawbacks to this technology are that voiceprints can vary over the course of the day, and one's health, such as a cold or laryngitis, can affect verification of the user by the system.

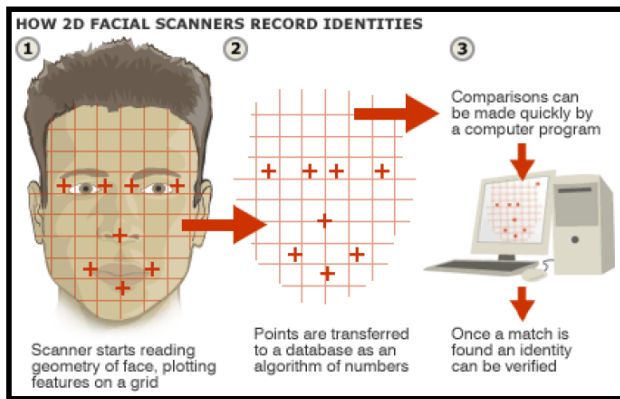


Figure 6: Face recognition

Signature recognition, signing documents is something that most every adult is familiar with. In our personal lives we sign everything from personal checks to birthday cards. Biometric signature recognition systems will measure and analyze the physical activity of signing, such as the stroke order, the pressure applied and the speed. Some systems may also compare visual images of signatures, but the core of a signature biometric system is behavioral which mean that they could be change as the person decides to make new signature. These types of systems are not as expensive as some of the higher end systems such as iris scanners, and they are priced more in the range of voice and fingerprint scanners which makes them quite affordable for network use. One drawback to this form of encryption is that people do not always sign documents in exactly the same manner. The angle at which they sign may be different due to seating position or due to hand placement on the writing surface.

Biometric devices normally consist of 3 elements in general: a scanner / reader that captures the user's biometrics characteristics; a piece of software that converts this data into digital form and compares it with data previously recorded and a database, which stores the biometric data

The process comprises 4 main steps: sample capture, feature extraction, template comparison, and matching. At enrolment, a person's biometrics is captured by the scanner. The software converts the biometric input into a template and identifies specific points of data as "match points". The match points are processed using an algorithm into a value that can be compared with biometric data in the database. Biometrics system is secure system because of several reasons and some of them are:

- Unique: The various biometrics systems have been developed around unique characteristics of individuals. The probability of 2 people sharing the same biometric data is impossible
- Cannot be shared: Because a biometric property is an intrinsic property of an individual, it is extremely difficult to duplicate or share (one cannot give a copy of his/her face or hand to someone else!).
- Cannot be lost: A biometric property of an individual can be lost only in case of serious accident

There are two basic types of recognition errors: the false accept rate (FAR) and the false reject rate (FRR). A False Accept is when a non-matching pair of biometric data is wrongly accepted as a match by the system. A False Reject is when a matching pair of biometric data is wrongly rejected by the system.

2. FINGERPRINT

Humans have used fingerprints for personal identification for a very long time. Modern Fingerprint matching techniques were initiated in the late 16th century. Henry Fauld, in 1880, first scientifically suggested the individuality and uniqueness of fingerprints. At the same time, Herschel asserted that he had practiced fingerprint identification for about 20 years. This discovery established the foundation of modern fingerprint identification. An important advance in fingerprint identification was made in 1899 by Edward Henry, who established the famous

“Henry system” of fingerprint classification.

Fingerprints (Figure 7) are the marks left behind when someone touches an object with their finger. Fingerprint of those people working in Chemical industries are often affected. Therefore these companies should not use the finger print mode of authentication. Also some people may feel offended about placing their fingers on the same place where many other people have continuously touched. If some conditions accrue such as dirt, water and worm on the fingerprint it won't work properly to identifier the person. Fingerprint pattern cannot be guessed like a password; also misplace any person's fingerprints, irises or voice cannot be done unlike an access card. Fingerprints cannot be forgotten like a password which can be lost or forgotten.

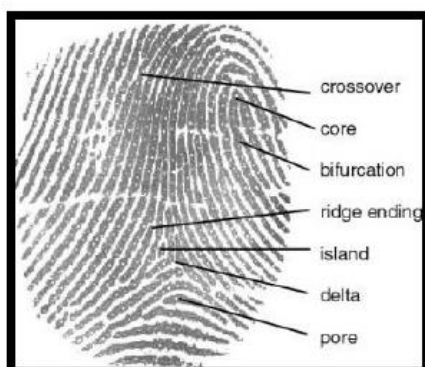


Figure 7: Fingerprint

Sensor

Sensors are devices that measure a physical quantity and convert it into a signal which can be read by an observer or by an instrument. Best sensors can be judged depending on several points some of them are as: costs, degree of maturity, image quality in sub optimal conditions, indoor/outdoor - personal/public use, normal/abnormal fingers, dry/moist fingers, size, temperature resistance and sensitivity against forgery.

A fingerprint scanner system has two basic jobs, it needs to get an image of your finger, and it needs to determine whether the pattern of ridges and valleys in this image matches the pattern of ridges and valleys in pre-scanned images. There are a number of different ways to get an image of somebody's finger. The most common methods today are optical scanning and capacitance scanning and also there are some other scanners as will be discussed in the coming sections. Optical scanning and capacitance scanning come up with the same sort of image, but they go about it in completely different ways

Optical fingerprint scanner

The heart of an optical scanner (see Figure 8) is a charge coupled device (CCD), the same light sensor system used in digital cameras and camcorders. A CCD is simply an array of light-sensitive diodes called photo sites, which generate an electrical signal in response to light photons. Each photo site records a pixel, a tiny dot representing the light that hit that spot. Collectively, the light and dark pixels form an image of the scanned. Typically, an analog-to-digital converter in the scanner system processes the analog electrical signal to generate a digital representation of this image.

The scanning process starts when a fingerprint placed on a glass plate, and a CCD camera takes a picture. The scanner has its own light source, typically an array of light-emitting diodes, to illuminate the ridges of the finger. The CCD system actually generates an inverted image of the finger, with darker areas representing more reflected light (the ridges of the finger) and lighter areas representing less reflected light (the valleys between the ridges). Before comparing the print to stored data, the scanner processor makes sure the CCD has captured a clear image. It checks the average pixel darkness, or the overall values in a small sample, and rejects the scan if the overall image is too dark or too light. If the image is rejected, the scanner adjusts the exposure time to let in more or less light, and then tries the scan again. If the darkness level is adequate, the scanner system goes on to check the image definition (how sharp the fingerprint scan is). The processor looks at several

straight lines moving horizontally and vertically across the image. If the fingerprint image has good definition, a line running perpendicular to the ridges will be made up of alternating sections of very dark pixels and very light pixels. If the processor finds that the image is crisp and properly exposed, it proceeds to comparing the captured fingerprint with fingerprints on file.

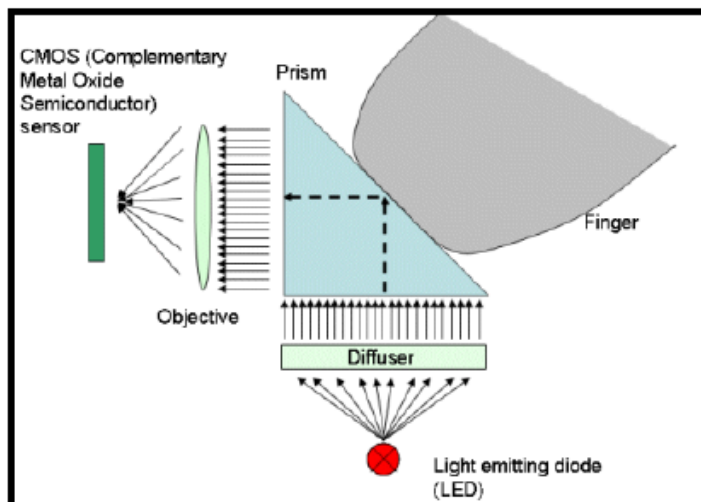


Figure 8: Optical scanner

Digital fingerprint scanners scan the finger using the same principles of Frustrated Total Internal Reflection, and thus have all of the same limitations.

Ultrasonic fingerprint scanner

This method scans the finger ultrasonically, using high frequency sound waves, to capture an image of the finger. Ultrasound can penetrate through many mediums, and thus can image through the contamination that is found on the finger or that builds up on the fingerprint platen to get a consistently high-quality image of the finger each and every time. The improved image quality results in accuracy rates approximately a factor of 10 (an order of magnitude) better than any other fingerprint system on the market today. The images are completely compatible with existing fingerprint databases, should cross matching to existing databases be an application requirement.

Comparison between optical and capacitive scanner

As it was observed from the above discussions, that optical sensor and capacitive sensors are close to each other in features, but as Table.1 shows it's clear that optical sensor it more efficiency and generate high quality of images although its more expensive that capacitance sensor.

Table 1: Features of capacitive and optical sensors

Requirement	Type of sensor currently best
Low costs	Capacitive sensor
High level of development	Optical sensor
High image quality	Optical sensor
Small size	capacitive sensor
High vandalism protection	Optical sensor
High temperature span	Capacitive sensor
High forgery protection	Optical sensor

Capacitive sensor advantages:

- Higher resolutions including sub nanometer resolutions
- Not sensitive to material changes: Capacitive sensors respond equally to all conductors
- Less expensive and much smaller than laser interferometers.
- Capacitive sensors are not good choice in these conditions:
- Dirty or wet environment (eddy-current sensors are ideal)
- Large gap between sensor and target is required (optical and laser are better)

Fingerprint error and avoidance

A biometric verification system makes two types of errors: mistaking biometric measurements from two different persons to be from the same person (called false match) and mistaking two biometric measurements from the same person to be from two different persons (called false non match). These two types of errors are often termed as false accept and false reject, respectively. To avoid false occurring: The finger should be clean (free of sticky residue and grease), and depending on the sensor, should not be too damp or too dry. The finger should always be applied on the sensor in the same manner (same position, same direction) and with uniform pressure.

Entering the fingerprint

Image processing

Captured fingerprint images are processed through a series of image processing algorithms to obtain a clear unambiguous skeletal image of the original gray tone impression, clarifying smudged areas, removing extraneous artifacts and healing most scars, cuts and breaks (see Figure 9).

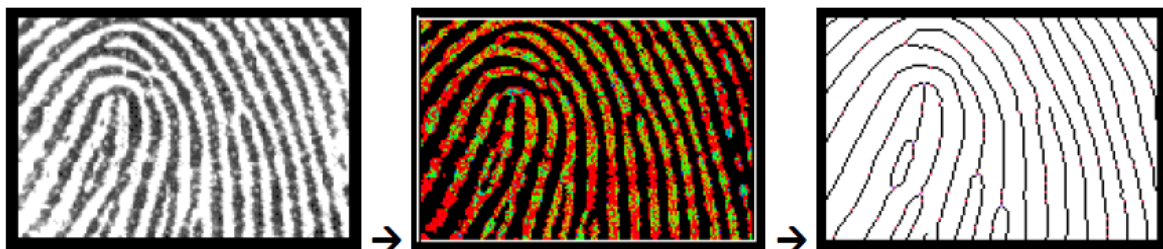


Figure 9: Image processing

Feature detection for matching

Ridge ends and bifurcations (minutiae) within the skeletal image are identified and encoded, providing critical placement, orientation and linkage information for the fingerprint matching process.

Matching Fingerprint Search

Fingerprint matcher compares data from the input search print against all appropriate records in the database to determine if a probable match exists.

3. CONSTRAINTS

Economic, social, environmental, sustainability, manufacturability

4. CONCLUSION AND SUMMARY

The objective of this project work was to design a bio entry system for security applications using multiple sources of information including finger prints and iris scan with a low cost product affordable for both home and office usage. As it was observed there were several types of biometric systems used nowadays but the most well-known and more used are fingerprint and iris recognition which were considered in this project part. In part I ((see Appendix), we took these two systems and talk in details about them, first fingerprint which was observed that its system capture an image of a fingerprint for identification and verification and it is the most commonly known and widely used biometric technology, on the other hand iris recognition and it's feature were discussed and it was shown that it claimed to be the most accurate of biometric technology.

Comparing between iris and fingerprint technology it is clear that Fingerprint is not accurate as iris recognition, false accepts rate for fingerprint may occur and is approximately 1 in 100,000, whereas Iris recognition false accepts rate is 1 in 1.2 million statistically. Also most of the fingerprint systems measure approximately 40 – 60 characteristics but iris recognition looks about 240 characteristic. In addition Iris recognition can perform matching in a high speed but fingerprint search take much longer and it may require filtering may give wrong identity matches.

Most of the biometric systems required physical contact with scanner device and that needs to be kept clean and this is not hygiene issue. Iris is more cost than fingerprint .Both Iris and fingerprint can work in any environment without any effect but it was noticed that fingerprint scanner can't work properly if the finger have some dry conditions or some dirt occur on it, which means it should be clean always and be applied into the system with the same position and pressure.

Finally, the following table shows the main differences between all types of biometric systems which give the reader a whole idea about each system and its own feature, also [figure.16](#) shows the main steps of all biometrics system. In part II the implementation and design of fingerprint system will be carried out done in steps by means of sensors, LED's, parallel and serial port and switches. Where the iris system was not implemented, just the algorithm was written and the system program was designed. The system was observed to be safety and not harm adding to that, the system was working properly even after facing a problem in using the scanner in the system. It was clear that the system of fingerprint works as the following: first a person applied his/her finger in to the scanner, the scanner do analyze the fingerprint into binary code which will be saved into the PC and adding to it the name and date of employment. After the binary code is saved in the system by password, the user will be able to use the system.

ACKNOWLEDGEMENTS

The acknowledgements are due to authorities of Sultan Qaboos University (Sultanate of Oman) for providing excellent research environment and support.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to give my special thanks to our senior undergraduate project students (Engr. Bushra Al-Lawati, Engr. Maha Al-Siyabi, Engr. Thuriaya Al-Hinai) for their hard work and keen interest in opting this project. I wish them all the successes for their future endeavors.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to express my very great appreciation and thanks to Dr. Dawood Al-Abri and Dr. Liaqat Hayat for their valuable and constructive suggestions during the supervisory of this senior undergraduate project work. Their willingness to give their time so generously has been very much appreciated.

The acknowledgements are due to the organizers of the conference 6th International Congress on Innovative Scientific Approaches, Samsun, Turkey, for providing the opportunity to present the students' senior undergraduate project proposal.

REFERENCES

1. <http://www.pslc.ws/macrog/kidsmac/firehouse/arson/fbiprint.htm>
2. http://www.clt.uwa.edu.au/__data/page/112506/fsp07_fingerprinting.pdf

3. http://www.idteck.com/technology/w_fingerprint.jsp
4. http://www.idteck.com/technology/w_iris.jsp
5. <http://www.idteck.com/technology/biometrics.jsp>
6. <http://computer.howstuffworks.com/parallel-port1.htm>
7. <http://www.aet60.com/aet60.php>
8. http://www.epanorama.net/circuits/parallel_output.html#circuithow
9. <http://www.lvr.com/parport.htm>

MICRO-RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ERYTHROCYTE PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH DYSLIPIDEMIA, RECEIVING COMPLEX HYPOLIPIDEMIC TREATMENT

Irina Alexandrovna SKORYATINA

Faculty of Physical Education, Russian State Social University, Moscow, Russia

Ilya Nikolaevich MEDVEDEV

Faculty of Physical Education, Russian State Social University, Moscow, Russia

ABSTRACT

Introduction. The influence of certain lipid-lowering agents on certain properties of blood cells, including erythrocytes, in persons with arterial hypertension (AH) and complicated dyslipidemia is known. The question of the effect on the rheological characteristics of erythrocytes in hypertensive patients with dyslipidemia of a combination of lipid-lowering drugs with non-drug effects that can improve lipid metabolism - a hypolipidemic diet and feasible physical activity - remains insufficiently studied. It seems relevant to evaluate the most active statins in combination with non-drug treatment for the microrheological properties of erythrocytes.

The aim of the work is to clarify the effect of non-drug treatment and simvastatin on the microrheological properties of erythrocytes in patients with hypertension and dyslipidemia.

Materials and methods. The study included 55 patients with grade 1 and 2 hypertension with type IIb dyslipidemia, risk 4, middle age (52.6 ± 2.1 years). The control group consisted of 26 clinically healthy people of the same age. To eliminate dyslipidemia, all patients were prescribed simvastatin at a dose of 20 mg at night in combination with a hypolipidemic diet and a complex of dosed, individually selected and feasible physical activity. The indicators were assessed at the beginning of treatment, after 6, 12, 18, 52 and 104 weeks of therapy. Standard hematological and statistical research methods were used.

Results. As a result of 6 weeks of complex treatment in the blood of hypertensive patients with dyslipidemia, the normalization of the lipid profile was achieved, which was accompanied by an increase in the content of the initially reduced number of discoid erythrocytes. Already by 6 weeks of observation, their number in the blood of patients increased from $69.3 \pm 0.18\%$ to $82.5 \pm 0.20\%$ and remained at the achieved level until the end of observation ($82.7 \pm 0.10\%$). The conducted therapy caused a rapid decrease in the total number of reversibly and irreversibly changed forms of erythrocytes to the values typical for the control group and kept them at this level until the end of the observation. At the same time, the transformation index experienced a decrease by 6 weeks of therapy to 0.21 ± 0.016 with subsequent level stabilization. The patients developed a decrease in the reversible transformation index: by 6 weeks to 0.14 ± 0.023 , the value of which remained at the achieved level up to 104 weeks of treatment (0.13 ± 0.012). In the observed patients, a stable decrease in the index of irreversible transformation was achieved by 6 weeks of treatment to 0.08 ± 0.003 . This was accompanied by a rapid increase in the reversibility index, the value of which reached $1.78 \pm 0.07\%$ by 6 weeks of observation and remained unchanged until the end of the study. Already after 6 weeks of complex therapy, the patients showed a normalization of the amount of erythrocytes in the aggregate and the number of aggregates with an increase in the amount of free-lying erythrocytes. The found changes in the aggregation properties of erythrocytes were accompanied by a decrease in the average size of the aggregate, which amounted to 4.7 ± 0.10 cells by 6 weeks of therapy. During the same observation period, an optimization of the aggregation indicator (1.14 ± 0.013) and the percentage of nonaggregated erythrocytes ($84.7 \pm 0.12\%$), which did not change during all the subsequent 98 weeks of observation, were noted.

Conclusion. When using non-drug treatment together with simvastatin in patients with hypertension and dyslipidemia, the parameters of the surface geometry of erythrocytes and their spontaneous aggregation after 6 weeks of therapy are steadily normalized, keeping them at the achieved level during the next 98 weeks of observation.

Keywords: arterial hypertension, dyslipidemia, simvastatin, non-drug treatment, erythrocytes.

COMPARISON OF DIFFERENT DC-DC CONVERTERS IN PHOTOVOLTAIC SYSTEM

Amina MIMOUNI*L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria***Souad LARIBI***Prof., L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria***Morsli SEBAA***Prof., L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria***Tayeb ALLAOUI***Prof., L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria***Abdelkader Azzeddine BENGHARBI***L2GEGI Laboratory, Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria,***ABSTRACT**

The use of renewable energies for energy production is a promising option that meets the world's growing demand for energy, with benefits such as absence of pollution and availability across the globe. One of the renewable energies that is currently popular is photovoltaic energy. In order to use a photovoltaic system efficiently, a DC-DC converter is required. DC/DC converters must meet many issues in terms of energy efficiency, compactness and reduction of output current ripple and voltage ripples and improve the quality of power. The current ripples generated by DC / DC converters can lead to long-term degradation. In order to increase and enhance the efficiency of the DC-DC converter and the whole Photovoltaic System, a lot of topologies has been carried out. In this article, we propose to study several DC-DC converter topologies and see their impact in photovoltaic systems. The types of converters that will be analyzed are: Conventional boost converter BC, Conventional interleaved converter IBC and Multi-stage interleaved converter MSIBC.

Keywords: Photovoltaic system - Conventional boost converter BC - Conventional interleaved converter IBC - Multi-stage interleaved converter MSIBC.

CONTROL OF THREE-PHASE PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MACHINE BASED ON SLIDING MODE CONTROL

Djaloul KARBOUA

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria
ORCID. 0000-0003-0155-9925

Belgacem TOUAL

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

Abdellah KOUZOU

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

Ali Nasser Eddine BENDENIDINA

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

Ahmed ELOTTRI

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

Kellal CHERIF

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

Mohamed Lamine BENAÏSSA

Laboratory of Applied automation and Industrial Diagnosis (LAADI), Faculty of Science and Technology, University of Djelfa, Algeria

ABSTRACT

This work presents a sliding mode control (SMC) applied on Permanent Magnet Synchronous Machine (PMSM). PMSM's model has some problems such as nonlinearity, disturbances and parameters variations. These problems can give to certain uncertainty within the used control due to the lack of their robustness. To overcome these problems a sliding mode control is one of the most candidates for design nonlinear system robust to any presented uncertainties. The obtained results by simulation prove the validity of the application of SMC for ensuring a robust control of the studied PMSM with higher performance compared to the conventional control techniques.

Keywords: PMSM, SMC, robust control, nonlinear system, advanced technique.

CYANOBACTERIA AS CELL FACTORIES: THE ROLES OF HOST AND PATHWAY ENGINEERING AND TRANSLATIONAL RESEARCH

R. THIRUCHELVI

*Assistant Professor, Department of Bioengineering, VISTAS
Research Scholar, SRM Institute of Science and Technology, Department of Biotechnology*

K.N. RAJNISH

Dr., SRM Institute of Science and Technology, Faculty of Genetic Engineering

P. BRINDHA DEVI

Dr., Associate Professor & Head, Department of Biotechnology, VISTAS

ABSTRACT

In the present economy, difficulties to access energy sources are real drawbacks to maintain our current lifestyle. In fact, increasing interests have been gathered around efficient strategies to use energy sources that do not generate high CO₂ titers. Thus, science-funding agencies have invested more resources into research on hydrogen among other biofuels as interesting energy vectors.

Cyanobacteria, a group of photoautotrophic prokaryotes, are attractive hosts for the sustainable production of chemicals from carbon dioxide and sunlight. However, the rates, yields, and titers have remained well below those needed for commercial deployment. We argue that the following areas will be central to the development of cyanobacterial cell factories: engineered and well-characterized host strains, model-guided pathway design, and advanced synthetic biology tools. Although several foundational studies report improved strain properties, translational research will be needed to develop engineered hosts and deploy them for metabolic engineering. Further, the recent developments in metabolic modelling and synthetic biology of cyanobacteria will enable nimble strategies for strain improvement with the complete cycle of design, build, test, and learn.

Keywords: Cyanobacterial cell factories, Metabolic modelling, Synthetic Biology.

CATALYTIC EFFECT OF TBA IN THE OXIDATION OF IODIDE BY FERRICPYR AND FERRICYPHEN IN WATER**Rozina KHATTAK***Department of Chemistry, Shaheed Benazir Bhutto Women University, Peshawar 25000, Pakistan.***ABSTRACT**

Iodide oxidation is used extensively in solar cells such as perovskite solar cells (PSCs) and dye-sensitized solar cells (DSSCs). A variety of factors have an undeniable impact on reaction time. Some examples of such parameters include reaction medium, electrolyte, and the type of solvents and electrolyte. If those parameters are improved, the reaction rate can be managed and utilized to obtain the most value out of it, such as cost-effective and environmentally friendly processes. In 10% tertiary butyl alcohol (TBA)-water, we investigated the kinetics of the redox reaction of ferricpyr-iodide and ferricyphen-iodide. Ferricpyr and ferricyphen oxidized iodide at a rapid rate without the need for an external trigger. The process was studied spectrophotometrically under pseudo-first order conditions. The reaction is zero and first order in ferricpyr and iodide, respectively, at 293 ± 1 K and 0.06 M ionic strength, which was catalyzed to third order in iodide when the oxidant was ferricyphen. The rate of the reaction was further optimized by determining the effect of ionic strength and acid on the rate constant for each reaction.

IMPACTS OF THE SUBSTRATE MEDIUM ON TOMATO YIELD IN SMALL-VOLUMES CULTIVATION IN CONDITIONS OF THE PRE ARAL SEA**Galina DYAMURSHAYEVA***Korkyt Ata Kyzylorda University
ORCID 0000-0002-4385-7616***ABSTRACT**

The small-volume cultivation of vegetables is the modern technology that use either inert organic or inorganic substrate through nutrient solution nourishment. A number of problems such as lack of own organic substrates and high cost of imported substrates limit the development of this technology in Pre Aral Area conditions. A major factor of solve these problems is a possibility of using different substrate materials, locally available and less costly than those imported, with no pollution limitations, but with adequate physical and chemical properties. In the present work, the suitability substrates from sawdust (SD) and rice husk (RH) in various ratios (SD 100%; RH 100%; SD: RH 50:50; SD: RH 75:25 and SD: RH 25:75), control variant – peat substrate. It was been established that the use of substrates based on this materials allows preserving all the positive properties of the technology and to get a high yield tomatoes. It was found that the highest tomato yield was received when growing tomatoes using a peat substrate (25.54 kg/m²) and in ratios SD: RH 75:25 and SD: RH 50:50 (27.70 and 24.57 kg/m²). The calculation of the economical efficiency showed that the level of production profitability was determined not so much by the yield as by the cost of the substrate, therefore the most effective was the use of composite substrates SD: RH 75:25 and SD: RH 50:50, which ensured the production profitability of 14.7% and 14.0%. The obtained results confirmed the expediency of using substrates from sawdust and rice husk to increase the efficiency of small-volume cultivation of tomatoes in regional conditions.

Keywords: hydroponics, tomato, substrate, sawdust, rice hull, yield, profitability.

SCREENING OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.) CULTIVARS FOR TERMINAL HEAT STRESS TOLERANCE BY USING BIOCHEMICAL POINTER

Waqas AHMAD

Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Bahauddin Zakariya University Multan, Pakistan.

ABSTRACT

Among abiotic factors, high temperature is severe constraint limiting crop production. Wheat is a major cereal and staple crop of Pakistan. An experiment was conducted (winter season 2018-19) to expose the effect of warmness induced biochemical alteration on morphological points of Pakistani wheat cultivars. Randomized complete block design (RCBD) with split plot arrangement having three replications was used to experiment. Heat stress treatments H0 = No heat imposition, H1 = heat imposition from (Feekes Scale = 10 to 10.5) booting to complete heading were randomized in main plots while varieties in subplots. Galaxy-2013, Gold-2016, Ghazi-2016, Aas-2011, Johar-2016, Pakistan-2013, F-8, Sahar-2006, Jauher-2016 and AARI-2011. Under heat stress, a smaller reduction in chlorophyll fillings and improvement in antioxidant activities were showed by Ghazi-2019, Aas-2011 and Jhor-2016. Among all other cultivars, higher chlorophyll deprivation and depletion in antioxidant activities under heat stress over control was observed. Reasonably lesser grain filling rate, higher duration, number of grains per spike and yield was detected for cultivars Ghazi-2019, Aas-2011, Jhor-2016 and F-8 under heat stress over control. Convincingly, based on biochemical response and morphological indicators genotypes Ghazi-2019, Aas-2011 and Jhor-2016 manifested heat tolerance. Genotype Fareed-2006 and F-8 manifested medium tolerance. Whereas, genotype AARI-2011, Galaxy-2013, Gold- 2016, Jhor-2016, Pakistan-2013, Sher-2006 and Ujala depicted susceptibility to terminal heat stress.

Keywords: Wheat *Triticum aestivum* L. Terminal heat stress Biochemical pointer

DURUM WHEAT DROUGHT STRESS PHYSIOLOGY: TOWARDS AN INTEGRATIVE DEFINITION OF DROUGHT TOLERANCE

Saghour El Idrissi IMANE

Laboratory of physiology and genetic improvement of cereals, National Institute of Agronomic Research (INRA), Meknes, Morocco

Laboratory of Biodiversity and Natural Resources, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Ibn Tofail, University campus, BP 133, Kenitra, Morocco.

Kettani RAJAE

Laboratory of physiology and genetic improvement of cereals, National Institute of Agronomic Research (INRA), Meknes, Morocco

Ferrahi MOHA

Laboratory of physiology and genetic improvement of cereals, National Institute of Agronomic Research (INRA), Meknes, Morocco

Brhadda NAJIBA

Laboratory of Biodiversity and Natural Resources, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Ibn Tofail, University campus, BP 133, Kenitra, Morocco.

Ziri RABEA

Laboratory of Biodiversity and Natural Resources, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Ibn Tofail, University campus, BP 133, Kenitra, Morocco.

ABSTRACT

Water deficit is one of the main limiting factors in agricultural production. It is therefore important to optimize water supply according to the real needs of the crop, taking into account the environmental conditions. The objective of this study was to evaluate the effect of water stress on the yields parameters of thirteen durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes. The experiment was conducted in pots during year (2019-2020) to the open field in the Fes Sais region and in the greenhouse (INRA-Meknes-Morocco). The experimentation took place at the Experimental field of the National Institute of Agronomic Research of Douyet Fez (34°2N, 5°W, 416m) started in 10/12/ 2019. The soil is clayey-silt type, low in organic matter and has alkaline Ph. The experimental setup was a strip-plot with 2 replications. This year's crop year was characterized by low rainfall. Physiological, biochemical and yield parameters were measured. Drought caused an increase in proline, soluble sugars and glycine betaine content with a reduction in relative water content in all varieties. Genotypes differed greatly in their responses to different levels of water stress, especially with respect to the resistance mechanisms developed. The results concerning the yield in terms of grains reveal that lines V1, V4, V9 and V12 in front of the control variety V16 are the best performing lines with the highest yields compared to the other lines tested. Statistical analysis reveals the presence of a highly significant correlation between stomatal conductance (Cs) and relative water content RWC ($r=0,819^{**}$), stomatal conductance and yield ($r=0,737^{**}$). However, a highly significant negative correlation was found between proline and Cs ($r=-0.880^{**}$), and between proline and RWC ($r=-0.770^{**}$).

Keywords: Water deficit, tolerance, proline, glycine betaine, relative water content, stomatal conductance.

PLATE ACTIVITY IN GOLSHTIN'S CALFS DURING THE MILK FEEDING PHASE

Nadezhda Viktorovna VOROBYEVA

*Department of Physical Education, South-West state University, 305040 Kursk, Russia**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2484-8386>***ABSTRACT**

The ecological conditions of keeping animals can affect the level of platelet activity in their blood, which affects the course of metabolic processes, especially at the beginning of their ontogenesis. There is reason to believe that animals of different breeds, kept in different climatic and geographical conditions, have differences in the level of platelet activity. The work was carried out on 48 purebred Holstein calves kept in the conditions of Central Russia. All calves were examined and examined at 11, 15, 20, 25, 30 days of their life. During the study, biochemical, hematological and statistical research methods were used. During the milk feeding phase, the animals showed a weakening of platelet aggregation. The number of discocytes in the blood of the observed Holstein calves tended to increase. At the same time, the total number of active platelets in them decreased by 20.0%, and the level of small and large platelet aggregates circulating in their blood decreased during the observation period by 20.0% and 40.0%, respectively. Apparently, this was largely due to a weakening of thromboxane synthesis in platelets of the examined calves, a decrease in the amount of adenosine phosphate in them and inhibition of its secretion. In the second phase of early ontogenesis, the amount of actin and myosin in platelets of animals also decreased. In addition, the generation of actin and myosin in them decreased under conditions of induced platelet aggregation. It becomes clear that Holstein calves in the milk feeding phase are characterized by a high functional perfection of the hemostatic properties of platelets, which provides them with physiologically very favorable conditions for microcirculation in tissues. The low intravascular activity of platelets in Holstein calves during the milk feeding phase creates optimal conditions for perfusion and metabolism in all their tissues. This is extremely important for the implementation of their processes of rapid growth, development and creation of the foundations for the future high productivity of animals of this breed.

Keywords: Central Russia, calves, resistance, Holstein breed, platelets.

PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE ORGANISM OF Dairy Calves UNDER THE INFLUENCE OF A BIOSTIMULATOR

Svetlana Yurievna ZAVALISHINA

Faculty of Physical Education, Russian State Social University, Moscow, Russia

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2425-5732>

ABSTRACT

The increase in the productivity of all livestock production is very strongly determined by the increase in the level of vitality of the calves. This can be achieved by using various zootechnical measures, including the use of biological stimulants in them. The effectiveness of their use can be assessed by monitoring the main hematological parameters in calves. In the work, 4 courses of catosal, 10.0 ml each, were applied to calves of dairy and vegetable nutrition. As a result, physiologically very favorable changes in the parameters of the blood of animals were achieved. The onset of their dynamics against the background of the introduction of catosal is considered physiologically very beneficial in terms of stimulating the general viability of calves and increasing their productive potential. The revealed changes in blood parameters in the observed calves indicate the development in their body of a general anabolic orientation of metabolic processes, which leads to an increase in their growth and development. The results obtained give grounds to consider the use of catosal very effective in terms of biological stimulation of the body of calves during the third phase of their early ontogenesis.

Keywords: calves, biostimulation, blood, phase of lacto-vegetable nutrition, blood, catosal.

THE EFFECTS OF LAND-USE CHANGE ON SOIL EROSION AND RUNOFF GENERATION

Vahid GHOLAMI

Department of Range and Watershed Management and Dept. of Water Eng. and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, 1144, Guilan, Iran

Mohammad Reza KHALEGHI

Department of Range and Watershed Management, Torbat-e-Jam Branch, Islamic Azad University, Torbat-e-Jam, Iran

ABSTRACT

Land use and vegetation are important factors in soil erosion and runoff generation. This research has been done by using a runoff-rainfall model, a sediment-erosion model, Geographical Information System, and Remote Sensing to determine the hydrologic effects of deforestation in Kasilian Watershed (north of Iran). A runoff-rainfall model has been presented by using GIS (HEC-GeoHMS extension) and hydrologic model (HEC-HMS). The SCS method has been used for presenting the hydrologic model. It is noted that the optimized model is evaluated by the other six events of floods. Then, the optimized model has been validated. EPM model has been applied in a GIS environment to simulate soil erosion and sediment rate. In recent decades, deforestation has increased the runoff and sediment generation potential in the Kasilian watershed.

Keywords: Deforestation, Runoff, Sediment, Kasilian watershed.

EFFECT OF LOW-IRRIGATION AND PLANT DENSITY TREATMENTS ON BEAN CULTIVARS YIELD

Nasser M. HOSSEINI

Professor of Agronomy department, University of Tehran, Karaj-Iran

ABSTRACT

Deficit irrigation has been accepted as a solution to optimize the increase of water consumption, without/with a slight decrease in plant yield and quality, in arid and semi-arid regions. The present study performed as two separate experiments of normal irrigation and low irrigation stress on white, red and pinto beans (each with three genotypes) and density of 20, 30 and 40 plants per square meter as a factorial experiment in three replications, in the farm of University of Tehran in 2019-2020. The studied genotypes included white bean cvs. Daneshkade, Pak and Dorsa; red bean cvs. Akhtar, Sayad and Goli, pinto bean cvs. COS-16, Kosha and Sadri. The results showed that all bean cvs. traits were significantly different in normal and deficit irrigation, but the effect of plant density per unit area was insignificant in deficit irrigation. Mean comparison of cultivars indicated that white bean genotypes had significant differences in seed yield with red and pinto bean genotypes in both normal and deficit irrigation conditions, which could indicate less sensitivity of white bean cultivars to low water stress. Water use efficiency and leaf relative water content percent showed significant differences between bean genotypes and the values of these traits were higher in deficit irrigation, which can be considered as indicator of partial tolerance in legumes by breeding researchers.

Keywords: Yield components, tolerant cultivars, drought conditions, water use efficiency, and leaf relative water content.

INTRODUCTION

About one billion of the world's population live in arid and semi-arid regions, where most farmers (especially in Iran) will face the problem of food and economic poverty, water scarcity and climate change in the future (Kiani Ghalehsard *et al.*, 2019).). Agricultural research in these areas to select tolerant or resistant plants and cultivars has shown that easy and low-cost technologies can directly and indirectly reduce the problems of farmers in arid and semi-arid regions and increase their food security (Malenjani and Farahbakhsh, 2009). About 46% of bean production in developing countries is done under drought conditions, and of course, some legume varieties are tolerant, but severe drought will reduce their yield (Yazdani Motagh, 2019). Basically, beans need relatively more water and should be irrigated once a week on the farm, depending on whether the varieties are early or late, they need 8-12 turns of irrigation during the growing season (Majnoun Hosseini, 2018). Beans are a very sensitive crop to drought, high temperatures and poor irrigation (Bishop *et al.*, 2016). Pinto beans are a plant sensitive to drought stress and its yield reduces even in short period of drought stress (Majnoun Hosseini, 2018). Moderate to severe drought stress can reduce grain yield, biomass, number of seeds per plant, number of seeds per pod, and bean seed weight. Therefore, to increase grain productivity and the simultaneous development of drought tolerant genotypes, and irrigation management practices has been accepted as a strategy for bean production in arid and semi-arid regions (Ghorbani, *et al.*, 2013). The aim of this experiment was to investigate the effect of low irrigation on some physiological and agronomic characteristics of nine bean genotypes (white, red and pinto) to find out the most suitable genotypes for cultivation in low water areas similar to Karaj (Iran).

MATERIALS AND METHODS

The proposed project performed in the field of the University of Tehran located in Karaj (Iran) in the summer of 2019-2020, as two separate experiments of normal irrigation and low irrigation stress on nine bean genotypes (white, red and pinto beans) and in three plant density of 20, 30 and 40 plants per square meter, as a factorial experiment in three replications. According to the Do marten classification, this region is considered as a cold semi-arid region and its average annual rainfall is about 250 mm. Physical and chemical properties

of field soil was clay loam, with pH = 7.8, EC = 2.1 dS/m, organic matter content of 0.85%, and nitrogen element of 0.1%. After land preparation, the basic chemical fertilizer of 100 kg urea and 50 kg of superphosphate per hectare was placed as a strip next to each planting line. Dimensions of each experimental plot was four square meters including four lines- 2 meters long. The irrigation method used was drip irrigation (with a flow rate of 2.2 liters per hour), which for each planting line was a separate tube with a shut-off valve. The volume of water used in normal irrigation was 8040 and in deficit irrigation treatment was 4020 cubic meters/hectare and the irrigation interval was 5 to 7 days based on the length of the growing season. Water use efficiency (WUE) was calculated by dividing grain yield by the volume of water consumed in kilograms/liter (Heidari, 2011). To control field weeds, selective systemic herbicide Imazatapir (Persoit SL at a rate of one liter per hectare) used at the beginning of the growth of narrow and broad-leaved weeds. In addition, one hand weeding operation was performed before flowering in 45 days after planting. The studied genotypes included white bean cvs. Daneshkade, Pak and Dorsa; red bean cvs. Akhtar, Sayad and Goli; pinto bean cvs. COS-16, Kosha and Sadri, which were arranged by the Gene Bank of the Agricultural Campus and the National Bean Research Institute in Khomein city (Iran).

Traits measured included: planting date to maturity (days); leaf chlorophyll content (Spad index); leaf relative water content percentage (LRWC); Water consumption efficiency index and grain yield (kg/ha). To analyze the data, SAS software version 9.2 used and the mean comparison was done by Duncan multi-range test and graphs were drawn using Excel software.

RESULTS AND DISCUSSION

The results showed that all traits of bean genotypes were significantly different in normal and deficit irrigation treatments, but changes in plant density per unit area on bean cultivars traits was insignificant in deficit irrigation. The interaction effect of bean cultivars and plant density was not significant in all traits (Table 1).

Bean genotypes were significantly different in terms of days from planting to maturity, and deficit irrigation (normal and deficit) had a significant effect on the harvest time of bean cultivars (Table 2). All bean genotypes (except white bean Daneshkade, red bean Akhtar cvs.) grew longer in terms of maturity under water stress than normal irrigation, but Daneshkade and Akhtar were the earliest cultivars, but pinto bean cv. COS-16 with 102 days and Koosha with 116 days to maturity had the longest growth period. Under water stress conditions, a negative correlation observed between planting to maturity period and bean yield, i.e. the genotypes with longer growth period produced lower grain yield. Early traits in modifying water stress resistance have been considered by researchers (Richards, 2006). In general, white, red and pinto bean cultivars had the longest and shortest planting time in both normal and deficit irrigation, respectively (Table 2), in other words, white bean and red bean genotypes were earlier than the pinto bean genotypes. Also, the planting time to maturity in planting density treatments varied, and at higher plant density per unit area this phenological trait was significantly longer (Table 3).

The results showed that deficit irrigation reduced the spad index of bean cultivars (Table 2). The highest and lowest leaf chlorophyll indices, according to the cultivars mean comparison in normal and deficit irrigation were related to red bean sayad and pinto bean COS-16 (73.2 and 40.4, respectively) (Table 2). While in different plant densities, the lowest amount of this trait (insignificant) related to the density of 20 plants per square meter in both normal and deficit irrigation conditions (Table 3).

There was a significant difference between bean genotypes in water use efficiency (Figure 1) and leaf relative water content (Figure 2) and the values of these traits were higher in deficit irrigation. It seems that all genotypes were more tolerant, in terms of these two traits, to deficit irrigation compared to red bean Akhtar and pinto bean COS-16 cvs. The highest relative leaf moisture obtained for white bean cvs. in both normal and deficit, irrigation was 40.3% and 45%, respectively. Also, in deficit irrigation condition compared to normal irrigation, the highest relative leaf moisture obtained for Red Bean Sayad (46%) and White Bean Dorsa (43.3%). Deficit irrigation has been reported to reduce significantly the leaf relative water content in beans (Ramirez - Vallejo and Kelly, 1998).

The highest water use efficiency (WUE) recorded in both normal and deficit irrigation for white bean Pak cv. (0.62- 0.75) and Dorsa (0.59- 0.85); for red bean Goli cv. (0.65- 0.76); and for pinto bean Sadri cv. (0.61- 0.66), respectively. The lowest water use efficiency recorded in red bean cv. Sayad (0.44- 0.56) and for pinto

bean cv. COS-16 (0.45- 0.52) (Figure 2). The relationship between water use efficiency and bean genotypes yield was positive and followed a linear relationship. Water consumption efficiency in surface irrigation method for various crops in Isfahan, Golestan, Khorasan, Khuzestan and West Azerbaijan provinces for wheat, alfalfa, sugar beet, beans and corn has been reported to be 0.84, 1.441.33, 0.65, 0.91 Kg/m³, respectively (Heydari and Haghayeghi Moghadam, 2001).

The results showed that deficit irrigation reduced bean genotypes grain yield (Table 2). Among the genotypes, white bean cv. Dorsa, red bean cv. Goli and pinto bean cv. Sadri had the highest grain yield under normal and deficit irrigation (Figure 3). In both normal and deficit irrigation conditions, white beans cv. Pak, red bean cv. Akhtar and pinto bean cv. Kosha were in the second rank of higher grain yield, and white bean cv. Daneshkade plus red beans cv. Sayad and pinto bean cv. COS-16 were in the third ranks.. Among the nine bean genotypes, white bean cv. Pak, red bean cv. Sayad and pinto bean cv. COS-16 were more sensitive to low water stress and had lower yields than normal irrigation conditions (Figure 3).

Table 1- Analysis of variance of the effect of irrigation and plant density treatments on bean cultivars traits

S.O.V.	(d.f.)	Irrigation treatments	Sowing to harvest	Leaf relative water content	Leaf chlorophyll index	Grain yield	Water use efficiency
Replication	2	Normal irrigation	ns	ns	ns	ns	ns
		Water stress	ns	**	ns	*	*
Bean cultivars	8	Normal irrigation	**	ns	**	**	**
		Water stress	**	**	**	**	**
plant density	2	Normal irrigation	ns	ns	ns	ns	ns
		Water stress	ns	ns	ns	ns	ns
V*D	16	Normal irrigation	ns	ns	ns	ns	ns
		Water stress	ns	ns	ns	ns	ns
(Error mean square)	52	Normal irrigation	7.5	65.7	19.4	10434.9	0.01
		Water stress	39.1	53.6	35.1	7318.4	0.04
cv%	-	Normal irrigation	2.8	21.5	6.2	23.3	23.3
		Water stress	6.3	17.9	12.2	31.9	31.8

*, **, ns indicate significance at 5 and 1% levels and no significance, respectively.

Table 2 - Mean traits of bean cultivars under normal under normal and deficit irrigation

Treatments		White beans cv.			Red beans cv.			Pinto beans cv.			Mean
Irrigation	Traits	Daneshkade	Pak	Dorsa	Akhtar	Sayad	Goli	Cos-16	Kosha	Sadri	
Normal Irrigation	Sowing to harvest (days)	91.3 ^d	93.1 ^{cd}	93.3 ^{cd}	93.6 ^{cd}	94.8 ^{bc}	96.6 ^{ab}	99.1 ^a	99.3 ^a	93.1 ^{cd}	94.9
Water stress		91.4 ^d	96.6 ^{bcd}	95.3 ^{bcd}	93.6 ^{cd}	98.6 ^{bc}	97.3 ^{bcd}	101.6 ^b	115.6 ^a	95.7 ^{bcd}	98.4
Normal Irrigation	Leaf relative water content%	44.1 ^a	41.4 ^{ab}	35.4 ^{ab}	34.5 ^b	37.5 ^{ab}	33.4 ^b	35.2 ^b	39.9 ^{ab}	37.1 ^{ab}	37.8
Water stress		47.4 ^a	42.9 ^{ab}	43.3 ^{ab}	33.4 ^c	46.0 ^a	36.7 ^{bc}	33.3 ^c	40.9 ^{ab}	42.2 ^{ab}	40.7
Normal Irrigation	Leaf chlorophyll index (spad)	70.4 ^{abc}	73.1 ^a	72.8 ^a	71.1 ^{ab}	73.2 ^a	67.2 ^{bc}	66.3 ^c	67.1 ^{bc}	72.1 ^a	70.3
Water stress		47.0 ^{bcd}	51.4 ^{abc}	52.0 ^{ab}	45.4 ^{cde}	53.1 ^a	46.7 ^{bcd}	40.4 ^e	43.7 ^{de}	53.7 ^a	48.2
Normal Irrigation	Grain yield (kg/ha)	4019 ^{bc}	5012 ^{ab}	4747 ^{ab}	3645 ^c	4496 ^{abc}	5251 ^a	3607 ^c	3685 ^c	4889 ^{ab}	4372
Water stress		3036 ^{ab}	2847 ^{abc}	3407 ^a	2859 ^{abc}	1788 ^d	3046 ^{ab}	2096 ^{cd}	2422 ^{abcd}	2630 ^{abcd}	2681
Normal Irrigation	Water use efficiency (Kg/m ³)	0.50 ^{bc}	0.62 ^{ab}	0.59 ^{ab}	0.45 ^c	0.44 ^c	0.65 ^a	0.45 ^c	0.46 ^c	0.61 ^{ab}	0.54
Water stress		0.75 ^{ab}	0.71 ^{abc}	0.85 ^a	0.71 ^{abc}	0.56 ^{cd}	0.76 ^{ab}	0.52 ^{cd}	0.60 ^{bcd}	0.66 ^{abcd}	0.67

The averages that have the same letters in each column have no statistical difference.

Table 3- Mean traits of bean cultivars in different plant densities per unit area under normal and deficit irrigation

Plant density (m ²)	Sowing to harvest (days)	Leaf relative water content%	Leaf chlorophyll (spad index)	Grain yield (kg/ha)	Water use efficiency (Kg/m ³)
(normal irrigation)					
20	94.9	37.4	69.4	4487	0.56
30	94.7	39.6	71	4252	0.53
40	95.1	35.8	70.7	4378	0.54
mean	94.9	37.8	70.3	4372	0.54
(water deficit stress)					
20	98.4	40.7	47.7	2874	0.70
30	98.9	41.3	48	2702	0.67
40	98.1	40.1	48.7	2467	0.61
mean	98.4	40.7	48.2	2681	0.67

The averages that have the same letters in each column have no statistical difference.

CONCLUSIONS

Mean comparison of traits showed that white bean genotypes were significantly different in terms of grain yield (Figure 3) with other red and pinto bean genotypes in both normal and deficit irrigation conditions. This feature indicated that white bean cultivars are less sensitive to low water stress, but no statistical difference observed between the three white bean cultivars (Figure 3). Therefore, it seems that one of the most important factors determining grain yield in beans during drought stress is the grain yield, which is consistent with the results of Emadi *et al.* (2010). There was a significant difference between bean cultivars in terms of leaf relative water content (Figure 2) then, this trait in addition to environmental factors (low water stress), is also affected by genotype. Other traits such as water use efficiency (Turner, 2004) can be considered as indicators of fractional tolerance in legumes by breeding researchers, so that in the present study of bean genotypes water

use efficiency ratio was 0.68 in deficit irrigation treatment, which was higher ratio (0.53) to normal irrigation treatment (Figure 1).

REFERENCE

- Bishop, J., Potts, S.G. & H.E. Jones. 2016. Susceptibility of faba bean (*Vicia faba*) to heat stress during floral development and anthesis. *J. Agro Crop Sci.* 202: 508-517.
- Emadi, N., Jahanbin, SH. and Balochi, H. 2010. Effect of drought stress and plant density on yield and physiological characteristics of pinto beans. Abstract of Third National Conference on cereals in Iran. Agricultural Jihad Organization of Kermanshah Province. 17-1. (In Persian).
- Ghorbani A, Jalilian J, Amirnia R: 2013. The Effects of seed priming and superabsorbent on some quantity and quality characteristics of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Research in Field Crops*, 1(1): 44-53 (In Persian).
- Heydari, N. 2011. Determination and evaluation of water use efficiency of some major crops under farmers' management in Iran. *Journal of Water and Irrigation Management*, 1(2): 43-57. (In Persian).
- Heydari, N., and Haghayeghi Moghadam, S.A. 2001. Water use efficiency of main crops in different regions of Iran. Final report of Agricultural Engineering Research Institute. Karaj, Iran. (In Persian).
- Kiani Ghalehsard, S., Shahraki, J., Akbari, A. & Sardar Shahraki, A. 2019. Impact of climate change on agricultural water use and water reserves of Iran. *Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering*, 10(1):108-120. (In Persian).
- Majnoun Hosseini, N. 2018. Food Legume crops Production. University of Tehran Jahad-Daneshghai publisher. Pp294. (In Persian).
- Malenjani, N., and Farahbakhsh, H. 2009. Effective use of water to improve crop yield under drought stress, National Conference on Sustainable Development Patterns in Water Management, Mashhad. <https://civilica.com/doc/79317>. (In Persian).
- Pakmehr, A. Rastgu, M., Shekari, F., Saba, J.V. Azayefi, M. and Zangani, A. 2011. Priming effect of salicylic acid on yield and yield components of cowpea under drought stress at the reproductive stage. *Research pulse Iran*, 2 (1): 53-64. (In Persian).
- Ramirez-Vallejo, P. & J.D. Kelly. 1998. Traits related to drought resistance in common bean. *Euphytica*, 99:127-136.
- Richards, R.A. 2006. Physiological traits used in the breeding of new cultivars for water-scarce environments. *Agricultural Water Management*, 80: 197-211.
- Rosales-Serna, R., Kohashi-Shibata, J., Acosta-Gallegos, J.A., Trejo-Lopez, C., Ortiz-Cereceres, J. & J.D. Kelly. 2004. Biomass distribution, maturity acceleration and yield in drought-stressed common bean cultivars. *Field Crops Res.* 85: 203-211.
- Turner, N.C. 2004. Agronomic options for improving rainfall-use efficiency of crops in dry land farming systems. *Journal of Experimental Botany*, 55 (407): 2413–2425. <https://doi.org/10.1093/jxb/erh154>
- Yazdani Motlagh, A. 2019. Agronomic and physiological responses of pinto bean to drought stress with the application of Nano selenium. MSc. Thesis. Agronomy Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. (In Persian).

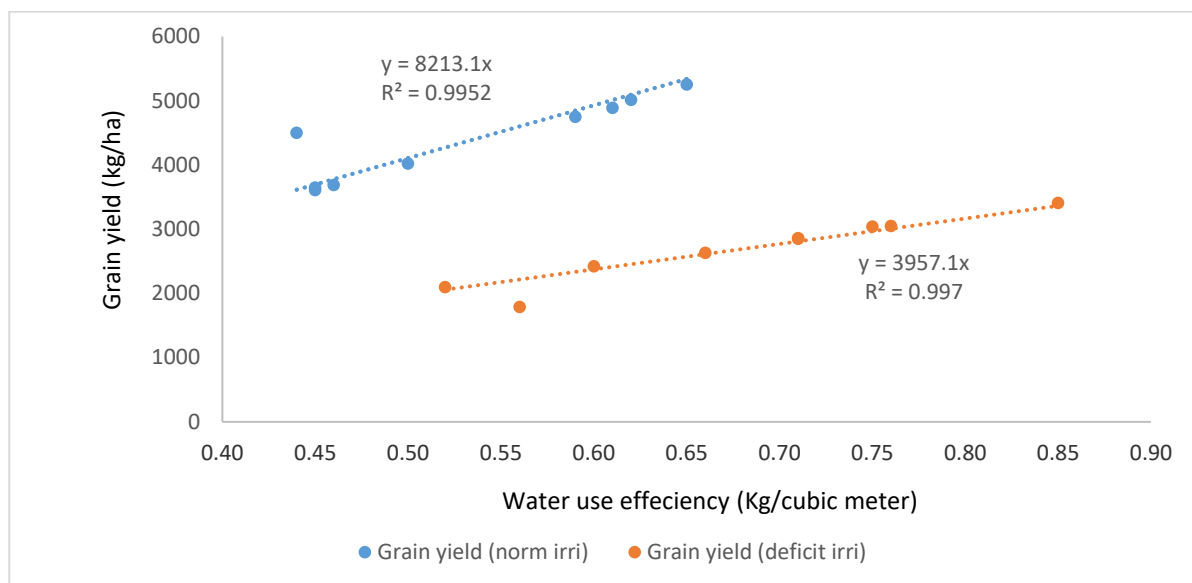


Fig.1- Bean genotypes grain yield relationship with water use efficiency under normal and deficit irrigation treatments

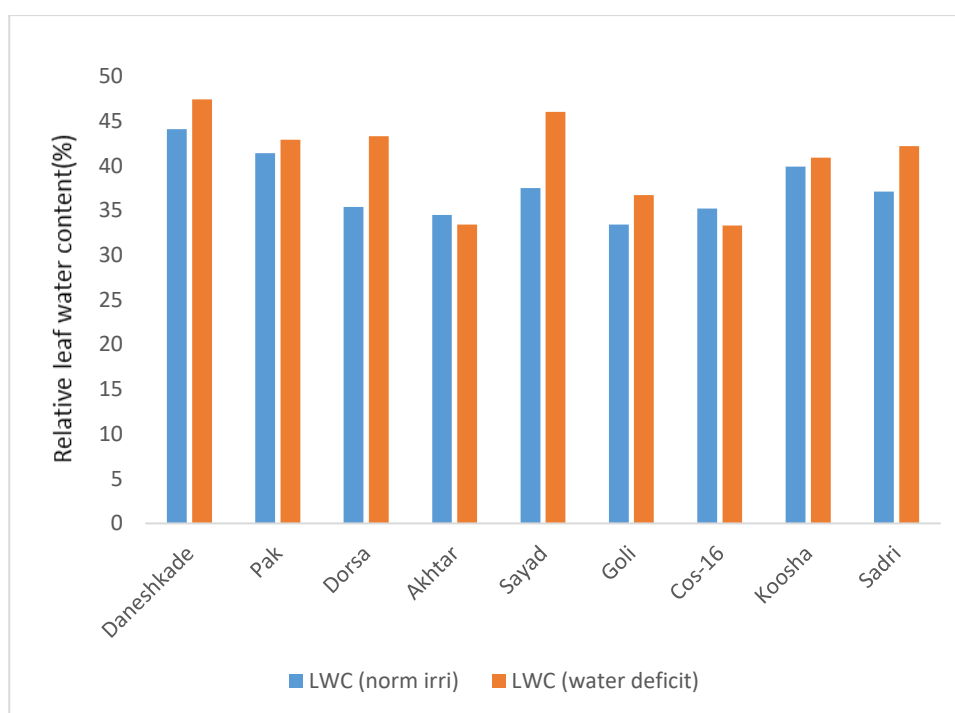


Fig. 2- Bean genotypes grain yield relationship with relative leaf water content under normal and deficit irrigation treatments

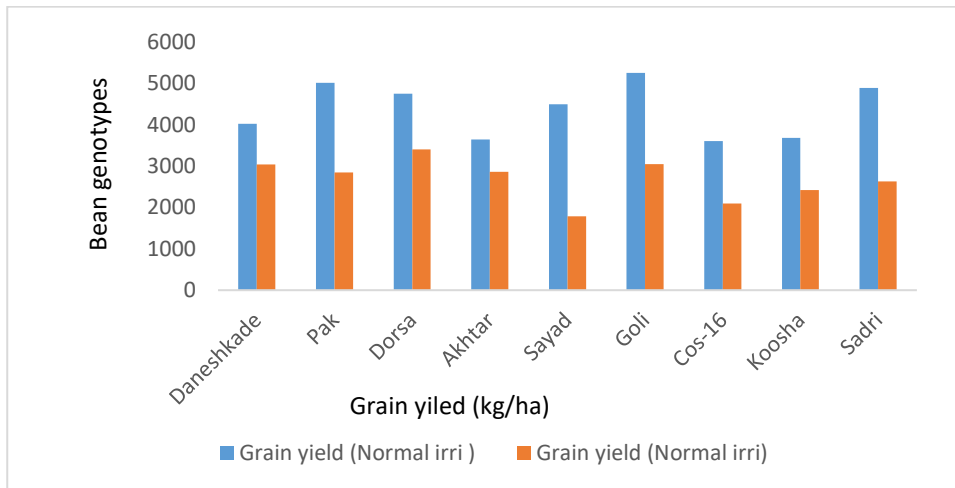


Fig. 3- Bean genotypes grain yield (kg/ha) under normal and deficit irrigation treatments

BLOK NİZAM İMAR ADALARINDA MESAFE YAKLAŞIMINA GÖRE İMAR ÇAPI GÖSTERİMİ

DISPLAY OF ZONING DIAMETER ACCORDING TO THE DISTANCE APPROACH IN BLOCK ORGANIZATION ZONING ISLANDS

Selim TAŞKAYA

Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye.
Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-4290-3684>

ÖZET

Ülkemizde bir alanı tümsel yaşam standartlarına uygun hale getirmek için imar çalışmaları başlığında faaliyetlerde bulunulur. Ülke kalkınma planları üst ölçekten, uygulama imar planları olan alt ölçeğe doğru imar planlarının oluşturulmasında bir hiyerarşi vardır. Bu hiyerarşi ile birlikte 1/1000'lik imar planlarında, özellikle bir bölgede yaşayan insanların barınma, alışveriş, sosyal aktivite vb. ihtiyaçlarını karşılamak üzere belirlenen imar sınırları içerisinde imar adaları tayin edilir. İmar adaları farklı yapı nizamları, emsal ya da bina yüksekliklerinde olabilirler. İmar sınırları içerisinde ayırık, blok ve bitişik esas olmak üzere farklı tipte oturma alanlarının olabileceği muhtemel yapı nizamları mevcuttur. Blok nizam imar adası şekli ise en az bir derinliğin komşu parsel ile yapıştirılarak minimum derinlik şartını sağlamak üzere verilmesidir. Fakat bazı büyük parsellerde ada bütününde tüm parsellerde durum böyleyse ayırık yapı nizamına blok nizam dönüşebilmektedir. Bu yapı nizamı ile kimlikleri belirlenen imar adalarındaki mevcut imar parsellerine inşaat izni verilebilmesi işlemi ise imar çapıdır. İmar çapları, planlı alanlar tip imar yönetmeliği ve plan notları çerçevesince verilir. Adanın emsal, yükseklik, yapı nizamına göre imar çapı verilme işlemi yapılır. Distance yöntemi ise, ilgili imar adalarındaki temiz imar parsellerine inşaat izni verilebilmesi amacıyla parselin geometrik durumuna göre konveks şekillerin gerek kare ya da dikdörtgen gibi, çekme kuralları ile doğru oturma alanının meydana getirilmesi işlemidir. Çalışmamızda, mesafe yaklaşımı ile, tabandaki oturma alanlarının nasıl verilebileceği hangi yapı nizamı hangi emsal ve yükseklikteki konveks parsellere nasıl işlem uygulanacağı gösterilmeye çalışıldı.

Anahtar Kelimeler: Blok Nizam İmar Adası, Mesafe Yaklaşım Yöntemi, İmar Çapı

ABSTRACT

In our country, activities are carried out under the title of zoning studies in order to make an area suitable for holistic living standards. There is a hierarchy in the formation of zoning plans from the upper scale of the country development plans to the lower scale, which are the implementation zoning plans. Along with this hierarchy, in the 1/1000 zoning plans, especially the people living in a region, housing, shopping, social activity, etc. zoning islands are determined within the zoning boundaries determined to meet the needs. Zoning islands can have different building regulations, precedent or building heights. There are possible building regulations within the zoning boundaries, where there may be different types of sitting areas, such as split, block and adjacent basis. The block layout zoning island shape is the application of at least one depth to the neighboring parcel in order to meet the minimum depth requirement. However, in some large parcels, if this is the case in all parcels in the whole of the island, a block order may turn into a split structure order. The process of granting construction permits to the existing zoning parcels in the zoning islands, whose identities are determined by this building regulation, is the zoning scale. Zoning diameters, planned areas are given within the framework of type zoning regulations and plan notes. The zoning diameter is given according to the precedent, height and building order of the island. Distance method, on the other hand, is the process of creating the right sitting area with the drawing rules of convex shapes, such as square or rectangular, according to the geometric condition of the parcel, in order to give construction permits to the clean zoning parcels in the relevant zoning islands. In our study, it has been tried to show how the settlement areas at the base can be given, which building order, which precedent and how to apply the process to the convex parcels with the distance approach.

Keywords: Block Layout Reconstruction Island, Distance Approach Method, Zoning Diameter

BAFRA İLÇESİ KIZILIRMAK DELTASINDA ÇİFTÇİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM HAKKINDAKİ BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF FARMERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES ON SUSTAINABLE AGRICULTURE IN KIZILIRMAK DELTA OF BAFRA DISTRICT

Kürşat DEMİRYÜREK

*Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-6193-9957*

Mehmet Kürşat TUNÇER

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-9016-3633*

ÖZET

Yeryüzünde kaynakların kıt, insan ihtiyaçlarının ise sınırsız olması nedeniyle mevcut kaynakların kullanımının sürdürülebilir şekilde yapılması önem taşımaktadır. İnsan yaşamının en temel gereksinimlerinden biri olan gıda üretimini sağlayan tarımsal faaliyetlerin, bugünün ihtiyacını karşılarken gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını gözeterek doğal kaynaklara ve çevreye zarar vermeden yapılması gerekmektedir. Bu araştırma, Samsun İli Bafra İlçesi Kızılırmak Deltası'ndaki çiftçilerin, sürdürülebilir tarım konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını belirlemek, tarımsal faaliyetlerin çevreye zarar vermeden sürdürülebilir olarak devam etmesindeki mevcut sorunları ortaya koymak ve çözüm önerileri sunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma delta içerisindeki Kuş Cenneti olarak bilinen canlı çeşitliliğinin yoğun olduğu bölgeye yakın köylerde bulunan 89 çiftçi ve bu bölgeye nispeten daha uzak köylerde bulunan 77 çiftçiden oluşan toplam 166 çiftçiyle yüz yüze anket yöntemiyle yapılmıştır. Veriler delta içerisinde bulunan Kuş Cenneti'ne yakın köyler ve uzak köyler olarak sınıflandırılarak analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Kuş Cenneti'ne yakın köylerde bulunan çiftçilerin tarımsal faaliyetlerinde uzak köylerdeki çiftçilere göre tarımda sürdürülebilirlik açısından daha bilinçli oldukları anlaşılmıştır. Kuş Cenneti'ne yakın köylerdeki çiftçilerin, uzak olan köylere göre bölgedeki canlı çeşitliliğine daha fazla hassasiyet ve çevre bilinciyle tarımsal faaliyetlerini gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin ürünlerini adil fiyattan satımı ve ekonomik refahının artması, bölgedeki altyapı ve sosyal hizmetlerin geliştirilerek artırılması ile çiftçiler çevre bilinciyle üretime daha iyi odaklanabileceklerdir. Bölgedeki çiftçilere yönelik iyi tarım uygulamaları gibi tarımda sürdürülebilirlik esaslı çalışmaların artırılması ile bilinçli üretim yapan çiftçi sayısının da artması mümkündür olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir tarım, Kızılırmak Deltası, Bafra

ABSTRACT

Sustainability use of the available resources is very important since resources in the globe are limited in amount and the needs of human being are endless. Agricultural activities that provide food production, which is one of the most basic needs of human life, must be carried out without harming natural resources and the environment, while meeting the needs of today, while also taking into account the needs of future generations. This research was carried out in order to determine the knowledge, attitudes and behaviors of the farmers in the Kızılırmak Delta of Bafra District of Samsun Province, to reveal the existing problems in the sustainability of agricultural activities without harming the environment, and to offer solutions. The research was conducted with a face-to-face survey method with a total of 166 farmers, 89 farmers in the villages close to the region known as the Bird Sanctuary in the delta, where the diversity of life is intense, and 77 farmers in the villages farther from this region. The data were analyzed by classifying them as villages close to the Bird Sanctuary and remote villages in the delta. According to the results of the research, it has been understood that the farmers in the villages close to the Bird Sanctuary are more conscious of sustainability in agriculture than the farmers in the far villages. It has been determined that the farmers in the villages close to the Bird Paradise carry out their agricultural activities with more sensitivity and environmental awareness to the biodiversity in the region compared to the villages farther away. Farmers will be able to focus on production better with environmental

awareness, by selling their products at fair prices, increasing economic welfare, improving infrastructure and social services in the region. It will be possible to increase the number of farmers who make conscious production by increasing the sustainability-based studies in agriculture, such as good agricultural practices for the farmers in the region.

Keywords: Sustainable Agriculture, The Kizilirmak Delta, Bafra

PLAYING WITH SOIL; A COMBINATION OF GAME AND NATURE EXPERIENCE**Amirali BOROUMAND***Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad***Azita FARASHI***Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad***ABSTRACT**

Experiencing nature is a key solution to improve the quality of physical, mental, and emotional health and development of children's ecological and social identity. The aim of this study is to develop the discourse of indirect education through experience and direct communication with nature and to investigate the impact of such experiences on the development of children's ecological identity and their environmental actions in adulthood with the help of research literature in psychology and ecology after theoretical saturation. According to the findings of this study, by providing the opportunity for direct and indirect experience of nature, a potential opportunity is provided for children to enjoy the benefits of environmental microbiomes, phytoncides, negative air ions, sunlight, landscapes and sounds of nature. The creative combination of nature and play experience for children, what exactly happens on playing with soil, is very sweet and hearty; because in addition to responding to environmental motivations, it also helps to satisfy some kind of intrinsic motivation arising from childish curiosity. In addition, in the relationship between man and soil, there is an ancient, institutional, instinctive and deep connection that has been recorded in ancient human archetypes since ancient millennia. it becomes children's emotional and provides the necessary conditions for the development of their talents, tools, needs and communication. In the process of playing with soil, the child experiences, challenges, solves problems, has the opportunity to be creative in interaction with the environment, and in this context, practices cooperation with others. During playgrounds, children gain a deeper knowledge of themselves, their nature and their playmates. Therefore, understanding the philosophy and facilitating children's playing with soil helps to better design educational, training and treatment programs for families, kindergartens, schools and children's hospitals.

Keywords: Indirect environmental education, direct experience of nature, ecological identity, play therapy.

ADVANCEMENTS IN TRANSFORMATION OF *Cannabis sativa*

Zemran MUSTAFA

Dr. Öğr. Üyesi, Sivas University of Science and Technology
ORCID ID: 0000-0002-1754-6320

ABSTRACT

Cannabis sativa is an important annual industrial and medicinal plant. Its first cultivation dates back to 6000 B.C.

C. sativa is used mainly for its fiber content (industrial hemp) in textile, paper and construction industry, for its secondary metabolite cannabinoids (medicinal marijuana) such as tetrahydrocannabinol (THC) and cannabidiol (CBD) in pharmacology and for its high protein, oil and caloric content of seeds in feeding and biofuel production.

It is a plant that can grow in wide climate ranges, has high yield and low requirements with beneficial effects to the environment.

The production of *C. sativa* is restricted in many countries due to the presence of psychoactive substance of THC, which can be used as recreational drug. However, in recent years the restrictions are lowered and its production began to gain popularity due to the trend of utilizing more biodegradable natural products as raw material, reducing the dependence to plastic and fossil fuel products. In parallel to the production growth, the interest in breeding and obtaining high value cultivars have risen. Along classical breeding efforts, new biotechnological breeding methods for *C. sativa* are being studied extensively.

One of the most important biotechnological method used in breeding is plant transformation and production of transgenic lines. This method can vastly reduce the time required for breeding and obtaining new cultivars. The molecular breeding technology can also be used for research, and development of novel traits.

Even though *C. sativa* is notorious for its reluctance to tissue culture and transformation, in recent years there have been some advancements reported explaining the new methods with some degree of success. Optimization of transformation and regeneration protocols will open the possibility for newly developed molecular methods such as CRISPR to be utilized to precisely target the genes of interest and engineering metabolic pathways of *C. sativa*.

In this review new developments in *C. sativa* transformation protocols will be discussed.

Keywords: *Cannabis sativa*, transformation, tissue culture

INTRODUCTION

Cultivation of the Cannabis plant dates back to 6000 B.C. (Hesami 2020). Cannabis is used as a rich source for cellulosic and woody fibers. There are three known Cannabis species; *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* and *Cannabis ruderalis*. The most cultivated specie is *C. staiva* which has the most uses (McPartland et al. 2018).

Cannabis stem is used as a rich source for cellulosic and woody fibers in textile and construction industry. Leaves and trichomes are used for secondary metabolites in pharmaceutical industry, and seeds can be as animal feed due to their high caloric values. (Guerriero et al., 2013).

Cannabis is a source of many secondary metabolites such as cannabinoids, terpenes and phenolic compounds. Cannabinoids are used as pain killer, appetite enhancer, and have regulatory roles mood, memory, inflammation, insulin, sensitivity and fat and energy metabolism. The most used cannabinoids are Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC), cannabidiol (CBD) and cannabidiolic acid (CBDA). Terpenes are used as anticancer agents, have different effects such as anti-inflammatory, analgesic, anti-anxiety and anticonvulsant. There are more than 100 known terpene molecules. They are categorized as monoterpenes (D-limonene, β -

myrcene, α - and β -pinene, terpinolene, linalool), triterpenes (friedelin, epifriedelanol, β -amyryn, cycloartenol, dammaradienol) and sesquiterpenes (β -caryophyllene, α -humulene). Cannabis can be used also for its phenolic compounds, phenolic amides and flavonoids which have different properties such as antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer and neuro-protective (Andre et al. 2016).

During last century many strict restrictions have been applied for Cannabis cultivation restrictions due to its psychoactive ingredients. However, the production of Cannabis has increased dramatically in recent years due to lifting of restrictions on its cultivation in many countries. Moreover, the trend of using more sustainable and eco-friendly products and the effort on reduction of the dependence to petrochemicals has favor its production growth. Around 600 *Cannabis* varieties are commercially available (Adhikary et al. 2021, Aliferis et al. 2020).

C. sativa is adapted to many different climates and can be grow in many regions of the world. It has low water requirements and is resistant to drought and pests. Due to its well-developed root system, it can be used to reduce soil erosion (Andre et al. 2016).

There are three types of propagation of *Cannabis*: seeds, stem cut (traditional cloning) and in vitro micropropagation (tissue culture). Seeds are suitable for field conditions, but the uniformity can be lost due out pollination. Stem cut is suitable for indoor, hydroponic, aeroponic growing, and all plants will be clones with same genotype. Tissue culture is more suitable for big-scale industrial production as it has higher initial costs, but it can be used for clonal multiplication in short time and in large quantities (Adhikary et al. 2021).

TRANSFORMATION EXAMPLES IN *Cannabis sativa*

1. Early example of *Cannabis* transformation is shown in work of Feeney and Punja (2003). In their study, they used Anka variety of hemp for transformation. Suspension cell culture of hemp was treated with *Agrobacterium tumefaciens* strain EHA101 containing pNOV3635 binary plasmid. The pNOV3635 plasmid harbored the PMI gene which allows cells to utilize mannose as carbon source, while untransformed cells can not (Fig. 1). They achieved a transformation frequency of 31.23% (± 0.14) on average in their transformation experiments, with a range of 15.1–55.3%. Induction of callus formation using hypocotyl and cotyledonary nodes was successful. Later emergence of hairy roots from calluses was observed. However, attempts to regenerate hemp plantlets, directly from explants or indirectly from callus or suspension cultures were unsuccessful.



Figure 1. Transformed calluses containing PMI gene grown in selective mannose medium

2. Sirkowski (2012) holds a patent in where it is claimed that a protocol for *Cannabis* transformation have been developed. By this transformation a fluorescent bio-markers were transformed and this marker allowed quick selection and separation of transformed medical marijuana from other industrial and illegal forms of *Cannabis*. However, the details of the procedure and invention are limited

3. Wahby et al. (2013) used five varieties of hemp. The hemp strains were: monoecious industrial fiber hems: Futura77, Delta-Ilosa, Delta405 and dioecious drug-type CAN0111 and CAN0221. Two *Agrobacterium rhizogenes*, the wild type A4, and AR10 harboring pRi15834b plasmid (containing GUS gene) and two *Agrobacterium tumefaciens* wild type C58 and IVIA1 were used for transformation. Transformation verification was done by PCR analysis for the presence, of *rolB*, *rolC* genes (roots), and *ipt* gene (tumor) and by histochemical GUS activity in root tissues (Fig. 2).

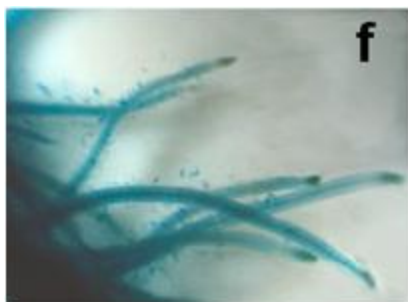


Figure 2. Histochemical GUS staining of *Cannabis* hairy roots transformed with the *A. rhizogenes* strain AR10GUS

4. Flaishman et al., (2019) holds a patent in *C. sativa* transformation. As explant leaves, hypocotyls, callus and cotyledons were used for transformation. *A. tumefaciens* strain EHA105 harboring the vector PME504 that contain *uidA* gene for GUS activity and *nptII* gene for kanamycin resistance was utilized. In planta transformation was performed using the *Agrobacterium* strain EHA105 harboring the binary vector pX11 that carries the genes for *nptII* and betalains. Red fluorescent protein (RFP) gene was transformed to mesophyll protoplast culture, while *uidA* and *nptII* gene were transformed to pollen grains. Because it is not explained explicitly, it is unclear whether the transformed tissues have been regenerated to the whole plants.

5. In their study, Schachtsiek et al., (2019) used two cultivars of *C. sativa*: Finola and Euphoria. For transient transformation virus induced gene silencing (VIGS) method was used with aid of the Cotton leaf crumple virus (CLCrV). The delivery was performed by in *A. tumefaciens* strain AGL1 harboring the pCotton-PDS silencing vector.

Different explants such as leaves, petiole, and auxiliary buds were used for transformation. Transformations were validated through visible discoloration of leaves (Fig. 3) and by qPCR.

They were able to silence phytoene desaturase (PDS) and magnesium chelatase subunit I (*ChlI*) genes. VIGS is a promising technique in loss-of function studies for selecting the target gene prior to permanent transformation.

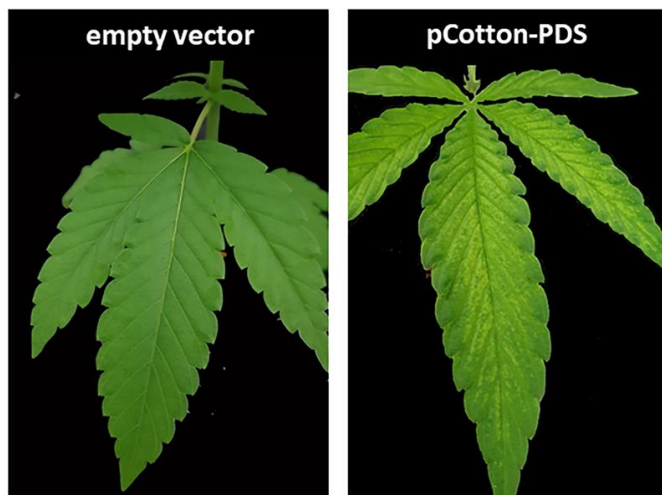


Figure 3. White dots on leaves due to silencing of *PDS* gene

6. In their study Deguchi et al., (2020) employed agroinfiltration system using vacuum infiltration for transient transformation. *A. tumefaciens* strain GV3101 was the most successful for expression of transformed gene compared to LBA4404 and EHA105 strains. pEarlyGate 101-uidA binary vector was used for transformation which contains *uidA* (GUS reporter) gene making selection process easier (Fig. 4). Eight different cultivars

were used for transformation, and the level of GUS expression was obtained in decreasing order: CRS-1 > Santhica 27 > CFX-2 > Futura 75 > Fedora17 > USO31 > Ferimon > Felina 32.

Transformation and expression in the leaf, male and female flowers, stem, and root tissues has been achieved. Phytoene desaturase gene was also silenced by transforming the tissue with hairpin RNA, producing the albino phenotype in male and female flowers. Transient expression system is useful research to elucidate gene functions by silencing or overexpressing the genes of interest.

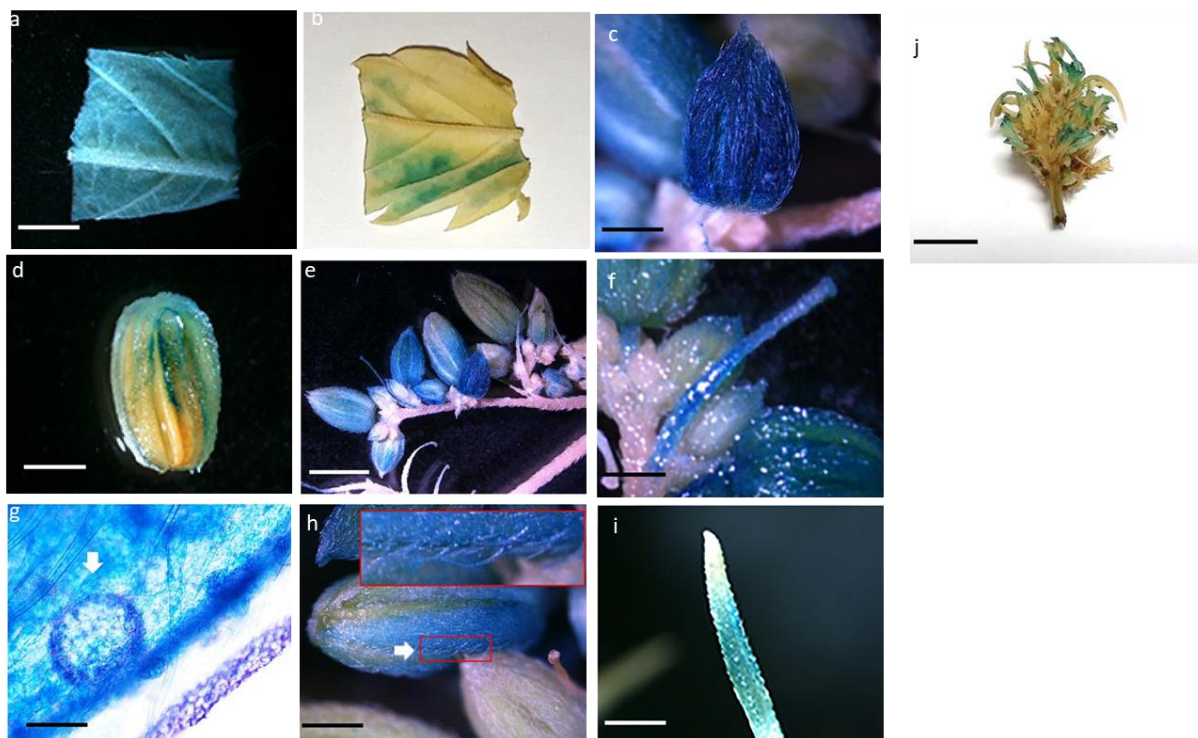


Figure 4. GUS staining in various tissues/organs: a) leaf disc, b) mature leaf, c) pollen sac, d) anthers and sepals, e) female flower, f) filaments, g) pollen, h) nonglandular trichomes, i) pistil, j) female flower

7. Sorokin et al., (2020) used *A. tumefaciens* strain EHA105 containing the pCAMBIA1301 plasmid with *uidA* gene to transform transiently *Cannabis* seedlings. Histochemical GUS assay was performed to detect the transformation events (Fig. 5). *C. sativa* varieties of Candida CD-1, Nightingale, Green Crack CBD, and Holy Grail x CD-1 were used to test their potency for transformation. Nightingale variety showed the highest transformation rate. Transformation of cotyledons and young true leaves were accomplished with 45–70.6% efficiency



Figure 5. GUS assay in transformed cotyledons and true leaves

8. Ahmed et al. (2021) used nanoparticle to perform transient gene transformation in *C. sativa*. DNA molecules were joined to nanoparticles and the foliar tissue was infiltrated. Transformation occurs by passive diffusion of DNA-nanoparticle complex through cellular plasma membrane. Grafted DNA molecules consisted of two circular double-stranded DNA Gateway binary vectors of pGWB6 (~18 kbp) containing one of the soybean transcription factor genes each (GmMYB29A2 and GmNAC42-1). Leaves of *C. sativa* variety Tygra were infiltrated with DNA-PEI-Au@SiO₂ complex. The occurrence of transformation was verified by qRT-PCR and by detecting the green fluorescent protein (GFP) luminescence under the fluorescence microscope (Fig. 6).

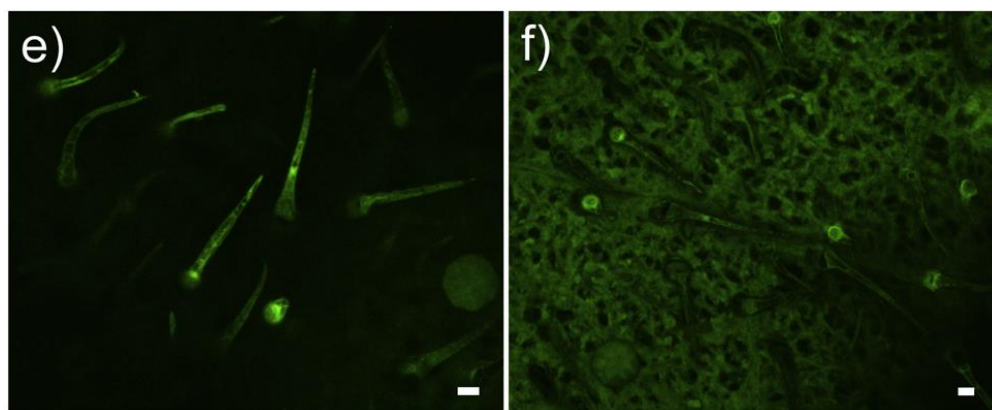


Figure 6. GFP expression in foliar cells of *Cannabis sativa*

9. Avila et al., (2021) used hypocotyl, cotyledon and meristem as explants for transformation. Five Monoecious: Ferimon, Felina32, Fedora17, Futura75 and USO31, and one dioecious Finola variety of *C. sativa* varieties were used in this study. *A. tumefaciens* strain LBA4404 harboring the pBIN19 plasmid was used. The plasmid contains the *uidA* reporter and kanamycin resistance genes. Validation of transformation was done by growing the explants in kanamycin selective media, performing GUS assay (Fig. 7) and PCR. Transgenic plants were obtained from all explants, though with different efficiencies. Transformed hypocotyl had 5% while meristems had 0.8% rate of regeneration. Two cotyledon transformation trials were both successful resulting in 100% regeneration (statistically not significant). In total, nine transformed plants were obtained; 6 from hypocotyls, 2 from developed meristems, and 1 from cotyledons.

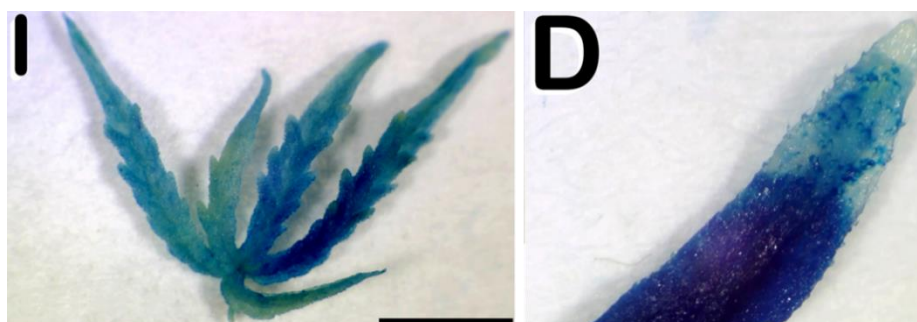


Figure 7. GUS assay of transformed *Cannabis* leaf from derived from a one-month-old hypocotyl (left) and leaflets from a transformed one-month-old cotyledon (right)

10. In the study performed by Beard et al., (2021) protoplast culture was obtained from young leaves of *C. sativa* variety Cherry x Otto II: Sweetened. Protoplasts were incubated with the purified plasmid containing GUS reporter along with GFP and RFP fluorescence labels in PEG solution (40 % w/v polyethylene glycol 1500, 0.4 mM mannitol, 0.1 M calcium chloride) for 5 sec and then washed. After transformation protoplasts were incubated for 16h. Efficiency of transformation was between 27 - 31%. Viability of protoplasts was as high as 82% (Fig. 8).

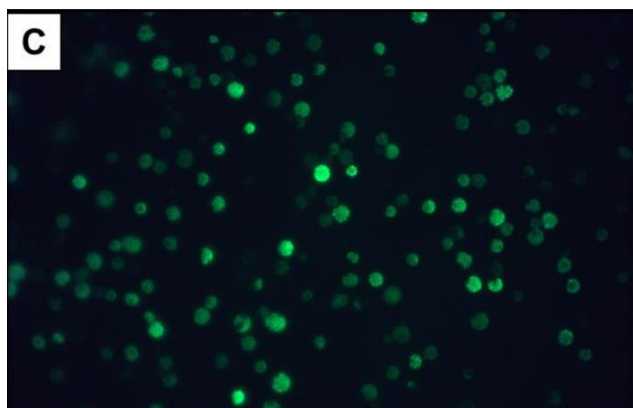


Figure 8. Mesophyll protoplasts isolated from *C. sativa* leaves expressing GFP, photographed under fluorescent microscope

11. Matchett-Oates et al., (2021) performed transient transformation in protoplasts of *C. sativa*. Protoplasts were obtained from leaves of *Cannabis* explants. Purified pDONR221-GFP plasmid DNA were mixed with protoplasts in PEG solution for 20 minutes. With this procedure the transformation efficiency between 5.78 to 23.2% was reached. Transformation was verified by expression GFP fluorescence (Fig. 9).

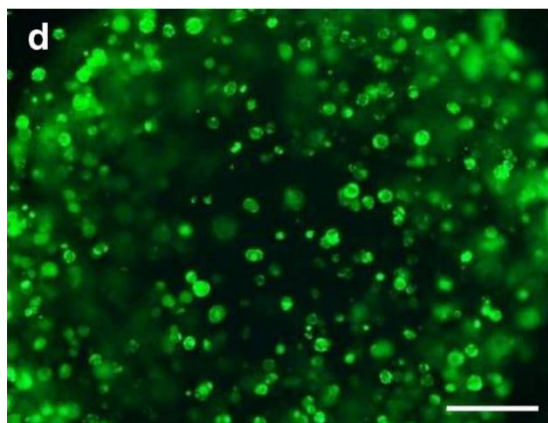


Figure 9. GFP luminescence of protoplasts under fluorescence microscopy

12. Zhang et al. (2021) used 100 different *Cannabis* varieties to evaluate the ease of regeneration and transformation. DMG278 variety of *C. sativa* was chosen due to highest rate of shoot formation capability (7.09%). Immature embryo hypocotyls were transformed with *A. tumefaciens* AGL1 having the pTiBo542DT plasmid that contain Cas9 and gRNA and *nptII* gene. CRISPR/Cas9 technology was applied to disturb the phytoene desaturase (CsPDS1) gene. Transformed explants were grown in selective kanamycin regeneration medium, where shoots were formed. One of the seedlings was found to carry the transformed T-DNA sequence. Its stem was cut into pieces to obtain more clones of the plant. Five shoots were grown in regeneration medium. These shoots were transferred to root-induction medium and then planted to the soil (Fig.10). They achieved full plant regeneration of transformed *Cannabis* explants. The stable transformation was verified by PCR of leaf DNA.

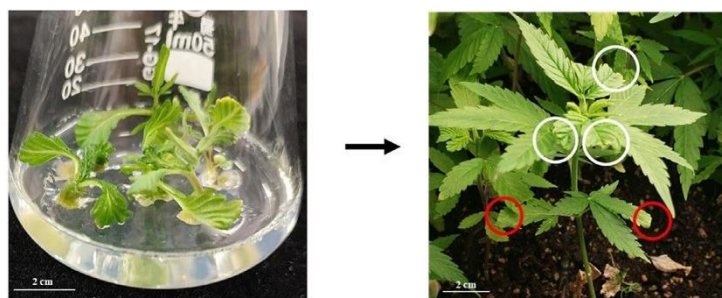


Figure 10. Shoots regenerated from transgenic seedling (left); regenerated transgenic seedling (right)

CONCLUSION

C. sativa have gain popularity with loosening of cultivation restrictions in many countries. The feasibility of using in many industries have attracted attention of many breeders and producers.

Methods for genetic modification and precision breeding tools have the potential to be applied to improve the desired crop traits by increasing the yield, fiber content, oil and protein content.

Transformation can be used for transient gene silencing or stable (permanent) genome editing.

Possibility for engineering of the metabolism of *Cannabis* to produce new metabolites by introduction of new genes.

Due to low maintenance cost and high yield, *Cannabis* is a candidate to be used as chemical factory to produce different industrial products in sustainable and ecologically friendly manner.

REFERENCES

- Adhikary, D., Kulkarni, M., El-Mezawy, A., Mobini, S., Elhiti, M., Gjuric, R., ... & Bhowmik, P. (2021). Medical cannabis and industrial hemp tissue culture: present status and future potential. *Frontiers in Plant Science*, 12, 275.
- Ahmed, S., Gao, X., Jahan, M. A., Adams, M., Wu, N., & Kovicich, N. (2021). Nanoparticle-based genetic transformation of *Cannabis sativa*. *Journal of Biotechnology*, 326, 48-51.
- Aliferis, K. A., & Bernard-Perron, D. (2020). Cannabinomics: application of metabolomics in *Cannabis* (*Cannabis sativa* L.) research and development. *Frontiers in plant science*, 11, 554.
- Andre, C. M., Hausman, J. F., & Guerriero, G. (2016). *Cannabis sativa*: the plant of the thousand and one molecules. *Frontiers in plant science*, 7, 19.
- Beard, K. M., Boling, A. W., & Bargmann, B. O. (2021). Protoplast isolation, transient transformation, and flow-cytometric analysis of reporter-gene activation in *Cannabis sativa* L. *Industrial Crops and Products*, 164, 113360.
- Deguchi, M., Bogush, D., Weeden, H., Spuhler, Z., Potlakayala, S., Kondo, T., ... & Rudrabhatla, S. (2020). Establishment and optimization of a hemp (*Cannabis sativa* L.) agroinfiltration system for gene expression and silencing studies. *Scientific reports*, 10(1), 1-11.
- Feeney, M., & Punja, Z. K. (2003). Tissue culture and *Agrobacterium*-mediated transformation of hemp (*Cannabis sativa* L.). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 39(6), 578-585.
- Flaishman, M. A., Cohen, P. R., Cohen, O., and Bocobza, S. (2019). Method of regenerating and transforming cannabis. WIPO/PCT Patent No WO 2019/234750 A1. Geneva: WIPO.
- Flores-Sanchez, I. J., & Verpoorte, R. (2008). Secondary metabolism in cannabis. *Phytochemistry reviews*, 7(3), 615-639.

- Galán-Ávila, A., Gramazio, P., Ron, M., Prohens, J., & Herraiz, F. J. (2021). A novel and rapid method for *Agrobacterium*-mediated production of stably transformed *Cannabis sativa* L. plants. *Industrial Crops and Products*, 170, 113691.
- Hesami, M., Pepe, M., Alizadeh, M., Rakei, A., Baiton, A., & Jones, A. M. P. (2020). Recent advances in cannabis biotechnology. *Industrial Crops and Products*, 158, 113026.
- Kodym, A., & Leeb, C. J. (2019). Back to the roots: protocol for the photoautotrophic micropropagation of medicinal Cannabis. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 138(2), 399-402.
- Lata, H., Chandra, S., Khan, I. A., & ElSohly, M. A. (2009). Propagation through alginate encapsulation of axillary buds of *Cannabis sativa* L.—an important medicinal plant. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 15(1), 79-86.
- Matchett-Oates, L., Mohamaden, E., Spangenberg, G. C., & Cogan, N. O. I. (2021). Development of a robust transient expression screening system in protoplasts of Cannabis. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 1-11.
- McPartland, J. M. (2018). Cannabis systematics at the levels of family, genus, and species. *Cannabis and cannabinoid research*, 3(1), 203-212.
- Rahn, B., Pearson, B. J., Trigiano, R. N., & Gray, D. J. (2016). The derivation of modern cannabis varieties. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 35(5-6), 328-348.
- Schachtsiek, J., Hussain, T., Azzouhri, K., Kayser, O., & Stehle, F. (2019). Virus-induced gene silencing (VIGS) in *Cannabis sativa* L. *Plant methods*, 15(1), 1-9.
- Sirkowski, E. (2012). Marked Cannabis for indicating medical Marijuana. US Patent 20120311744. Alexandria, VA: United States Patent and Trademark Office.
- Sorokin, A., Yadav, N. S., Gaudet, D., & Kovalchuk, I. (2020). Transient expression of the β -glucuronidase gene in *Cannabis sativa* varieties. *Plant signaling & behavior*, 15(8), 1780037.
- Wahby, I., Caba, J. M., & Ligerio, F. (2013). *Agrobacterium* infection of hemp (*Cannabis sativa* L.): establishment of hairy root cultures. *Journal of Plant Interactions*, 8(4), 312-320.
- Zhang, X., Xu, G., Cheng, C., Lei, L., Sun, J., Xu, Y., ... & Su, J. (2021). Establishment of an *Agrobacterium*-mediated genetic transformation and CRISPR/Cas9-mediated targeted mutagenesis in Hemp (*Cannabis Sativa* L.). *Plant biotechnology journal*.

BAZI MUHTEMEL PROBİYOTİKLERİN *S. mutans* ÜZERİNDEKİ ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİ VE EKZOPOLİSAKKARİT ÜRETİM KAPASİTELERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF EXOPOLYSACCHARIDES PRODUCTION CAPACITY AND THE ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS ON *S. mutans* OF SOME POSSIBLE PROBIOTICS

Gülçin ALP AVCI

Doç. Dr., Hitit Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-4049-0756

Emre AVCI

Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-1046-8208

ÖZET

İnsan vücudu önemli bir canlı ekosistemine sahiptir ve bu ekosistemde trilyonlarca mikroorganizmaya ev sahipliği yapmaktadır. Deri, ağız, solunum sistemi, gastroenterik sistem ve vajina ciddi bir mikrobiyal flora sahiptir. Ağız sağlığı birçok hastalığın önlenmesinde oldukça önemlidir. Ağız enfeksiyon hastalıkları, özellikle erken başlangıçlı diş çürükleri ve periodontal hastalıklar olmak üzere insan sağlığını ciddi şekilde etkileyen yaygın enfeksiyonların temelini oluşturmaktadır. Oral mikrobiyotaya dengesinin desteklenmesi çok önemlidir. Ve bu nedenle ağız florasını dengelemek için son yıllarda yavaş yavaş tüm ülkelerde probiyotik tedavi seçeneği uygulanmaya başlanmıştır. Çalışmamızda potansiyel probiyotik özelliklere sahip ve insanlardan izole edilen bazı laktobasil suşlarının oral patojenler üzerindeki etkinliğinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda *Lactobacillus rhamnosus* GAA-6, *L. paracasei* EI-31, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103, *L. paracasei* CNCM I1572 ve *Streptococcus mutans* ATCC 25175 suşları kullanıldı. Suşların *S. mutans* üzerindeki antimikrobiyal etkinliği disk difüzyon yöntemi ile incelendi. Suşların ekzopolisakkarit üretim kapasitesi spektrofotometrik yöntemlerle belirlendi. Elde edilen inhibisyon zon çapları değerlendirildiğinde, *S. mutans* üzerinde en fazla antimikrobiyal etkinliğe sahip suşun *L. paracasei* EI-31 ($23,4 \pm 2,0$ mm) olduğu belirlenmiştir. *L. rhamnosus* GAA-6, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103 ve *L. paracasei* CNCM I1572 suşlarında ise sırasıyla azalan bir antimikrobiyal etkinlik gözlenmiştir ($22,5 \pm 1,2$ mm, $21,8 \pm 1,0$ mm ve $20,6 \pm 0,6$ mm). EPS üretim kapasitesi çalışmalarında *L. paracasei* EI-31 suşunun en yüksek EPS üretimine ($1,94 \pm 0,52$ mg/l) sahip olduğu belirlendi. Diğer laktobasil suşlarının da değişen oranlarda EPS üretimi sağladıkları gözlemlendi. *L. rhamnosus* GAA-6; $1,86 \pm 0,44$ mg/l; *L. paracasei* CNCM I-1572; $1,12 \pm 0,28$ mg/l ve *L. rhamnosus* GG ATCC 53103; $0,92 \pm 0,21$ mg/l. Sonuç olarak elde ettiğimiz verilen, yeni keşfedilen muhtemel probiyotik mikroorganizmaların ağız florasında da etkin rol oynayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Oral mikrobiyotaya, *S. mutans*, Probiyotik antimikrobiyal, ekzopolisakkarit

ABSTRACT

The human body has an important living ecosystem and is the host of trillions of microorganisms in this ecosystem. Skin, mouth, respiratory system, gastroenteric system and vagina have a serious microbial flora. Oral health is very important in preventing many diseases. Oral infectious diseases form the basis of common infections that seriously affect human health, especially early-onset dental caries and periodontal diseases. It is very important to support the balance of the oral microbiota. And for this reason, probiotic treatment option has been started to be applied in all countries gradually in recent years to balance the oral flora. It was aimed to reveal the efficacy of some lactobacilli strains with potential probiotic properties and isolated from humans on oral pathogens in our study. In our study, *Lactobacillus rhamnosus* GAA-6, *L. paracasei* EI-31, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103, *L. paracasei* CNCM I1572 and *Streptococcus mutans* ATCC 25175 strains were used. The antimicrobial activity on *S. mutans* was examined by the disc diffusion method. The exopolysaccharides production capacity of the strains was determined by spectrophotometric methods. When the inhibition zone diameters obtained were evaluated, it was determined that the strain with the highest antimicrobial activity on *S. mutans* was *L. paracasei* EI-31. A decreasing antimicrobial activity was observed

in *L. rhamnosus* GAA-6, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103 and *L. paracasei* CNCM I1572, respectively (22.5 ± 1.2 mm, 21.8 ± 1.0 mm and 20.6 ± 0.6 mm). It was observed that other lactobacillus strains also produced exopolysaccharides at different rates. *L. rhamnosus* GAA-6; 1.86 ± 0.44 mg/l; *L. paracasei* CNCM I-1572; 1.12 ± 0.28 mg/l ve *L. rhamnosus* GG ATCC 53103; 0.92 ± 0.21 mg/l. As a result, the data we obtained show that the newly discovered possible probiotic microorganisms can play an active role in the oral flora.

Keywords: Oral microbiota, *S. mutans*, Probiotic, Antimicrobial, Exopolysaccharide

GİRİŞ

Canlı ekosistemi sahip olan insan vücudu, bu ekosistemde trilyonlarca mikroorganizmaya ev sahipliği yapmaktadır (Bozkurt ve Aslım, 2004). Ağızdan başlayıp solunum sistemi, gastroenterik sistem, vajina ve hatta deri birçok bakteri, virüs, protozoa ve mantarlardan oluşan karmaşık bir mikroorganizma ekosistemi vardır. Bu ekosistem yakın zamanda 'mikrobiyota' olarak tanımlanmıştır (Pamukçu ve ark., 2018).

Günümüzde ağız boşluğunda 700'den fazla farklı bakteri türü tanımlanmıştır (Dewhirst ve ark. 2010). Ağız sağlığı birçok hastalığın önlenmesinde oldukça önemlidir (Çağlar ve ark. 2005). Oral bakteriler, oral mikrobiyotanın ana bileşenleridir. Bu bölgede en sık görülen bakteriler *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Staphylococcus* sp. ve *Lactobacillus* sp. türleridir (Dzidic ve ark., 2018). *S. mutans* oral mikrobiyotanın ana patojenidir. Diş plağı oluşumunun ve birçok diş hastalığında karşımıza ölmektedir (Gomez ve ark., 2017). Oral mikrobiyota, konakçının bağışıklık sistemini ve metabolizmasını doğrudan etkileyerek insan sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Bakteriyemi, endokardit, diyabet, malignite ve otoimmün hastalık gibi çeşitli hastalıklarda oral mikrobiyota dengesinde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu nedenle oral mikrobiyota dengesinin desteklenmesi çok önemlidir. Son yıllarda ağız florasını dengelemek için probiyotik tedavi seçeneği tüm ülkelerde kademeli olarak uygulanmaya başlanmıştır (Oo ve ark., 2016; Fang ve ark. 2018).

Probiyotik mikroorganizmalar sağlığa yararlı yönleriyle tüm dünyada ilgi görmektedir. Ancak önemli olan doğru probiyotik mikroorganizmayı doğru yer ve zamanda yeterli şekilde kullanmaktır. Probiyotik bakteriler birçok özelliği ile öne çıkmaktadır. Probiyotik mikroorganizmaların ağız florası açısından en önemli özelliği, belirli suşlar tarafından üretilen çeşitli metabolitlerin oral patojenlere karşı inhibitör etkiye sahip olmasıdır (Kechagia, 2013; Avcı, 2016). Ayrıca probiyotik mikroorganizmalar, yapışma özelliği sayesinde ağız epitel hücrelerinde patojenlerin kolonizasyonunu da engelleyebilmektedir (Fang et al., 2018). Bazı çalışmalar *Lactobacillus rhamnosus* GG ve *Lactobacillus reuteri* suşlarının diş çürüğü ve diş eti iltihabı risklerini azalttığını göstermektedir (Baca-Castanon ve ark., 2015; Zhang ve ark., 2020). Bu nedenle çalışmamızda potansiyel probiyotik özelliklere sahip bazı laktobasil suşlarının oral patojenler üzerindeki etkinliğinin ortaya konulması amaçlandı.

MATERYAL METOD

Mikroorganizmalar ve gelişme koşulları

Çalışmamızda daha önceki çalışmalarımızda izole edilmiş olan *Lactobacillus rhamnosus* GAA-6 ve *L. paracasei* El-31 suşları ve *L. rhamnosus* GG, *L. paracasei* CNCM I-1572 suşları referans olarak kullanıldı. Patojen olarak *S. mutans* ATCC 25175 kullanıldı. Laktobasil suşları, de man, Rogosa, Sharpe (MRS, Oxoid, Hampshire, UK) besi ortamında, mikroaerofilik koşullar altında (%5 CO₂) 37 °C'de 18-36 saat geliştirildi. Patojen suş, aynı koşullar altında beyin kalp infüzyon besi ortamında (BHI, Oxoid, Hampshire, UK) geliştirildi.

Antimikrobiyal etkinin belirlenmesi

Probiyotik suşların *S. mutans* ATCC 25175' e karşı antimikrobiyal etkisini belirlemek için disk difüzyon yöntemi kullanıldı. Çalışmada 10 mL agar (%1.5, w/v) bir petri kabına döküldü ve soğutulduktan sonra *S. mutans* ATCC 25175 kültürü 10 mL BHI agar (%0.8, w/v) ile karıştırıldı ve soğutulmuş agar üzerine döküldü. Disk difüzyon yöntemi için steril diskler agar üzerine yerleştirildi. Son olarak, disklere 20 µL aktifleştirilmiş probiyotik kültürler eklendi, ardından 37 °C'de 24 saat inkübe edildi (%5 CO₂). İnkübasyondan sonra disklerin çevresinde oluşan zonlar mm olarak ölçüldü.

Ekzopolisakkarit (EPS) üretiminin belirlenmesi

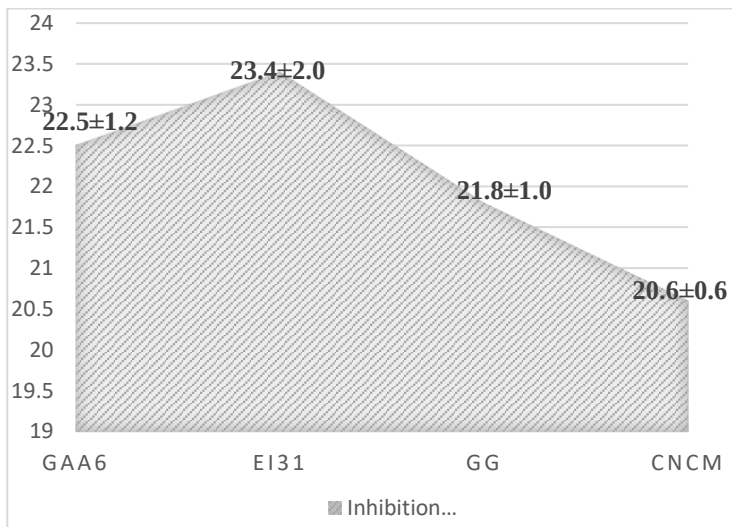
Ekzopolisakkarit (EPS) üretiminin tespitinde Avcı'nın (2016) yönteminden yararlanıldı. Tüm suşlar, 48 saat boyunca 37 °C'de MRS broth besi ortamında geliştirildi. Aktive edilen kültürler 100 °C'de 10 dakika kaynatıldıktan sonra 25 °C ' de (oda sıcaklığında) 10 dakika soğutuldu. Üzerine %17 (v/v) %85 trikloroasetik asit (TCA, Merck) ile ilave edildi ve 15.000 g'de 4 °C'de 25 dakika santrifüjlendi. Santrifüjleme yoluyla bakteri hücrelerinin ve proteinin çıkarılmasından sonra EPS, %90 etanol ile çöktüldü. Daha sonra EPS, 4 °C'de 25 dakika 15.000 g'de santrifüj edilerek geri kazanıldı ve distile su içinde çözüldü. Toplam EPS miktarı, standart olarak D-glukoz (Merck) kullanılarak fenol-sülfürik asit yöntemi ile belirlendi (Torino ve diğerleri, 2001). Elde edilen EPS üretim sonuçları mg/l olarak ifade edildi.

İstatistiksel analiz

Tüm çalışmalar üç tekrarlı setler halinde planlandı. Verilerin istatistiksel analizi SPSS (Sürüm 22.0) paket programı kullanılarak yapıldı. Sonuçlar Student t-testi kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak belirlendi.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Laktik asit bakterileri (LAB), bağırsak ve bağışıklık sistemindeki insan sağlığı üzerindeki yararlı etkileri ile iyi bilinmektedir; ancak ağız sağlığı üzerinde yaratabilecekleri etki konusunda çok az çalışma vardır (Saha ve ark., 2014; Baca-Castanon ve ark., 2015; Zhang ve ark., 2020). Oral patojenler arasında yer alan *S. mutans*, diş çürüklerinin başlıca etiyolojik patojeni olarak kabul edilmektedir (Zhang ve ark., 2020). *Lactobasil* suşları, *S. mutans*'a karşı olası probiyotik ajanlar olarak teşvik edilmiştir, ancak inhibitör etkisi henüz tam olarak ele alınmamıştır. Bizim çalışmamızda potansiyel probiyotik özelliklere sahip bazı laktobasil suşlarının oral patojenler üzerindeki etkinliğinin ortaya konulması amacıyla antimikrobiyal etkinlik ve ekzopolisakkarit üretim kapasiteleri araştırıldı. Çalışmamızda elde edilen inhibisyon zon çapları değerlendirildiğinde, *S. mutans* ATCC 25175 üzerinde en fazla antimikrobiyal etkinliğe sahip suşun *L. paracasei* EI-31 ($23,4 \pm 2,0$ mm) olduğu belirlenmiştir. Diğer suşlarda ise antimikrobiyal etkinlik; *L. rhamnosus* GAA-6, *L. rhamnosus* GG ATCC 53103 ve *L. paracasei* CNCM I1572 suşlarında ise sırasıyla azalan bir antimikrobiyal etkinlik gözlenmiştir ($22,5 \pm 1,2$ mm, $21,8 \pm 1,0$ mm ve $20,6 \pm 0,6$ mm) (Grafik 1). Baca-Castanon ve ark. (2015) çalışmalarında *L. reuteri*'nin *S. mutans*'a karşı inhibitör etkisi olduğunu bildirilmiştir. Lim ve ark. (2020) çalışmalarında *L. rhamnosus* GG, *L. delbrueckii* 200170 ve *L. plantarum* 200661'in antibakteriyel aktivitesi, üç *S. mutans* suşunu inhibe ettiğini ve *L. plantarum* 200661 en yüksek antibakteriyel aktiviteyi gösterdiğini tespit etmişlerdir.



Grafik 1. Inhibition zones of probable lactobacilli on *S. mutans* ATCC 25178. (GAA6; *L. rhamnosus* GAA-6, EI31; *L. paracasei* EI-31, GG; *L. rhamnosus* GG ATCC 53103, CNCM; *L. paracasei* CNCM I1572)

Gıda ve tıbbi destek maddeleri olarak kullanılan mikrobiyal ekzopolisakkaritler (EPS), çeşitli laktik asit bakterilerinin (LAB) büyüme döngüsü sırasında üretilen bazı karbonhidratların indirgenmesiyle meydana gelen yüksek moleküler ağırlıklı polimerlerdir. EPS üretimi mikroorganizmaları çevresel strese karşı koruyan önemli bir mekanizma olarak görülmektedir (Abedfar ve Hossininezhad, 2016). Probiyotik mikroorganizmaları içeren ürünlerin ticarileştirilebilmesi için EPS üretimi yüksek mikroorganizmaların seçimi önemlidir. Laktobasil suşlarının EPS üretim kapasitesi çalışmalarımızda *L. paracasei* EI-31 suşunun en yüksek EPS üretimine ($1,94 \pm 0,52$ mg/l) sahip olduğu belirlendi. Diğer laktobasil suşlarının da değişen oranlarda EPS üretimi sağladıkları gözlemlendi. *L. rhamnosus* GAA-6; $1,86 \pm 0,44$ mg/l; *L. paracasei* CNCM I-1572; $1,12 \pm 0,28$ mg/l ve *L. rhamnosus* GG ATCC 53103; $0,92 \pm 0,21$ mg/l. Zhang ve ark. (2020) çalışmalarında, turşulardan izole ettikleri 54 *Lactobacillus* suşunun ve *L. plantarum* K41 suşunun, in vitro olarak ekzopolisakkarit (EPS) üretiminin ve *S. mutans* büyümesi üzerinde yüksek derecede inhibitör etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak *L. paracasei* EI-31 ve *L. rhamnosus* GAA-6 suşlarının *S. mutans* üzerinde gösterdiği etki ile ilgili olarak, ağız hastalıklarının önlenmesi veya tedavisinde etkin rol oynayabileceğini ve olası bir fonksiyonel gıda olarak potansiyel kullanımının söz konusu olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abedfar A, Hossininezhad M. Overview of the most important characterization of exopolysaccharides produced by probiotics bacteria and their biological function. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT). 2016; 10 (11): 47-55.
- Avci GA. Selection of superior bifidobacteria in the presence of rotavirus. Brazilian Journal of Medical and Biological Research 2016; 49(11): e5562.
- Baca-Castanon ML, De la Garza-Ramos, Alcázar-Pizaña AG, et. Al. Antimicrobial Effect of *Lactobacillus reuteri* on Cariogenic Bacteria *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus mutans*, and Periodontal Diseases *Actinomyces naeslundii* and *Tannerella forsythia*. Probiotics Antimicrob Proteins 2015;7(1);1-8.
- Bozkurt H, Aslım B. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi. 2004; 2 (7): 1-14.
- Çağlar E, Kargul B, Tanboga I. Bacteriotherapy and probiotics' role on oral health. Oral Dis. 2005;11(3):131–7.
- Dewhirst FE, Chen T, Izard J, Paster BJ, Tanner AC, Yu W-H, et al. The human oral microbiome. Journal of bacteriology. 2010; 192(19): 5002-5017
- Dzidic M, Collado MC, Abrahamsson T, et al. Oral microbiome development during childhood: an ecological succession influenced by postnatal factors and associated with tooth decay, ISME J. 2018; 12 (9); 2292–2306.
- Fang F, Xu J, Li Q, et al. Characterization of a *Lactobacillus brevis* strain with potential oral probiotic properties. BMC Microbiology 2018; 18; 221
- Gomez A, Espinoza JL, Harkins DM, et al. Host genetic control of the oral microbiome in health and disease, Cell Host Microbe 2017; 22(3); 269–278.e3.
- Kechagia M, Basoulis D, Konstantopoulou S, et al. Health Benefits of Probiotics: A Review, International Scholarly Research Notices, 2013: 481651; 7.
- Lim SM, Hyun NKL, Paik D. Antibacterial and anticavity activity of probiotic *Lactobacillus plantarum* 200661 isolated from fermented foods against *Streptococcus mutans*. 2020; 118: 108840
- Oo KM, Lwin AA, Kyaw YY, Tun WM, Fukada K, Goshima A, et al. Safety and long-term effect of the probiotic FK-23 in patients with hepatitis C virus infection. Biosci Microbiota Food Health. 2016;35(3):123–8
- Pamukçu Y, Dal P. Oral Mikrobiyota Araştırmaları Işığında Ağız Sağlığına Yeni Bakış Açısı: Derleme, Journal of BSHR, 2018;2(3):128-137

Saha S, Tomaro-Duchesneau C, Rodes L, Malhotra M, Tabrizian M, Prakash S. Investigation of probiotic bacteria as dental caries and periodontal disease biotherapeutics. *Benef Microbes*. 2014;5(4):447-60.

Torino MI, Taranto MP, Sesma F, Font De Valdez G. Heterofermentative pattern and exopolysaccharide production by *Lactobacillus helveticus* ATCC 15807 in response to environmental pH. *Journal of Applied Microbiology* 2001; 91: 846-852

Zhang G, Lu M, Liu R, et al. Inhibition of *Streptococcus mutans* Biofilm Formation and Virulence by *Lactobacillus plantarum* K41 Isolated From Traditional Sichuan Pickles *Front Microbiol*. 2020; 11: 774.

TÜRKİYE’NİN HAYVANCILIK GÜBRELERİNDEN BİYOGAZ ÜRETİM POTANSİYELİNİN MEKANSAL ZAMANSAL ANALİZ İLE BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF TURKEY’S BIOGAS GENERATION POTENTIAL FROM LIVESTOCK MANURE VIA SPATIOTEMPORAL ANALYSIS

Sedat YALCINKAYA

*Associate Professor, Izmir Katip Celebi University
ORCID.0000-0003-3062-2698*

Büşra Yüksel RUHBAŞ

*Izmir Katip Celebi University
ORCID.0000-0002-4137-8195*

ÖZET

Biyogaz, büyük çevresel faydaları olan yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Türkiye, besi hayvanı nüfusu dikkate alındığında büyük bir biyogaz potansiyeline sahiptir. Biyogaz, hayvan gübresinden üretilebilir ve çevreye zarar vermeden hayvan gübresinin sürdürülebilir yönetimine yardımcı olabilir. Hayvan gübresinden biyogaz enerjisi üretimi, büyük ölçüde hammaddenin mekansal ve zamansal dağılımına bağlıdır; bu nedenle, canlı hayvan gübresinin uzaysal-zamansal değişkenliği, biyogaz teknolojisi aracılığıyla hayvan gübresinin sürdürülebilir yönetimi için kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, coğrafi bilgi sistemleri tabanlı bir uzay-zamansal yöntem geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu yöntem, biyogaz potansiyeli yüksek olan yerlerin ve bunların güç kapasitelerinin belirlenmesine ve mevcut biyogaz tesisleri için kapasite artırım potansiyellerinin tespitine yardımcı olur. Yöntem, 2013-2019 yılları arasında Türkiye’de hayvan gübresinden enerji üretimini ilçe düzeyinde analiz etmek için uygulanmıştır. Çalışmanın mekansal boyutu 970 ilçeden, zaman boyutu ise 13 zaman adımından oluşmaktadır. Sonuçlar, 66 ilçenin büyük biyogaz enerji potansiyeline sahip olduğunu ve bu ilçelerin 43’ünde kurulu bir biyogaz tesisi olmadığını göstermiştir. Bu 43 yüksek öncelikli ilçe, 6,3 MWe ile 22,54 MWe arasında değişen teorik güç kapasitelerine sahiptir. Öte yandan, mevcut 63 biyogaz tesisinin kapasite artırım potansiyeli 0,52 ile 13,87 MWe arasında hesaplanmıştır. Geliştirilen bu yöntemin ekonomik olarak sürdürülebilir hayvan gübresi yönetiminin sağlanmasına yardımcı olması ve biyogaz yatırımcılarına yatırımlarını Türkiye’de daha karlı yerlere yönlendirmeleri için yol göstermesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz; hayvansal gübre; CBS; yenilenebilir enerji; mekansal analiz

ABSTRACT

Biogas is one of the renewable energy sources with great environmental benefits. Turkey has a great biogas potential considering its livestock population. Biogas can be generated from livestock manure and can help sustainable management of livestock manure without harming the environment. Biogas energy production from livestock manure highly depends on spatial and temporal distribution of feedstock; therefore, the spatiotemporal variability of livestock manure is critical for sustainable management of livestock manure via biogas technology. This study focuses on developing a GIS-based spatiotemporal method. This method helps to determine the locations with high biogas potentials and their power capacities, and capacity expansion for the existing biogas plants. The method was conducted to analyze energy production from livestock manure in Turkey between 2013 and 2019 at the district level. The spatial dimension of the study consists of 970 districts, and the temporal dimension consists of 13-time steps. The results showed that 66 districts have great biogas energy potential and 43 of these districts do not have an installed biogas plant. These 43 high-priority districts have theoretical power capacities ranging between 6.3 MWe and 22.54 MWe. On the other hand, the capacity expansion potential of the 63 existing biogas plants was calculated to be between 0.52 to 13.87 MWe. It is expected that the method will help to ensure economically sustainable livestock manure management and it will be a guidance for biogas investors to direct their investments into more profitable locations in Turkey.

Keywords: Biogas; manure; GIS; renewable energy; spatial analysis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ZK60/15% SILICON CARBIDE AND 0.2 - 0.5% NANO ALUMINUM NITRIDE REINFORCED COMPOSITES ON THE MICROSTRUCTURE, HARDNESS, AND CORROSION PROPERTIES

ZK60/%15 SİLİSYUM KARBÜR VE %0.2 - 0.5 NANO ALÜMİNYUM NİTRÜR TAKVİYELİ KOMPOZİTLERİN MİKROYAPI, SERTLİK VE KOROZYON ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Abdulmuaen M M SAGER

Doktora Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-9692-8510

İsmail ESEN

Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-7853-1464

Hayrettin AHLATCI

Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6766-4974

Yunus TÜREN

Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0001-8755-1865

Bengü AKIN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-6319-9307

ABSTRACT

In this study, the effect of 15% SiCp and 0.2-0.5% AlN nanoparticle reinforcements on the microstructure, hardness, and corrosion properties of ZK60 (Mg-6 Zn-0,5 Zr wt%) composite material is investigated. In the preparation of powder mixtures, which is the first stage of production, a V-type mixer and liquid-based mixing method are used together to ensure that the mixtures are homogeneous. The powder mixtures; It is formed as 9% Mg+15% SiC(p) / 9% Mg+15% SiC(p) +0.2% AlN nanoparticles and 9% Mg+15% SiC(p) +0.5% AlN nanoparticles (760 nm). Mixtures containing AlN nanoparticles are pressed at 350°C to obtain a compact. Pressing is done with the help of a hydraulic press with a capacity of 30 tons in a mold with a diameter of 32 mm and a length of 30 mm. The pressed capsules are sintered for 3 hours at 500°C in a protective powder environment consisting of SiO₂ and graphite powder. A gas-shielded induction melting unit is used for melting alloys. The production is carried out with the metal mold casting method by forced mixing while the mixture is in a semi-solid state. Before the extrusion process, the homogenization heat treatment aimed at homogenizing the alloy composition is applied to all samples at 420 °C for 24 hours. The extrusion process is carried out at 400°C with a 30-ton capacity hydraulic press, using a billet diameter of 32 mm and an extrusion exit diameter of 10 mm. The surface of the finished sample is cleaned, etched, and its microstructure is examined with an optical microscope after casting and extrusion. The cast microstructure of the ZK60 alloy consists of primary coarse a-Mg grains and discrete, spherical-like intermetallic phases. In the microstructure images obtained after extrusion, it is observed that the added reinforcement elements exhibited a homogeneous distribution and the grain sizes are reduced from approximately 40 µm to 20 µm. Brinell hardness test is used to measure the hardness of metallographically formed samples. A ball diameter of 2.5 mm and a load of 187.5 N are used in the Brinell hardness test. When we look at the hardness results, the reinforcement elements support the increase in hardness and when the hardness values after casting and extrusion are compared, the grain reduction realized because of the extrusion process increased the hardness value more by preventing the dislocation movements. The characterization of the corrosion properties of the extrusion samples is made by electrochemical potentiodynamic polarization test in saline solution (3.5% NaCl). The corrosion resistance is

1.6 times improved with 15% SiC reinforcement reinforced to ZK60, and an average of 2 times improvement is observed with AlN additions added to SiC. Although the secondary phases formed in the matrix improve the mechanical properties, in some cases they can accelerate corrosion by showing a micro galvanic effect. In the study, a decrease in corrosion resistance values is observed due to increased intermetallics in some composite parameters.

Keywords: ZK60, casting, extrusion, nanoparticle

ÖZET

Bu çalışmada, % 15 SiC ve % 0.2-0.5 AlN nanopartikül takviyelerinin ZK60 (Mg-6 Zn-0,5 Zr ağırlık %) kompozit malzemesinin mikroyapı, sertlik ve korozyon özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Üretimin ilk aşaması olan toz karışımlarının hazırlanmasında, karışımlarının homojen olabilmesi için V tipi karıştırıcı ve sıvı bazlı karıştırma yöntemi birlikte kullanılmıştır. Toz karışımları; %9 Mg+%15 SiC(p) / ; %9 Mg+%15 SiC(p) +%0,2 AlN nanopartikül ve; %9 Mg+ %15 SiC(p) +%0,5 AlN nanopartikül (760 nm) şeklinde oluşturulmuştur. Bir kompakt elde etmek için AlN nanoparçacıkları içeren karışımlar 350°C'de preslenmiştir. Presleme, 32 mm çapa ve 30 mm boya sahip olan kalıp içerisinde 30 ton kapasiteli hidrolik pres yardımıyla yapılmıştır. Preslenen kapsüller SiO₂ ve grafit tozundan oluşan koruyucu bir toz ortamı içerisinde 500°C'de 3 saat sinterlenmiştir. Alaşımların ergitilmesi için gaz koruyuculu indüksiyon ergitme ünitesinden faydalanılmıştır. Üretim ise karışım yarı katı halde iken cebri karıştırma yapılarak metal kalıba döküm yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Ekstrüzyon işleminden önce, alaşım bileşimini homojen hale getirmeyi hedefleyen homojenleştirme ısı işlemi 420 °C' de 24 saat boyunca bütün numunelere uygulanmıştır. Ekstrüzyon işlemi ise biyet çapı 32 mm ve ekstrüzyon çıkış çapı 10 mm kullanılarak 30 ton kapasiteli hidrolik pres ile 400°C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Üretimi tamamlanmış numunenin yüzeyi temizlenmiş, yağlanmış ve mikro yapısı döküm ve ekstrüzyon sonrası olmak üzere bir optik mikroskopla incelenmiştir. ZK60 alaşımının döküm mikroyapısı, birincil kaba α-Mg taneleri ve birbirinden ayrık, küresele benzer intermetalik fazlardan meydana gelmektedir. Ekstrüzyon sonrası elde edilen mikroyapı görüntülerinde ilave edilen takviye elemanlarının homojen bir dağılım sergilediği ve tane boyutlarının yaklaşık 40 µm'den 20 µm'ye kadar küçüldüğü görülmüştür. Metalografik olarak oluşturulan numunelerin sertliğini ölçmek için Brinell sertlik testi kullanılmıştır. Brinell sertlik testinde 2.5 mm'lik bir bilye çapı ve 187.5 N yük kullanılmıştır. Sertlik sonuçlarına bakıldığında takviye elemanlarının sertlik artışı desteklediği ve döküm ile ekstrüzyon sonrası sertlik değerleri kıyaslandığında yapılan ekstrüzyon işlemi sonucunda gerçekleşen tanecik küçülmesi dislokasyon hareketlerini engelleyerek sertlik değerini daha çok artırmıştır. Ekstrüzyon numunelerinin korozyon özelliklerinin karakterizasyonu tuzlu çözelti (%3.5 NaCl) içinde elektrokimyasal potansiyodinamik polarizasyon testi ile yapılmıştır. ZK60'a takviye edilen %15 SiC takviyesiyle korozyon değeri 1.6 kat, SiC'e eklenen AlN ilaveleriyle ortalama 2 kat iyileşme görülmüştür. Matris içerisinde oluşan ikincil fazlar mekanik özellikleri iyileştirici etki gösterse de bazı durumlarda mikro galvanik etki göstererek korozyonu hızlandırabilmektedir. Çalışmada bazı kompozit parametrelerinde artan intermetalikler nedeniyle korozyon değerlerinde düşüş gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: ZK60, döküm, ekstrüzyon, nanopartikül

1. INTRODUCTION

Magnesium has the lowest density of all structural metals (1.74 g/cm³) and has therefore become a material of great interest in recent years, especially for applications where the weight is important (Avedesian, and Baker, 1999). If magnesium is to be used for engineering applications, it must be alloyed with other metals since the strength and corrosion resistance of pure magnesium is not good enough for some applications. Zinc is the most added element to magnesium alloys after aluminum. Zinc is a good grain size reducer, increasing strength and corrosion resistance (Cai, vd., 2012; Caceres, vd., 2011). Zirconium alloying element is also a very powerful grain reducer. Thanks to the combined benefits of Zn and Zr elements, the Mg-Zn-Zr system is accepted as the most commercially used magnesium alloy system after the Mg-Al-Zn system and the most suitable for development. Depending on the technological developments, the need to develop materials with superior properties in addition to traditional materials is increasing day by day. For this purpose, the new material group produced by combining its superior properties in a single material at a macro level is called

composite material (Kaya, 1995). Composite materials; It provides improvement of properties such as strength, corrosion resistance, electrical conductivity. This study, it is aimed to develop composite material with high strength and good formability by adding SiCp and AlN nanoparticles to ZK60 alloy.

Silicon carbide (SiC), the first reinforcing compound used in the study, is preferred as a reinforcing element due to its high wear resistance, hardness, and corrosion resistance (Pul, 2010). Aluminum nitride (AlN), on the other hand, is one of the advanced technological ceramic materials with high-temperature resistance. It is preferred as a reinforcement compound in the study because it has important properties such as high thermal conductivity, low thermal expansion, low electrical resistance, high hardness, corrosion, and wear resistance (F. Jr, L.A, vd., 2016; González, vd., 2017). The size of SiC used in the study is 60-70 μm and the size of AlN is 790 nm.

Since the use of magnesium and its alloys as a matrix, AlN nanoparticle, and micro SiC as reinforcement is the relatively new research and application area, there is not enough information in the literature (Seetharaman, vd., 2014; Fathi, vd., 2020; Wang, vd., 2012). In the present study, the new composite materials are produced by adding micro SiC and nano AlN particles to the matrix ZK60 alloy as reinforcement. The powder mixtures (9% Mg+ 15% SiCp / 9% Mg+ 15% SiCp + 0.2% AlN nano / 9% Mg+ 15% SiCp + 0.5% AlN nano) are prepared using liquid-based mixing and powder metallurgy method. Composite samples are obtained by using the melt-based induction mixing method. The effects of added reinforcement elements are investigated by examining the microstructure, hardness, and corrosion properties of the samples.

2. METHOD

The method applied in the study consists of preparation, pressing, and sintering of powder mixtures, alloying, and casting with melt-based induction mixing, heat treatment, extrusion, metallographic, hardness, and corrosion testing stages.

2.1 Preparation, Pressing, and Sintering of Powder Mixtures

Liquid-based mixing and powder metallurgy methods are used together to disperse the particles homogeneously and to prevent agglomeration that may occur in the mixture during the powder mixing stage. At this stage, firstly, 9% Mg and 15% micro SiC powders are mixed in a V-type mixer for 1 hour. Then, the powder mixtures are taken into ethanol and mixed in the ultrasonic vibration device (Figure 1). After the ultrasonic treatment, the mixture is mixed in ethanol for 3 more hours in a temperature-controlled magnetic stirrer. To prevent agglomeration, magnesium + silicon carbide particles are gradually added into the aluminum nitride. Mixtures; Prepared as 9% Mg+ 15% SiCp / 9% Mg+ 15% SiCp +0.2% AlN nano / 9% Mg+ 15% SiCp + 0.5% AlN nano. In the other stage, mixtures containing AlN nano and SiC microparticles are pressed at 350°C. The pressing process is conducted with the help of a hydraulic press with a capacity of 30 tons in a mold with a diameter of 32 mm and a length of 30 mm. The sintering step is carried out for 3 hours at 500°C in a protective environment consisting of SiO₂ and graphite powders after the capsules are wrapped with aluminum foil.

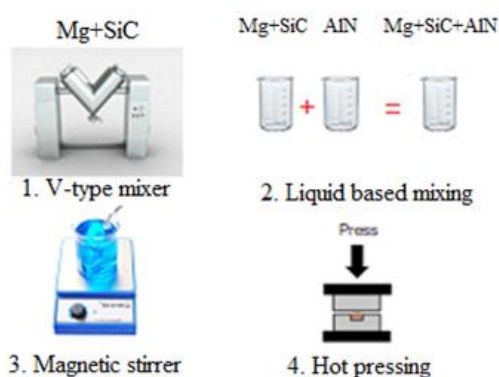


Figure 1. Preparation of the powder mixtures.

2.2 Induction Mixing and Casting Process

The alloys are melted in a gas shielded induction melting furnace. During the melting process, $\text{CO}_2+0.8 \text{ SF}_6$ gas mixture is given to the crucible continuously, preventing the contact of the environment with the atmosphere. Mixing of the melt in the crucible is done with the help of a graphite-based mechanical mixer. In the casting process, firstly, the graphite crucible is loaded with pure Mg. After the Mg melted completely, 6% zinc and 0.5% zirconium are added into the melt and mixed. When the mixture is cooled to a semi-solid state (approximately 450 °C), vortex mixing is done with a mechanical mixer at 200 rpm for half an hour. Capsules containing 9% Mg+15% SiC, 9% Mg+15% SiC+0.2% AlN and 9% Mg+15% SiC+0.5% AlN are added to the mixture. Stirring is continued for another 2 hours. After the mixture rises to the casting temperature (750 °C), casting is made into cylindrical casting molds (Figure 2).



Figure 2. Cylindrical casting mold.

2.3 Heat treatment (Homogenization) and Extrusion

Homogenization heat treatment is applied to all samples to eliminate the segregations that may occur in the structure during the solidification of the melt in casting and to make the alloy composition homogeneous. After the cast ingots are wrapped with aluminum foil, they are embedded in a SiO_2 +Graphite sand mixture and homogenized at 420 °C for 24 hours. Homogenization heat treatment is applied at the same temperature and hour as in the literature (Jähn, et al., 2016). The extrusion of the alloys is conducted using a hydraulic press with a capacity of 30 tons. Billet diameter of 32 mm and extrusion outlet diameter of 10 mm are used in the extrusion process. The extrusion process of the alloy is carried out at 400°C and at a rate of 0.3 mm/s, and in the literature, for extrusion, similar temperatures are performed for different types of Mg alloys (Marco, et al., 2015; Ben-Hamu, et al., 2006). After reaching the desired extrusion temperature, cylindrical extrusion samples with a diameter of 10 mm are obtained by moving the punch connected to the press and applying pressure to the cylindrical billet with 30 mm diameter and 30 mm length in the mold.

2.4 Metallographic Survey

For metallographic examinations, the samples are first sanded using SiC paper to 600, 800, 1000, 1200, and 2500 grit, respectively, and surface cleaning is completed by polishing with 1µm alumina paste. It is then immersed in a solution of picric acid (6 g of picric acid, 5 ml of acetic acid, 10 ml of distilled water, and 100 ml of ethyl alcohol) and etched to clarify the internal structural details of the sample. Metallographic examinations of the prepared samples are made with an optical microscope.

2.5 Hardness Measurement

The hardness values of the samples are determined by the Brinell hardness device. A ball diameter of 2.5 mm and a load of 187.5 N are used in the Brinell hardness test. Three traces are created for each sample, and the hardness values are averaged by measuring their diameters.

2.6 Potentiodynamic Polarization Test

The corrosion resistance of the produced composites is determined using the Tafel technique with the electromechanical test method in 3.5% NaCl solution at room temperature. Potentiodynamic curves are obtained by Gamry model PC4/300 mA potentiostat/galvanostat with computer-controlled DC105 corrosion analysis. The samples are prepared in dimensions of 10*10 mm before the corrosion test and are wrapped with a copper wire and placed in Bakelite. The end of the wire is kept out of Bakelite to provide conductivity. The open part of the sample is sanded up to 2000 grit sandpaper, the surface is prepared and a strong adhesive tape with a circular gap of 0.25 cm² adheres to the sample surface. In this way, corrosion tests of all samples are carried out in equal areas. The potentiodynamic polarization curves are plotted between -0.25 V (vs Eoc) and +0.25 V (vs Eoc) in the 1mVs-1 scan area. Calomel electrode as reference electrode, graphite rod as the counter electrode, and classical three-electrode cell with sample surface as a working electrode is used.

3. RESULTS

3.1 Microstructure Results

The microstructure images of the unreinforced ZK60, 15%, 15% + 0.2% AlN and 15% SiC + 0.5% AlN samples after casting and extrusion are given in Figure 3- Figure 10. The casting microstructure of the ZK60 alloy consists of primary coarse α -Mg grains and discrete, spherical-like intermetallic phases. It is known that Mg, Zn, and Zr elements do not form a triple intermetallic equilibrium (Bhan, et al., 1993). Considering the studies in the literature, it can be said that most of the intermetallic phases in the ZK60 microstructure are composed of Mg-Zn binary intermetallic phases according to XRD results (Zengin, 2018). The black particles, whose microstructures are evident, are thought to be SiC. With the addition of SiC and AlN, it is seen that the α -Mg grain size decreases after casting in the ZK60 alloy. In the post-extrusion microstructure images, a significant reduction in grain size and a visible increase in grain structure occurred in all alloys due to dynamic recrystallization (DRX) occurring during hot extrusion. In addition, it was observed that the microstructure after casting was dendritic, while the microstructure turned into a granular structure after extrusion.

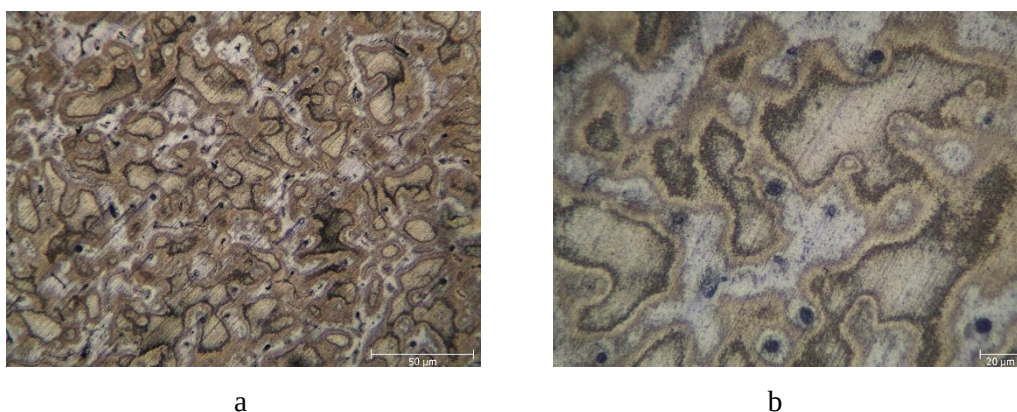


Figure 3. Microstructure images of the ZK60 alloy after casting a) 200X b) 500X magnified.

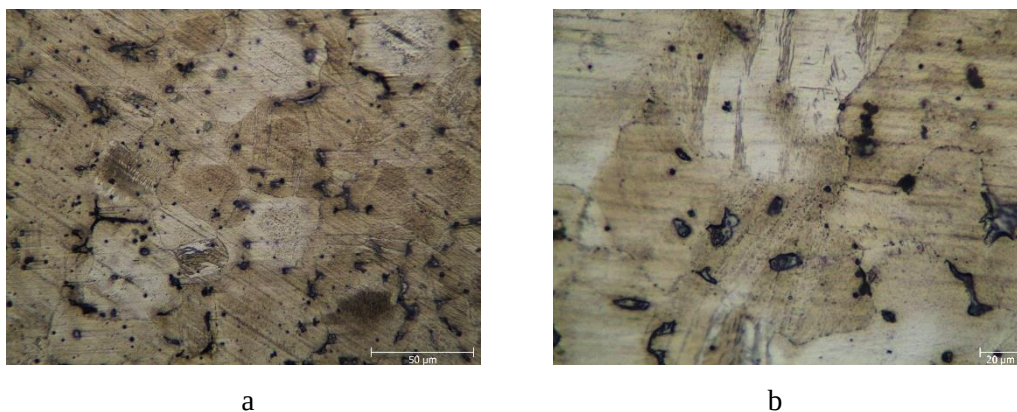


Figure 4. Microstructure images of ZK60/15% SiC composite after casting a)200X b)500X magnified.

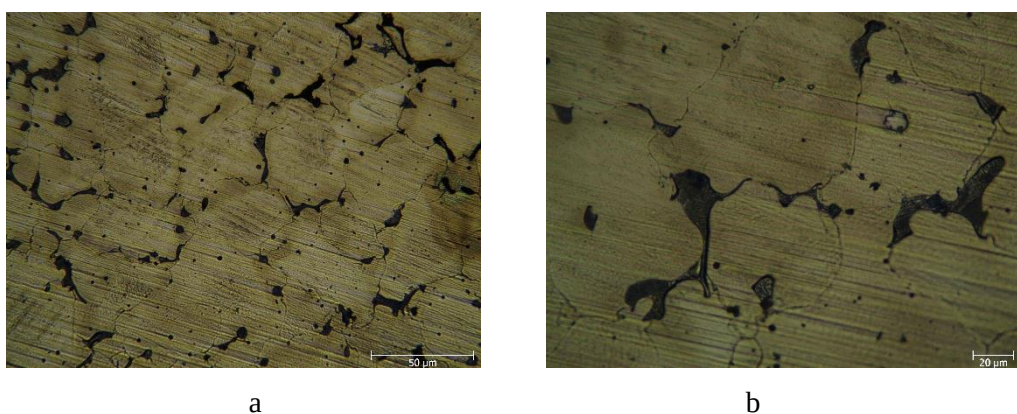


Figure 5. Microstructure images of ZK60/15% SiC/0.2% AlN composite after casting a)200X b)500X magnified.

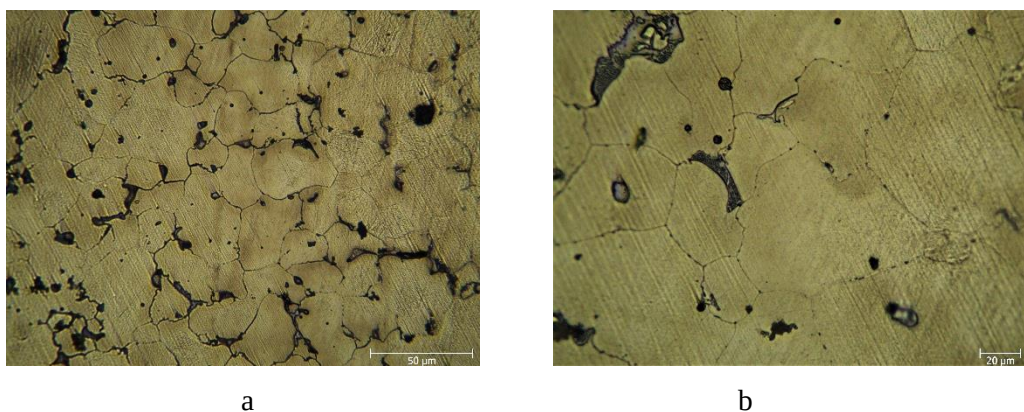


Figure 6. Microstructure images of ZK60/15% SiC/0.5% AlN composite after casting a)200X b)500X magnified.

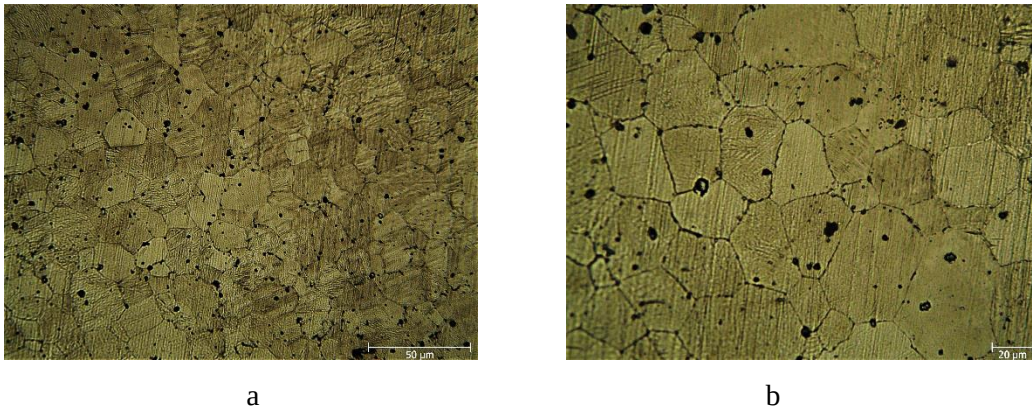


Figure 7. Microstructure images of ZK60 alloy after extrusion a)200X b)500X magnified.

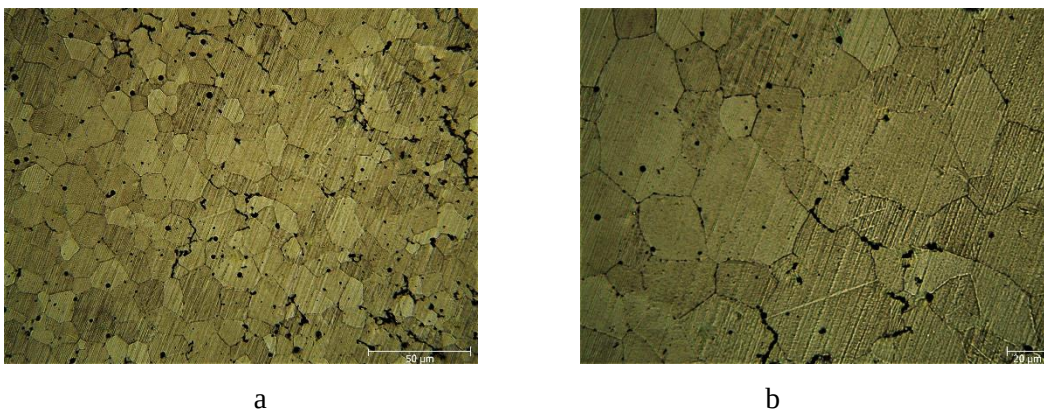


Figure 8. Microstructure images of ZK60/15% SiC composite after extrusion a)200X b)500X magnified.

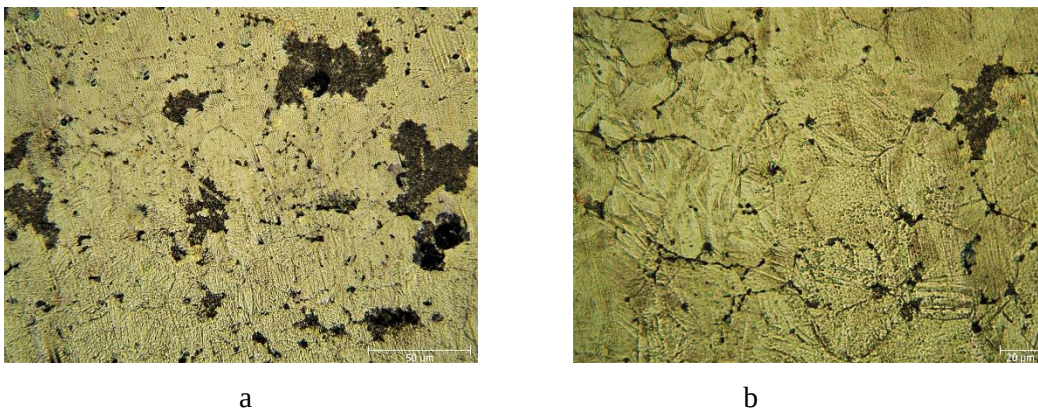


Figure 9. Microstructure images of ZK60/15% SiC/0.2% AlN composite after extrusion a)200X b)500X magnified.

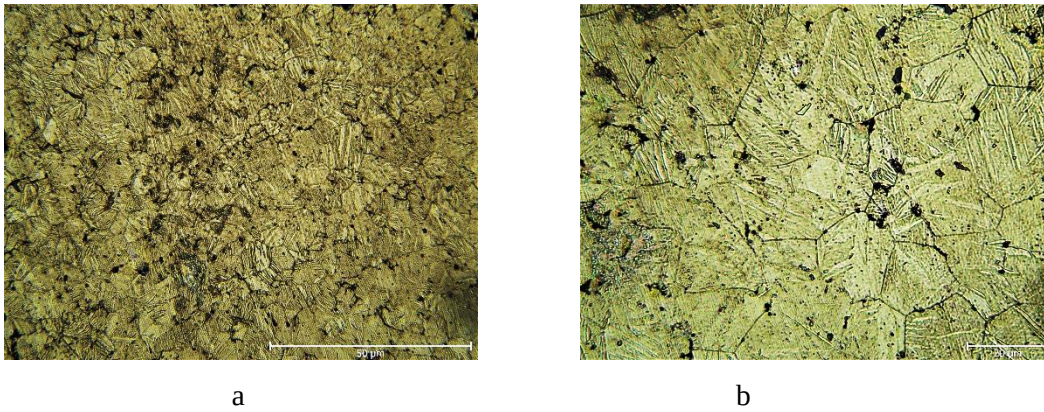


Figure 10. Microstructure images of ZK60/15% SiC/0.5% AlN composite after extrusion a)200X b)500X magnified.

3.2 Hardness Results

In Figure 11, the average of the hardness values after casting and extrusion of the unreinforced ZK60, ZK60+15% SiC, ZK60+15% SiC+0.2% AlN, and ZK60+15% SiC+0.5% AlN reinforced samples are given. When the hardness values after casting and extrusion are compared with each other, the highest hardness values are obtained in the extruded samples. It was concluded that the hardness was significantly improved due to the fine-grained structure created by extruding the samples. The amount of added reinforcement also increased the hardness proportionally. The reason for this can be shown to be the addition of harder particles to the structure. Considering the post-extrusion hardness values, the 85.65 HB hardness value of the unreinforced ZK60 increased to 96.86 HB with the addition of 15% SiC, while it reached 101.23 with the addition of 0.2% AlN and 103.94 HB with the addition of 0.5% AlN. It is thought that the homogeneously dispersed reinforcement particles by the extrusion deformation process exhibit an effective behavior in preventing the dislocation movement and increasing the hardness.

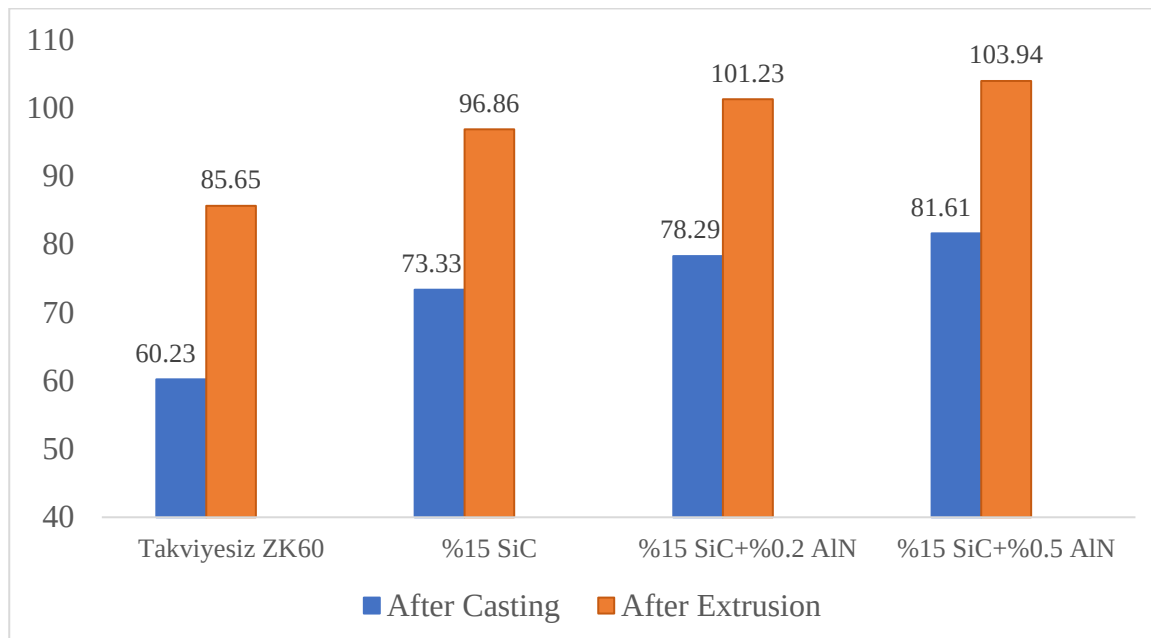
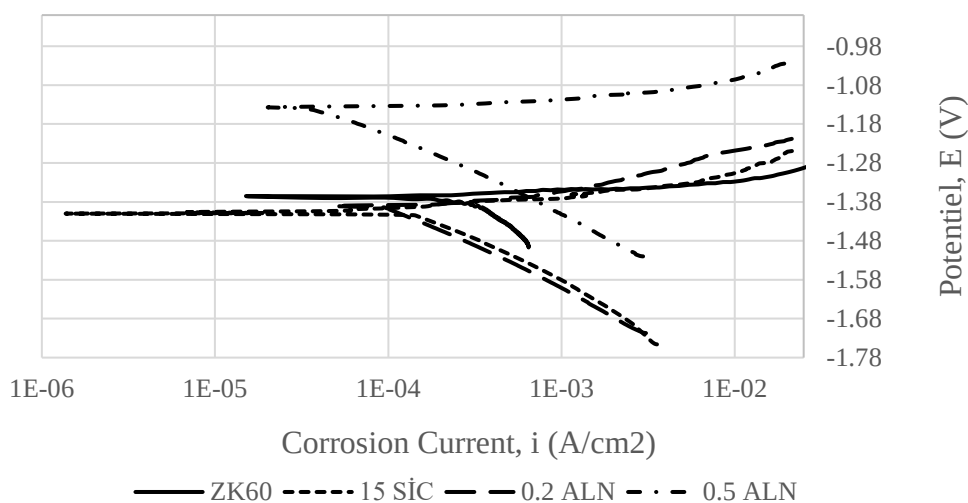


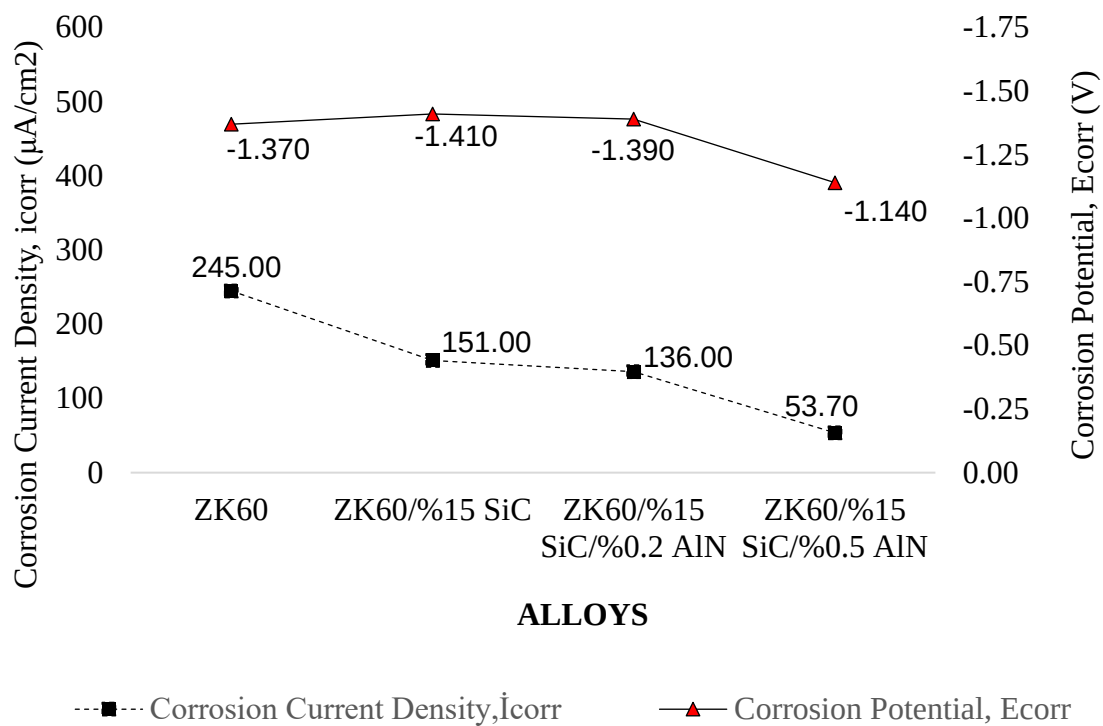
Figure 11. Average of hardness values of composites

3.3 Potentiodynamic Polarization Test Results

The potentiodynamic polarization test results of the composites are given in Figure 12 and Figure 13. These results are examined with the Tafel extrapolation method and the corrosion current density (i_{corr}) and corrosion potential (E_{corr}) values are plotted on the graph. Corrosion current density in A/dm² is read from the graph and corrosion potential values in Volts are listed in the graph. The potentiodynamic measurements of the extruded samples are made both from the section parallel and perpendicular to the extrusion direction. Measurements taken from the section perpendicular section of the extrusion direction gave better results compared to the measurements taken from the parallel section. Low E_{corr} (more negative) values and high i_{corr} values generally indicate a high corrosion rate. Compared to other composites, ZK60/15% SiC/0.5% AlN exhibited a higher corrosion resistance. When the corrosion resistances are compared for all composites according to the corrosion current density (i_{corr}) values, the order obtained is as follows: ZK60/15% SiC/0.5% AlN > ZK60/15% SiC/0.2% AlN > ZK60/15% SiC > ZK60. According to the corrosion test results taken from the section perpendicular to the extrusion direction, the corrosion current density (i_{corr}) value for ZK60 is 245 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+15% SiC 151 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+15% SiC+0.2% AlN 136 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+15% SiC+0.5% AlN 53.70 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$. Corrosion potential values are -1,370 V for ZK60, -1,410 V for ZK60+15% SiC, -1,390 V for ZK60+15%SiC+0.2% AlN, -1,140 V for ZK60+15%SiC+0.5% AlN. According to the corrosion test results taken from the section parallel to the extrusion direction, the corrosion current density (i_{corr}) value for ZK60 is 377 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+15% SiC 242 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+15% SiC+0.2% AlN 200 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, for ZK60+%15 SiC+0.5% AlN 152 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$. Corrosion potential values are -1,420 V for ZK60, -1,480 V for ZK60+15% SiC, -1,410 V for ZK60+15% SiC+0.2% AlN, -1,360 V for ZK60+15% SiC+0.5% AlN. i_{corr} and E_{corr} values tend to decrease with SiC and AlN reinforcements added to ZK60 alloy. Silicon dioxide (SiO_2) formed on the surface of the material because the addition of SiC provides resistance against corrosion (Chua, et al., 1999).

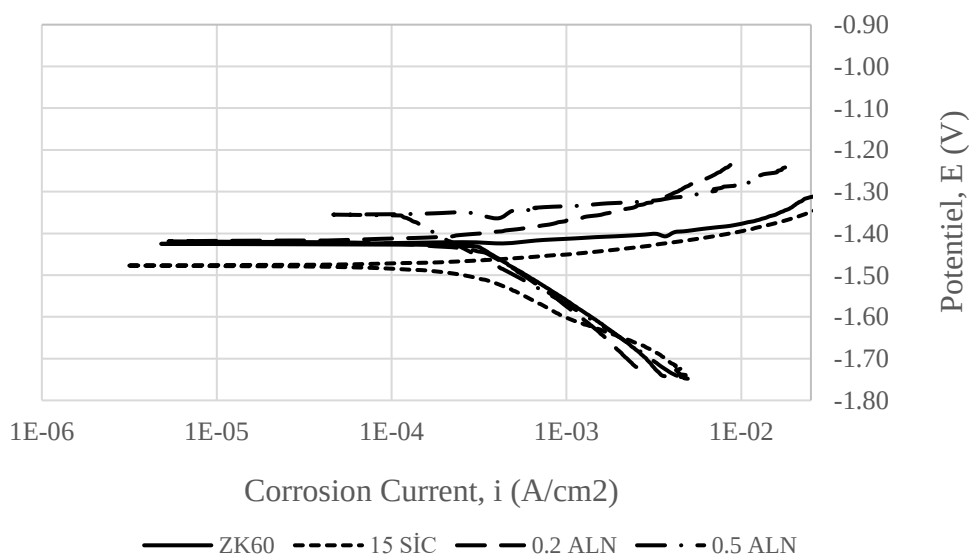


a

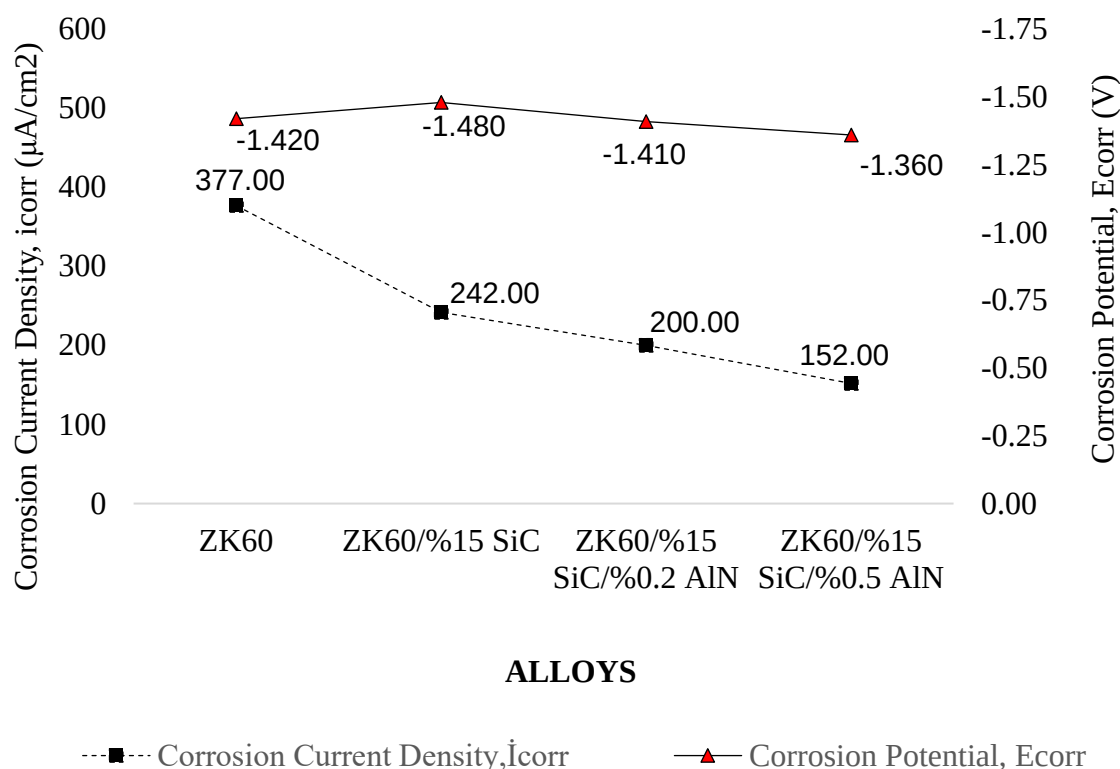


b

Figure 12. Corrosion test results are taken from the cross-section perpendicular to the extrusion direction of the samples a) potentiodynamic polarization graph b) i_{corr} - E_{corr} values.



a



b

Figure 13. Corrosion test results are taken from the section parallel to the extrusion direction of the samples a) potentiodynamic polarization graph b) i_{corr} - E_{corr} values.

4. CONCLUSIONS

Some new hybrid composites are produced by adding 15% SiC and 0.2-0.5% AlN to ZK60 magnesium alloy, and the microstructure, hardness, and corrosion properties of these composites are examined, and the following results are determined.

- The casting microstructure of the ZK60 alloy consists of primary coarse α -Mg dendritic grains and discrete, spherical-like intermetallic phases. The black particles, which are prominent in microstructures, are thought to be SiC and it is clear that they exhibit homogeneous distribution in the images. In the post-extrusion microstructure images, a significant reduction in grain size occurred in all alloys due to dynamic recrystallization (DRX) that occurred during hot extrusion.
- Compared to cast samples, extruded samples show a greater increase in hardness. Considering the hardness values after extrusion, the 15% SiC reinforcement increased the hardness 1.13 times compared to the unreinforced ZK60 alloy, 1.18 times with the addition of 0.2% AlN and 1.21 times with the addition of 0.5% AlN. As a result, the hardness values increased proportionally with the amount of reinforcement added to the ZK60 alloy.
- According to the potentiodynamic polarization test results, the measurements taken from the part perpendicular to the extrusion direction gave better results than the measurements taken from the parallel part. When the corrosion resistances are compared for all composites according to the corrosion current density (i_{corr}) values, a ranking is obtained as ZK60/15% SiC/0.5% AlN > ZK60/15% SiC/0.2% AlN > ZK60/15% SiC > ZK60.

5. REFERENCES

1. Avedesian, M. M. and Baker, H., "ASM Specialty Handbook: Magnesium and Magnesium Alloys", ASM International, 336 (1999)
2. Bhan, S. and Lal, A., "The Mg-Zn-Zr system (magnesium-zinc-zirconium)", Journal Of Phase Equilibria, 14 (5): 634–637 (1993)
3. Ben-Hamu, G., Eliezer, D., Kaya, A., Na, Y.G., Shin, K.S. 2006. "Microstructure And Corrosion Behavior of Mg–Zn–Ag Alloys," Materials Science and Engineering: A., 435-436, 579-587.
4. Caceres, C. H., Mann, G. E., and Griffiths, J. R., "Grain Size Hardening in Mg and Mg-Zn Solid Solutions", Metallurgical and Materials Transactions A, 42 (7): 1950–1959 (2011)
5. Cai, S., Lei, T., Li, N., and Feng, F., "Effects of Zn on microstructure, mechanical properties and corrosion behavior of Mg–Zn alloys", Materials Science and Engineering: C, 32 (8): 2570–2577 (2012).
6. Chua, B.W., Lu, L. ve Lai, M.O., (1999). "Influence of SiC Particles on Mechanical Properties of Mg Based Composite", Composite Structures, 47: 595-601
7. Fathi, R., Ma, A., Saleh B., Xu, Q., Jiang, J., 2020. "Investigation on mechanical properties and wear performance of functionally graded AZ91-SiCp composites via centrifugal casting" Materials Today Communications 24.
8. F.Jr., L.A., Tomaz, I.V., Oliveira, M.P., Simao, L., Monteiro, S.N. (2016). Development and evaluation of TiB₂-AlN ceramic composites sintered by spark plasma, Ceramic Internationals, sayı 42, ss. 18718-18723.
9. González, J.C., Rodríguez, M.A., Figueroa I.A., Villafuerte-Castrejón, M.A., Díaz, G.C. (2017). Development of AlN and TiB₂ Composites with Nb₂O₅, Y₂O₃ and ZrO₂ as Sintering Aids, Materials, MDPI.
10. Jähn, K., Saito, H., Taipaleenmäki, C., Gasser, G., Hort, N., Feyerabend, F., Schlüter, H., Rueger, J.M., Lehmann, W., Willumeit-Römer, R., Hesse, E. 2016. "Intramedullary Mg₂Ag Nails Augment Callus Formation During Fracture Healing", Acta Biomaterialia, 36 (1), 350-360.
11. Kaya, A.İ. (1995) 'Atık Kâğıtlardan Geri Kazanılmış Liflerden Kompozit Malzeme Üretim Olanaklarının Araştırılması', Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora tezi), Isparta, 239p.
12. Marco, I., Feyerabend, F., Willumeit-Rilmer, R., Van der Biest, O. 2015. "Influence Of Testing Environment on The Degradation Behavior of Magnesium Alloys for Bioabsorbable Implants", 144th Annual Meeting & Exhibition, The Mblemls, Melli & Mllers Society, 499-506.
13. Pul, M., (2010). Al Matrisli MgO Takviyeli Kompozitlerin İnfiltrasyon Yöntemi ile Üretilmesi ve İşlenebilirliğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
14. Seetharaman S., Almajid A., Jayalakshmi S., Gupta M., Nano-AlN particle reinforced Mg composites: Microstructural and mechanical properties, ResearchGate, (PDF) Nano-AlN particle reinforced Mg composites: Microstructural and mechanical properties Son erişim tarihi: Eylül 2014.
15. Wang, X., Hu, X., Nie, K., Wu K., Zheng M., 2012. "Hot extrusion of SiCp/AZ91 Mg matrix composites", Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 22, 1912-1917
16. Zengin H., "ZK60 Magnezyum Alaşımlarının Döküm Ve Ekstrüzyon Sonrası Mekanik Ve Korozyon Özelliklerine Alaşım Elementlerinin Etkisinin İncelenmesi", Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük (2018).

INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND RESISTANCE SPOT WELDING STRENGTH OF AISI316 METAL SHEET USED IN MEDICAL AREAS

BİYOMEDİKAL ALANLARDA KULLANILAN AISI 316L METAL SACLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİ VE DİRENÇ NOKTA KAYNAĞI DAYANIMININ İNCELENMESİ

Mohamed Balaid A RMADAN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID 0000-0003-1243-5426*

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-7853-1464*

Hayreddin BOZTAŞ

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi
ORCID.0000-0002-1359-6726*

ABSTRACT

In this study, the mechanical, and resistance spot-welding (RSW) properties of AISI 316L sheet material, which is used in biomedical applications, were investigated. In order to determine the mechanical and deformation properties, A-316L and B-316L specimens with dimensions of 350x40x1 mm and 350x30x1 mm, respectively, were prepared from AISI 316L stainless steel and tensile tests were applied to two different specimens. Tensile test results on A-316L and B-316L samples were obtained as tabular data and engineering strength curves were created from the data. Strength curves were created by finding the True Stress-Strain values and Logarithm True Stress-Strain values after the formulation applications to the engineering stress-strain data obtained as a result of the tensile test. The strength coefficient (K) and strain-hardening index (hardening exponent, n) values of the tensile specimens were determined by using the linear curve approach to the curves created. After the tensile test, resistance spot welding process was started. In order to carry out the resistance spot welding process, 20 weld samples with the dimensions of 350x30x1 mm were prepared. Resistance spot welding processes in ISO standards were performed on the prepared samples at the lowest 30 amperes (A), 1 second (s) time and the highest 50 A, 4 s time parameters, and tensile test was applied to 10 samples prepared by the welding process. As a result of the applications, the nugget dimensions and tensile forces on the AISI 316L test specimens were calculated. As a result of the experiments and comparisons, the optimum values, the application of 40A welding current to the 6th sample for 3.5s made it possible to reach the maximum tensile force of 23.02 kN. In addition, as a result of the studies and the obtained tensile test data, it has been concluded that the resistance spot welding on AISI 316L stainless steel is at a level that can meet most mechanical effects in daily applications.

Keywords: AISI 316L, Resistance Spot Welding, Tensile Test

ÖZET

Bu çalışmada, biyomedikal uygulamalarda kullanılmı olan AISI 316L sac malzemesinin mekanik ve direnç punta kaynağı (DNK) özellikleri araştırılmıştır. Mekanik ve deformasyon özelliklerin belirlenmesinde, AISI 316L paslanmaz çelik malzemesinden ölçüleri sırasıyla 350x40x1 mm ve 350x30x1 mm olan A-316L ve B-316L numuneleri hazırlanarak iki farklı numuneye çekme testleri uygulanmıştır. A-316L ve B-316L numunelerine yapılan çekme testi sonuçları tablo verileri olarak elde edilmiştir ve verilerden mühendislik mukavemet eğrileri oluşturulmuştur. Çekme testi sonucu elde edilen mühendislik gerilme-gerinim verilerine formülasyon uygulamaları sonrası Gerçek Gerilme-Gerinim değerleri ve Logaritma Gerilme-Gerinim değerleri bulunarak mukavemet eğrileri oluşturulmuştur. Oluşturulan eğrilere lineer eğri yaklaşımı kullanılarak çekme numunelerinin mukavemet katsayısı (K) ve gerinim sertleşmesi indeksi (pekleşme üssü, n) değerleri belirlenmiştir. Yapılan çekme testi sonrasında direnç nokta kaynağı işlemine geçilmiştir. Direnç

nokta kaynağı işleminin yapılabilmesi için 350x30x1 mm ölçülerinde 20 adet kaynak numunesi hazırlanmıştır. Hazırlanan numunelere en düşük 30 amper (A), 1 saniye (s) süre ve en yüksek 50 A, 4 s süre parametrelerinde ISO standartlarında direnç nokta kaynağı işlemleri yapıp kaynak prosesi ile hazırlanan 10 adet numuneye çekme testi işlemi uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda AISI 316L deney numuneleri üzerinde oluşan nugget ölçüleri ve çekme kuvvetleri hesaplanmıştır. Deneyler ve karşılaştırmalar sonucunda optimum değerler, 6 numaralı numuneye 40A kaynak akımının 3.5s süre uygulanması maksimum çekme kuvveti olan 23.02 kN yük değerine ulaşılmasını sağlamıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar ve elde edilen çekme testleri verileri sonucunda, direnç nokta kaynağının AISI 316L paslanmaz çeliği üzerinde uygulanması sonucu malzemenin günlük uygulamalardaki çoğu mekanik etkiyi karşılayabilecek düzeylerde olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AISI 316L, Direnç Punta Kaynağı, Çekme Testi

INTRODUCTION

The use of metallic or some structural materials as biomaterials is increasing due to their high biocompatibility in body structures (Talha et al. 2013). Austenitic stainless steels, cobalt-chromium alloys, pure titanium, and Ti-6Al-4V alloys were originally developed for industrial purposes. But, these materials have been tested for biomaterial uses due to their high corrosion resistance and mechanical properties (Sumita et al. 2004). Materials used for load-bearing applications in the biomedical field should have high mechanical strength and corrosion resistance in the body environment and should not have cytotoxicity (Sumita et al. 2000). AISI 316L stainless steels (Table 1) have enabled its orthopaedic use due to its many advantages such as good mechanical properties (Ultimate Strength 515 MPa, *annealed bar*), good corrosion resistance and almost no cytotoxicity effect (Pecner et al. 1977; ASM International, 1990). Metallic biomaterials are used in biomedical applications such as artificial joints, bone plates, screws, intramedullary nails, spinal fixations, spinal spacers, external fixators, pacemaker sheaths, wires, stents, and dental implants (Sumita et al. 2004).

Table 1. AISI 316L physical properties (Harvey, 1982).

Density (kg/m^3)	7,9 x 10 ³
Ultimate Strength (MPa)	515
Modulus of Elasticity (GPa)	193
Poisson Ratio	0,25
Specific Heat (J/kg K)	500
Thermal Conductivity (W/mK)	
100°C	16,2
500°C	21,5
Melting Range (°C)	1375 – 1400

Welding is a metallurgical process (El-Banna, 2006). Since the welding process at high temperatures causes microstructural changes in and around the welding area, it disrupts the grain homogeneity of the application materials. Therefore, mechanical performances different from the mechanical properties of the metal are observed in and around the weld area (El-Banna, 2006, EftekhariMilani, 2017). The mechanical performance of resistance spot welding (RSW) process is generally evaluated under static/semi-static, fatigue and impact conditions. If it is not done properly, even under the expected load, damage occurs at the spot welding junction and fatigue occurs earlier than expected (Zhang and Senkara 2011). When the resistive point-welded joints are subjected to shear and shear stresses, they can be damaged more rapidly by the combined stress effect [Pouranvari, 2007].

There are not enough studies in the literature on resistance spot welding of AISI 316L stainless steel sheets (Almeida et al., 2018). However, proper determination of parameters such as sheet thickness, sheet material, current used and welding time in the welding process is important for the safety of the weld. In this study, different current-time parameters of AISI 316L stainless steel sheets used in biomedical fields are investigated experimentally. The welds made were experimentally tested under tensile load for the strength of the weld.

MATERIAL METOD

In this study, the mechanical and chemical properties of AISI 316L austenitic stainless steel, which is frequently preferred in the biomedical field, are determined and the mechanical behaviours resulting from RSW processes are experimentally investigated.

Before the welding process to determine the mechanical properties of the samples, the tensile test is conducted and engineering stress-strain diagrams and data are obtained. Using the engineering stress-strain data the true stress-strain data are calculated using equations (2 and 3). Then for all samples the log(stress) vs log(strain) curves are plotted and using these plots the dynamic load-factor (K) and the strain-hardening index (n) are defined. Two different sizes of samples, A-316L and B-316L, are prepared from AISI 316L sheet metal. The dimensions of the A-316L sample are 350x40x1 mm, and the dimensions of the B-316L sample are 350x40x1 mm. The samples prepared before the tensile test are shown in Figure 1.



Figure 1. A-316L and B-316L tensile test samples.

The tensile test is a test that shows the elastic and plastic behaviour of the material. Elastic deformation occurs when the tension in the test specimen is below the yield stress when the tensile process is applied. When the applied stress is increased and the yield stress of the material is exceeded, plastic deformation begins and this situation continues until a point where the stress is maximum. This maximum stress point is a value used as the maximum tensile strength for the material being tested. From this point on, the elongation increases, but the stresses decrease as the test specimen continues to be loaded. This is because the tensile diagram is drawn using engineering stress. In reality, the material has begun to neck and the breaking process has begun. In this case, the cross-section of the material is constantly decreasing and this situation continues until the material breaks completely. For this reason, the engineering tensile diagram alone is insufficient to show the deformation behaviour of the material. To solve this, it is necessary to obtain the real stress-strain diagram and this process is explained by the following mathematical formulas.

Equation (1) shows the true normal stress σ for a structure with axial load P and cross-sectional area A .

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{P \cdot A_0}{A_0 \cdot A} = \sigma_{eng} \frac{l}{l_0} = \sigma_{eng} \left(1 + \frac{e_{eng}}{100}\right) \quad (1)$$

Here σ_{eng} and σ denote the engineering and true stresses and e_{eng} is the engineering strain. The true strain ε is calculated using the following equation:

$$\varepsilon = \ln \left(1 + \frac{e_{eng}}{100}\right) \quad (2)$$

At low strains in the elastic range, the curve is approximately linear with a slope. This corresponds to an equation for the elastic state as given below:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \text{ or } \log \sigma = \log E + \log \varepsilon \quad (3)$$

In the region of plastic deformation, the stress equation is different and it can be calculated using following equations:

$$\sigma = K \cdot \varepsilon^n \quad (5a)$$

$$\log \sigma = \log K + n \cdot \log \varepsilon \quad (5b)$$

In order to perform the chemical analysis test more efficiently and to achieve clearer results, the sample surface was sanded and cleaned from 240 to 2500 grid. Chemical analysis is carried out with a metal analysis spectrometer. The chemical composition of the study samples is shown in the Table2.

Table 2. Chemical analysis results of AISI 316 L stainless steel samples

Content	C	Si	P	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	W	Ti	Nb	Co	N	Fe
%	0.02	0.37	0.028	1.38	10.15	16.85	2.42	0.44	0.06	0.01	0.02	0.24	0.044	Rest

After the mechanical and chemical analyses, RSW process was started. Twenty samples are prepared from AISI 316L sheet metal by cutting 350x30x1 mm with Baykal NC Hydraulic Sheet Metal Shearing Machine. In order to minimize the defects that may occur during welding, the surfaces of the samples to be welded are cleaned. The samples are welded with the RSW method in accordance with EN ISO standards. Attention was paid to ensure that the electrodes used were in ISO standards. The RSW process was carried out at different current/time parameters, as can be seen in Table 3. The nugget size measurement is conducted to see the effect of different current/time parameters on the nugget size after the RSW process.

Table 3. RSW current-time process variables;

Sample No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Current (A)	30	30	30	40	40	40	45	45	45	50
Time (s)	1.5	2	3	3	2	3.5	2	3	4	1

To determine the mechanical strength of welded samples, a tensile test is conducted in accordance with DIN EN ISO 6892-1 standards. Tensile tests are performed at an ambient temperature of 22 °C by applying force until the welds on the test specimens are completely ruptured. A total of 10 test specimens were subjected to weld rupture test for different welding parameters.

RESULTS AND DISCUSSION

The tensile test engineering strength curves for A-316L and B-316L specimens are shown in Figure 2, and the maximum tensile strengths of the specimens subjected to the tensile test are 694.63 MPa and 709.20 MPa, respectively. In addition, the yield strength (Rp0.2) values of A-316L and B-316L samples at 0.2% were 484.19 MPa and 476.35 MPa, respectively. Although the widths of the tensile test specimens are different, the error rates of the yield strengths and maximum tensile strengths are very low, indicating the accuracy of the tensile tests.

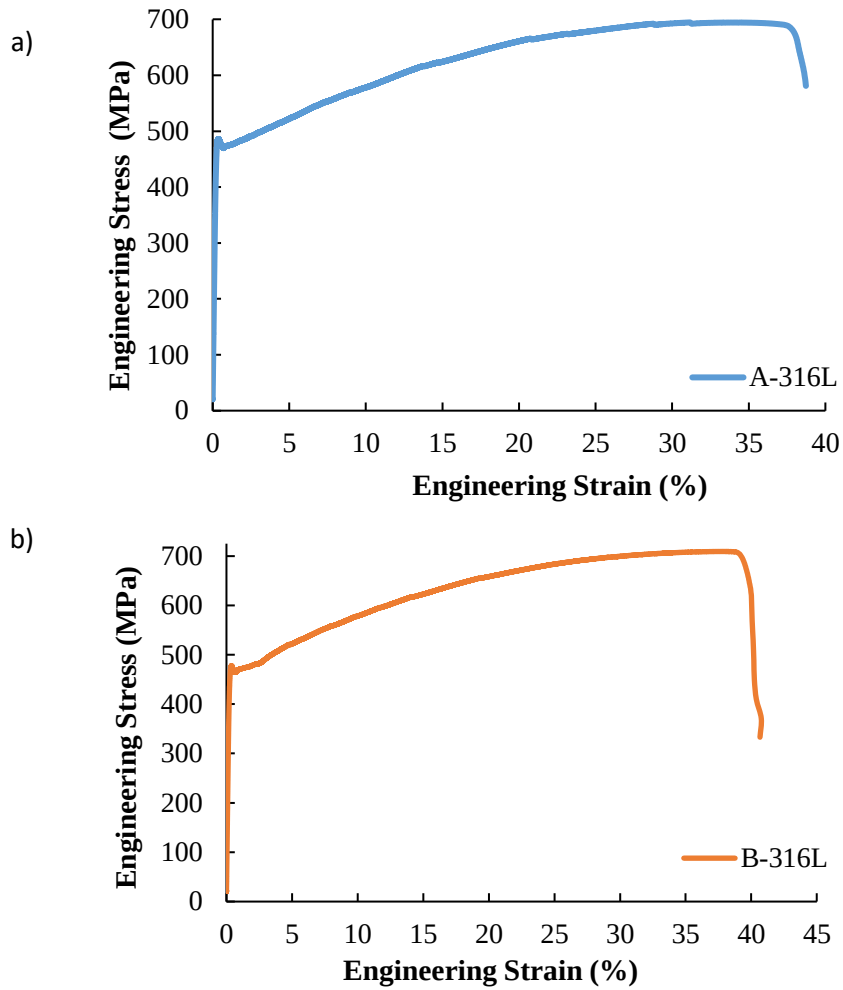
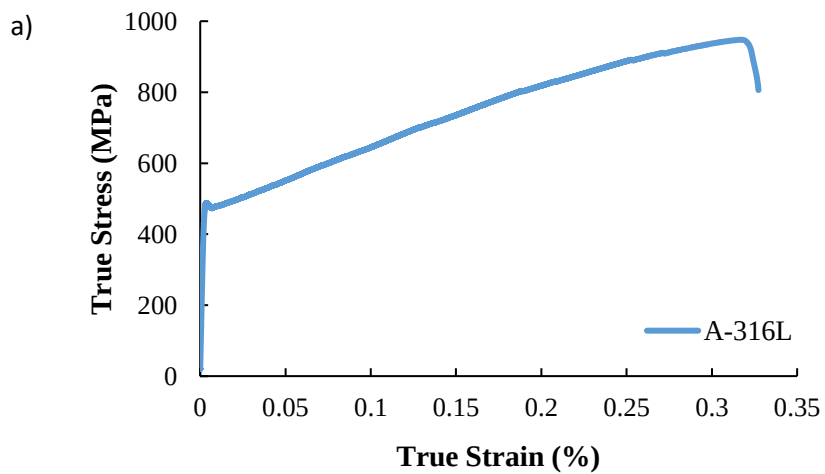


Figure 2. Engineering strength curves of a) A-316L, b) B-316L samples.

True Stress-Strain values are calculated by applying Equation 2 and Equation 3 to the engineering stress-strain data obtained from the tensile test, and the graph is shown in Figure 3.



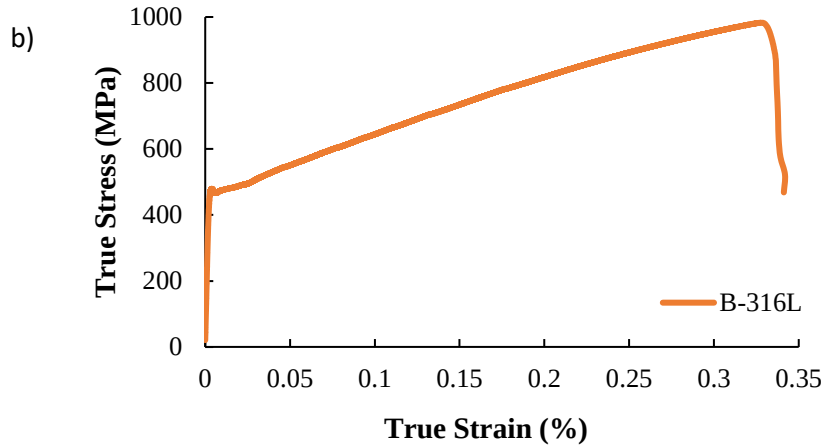


Figure 3. True stress-strain curve a) A-316L, b) B-316L samples.

The logarithm of the true stress-strain values obtained, the Logarithm Stress-Strain values are calculated, and the curve is depicted in Figure 4.

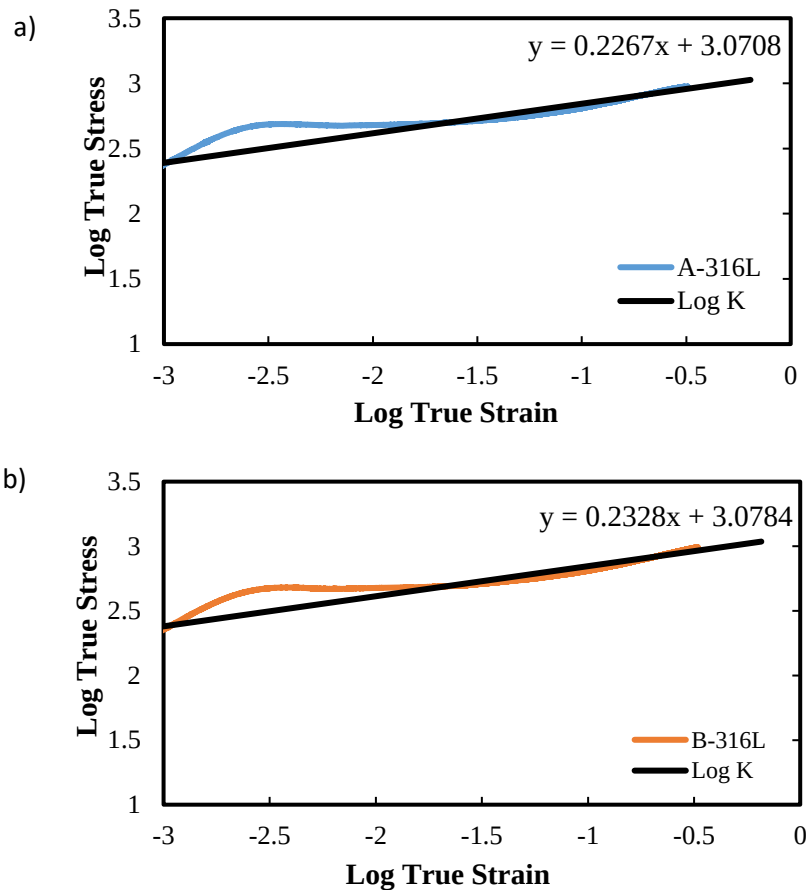


Figure 4. Logarithmic real engineering strength curves of a) A-316L b) B-316L samples.

As given in Figure 4a and Figure 4b the results of normal stress can be calculated for both samples using the following equation. The blue curve in Figure 4a shows the logarithmic stresses and strains and the black line in the same figure is the linear trend of the logarithmic stress-strain. The average slope of the black line is the

strain-hardening index and the point that this curve intersects in stress axis (y-axis) is used to calculate the parameter of strength coefficient (K). As seen from Figure 4a the equation of the black line is calculated as given below:

$$y = 0.2267x + 3.0708 \quad (6)$$

$$\log \sigma = y = 0.2267 \log \varepsilon + \log K$$

Using this equation the value of K can be calculated for A-316L sample as given below where $\log K$ is equal 3.0708. The value of K is calculated as 1176.52 MPa. The value of strain-hardening index is 0.2267.

$$y = 0.2267x + 3.0708$$

$$\text{when } x=0; y=\log K = 3.0708$$

$$K = 1176.52 \text{ MPa}$$

The orange curve in Figure 4b shows the logarithmic stresses and strains and the black line in the same figure is the linear trend of the logarithmic stress-strain. The average slope of the black line is the strain-hardening index and the point that this curve intersects in stress axis (y-axis) is used to calculate the parameter of K . As seen from Figure 4b the equation of the black line is calculated as given below:

$$y = 0.2328x + 3.0784 \quad (7)$$

$$\log \sigma = y = 0.2328 \log \varepsilon + \log K$$

Using this equation the value of K can be calculated for A-316L sample as given below where $\log K$ is equal 3.0784. The value of K is calculated as 1197.84 MPa. The value of strain-hardening index is 0.2328.

$$y = 0.2328x + 3.0784$$

$$\text{when } x=0; y=\log K = 3.0784$$

$$K=1197.84 \text{ MPa}$$

In addition, the mechanical properties obtained from the tensile tests are given in Table 4.

Table 4. Mechanical properties of A-316L and B316L samples.

Sample	$R_{p0.2}$ (MPa)	R_{max} (MPa)	E (GPa)	A_{50} (%)	K (MPa)
A-316L	484.1896	694.6252	213.4814	38.46656	1176.5219
B-316L	476.3502	709.1996	206.9369	40.51642	1197.8433

Different current-time parameters welding applications are carried out to observe the mechanical effects of RSW on AISI 316L austenitic stainless steel samples. For the nugget formed after RSW, the nugget measurement scheme is given in Figure 5 and the nugget measurements are given in Table 5. Where a is the electrode penetration depth, d is the nugget height, and D is the nugget width.

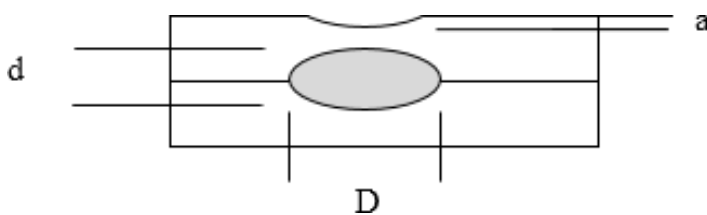
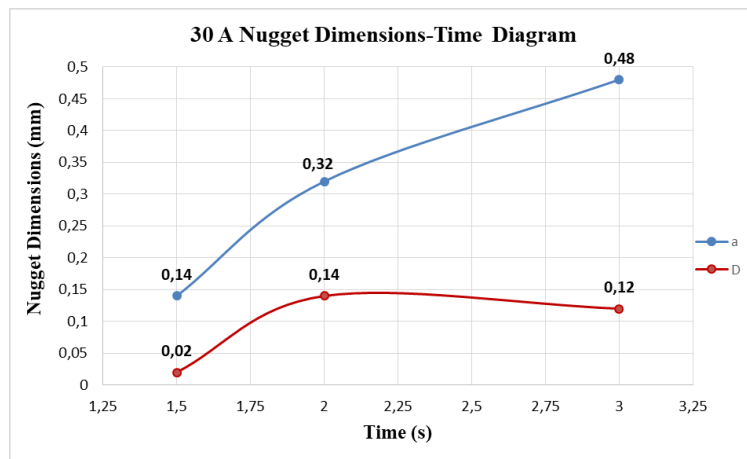


Figure 5. Nugget measurement chart

Table 5. Nugget measurements resulting from RSW.

Sample No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a (mm)	0.14	0.32	0.48	0.27	0.61	0.70	0.55	0.71	1.00	0.21
d (mm)	3.42	4.32	6.12	7.00	6.31	7.21	4.34	6.23	7.34	3.02
D(mm)	0.02	0.14	0.12	0.08	0.11	0.42	0.14	0.21	0.01	0.11

The variation of nugget dimensions depending on time after the RSW process of samples 1, 2 and 3 at constant current 30A are shown in Figure 6. The electrode penetration depth for Sample 1 is 0.14 mm and the nugget width is 0.02 mm. In addition, the electrode penetration depth for Sample 2 is 0.32 mm and the nugget width is 0.14 mm. In Sample 3, the electrode penetration depth is 0.48 mm and the nugget width is 0.12 mm. While heat accumulation did not occur in Sample 1, heat accumulation in samples 2 and 3 is higher due to the longer welding times. In samples 2 and 3, heat accumulation occurred, albeit in a small amount and the nugget size was higher than the nugget size formed in Sample 1. Increasing the time in the RSW process increased the nugget width.

**Figure 6.** 30A nugget dimensions-time diagram.

The variation of the after RSW process nugget sizes of Samples 4, 5, and 6 with constant 40A current applied with time is shown in Figure 6. While the electrode penetration depth measured in Samples 4, 5 and 6 is 0.27 mm, 0.61 mm, and 0.70 mm, respectively. The nugget width is measured in Samples 4, 5 and 6 is 0.08 mm, 0.11, and 0.42, respectively. After the RSW process, the formation of heat accumulation in samples 4 and 5 is less than in Sample 6. When the samples are examined respectively, it is seen that the nugget heights increase from the one with less welding time to the one with longer welding time. Therefore, it has been observed that while the nugget height value increases normally during nugget formation, fluctuations may occur in other parameters.

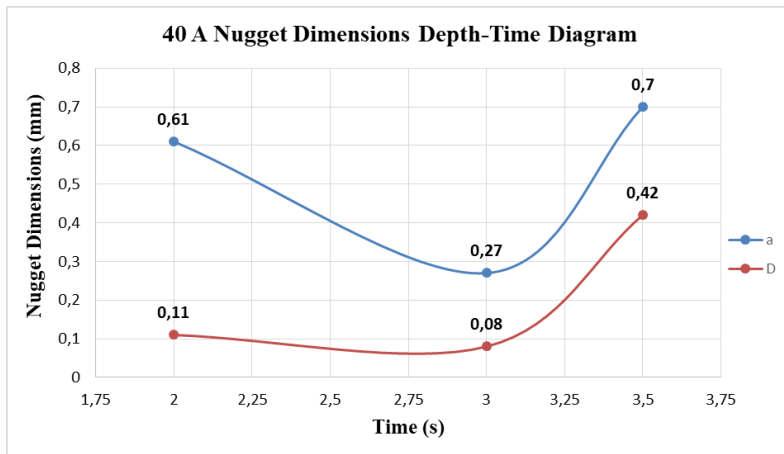


Figure 7. 40A nugget dimensions-time diagram

Finally, the variation of the after welding nugget dimensions of samples 7,8 and 9, which applied a constant 45A current value with time is shown in Figure 6. While the electrode penetration depth in Sample 7 is 0.55 mm, the nugget width is 0.14 mm. While the electrode penetration depth in sample 8 was 0.71 mm, the nugget depth is measured as 0.21 mm. In Sample 9, while the electrode penetration depth is 1.00 mm, the nugget width is measured 0.01 mm. These parameters allowed us to fully see the welding effects of the current/time parameters on the samples in the RSW process. When looking at Sample 9, the nugget formed because of heat accumulation is formed around the points to be welded. Therefore, these data showed the importance of welding current and welding time in the welding process with resistance spot welding.

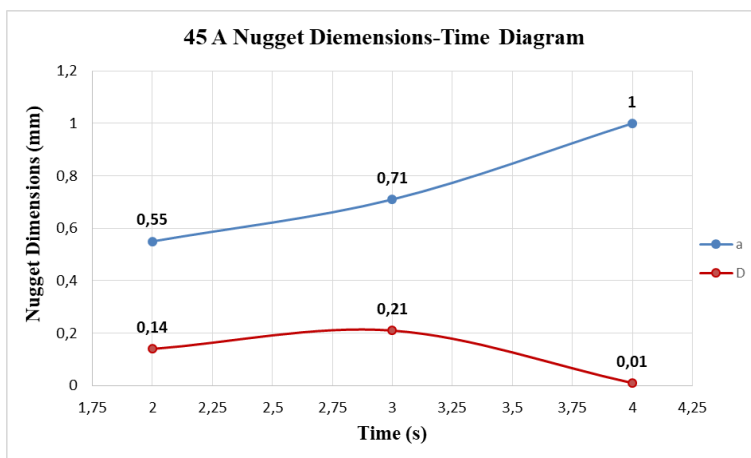


Figure 8. 45A nugget dimensions-time diagram

In this section, the effects of nugget formation of applied current/time parameters are compared. As it is known, current/time parameters are one of the main factors affecting nugget measurements. This is because an increase in either of the current or time parameters significantly increases the heat build-up on the sample.

The increased heat loss during the RSW process increases the heat-affected zone formation and the amount of thermal degradation. The level of current required for any metal material is inversely proportional to its electrical and thermal resistance. The weld size also increases with increasing welding current during the welding process. However, the welding time should be reduced to prevent negative effects such as excessive electrode indentation, spatter, and electrode tip distortion with the increasing welding current. But, 50A current 1s time parameters applied to Sample 10 did not show sufficient welding properties.

In order to determine the mechanical properties of resistance spot welding processes applied to AISI 316L austenitic stainless steel samples, a tensile test environment in accordance with DIN EN ISO 6892-1 standards is prepared. Tensile test results are given in Table 6.

Table 6. Maximum load table obtained from the tensile test.

Sample No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maximum Load (kN)	11.24	14.74	18.70	18.26	20.60	23.02	19.88	17.86	17.48	14.44

CONCLUSION

In this study, the welding effects and mechanical properties of AISI 316L stainless steel sheet plates, which are widely used in biomedical fields are experimentally analysed. The obtained results are summarised as follows;

- The heat accumulation that occurred at 30A welding current was more in the 2nd and 3rd samples compared to the 1st sample. The maximum bearing load value of the 3s and 30A applied samples was measured as 18.70 kN in the 3rd sample.
- The heat accumulation that occurred in the samples applied 3.5s and 40A welding current occurred at the most in the 6th sample and reached the maximum bearing load value (23.02 kN).
- Welding current overflowed around the points where the nugget welding process, which was formed as a result of heat accumulation in sample 9, from the samples applied 45A.

REFERENCES

- Talha, M., Behera, C. K., & Sinha, O. P. (2013). A review on nickel-free nitrogen containing austenitic stainless steels for biomedical applications. *Materials Science and Engineering: C*, 33(7), 3563-3575.
- Sumita, M., Hanawa, T., & Teoh, S. H. (2004). Development of nitrogen-containing nickel-free austenitic stainless steels for metallic biomaterials. *Materials Science and Engineering: C*, 24(6-8), 753-760.
- Sumita, M., Ikada, Y., & Tateishi, T. (2000). *Metallic Biomaterials-Fundamentals and Applications*. ICP, Tokyo, 629.
- Peckner, D., Bernstein, I. M., & Peckner, D. (1977). *Handbook of stainless steels* (pp. 19-3). New York: McGraw-Hill.
- Harvey, P. D. (1982). *Engineering properties of steel*. Asm International.
- ASM International. Handbook Committee. (1990). *Properties and Selection--Irons, Steels, and High-performance Alloys* (Vol. 1). ASM international.
- El-Banna, M. (2006). *Dynamic resistance based intelligent resistance welding*. Wayne State University.
- Eftekhari Milani, P., Van der Aa, E. M., Hermans, M. J. M., & Richardson, I. M. (2017). Microstructural characterisation of double pulse resistance spot welded advanced high strength steel. *Science and Technology of Welding and Joining*, 22(7), 545-554.
- Zhang, H., & Senkara, J. (2011). *Resistance welding: fundamentals and applications*. CRC press.
- Pouranvari, M., Asgari, H. R., Mosavizadch, S. M., Marashi, P. H., & Goodarzi, M. (2007). Effect of weld nugget size on overload failure mode of resistance spot welds. *Science and Technology of Welding and Joining*, 12(3), 217-225.

Almeida, F. A., Gomes, G. F., Sabioni, R. C., Gomes, J. H. F., Paula, V. R., Paiva, A. P., & Costa, S. C. (2018). A gage study applied in shear test to identify variation causes from a resistance spot welding measurement system. *Journal of Mechanical Engineering*, 64(10), 621-631.

DİKDÖRTGEN UHMWPE PLAKALARIN DİNAMİK PARAMETRELERİNİN MODAL ANALİZ İLE BELİRLENMESİ

MODAL ANALYSIS ON DETERMINATION OF DYNAMIC PARAMETERS OF RECTANGULAR UHMWPE PLATES

Osman ÖZENÇ

*Araş. Gör., Yozgat Bozok Üniversitesi
ORCID.0000-0003-3455-9411*

Davut Erdem ŞAHİN

*Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-6770-7252*

Mehmet Akif DÜNDAR

*Öğr. Gör Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-5463-6774*

ÖZET

Yarı kristal termoplastik olarak sınıflandırılan Ultra Yüksek Moleküler Ağırlıklı Polietilen (UHMWPE), yüksek özgül mukavemet, yüksek darbe direnci ve korozyona karşı yüksek direnç gibi birçok olağanüstü malzeme özelliği sunar; bu nedenle, UHMWPE'den yapılmış plakalar, otomotiv ve askeri gibi çok sayıda uygulama alanında yük taşıma bileşenleri olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamalarda, UHMWPE plakaları genellikle dinamik yüklere maruz kalır; bu nedenle, dinamik yükler altında gerçek çalışma koşullarını anlamak sağlam tasarım için çok önemlidir. Bu amaçla, delikli ve deliksiz UHMWPE dikdörtgen plakaların dinamik malzeme davranışı hakkında derinlemesine bilgi sağlayan ilk üç doğal frekans, karşılık gelen mod şekilleri ve sönüm oranları gibi çok önemli dinamik parametreler modal analizi ile belirlendi. Her iki dikdörtgen plakanın boyutları 150x100x4 mm iken, deliğin çapı 25 mm'dir. Ek olarak, modal analiz sırasında her iki plakaya bir tarafı sabitlenmiş sınır koşulları uygulandı. İlk üç doğal frekans ve karşılık gelen mod şekilleri, Abaqus yazılımında kullanılan Lancsoz özdeğer çözücünden her iki dikdörtgen plaka için çıkarıldı. Hem deneysel hem de sayısal sonuçlar, deliğin UHMWPE dikdörtgen plakada rijitlik azalmasına yol açtığını ve bunun da delik olmayan UHMWPE dikdörtgen plakanın doğal frekanslarına kıyasla daha düşük doğal frekanslarla yol açtığını ortaya koydu. Ayrıca, deliğin neden olduğu rijitlik azalması sonucunda, yarı güç bant genişliğine göre hesaplanan sönüm oranları, delikli dikdörtgen plaka için daha az bulundu. Bununla birlikte, yapısal şekil değişikliği (mod şekilleri) desenlerinin, kesme deliğinden etkilenmediği de ortaya çıktı. Deneysel sonuçlar, sayısal tahminlerle uyumluluğu karşılaştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Ultra yüksek molekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE), Modal Analiz, Doğal frekanslar, Sönüm oranları, Mod şekilleri

ABSTRACT

Ultra-High Molecular Weight Polyethylene (UHMWPE), classified as semi-crystalline thermoplastic, offers many outstanding material attributes such as high specific strength, high impact resistance and high resistance to corrosion; therefore, plates made of UHMWPE are widely used as load - carrying components in numerous application fields like automotive and military. In those applications, UHMWPE plates are generally subjected to dynamic loads; therefore, understanding their actual operating conditions under dynamic loads is crucial for robust design. To this end, very significant dynamic parameters, such as first three natural frequencies and corresponding mode shapes and damping ratios, that provide in-depth information regarding a dynamic material behavior were determined for UHMWPE rectangular plates with and without cut-out hole by conducting the modal analysis. While the dimensions of both rectangular plates are 150x100x4 mm, the diameter of the cut-out hole is 25 mm. Additionally, one side clamped boundary conditions were dictated to both plates during modal analysis. The first three natural frequencies and corresponding mode shapes were

extracted for both rectangular plates from Lancsoz eigensolver utilized in Abaqus software. Both experimental and numerical results revealed that the cut-out hole leads to a stiffness reduction in the UHMWPE rectangular plate which results in lower natural frequencies compared to the natural frequencies of UHMWPE rectangular plate without cut-out hole. Furthermore, as a result of the stiffness reduction caused by the cut-out hole, damping ratios calculated based on the half-power bandwidth were found to be less for the rectangular plate with cut-out hole. Nevertheless, it was also revealed that the pattern of structural deflections (mode shapes) is not influenced by the cut-out hole. The experimental results were favorably compared to the numerical predictions.

Keywords: Ultra High Molecular Weight Polyethylene (UHMWPE), Modal analysis, Natural frequencies, Damping ratios, Mode shapes

1. INTRODUCTION

Plates manufactured from various types of polymers such as UHMWPE, ABS, PVC, PMMA are widely utilized as load carrying components in numerous engineering applications ranging from automotive to aerospace. Among them, UHMWPE classified as semicrystalline polymer is one of the most notable ones due to its many distinguished physical and mechanical properties including high impact resistance, high specific strength, high ductility, high wear resistance, high chemical resistance, and low density (Dangsheng, 2005; Kelly, 2002; Kurtz, 2015; Patel et al., 2020). In actual applications, UHMWPE plates are generally subjected to time-dependent dynamic loads which lead to excitations at different frequencies varying from low to high. Additionally, UHMWPE plates can experience damages resulting from the dictated dynamic loads. Thus, understanding their material behaviors under such these loads is vital for sound design. Dynamic parameters, including natural frequency, damping ratio and mode shape, directly provide in-depth information regarding the dynamic material behavior of structures (Sperling, 1990). Moreover, the damages taken place in structures can be found out by evaluating the mentioned dynamic parameters. Modal analysis acknowledged as the non-destructive evaluation method is extensively performed for the measurement of dynamic parameters. In reality, defects or damages resulted from the applied loads generally result in a reduction in stiffness, which causes a decrease in natural frequencies. Furthermore, this can lead to a change in dominant mode shapes. On account of this, defect and damages formed in structures are readily be detected by evaluating changes in natural frequencies and dominant mode shapes.

There have been many studies dedicated to theoretically determine both natural frequencies and mode shapes of plates. The free vibration analysis of isotropic plates possessing different boundary conditions has been well-documented by Leissa and Gorman (Gorman et al., 1982; Leissa, 1973). The methods proposed by these two researchers to the calculation of natural frequencies have been well-accepted to date, as well as providing very accurate results in comparison with exact outcomes attained from modal analysis. The effect of intentionally generated imperfections with various shapes including circular, square, and rectangular, on the natural frequencies of plates have been elucidated by many studies (Boay, 1996; Chikkol Venkateshappa et al., 2019; Liew et al., 2003; Mondal et al., 2015; Mundkur et al., 1994; Vinyas et al., 2021). Those studies have put forth that both mass and stiffness of the plates are reduced by the referred imperfections, and therefore the natural frequencies of plates alter.

Albeit the widespread use of UHMWPE plates in industrial applications, there has been no experimental study (modal analysis) found for the determination of its dynamic parameters after extensive literature survey. Thus, the study here aims at filling this deficiency in literature. To this end, the modal parameters of UHMWPE rectangular plates with and without cut-out circular hole have been determined by implementing modal analysis. The dimensions of the UHMWPE rectangular plate without cut-out hole are identical to the dimensions of plate with cut-out hole, and the dimensions of both plates are equal to 150x100x4 mm. It is worth noting that the diameter of the cut-out hole is equal to 25 mm. During modal analysis, the UHMWPE rectangular plates were clamped in one side. First three natural frequencies and corresponding mode shapes have been successfully acquired for both plates from modal analysis. Depending on the experimental modal analysis data, damping ratios have also been calculated for both plates following the half-power bandwidth method. To predict the first three natural frequencies and corresponding mode shapes, numerical analysis has been carried out in commercial finite element code ABAQUS. The predicted results have been compared to

the experimental measurements in terms of first three natural frequencies and corresponding mode shapes. A very good agreement has been found between experiments and simulations.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Material

Commercially sourced UHMWPE plate with the thickness of 4 mm has been purchased from company named ORBILAN. The exact brand name of the UHMWPE plate used in this study has been reported as PE 1000. Moreover, density and the molecular weight of the UHMWPE have been provided as 930 kg/m^3 and $5 \times 10^6 \text{ g/mol}$, respectively (Ercan, 2021). Two rectangular specimens with the dimensions of $150 \times 100 \text{ mm}$ have been cut from the large plate by using CNC router. Additionally, a circular hole with a diameter of 25 mm has been drilled in one of the UHMWPE rectangular plates at its geometric center. The rectangular plates with and without cut-out hole prepared for modal analysis are illustrated in Figure 1.

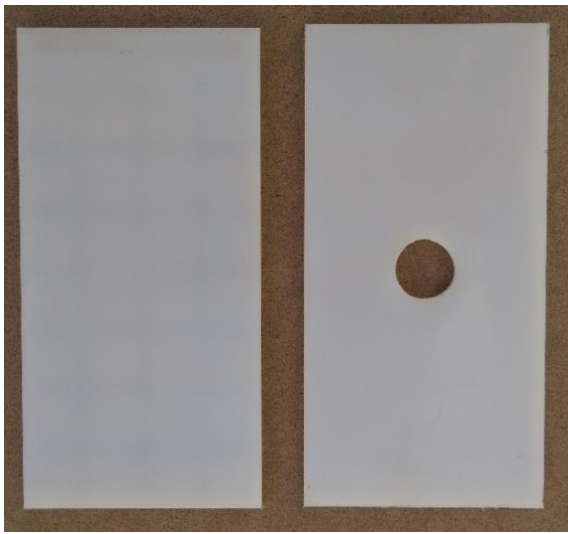


Figure 1: Rectangular UHMWPE specimens with and without cut-out hole.

2.2. Method

In order to obtain an accurate modal analysis data, a sufficient number of hammer hit points were specified on the rectangular specimens as depicted in Figure 2. The identical number of hit points was also described in Pulse LabShop software as illustrated in Figure 3.

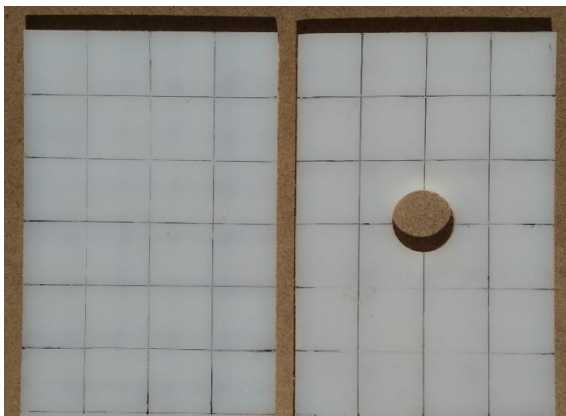


Figure 2: Hammer hit points defined on rectangular plates.

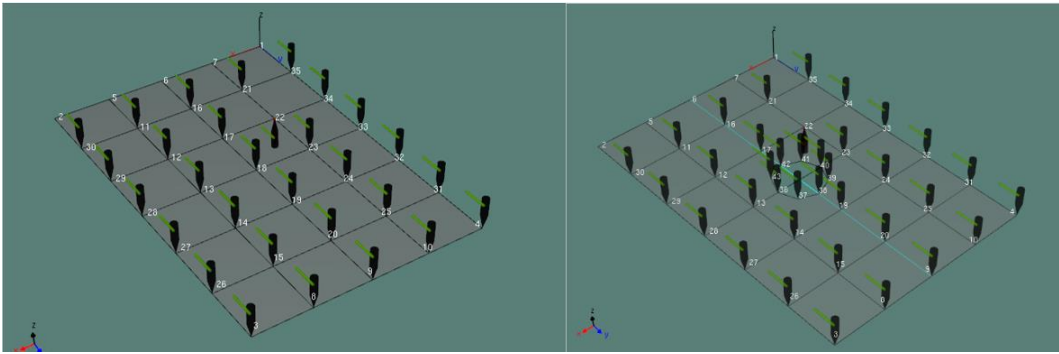


Figure 3: Hammer hit points and measurement sequence.

The experimental setup for the modal analysis is indicated in Figure 4. During the modal analysis, the acceleration data was acquired using the single axis accelerometer branded as Brüel&Kjaer 4513B. The accelerometer was mounted on the specimens with the help of honey, as shown in Figure 4. Additionally, Brüel&Kjaer 3050-B-060 type 6 channel data acquisition (DAQ) device was utilized with the Pulse LabShop 14.1 software in order to analyze the modal test data.

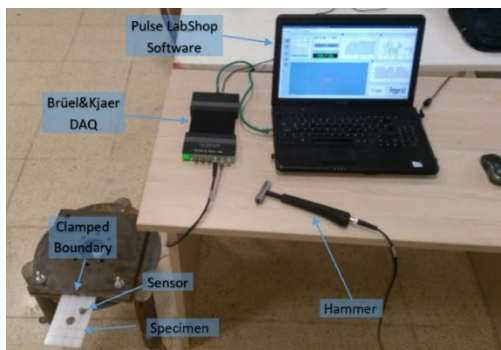


Figure 4: Experimental setup for modal analysis.

To attain an accurate acceleration data, each point shown in Figure 3 was first excited three times by the impact hammer, and then the average of accelerations generated by these three hits was taken as actual test data. After measuring the acceleration data, the modal parameters of UHMWPE rectangular plates, including first three resonant frequencies and corresponding mode shapes were determined based on frequency response function (FRF) data that is internally generated by software. Furthermore, damping ratios were calculated by applying half-power bandwidth method to FRF data (Olmos et al., 2010; Papagiannopoulos et al., 2011; Thomson, 2018; Wang, 2011). Figure 5 indicates how to calculate the damping ratios in detail by means of the half-power bandwidth method.

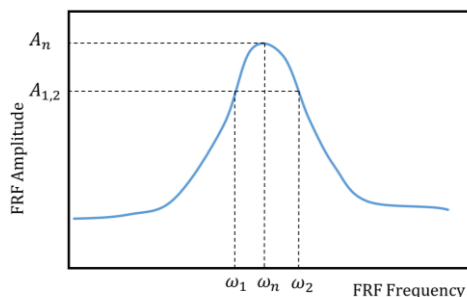


Figure 5: Half-Power bandwidth method for the calculation of damping ratio.

The expression for the calculation of damping ratio (ζ) can be given as follows:

$$\zeta = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2\omega_n} \quad (1)$$

Where ω_n is the natural frequency corresponding the peak amplitude A_n . Furthermore, ω_1 and ω_2 are the frequencies corresponding the amplitudes A_1 and A_2 , respectively. It is a fact that A_1 and A_2 are equal to each other, and both can be computed with the following expression.

$$A_{1,2} = \frac{A_n}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

By using the aforementioned formulations, the damping ratios for UHMWPE rectangular plates were calculated and reported in the present study.

3. FINITE ELEMENT ANALYSIS

In order to predict the first three natural frequencies and corresponding mode shapes, finite element analysis on the UHMWPE rectangular plates was implemented in Abaqus engineering software. The finite element models of rectangular specimens with and without cut-out hole are illustrated in Figure 6. The grid geometries of specimens were meshed in Hypermesh pre-processor that is a powerful tool to handle the mesh of specimens with complex shapes. The problem here was considered as 3D, and therefore reduced integration shell element formulation (S4R) with enhanced hourglass control was used. This element type (S4R) is the commonly used shell element formulation in numerical analysis since it provides accurate results with less computational time (Khalili et al., 2011; Paulo et al., 2013). As it can be comprehended from Figure 6, the clamped boundary conditions were imposed to the one side of the rectangular specimens.

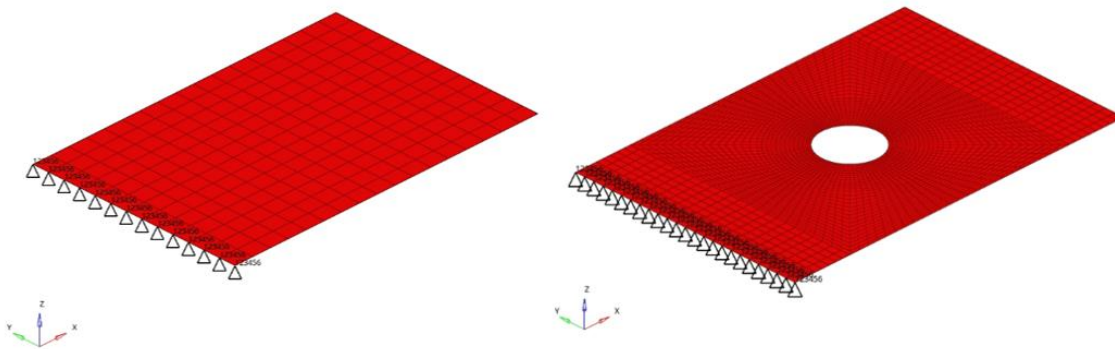


Figure 6: Finite element models of uhmwpe rectangular plates with and without cut-out hole.

Natural frequencies and corresponding mode shapes were obtained using the Lancsoz eigensolver in Abaqus that is a very effective eigensolver for the extraction of modal parameters like natural frequencies and mode shapes (Nouby M, 2009; Yang et al., 2013).

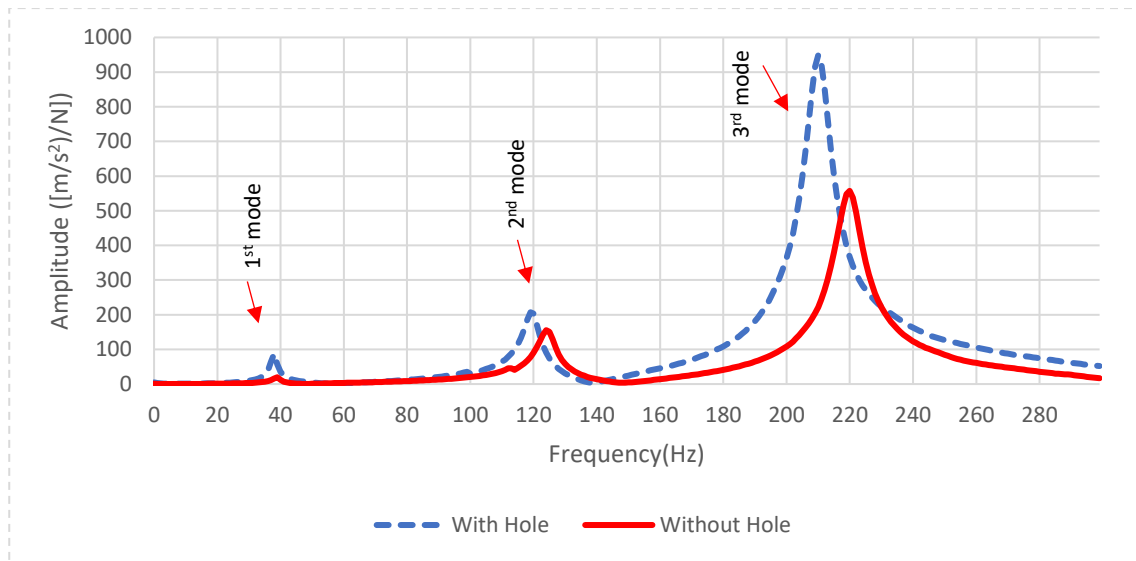
Such material properties including elastic modulus, Poisson's ratio, and density, are the parameters considered in vibration analysis; therefore, the referred parameter values for the same brand of UHMWPE have been found in the literature as given in Table 1.

Table 1: The parameters used in the numerical simulations for vibration analysis of UHMWPE(Ercan, 2021).

Elastic Modulus (MPa)	Poisson's Ratio	Density (tonne/mm ³)
1500	0.46	930e-12

4. RESULTS

FRF results obtained from the modal analysis of UHMWPE rectangular plates with and without cut-out hole are shown in Figure 7. Additionally, the first three natural frequencies measured from the modal analysis for both rectangular plates are tabulated in Table 2.

**Figure 7:** FRF obtained from the modal analysis of UHMWPE rectangular plates with and without cut-out hole.**Table 2:** Natural frequencies of UHMWPE rectangular plates (with and without cut-out hole).

Mode	Frequency (Hz)	
	Without hole	With cut-out hole
1	39	38
2	124	120
3	220	210

As it can be acknowledged from both Figure 7 and Table 2, the first three natural frequencies of rectangular plate without cut-out hole are always higher than the natural frequencies of rectangular plate with cut-out hole. This implies that the cut-out hole leads to a reduction in the stiffness of plate which results in lower natural frequencies. As seen in Table 2, differences between natural frequencies become more distinguishable at higher frequencies.

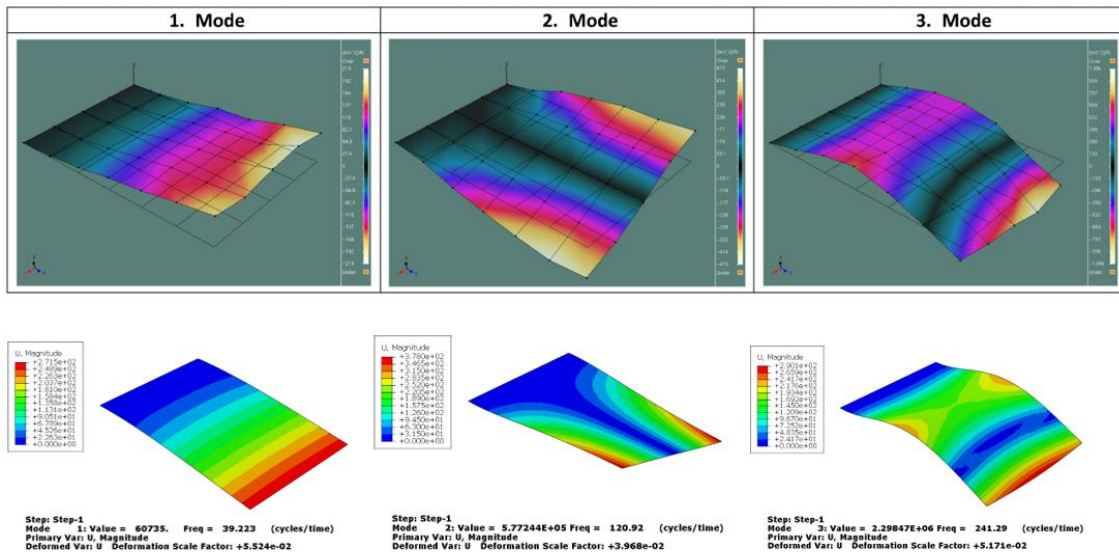


Figure 8: Comparison of experimental first three mode shapes with numerical predictions for rectangular UHMWPE plate without cut-out hole.

The first three mode shapes attained from the modal analysis are favorably compared to the predicted mode shapes for the plate without cut-out hole as depicted in Figure 8. In terms of mode shapes, the numerical predictions are in good agreements with the measurements. Whereas 1st and 3rd mode shapes are known as the bending modes, 2nd mode shape is the twisting mode. In the same manner, experimental mode shapes are compared to the predicted mode shapes for the plate with cut-out hole as illustrated in Figure 9.

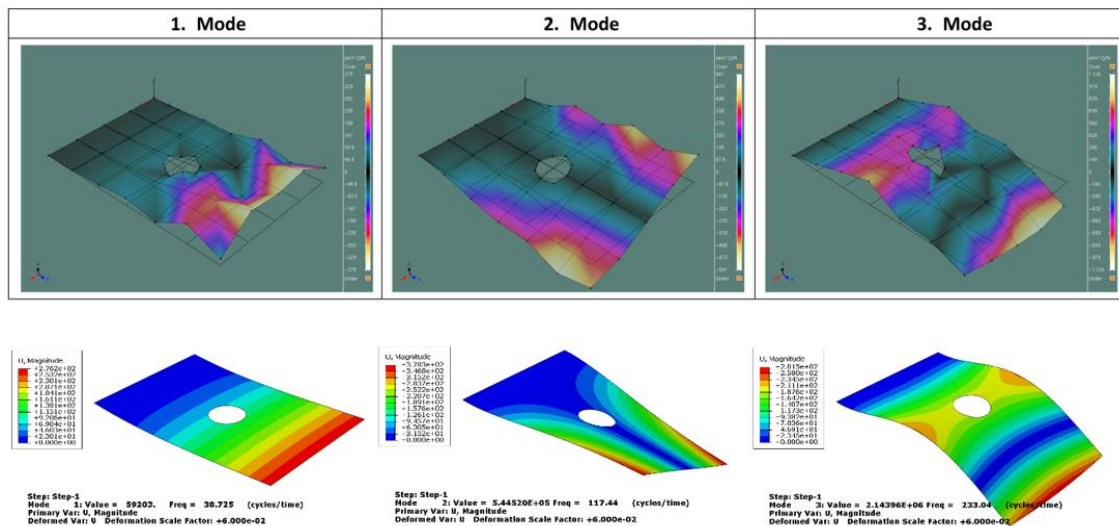


Figure 9: Comparison of experimental first three mode shapes with numerical predictions for rectangular UHMWPE plate with cut-out hole.

From both experimental and numerical mode shapes, it can be concluded that the cut-out hole does not affect the mode shapes, but natural frequencies are influenced.

Table 3. Comparison of experimental natural frequencies with numerical predictions.

Mode	Frequency (Hz)					
	Without hole			With cut-out hole		
	Exp	FEA	Error (%)	Exp	FEA	Error (%)
1	39	39.223	0.57	38	38.725	1.91
2	124	120.92	2.48	120	117.44	2.13
3	220	241.29	9.68	210	233.04	10.97

Table 3 provides the comparison of experimentally determined natural frequencies with the numerical predictions. From Table 3, it can readily be stated that the first three natural frequencies of UHMWPE rectangular plates with and without cut-out hole have been accurately predicted by finite element analysis. The maximum error ratio found between experiments and simulations is 10.97%. Accordingly, the error ratio between measurements and predictions increases with the increase of natural frequency. This can be explained by the fact that the material behavior of UHMWPE is highly strain rate dependent, implying that its elastic modulus increases with increasing strain rate. Moreover, UHMWPE exhibits dissimilar material behavior under tension and compression. In other words, compressive modulus of UHMWPE is not identical to its tensile modulus. Nevertheless, UHMWPE here has been considered as an isotropic material and the constant modulus obtained from tension tests has been used in our simulations. Additionally, dissimilar material behavior between tension and compression has not been accounted for.

Damping ratios calculated for rectangular plates with and without cut-out hole are reported in Table 4. The damping ratio decreases with increasing natural frequency in both rectangular plates. Nevertheless, the damping ratio of rectangular plate without cut-out hole is always higher than the damping ratio of plate with cut-out hole for each natural frequency.

Table 4. Damping ratios of UHMWPE plates in first three natural frequency.

Mode	Without cut-out hole	With cut-out hole
1	0.0291	0.0265
2	0.0222	0.0214
3	0.0208	0.0183

5. CONCLUDING REMARKS

Depending on both experimental measurements and numerical predictions, the following conclusions can be drawn:

The cut-out hole causes a reduction in the stiffness of rectangular plate, which leads to lower natural frequencies compared to the rectangular plate without cut-out hole whereas the mode shapes are not influenced by the cut-out hole.

Both the first three natural frequencies and corresponding mode shapes are well-predicted by the numerical analysis. Nevertheless, increasing error ratio between measurements and predictions with increasing natural frequency is mainly due to the used isotropic material model in our simulations. Actually, UHMWPE is not isotropic, and its material behavior is highly dependent on strain rate and hydrostatic pressure as well as its extrusion direction. In order to predict more accurate results for higher frequencies, more complex and advanced material models should be utilized in numerical simulations.

The effect of cut-out hole on the natural frequencies become more distinguishable at higher frequencies.

The damping ratio is found to decrease with increasing natural frequency for both UHMWPE rectangular plates. Moreover, the damping ratio computed for the rectangular plate without cut-out hole is always larger than the damping ratio of rectangular plate with cut-out hole for each natural frequency. Depending on this, it

can be underlined that the cut-out hole impairs the structural integrity of the plate, which leads to a decrease in the energy absorbing capacity.

REFERENCES

- Boay, C. G. (1996). Free vibration of laminated composite plates with a central circular hole. *Composite Structures*, 35(4), 357–368. doi: 10.1016/S0263-8223(96)00037-2
- Chikkol Venkateshappa, S., Kumar, P., & Ekbote, T. (2019). Free vibration studies on plates with central cut-out. *CEAS Aeronautical Journal*, 10(2), 623–632. doi: 10.1007/s13272-018-0339-7
- Dangsheng, X. (2005). Friction and wear properties of UHMWPE composites reinforced with carbon fiber. *Materials Letters*, 59(2–3), 175–179. doi: 10.1016/j.matlet.2004.09.011
- Ercan, K. (2021). *Uhmwpe'nin farkli deformasyon hizlari altinda eęilme davranışının belirlenmesi: deneysel ve nümerik çalışma*. Yozgat Bozok University.
- Gorman, D. J., & Leissa, A. (1982). Free Vibration Analysis of Rectangular Plates. *Journal of Applied Mechanics*, 49(3), 683–683. doi: 10.1115/1.3162564
- Kelly, J. M. (2002). ULTRA-HIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE*. *Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews*, 42(3), 355–371. doi: 10.1081/MC-120006452
- Khalili, S. M. R., Soroush, M., Davar, A., & Rahmani, O. (2011). Finite element modeling of low-velocity impact on laminated composite plates and cylindrical shells. *Composite Structures*, 93(5), 1363–1375. doi: 10.1016/j.compstruct.2010.10.003
- Kurtz, S. M. (2015). UHMWPE Biomaterials Handbook: Ultra High Molecular Weight Polyethylene in Total Joint Replacement and Medical Devices: Third Edition. In UHMWPE Biomaterials Handbook: Ultra High Molecular Weight Polyethylene in Total Joint Replacement and Medical Devices: Third Edition. doi: 10.1016/C2013-0-16083-7
- Leissa, A. W. (1973). The free vibration of rectangular plates. *Journal of Sound and Vibration*, 31(3), 257–293. doi: 10.1016/S0022-460X(73)80371-2
- Liew, K. M., Kitipornchai, S., Leung, A. Y. T., & Lim, C. W. (2003). Analysis of the free vibration of rectangular plates with central cut-outs using the discrete Ritz method. *International Journal of Mechanical Sciences*, 45(5), 941–959. doi: 10.1016/S0020-7403(03)00109-7
- Mondal, S., Patra, A. K., Chakraborty, S., & Mitra, N. (2015). Dynamic performance of sandwich composite plates with circular hole/cut-out: A mixed experimental-numerical study. *Composite Structures*, 131, 479–489. doi: 10.1016/j.compstruct.2015.05.046
- Mundkur, G., Bhat, R. B., & Neriya, S. (1994). Vibration of plates with cut-outs using boundary characteristic orthogonal polynomial functions in the Rayleigh-Ritz method. In *Journal of Sound and Vibration* (Vol. 176, Issue 1, pp. 136–144). doi: 10.1006/jsvi.1994.1364
- Nouby M, S. K. (2009). Parametric Studies of Disc Brake Squeal Using Finite Element Approach. *Jurnal Mekanikal*, 29, 52–66.
- Olmos, B. A., & Roesset, J. M. (2010). Evaluation of the half-power bandwidth method to estimate damping in systems without real modes. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 39(14), 1671–1686. doi: 10.1002/eqe.1010
- Papagiannopoulos, G. A., & Hatzigeorgiou, G. D. (2011). On the use of the half-power bandwidth method to estimate damping in building structures. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 31(7), 1075–1079. doi: 10.1016/j.soildyn.2011.02.007
- Patel, K., Chikkali, S. H., & Sivaram, S. (2020). Ultrahigh molecular weight polyethylene: Catalysis, structure, properties, processing and applications. *Progress in Polymer Science*, 109. doi: 10.1016/j.progpolymsci.2020.101290
- Paulo, R. M. F., Teixeira-Dias, F., & Valente, R. A. F. (2013). Numerical simulation of aluminium stiffened

panels subjected to axial compression: Sensitivity analyses to initial geometrical imperfections and material properties. *Thin-Walled Structures*, 62, 65–74. doi: 10.1016/j.tws.2012.07.024

Sperling, L. H. (1990). *Sound and Vibration Damping with Polymers* (pp. 5–22). doi: 10.1021/bk-1990-0424.ch001

Thomson, W. T. (2018). Theory of vibration with applications, fourth edition. In *Theory of Vibration with Applications*, Fourth Edition (4th ed.). CRC Press. doi: 10.1201/9780203718841

Vinyas, M., Harursampath, D., & Nguyen Thoi, T. (2021). A higher order coupled frequency characteristics study of smart magneto-electro-elastic composite plates with cut-outs using finite element methods. *Defence Technology*, 17(1), 100–118. doi: 10.1016/j.dt.2020.02.009

Wang, I. (2011). An Analysis of Higher Order Effects in the Half Power Method for Calculating Damping. *Journal of Applied Mechanics*, 78(1), 0145011–0145013. doi: 10.1115/1.4002208

Yang, J., Xiong, J., Ma, L., Wang, B., Zhang, G., & Wu, L. (2013). Vibration and damping characteristics of hybrid carbon fiber composite pyramidal truss sandwich panels with viscoelastic layers. *Composite Structures*, 106, 570–580. doi: 10.1016/j.compstruct.2013.07.015

INVESTIGATION ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF AS-CAST Mg-Zn-Y-Nd-Ce-0.5%(Gd, La, Zr, Ca, Ag) ALLOYS

Mg-Zn-Y-Nd-Ce-0.5(Gd, La, Zr, Ca, Ag) DÖKÜM ALAŞIMLARININ MİKROYAPI, SERTLİK VE TRİBOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Kenza DJEBARI

*PhD student, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-0158-4741*

Deniz ERGİN

*Master's Degree Student, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-4460-5821*

Yunus TÜREN

*Assoc. Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-8755-1865*

Hayrettin AHLATCI

*Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-6766-4974*

Mehmet ÜNAL

*Assoc. Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-3836-4566*

ABSTRACT

In this study, by using gravity casting method, the production and also microstructure, hardness, corrosion and wear properties of as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce (91.5 wt.% Magnesium, 2 wt.% Zinc, 1 wt.% Yttrium, 1 wt.% Neodymium, 2 wt.% Cerium, 0.5 wt.% Gadolinium, 0.5 wt.% Lanthanum, 0.5 wt.% Zirconium, 0.5 wt.% Silver, 0.5 wt.% Calcium) and as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce (91.5 wt.% Magnesium, 2 wt.% Zinc, 1 wt.% Yttrium, 2 wt.% Neodymium, 1 wt.% Cerium, 0.5 wt.% Gadolinium, 0.5 wt.% Lanthanum, 0.5 wt.% Zirconium, 0.5 wt.% Silver, 0.5 wt.% Calcium) alloys, which are rare earth elements (Neodymium, Cerium, Gadolinium and Lanthanum), Calcium, and Silver-containing magnesium alloys, were investigated in Karabuk University. The microstructure images of the produced alloys were taken with a Zeiss brand optical microscope. The hardness values of the metallographically prepared samples were determined with the BMS 3000-HB Brinell brand Brinell hardness tester and potentiodynamic polarization tests were carried out by Isotherm Boro 3.3, 250ml beaker brand test cell, in 3.5% NaCl solution and at room temperature. In wear tests, a reciprocating wear test device was used to implement the necessary experiments under constant load, at constant speed and distance, and also in dry contact conditions. Specifically, the effect of different amounts of Nd and Ce elements, which were added to both alloys, on microstructural, hardness, corrosion and wear properties was investigated in the present study. According to the results, increasing Nd content in the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce, led to the grain refinement, which is an improvement on the microstructure, so that it increased the mechanical strength. However, increasing Ce content in the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce, exhibited higher hardness values as will be discussed later. Nevertheless, the high Nd element containing as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy indicated better tribological properties (i.e., corrosion and wear) than that of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce.

Keywords: Mg-Zn-Y alloys, ZW21, Microstructure, Hardness, Corrosion, Wear.

ÖZET

Bu çalışmada Karabük Üniversitesi bünyesinde, nadir toprak elementleri (Neodimyum, Seryum, Gadolinyum ve Lantan) ile kalsiyum ve gümüş içeren magnezyum alaşımlarından ZW21-(%1)Nd(2%)Ce (%91,5 Magnezyum, %2 Çinko, %1 İttriyum, %1 Neodimyum, %2 Seryum, %0,5 Gadolinyum, %0,5 Lantan, %0,5 Zirkonyum, %0,5 Gümüş, %0,5 Kalsiyum) ve ZW21-(%2)Nd(1%)Ce (%91,5 Magnezyum, %2 Çinko, %1 İttriyum, %2 Neodimyum, %1 Seryum, %0,5 Gadolinyum, %0,5 Lantan, %0,5 Zirkonyum, %0,5 Gümüş, %0,5 Kalsiyum) alaşımlarının yerçekimli kalıba döküm yöntemi kullanılarak üretimleri ve bununla beraber mikroyapı, sertlik, korozyon ve aşınma özellikleri incelenmiştir. Üretilen alaşımların mikroyapı görüntüleri, zımparalama, parlatma ve dağlama gibi klasik metalografik yöntemlerin uygulanmasının ardından, Zeiss marka optik mikroskop ile alınmıştır. Metalografik olarak hazırlanan numunelerin sertlikleri, BMS 3000-HB Brinell marka Brinell sertlik test cihazı ile tespit edilmiştir. Potansiyodinamik polarizasyon testleri, Isotherm Boro 3.3, 250ml beher marka test hücresi ile, %3,5 NaCl solüsyonunda ve oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Aşınma testlerinde, sabit yük altında, sabit hız ve mesafede ve ayrıca kuru temas koşullarında gerekli deneyleri gerçekleştirmek için ileri-geri hareketli aşınma test cihazı kullanılmıştır. Spesifik olarak bu çalışmada, her iki alaşıma eklenen farklı miktarlardaki Nd ve Ce elementlerinin mikroyapı ve sertlik ile korozyon ve aşınma özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Test sonuçlarına göre, döküm halindeki ZW21-(%2)Nd(1%)Ce alaşımında artan Nd içeriği, mikroyapısal bir iyileştirme olan tane incelmeye yol açmıştır. Ancak, döküm halindeki ZW21-(%1)Nd(2%)Ce alaşımında artan Ce içeriği ile birlikte, diğer alaşımla kıyaslandığında daha yüksek sertlik değerlerine ulaşılmıştır. Ayrıca, yüksek oranda Nd elementi içeren döküm halindeki ZW21-(%2)Nd(1%)Ce alaşımı, döküm halindeki ZW21-(%1)Nd(2%)Ce alaşımına kıyasla daha iyi korozyon ve aşınma özellikleri göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Mg-Zn-Y Alaşımları, ZW21, Mikroyapı, Sertlik, Korozyon, Aşınma.

1. INTRODUCTION

Magnesium is one of the lightest structural metals. Magnesium alloys are attractive for application in various structures such as in the automotive and aerospace industries because of their low density (approximately 0.063 pounds per cubic inch [lb/in.3], 1.75 grams per cubic centimeter [g/cm3]) in combination with relatively high tensile strength 33 kips per square inch (ksi) to 42 ksi [228 megapascal (MPa) to 290 MPa]—heat resistance up to 840°F (450°C); oxidation resistance up to 930°F (500°C) and significant stiffness. They also find extensive use in textile and printing machines in which lightweight magnesium components are used to minimize inertial forces when they operate at high speed [1]. However, the mechanical properties of the most commonly used Mg alloys cannot match the requirements of many applications due to their low mechanical properties. One of the main reasons is that Mg alloys are a family of relatively new metal materials, and their potential has not been enough developed [2]. In addition, most magnesium alloys normally exhibit moderate rigidity with limited ductility at ambient temperature due to their hcp structure. Thus, most magnesium components have been fabricated by casting, in particular, by die casting [3]. The main challenge in developing Mg alloys is to increase the strength as well as the ductility, since Mg being an hcp metal does not have sufficient slip systems. Recently, Mg alloys containing Zn and rare earth (RE) elements such as Y and Gd have attracted attention as they exhibit high strength and sufficient ductility [4–9]. RE elements added with small amounts are believed to have a beneficial effect on the corrosion resistance and mechanical properties of magnesium alloys especially the mechanical properties at elevated temperature [10–12]. Recent research has shown that rare-earth additions not only improve the strength of Mg alloys but also incorporate creep resistance at higher temperatures [13]. Further, it was reported that trace element alloying with the combination of rare-earth elements with the transition metals, such as the Mg–Zn–Y alloys improves mechanical behavior markedly [14–18]. Therefore, the most essential characteristic in the microstructures of these Mg–Zn–RE alloys is a long period stacking ordered (LPSO) structure phase [19–21]. That is, the mechanical properties of these Mg alloys are completely comparable to or higher than those of some high-strength Al alloys. So, the Mg–Zn–Y alloys have been considered as an ideal candidate for developing advanced Mg alloys with high performance. Mg–Zn–Y alloys present enhanced strength and hardness, a low friction coefficient, and low interfacial energy at both room temperature and elevated temperatures, as a result of a homogeneous distribution of metastable icosahedral phase (I-phase) in the Mg phase matrix [22, 23]. The icosahedral phase has in fact been used as the strengthening phase in Mg Zn–Y alloys [24–30]. The icosahedral phase in this

alloy system is a stable phase and occurs in equilibrium with the magnesium matrix [30–33]. These alloys have been shown to exhibit good strength and ductility. The icosahedral phase is resistant to coarsening and pins grain boundaries and dislocations [24–29]. It can also be a source of c-type dislocations, with important implications for isotropic deformation and ductility [34]. The authors have developed a new Mg-Zn-Y based alloy named ZW21 through orthogonal experiment method [35]. The as-cast ZW21 alloy has ultimate tensile strength (UTS) of 205 MPa, elongation of 18.25% and hardness 50 HV, and the mechanical properties can be further improved to 243 MPa, 23.75% and 68.7 HV respectively after being properly heat treated. Namely, this alloy not only has higher mechanical properties, but also has lower cost and lighter density. So, it should have large application potential in many civil fields besides aerospace [35,36]. The increased attention for the Mg-Zn-Y alloys is originated from three Mg-Zn-Y ternary phases with specific characteristics. The three phases refer to I phase ($\text{Mg}_3\text{Zn}_6\text{Y}$), W phase ($\text{Mg}_3\text{Zn}_3\text{Y}_2$) and Z or X phase (Mg_{12}ZnY), and they all have high hardness [37]. The I and Z phases are coherent with α -Mg matrix, and thus the interface bonding with the matrix is very strong and can effectively retard basal slip. Therefore, the I and/or Z phase-containing alloys have high mechanical properties, especially good high-temperature mechanical properties [37–45]. But for the W phase, most of the existing investigations reported that it was not coherent with Mg matrix and the interface was easy to debond [39,46–50]. Moreover, the W phase is also easy to crack. So, the W phase-containing alloys always have relatively low mechanical properties. However, some investigations indicated that the W phase was beneficial for improving mechanical properties sometimes: the W phase could improve ductility [39]. when its volume fraction was between 11.2% and 17.5%, the alloys had superior strength due to the strong bonding interface between the W phase and Mg matrix [51]. The alloys containing W+Z phases exhibited higher comprehensive mechanical properties than those containing unique I or Z phase [46,47]. In this study, it was aimed to obtain high-strength and formable alloys by adding rare earth elements at different rates to as-cast ZW21 (Mg-2%Zn-1%Y-1%Nd-2%Ce-0.5% for each (Gd, La, Zr, Ca, Ag) and as-cast ZW21 (Mg-2%Zn-1%Y-2%Nd-1%Ce-0.5% for each (Gd, La, Zr, Ca, Ag) alloys. The alloy with added rare earth elements; neodymium (Nd), cerium (Ce), Gadolinium (Gd), Lanthanum (La) 1 wt.%, 2 wt.%, 0.5 wt.% and 0.5 wt.% respectively, and in addition to these alloys, with Zirconium (Zr), silver (Ag) and calcium (Ca) 0.5wt. % for each content was prepared. Therefore, in this work, only Nd and Ce amounts were different, and the contents of the other elements were maintained constants, the effects of Nd and Ce contents on the microstructures and hardness of the resulting as-cast alloys were discussed. An extensive study was carried out by investigating the microstructure and hardness of the alloys after the casting processes. Thus, the material properties of Mg-Zn-Y magnesium alloy types, which are thought to increase in importance in the close future, will be improved, and their commercial use will be expanded and contributed to the scientific literature.

2. MATERIALS AND METHODS

In this study, the casting processes 1 wt.% and 2 wt.% for each Nd and Ce rare earth elements added ZW21-NdCe and 2 wt.% and 1 wt.% for each Nd and Ce rare earth elements added ZW21-NdCe alloyed materials were carried out by using gravity casting method at Karabuk University. Chemical composition of the investigated alloys is given in Table 1.

Table 1. Chemical compositions of the as- cast ZW21-(1%)Nd-(2%)Ce and as- cast ZW21-(2%)Nd-(1%)Ce alloys.

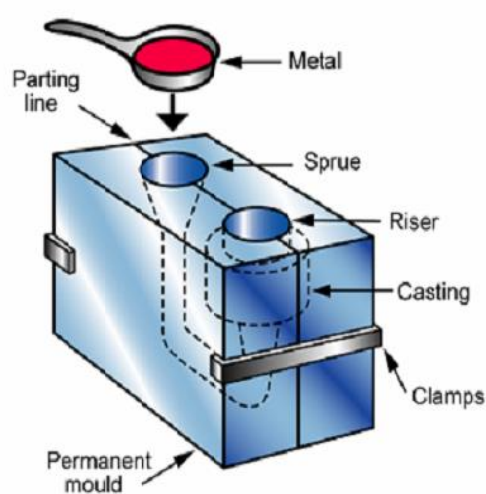
Chemical Composition, wt. %										
Alloys	Mg	Zn	Y	Nd	Ce	Gd	La	Zr	Ca	Ag
As-cast ZW21-1Nd2Ce	Balance	2	1	1	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
As-cast ZW21-2Nd1Ce	Balance	2	1	2	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

2.1. Casting Process

In the casting process, the additions of rare earth elements (Nd, Ce, Gd, and La) then Zr, Ca And finally Ag at different rates were determined in two main groups for ZW21 base alloys by keeping Gd, La, Zr, Ca and Ag ratios constant. Induction melting and Gravity casting system (Figure 1 (a) and (b)) were used for the production of the alloys. The outer part of the melting furnace is covered with steel material, and the inner chamber with refractory bricks. The melting process of the investigated magnesium alloys was carried out in a steel crucible placed in the induction furnace. The melt in the crucible chamber was mixed by the help of a steel shaft to prevent the formation of an oxide layer on the surface caused by the atmosphere. After mixing and melting processes, the permanent mold casting process, which was prepared by aerating $\text{CO}_2 + \text{SF}_6$ gas before casting, was carried out by preventing gas outlet. After filling the mold with liquid metal, it was held under pressure for 2 minutes and then, the casting process was completed by reducing the pressure.



(a)



(b)

Figure 1. Schematic representation of Induction melting (a) gravity casting (b) system.

2.2. Microstructure Analysis

The sample surfaces were made suitable for etching by applying standard metallographic procedure to the investigated alloys in 'Mikrotest' brand sanding and polishing device. Picral solution (0.4 g picric acid + 2.5 ml acetic acid + 2 ml pure H_2O + 4 ml ethanol) was used for etching. Microstructure images were obtained with 'Zeiss' brand optical microscope.

2.3. Hardness Test

The hardness of the metallographically prepared samples was determined with the 'BMS 3000-HB Brinell' brand Brinell hardness tester. In Brinell hardness test, a 2.5 mm diameter ball indenter was applied to the sample surfaces by indenting under a load of 187.5 kgf. and held for 10 seconds. After the test, the hardness values were evaluated by calculating the arithmetic mean of 6 measurements for each sample.

2.4. Potentiodynamic Polarization Test

The front surface of the samples prepared from the investigated alloys was left exposed, and the back surface was soldered with copper wire and molded with epoxy resin. A clean surface was obtained by sending the front side of the sample other than the epoxy resin. A suitable adhesive tape was adhered to the sample surface to create a surface that would be open to the atmospheric environment with an area of 0.25 cm^2 , and in the final situation, the corrosion tests were standardized for each sample and the negative effects that could arise from the epoxy resin covered regions were prevented. The test sample as the working electrode, the graphite rod serving as the counter electrode, and the saturated calomel electrode (SCE) as the reference electrode were conveniently placed inside the test cell (Isotherm Boro 3.3, 250ml beaker). For all of the experiments, the change of corrosion potentials in mV between these two electrodes was measured for 300 seconds by immersing the working and reference electrode in a 3.5% NaCl solution at room temperature without current flowing through the system. After reaching the equilibrium potential (E_{corr}), the potentiodynamic polarization curves were obtained in the range of -0.25 V $+0.25 \text{ V}$ at a scanning rate of 1 mV.s^{-1} and recorded from the cathodic to the anodic direction. Corrosion current density (I_{corr}) and corrosion potential (E_{corr}) were determined by the help of Tafel curves. The arithmetic average of the obtained results was calculated by performing 3 tests for each parameter via Gamry PC4/300 mA potentiostat/galvanostat software.

2.5. Wear Test

The wear tests of the as-cast samples were carried out in a reciprocating wear test device under constant load, at constant speed and distance, and also in dry contact conditions. Before the wear test, the samples were cut in accordance with the sample bed in the device, their surfaces were sanded up to 1200 grit sandpaper and cleaned with ethanol. Wear tests were carried out under 20N load, at a sliding speed of 0.1 m/s and a total sliding distance of 400 m. Mass loss values of the as-cast samples were measured after per 100 m sliding distance by 'Precisa XB 220A' brand precision balance and wear rates were obtained by the mass loss per sliding distance. The friction coefficients during wear process were measured by the load cell connected to the tribometer lever and synchronously recorded into the computer.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1. Microstructure and Hardness

Optical microstructure images of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys are given in Figure 2 and Figure 3 respectively. Figure 2 indicates that the microstructure of the as-cast ZW21 alloys are composed of small equiaxed grains (Fig. 2(a)), and that the grains are separated by eutectic structures. In addition, it was determined that ZW21 alloy shows that it mainly consists of primary α -Mg dendrites and interdendritic eutectic structures and one phase of the eutectics is the W phase. So, the interdendritic eutectics of the ZW21 alloy should mainly consist of the eutectic constituents of Mg–Zn–Y(Nd) ternary alloy [52]. According to Figure 3, with the increase of Nd content, the dendrites gradually transform into equiaxed grains, and the grain sizes increase as it is clearly shown in Figure 3 which has a smaller grain size in comparison with that of ZW21-(1%)Nd(2%)Ce (Fig.2). It was also thought that the volumetric ratios of the intermetallic compounds decreased and so that, the grain size reduced in the high Nd element containing as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy, (Fig.3(b)). Through the literatures [53], it was seen that more secondary phases precipitated in the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy with increasing Nd content.

In Figure 4, Brinell (HB) hardness test results of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys are given. According to these results, a significant increase was observed in the hardness values of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy compared to that of the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy. It is thought that Ce addition to the investigated alloys, by its grain refining effects and the distribution of β -intermetallic eutectic phases at grain boundaries, indicated that it increased the hardness values in the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy significantly, while Nd content showed less improvement in hardness values of the investigated alloys [54].

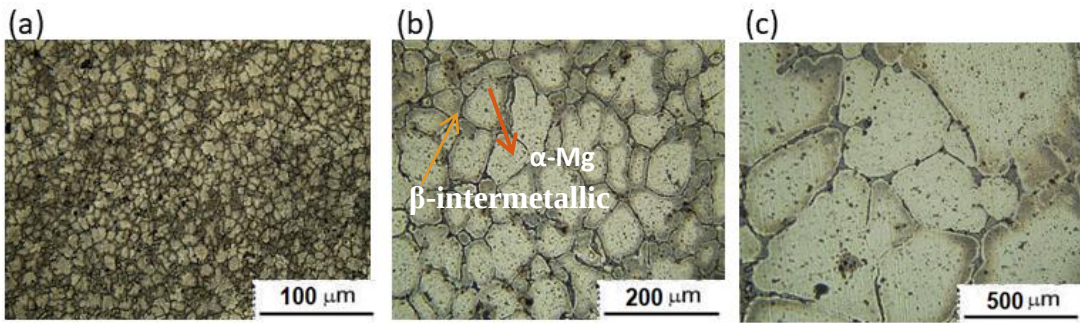


Figure 2. (a) Low and (b) Medium (c) High magnification optical microstructure images of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloys.

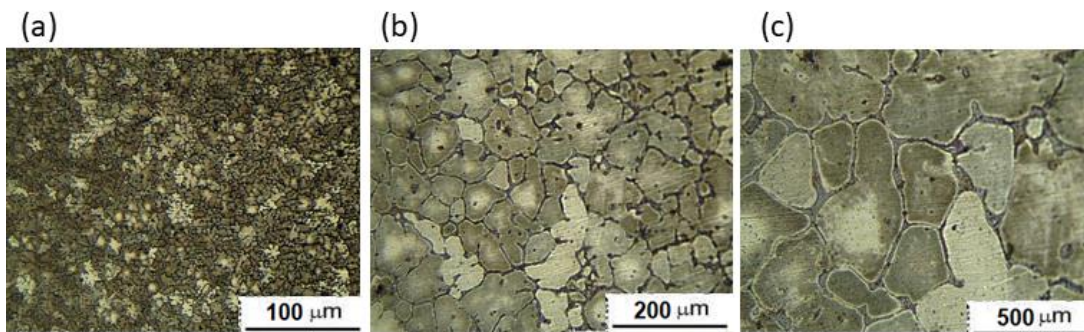


Figure 3. (a) Low and (b) Medium (c) High magnification optical microstructure images of the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys.

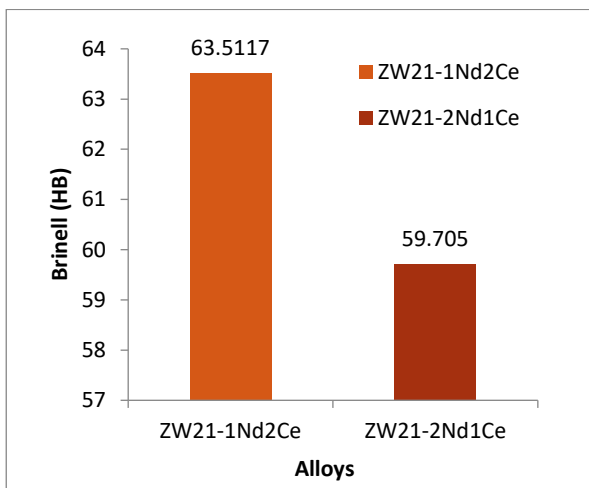


Figure 4. Brinell (HB) hardness test results of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys.

3.2. Corrosion

Tafel curves of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys after potentiodynamic polarization test are given in Figure 5. Corrosion current density (I_{corr}) and corrosion potential (E_{corr}) values obtained through Tafel curves are given in Table 2 and Figure 6. According to Figure 5, it was seen that the higher corrosion current density values of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce in comparison with the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce indicates its low resistance against corrosion. At the same time, this indicates that the

corrosion current density varies in direct proportion to the corrosion rate [55]. When the Tafel curves were examined after the potentiodynamic polarization test given in Figure 6, it was determined that the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy showed more noble corrosion potential values [56]. When the Tafel curves given in Figure 6 are examined, the direction of corrosion potential values to negative potentials can be due to the addition of rare earth elements, and this can be considered as increased reactivity and corrosion tendency [57].

According to the Tafel curves of the as-cast alloys given in Figure 6, the fact that the slope in the anodic region is higher in the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy compared to the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy indicates that the anodic dissolution increases with the rare earth element content. Abdiyan et al. [58]. In addition, the fracture in the anodic regions of the investigated alloys (Figure 6) is thought to be due to local dissolution caused by the formation of $Mg(OH)_2$ on the sample surfaces [59]. Furthermore, the grain structure of the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy (Figure 3(a) and (b)) is more homogeneous (the lower variation at grain structure in terms of grain size distribution) compared to that of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy (Figure 2 (a) and (b)) and this fact for ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy caused the corrosion to occur uniformly and the corrosion rate to be lower. The additions of Nd into ZW alloys also improve the compactness of the corrosion product film and enhance the corrosion resistance. The further addition of neodymium (Nd) into Mg-Zn-Zr alloys results in the precipitation of less noble T-phase (ternary phase formed with the existence of Nd in Mg alloys) and/or W-phase and leads to the formation of more a compact corrosion product layer with higher corrosion resistance [60]. Therefore, it was determined that the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy exhibited better corrosion resistance compared to the low Nd rare RE added as-cast ZW21-(1%)Nd2Ce alloy. Improvement in corrosion resistance can be expected by forming RE oxides in the corrosion product films on the surface of Mg alloys. This result is in agreement with that of Yao et al. [61].

Table 2. The comparison between I_{corr} (10^{-6} A/cm²) and E_{corr} (V) values obtained from the Tafel curves of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys.

Alloys	I_{corr} (10^{-6} A/cm ²)	E_{corr} (V)
ZW21-1Nd2Ce	820	-1,29
ZW21-2Nd1Ce	124,33	-1,36

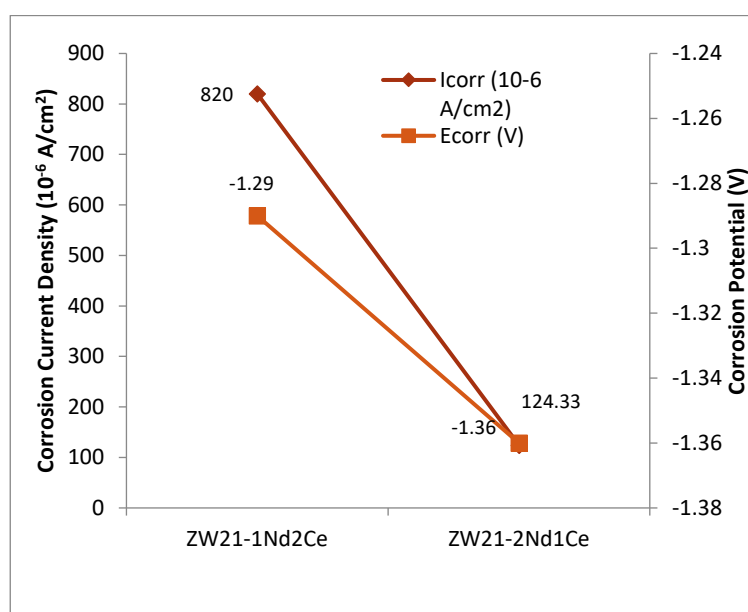


Figure 5. The comparison between I_{corr} (10^{-6} A/cm²) and E_{corr} (V) values obtained from the Tafel curves of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys.

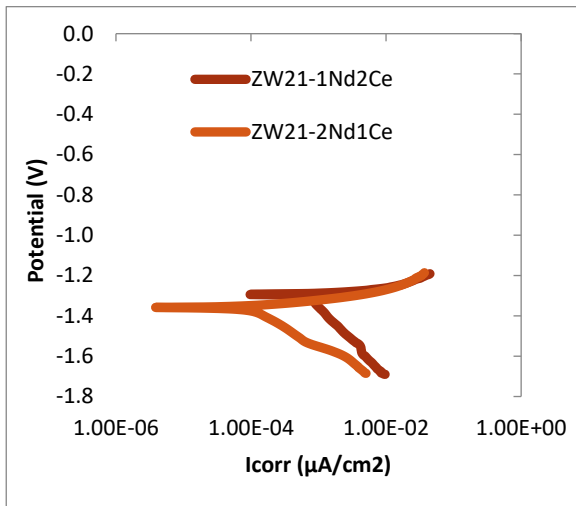


Figure 6. Tafel curves of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys after potentiodynamic polarization test.

3.3. Wear Properties

In Figure 7, the sliding distance (m) – mass loss (g) relationship of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce is given. According to Figure 7, it was seen that high Nd rare earth element added as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy compared to the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy exhibited better wear resistance. It was thought that the increasing amount of intermetallics with the addition of alloying elements to the investigated alloys is one of the main factors in improving wear resistance [62]. In addition, as shown in Figure 7, it was determined that the mass losses caused by the amount of wear considerably decreased with increasing Nd content in the-as cast ZW21-(2%) Nd(1%)Ce alloy [63]. According to Figure 8, it was determined that both wear rate and friction coefficient values decreased significantly with increasing Nd content. Moreover, some Mg-RE intermetallic compounds can precipitate during heat treatment [64]. According to Figure 8, it was also thought that the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy with higher Ce content indicated a higher wear rate, thus low wear resistance compared to the as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy. As a result, it was determined that increasing Nd rare earth element additions to ZW21 alloys have a significant effect on improving wear resistance.

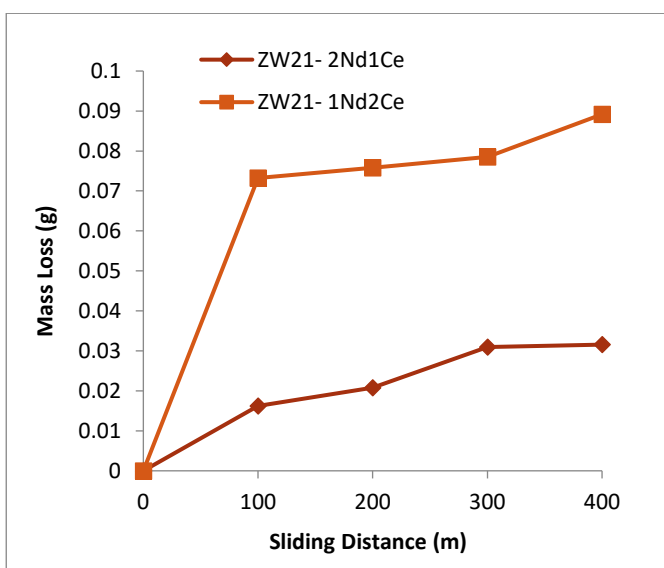


Figure 7. The sliding distance (m) – mass loss (g) relationship of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys under 20 N, in dry contact conditions.

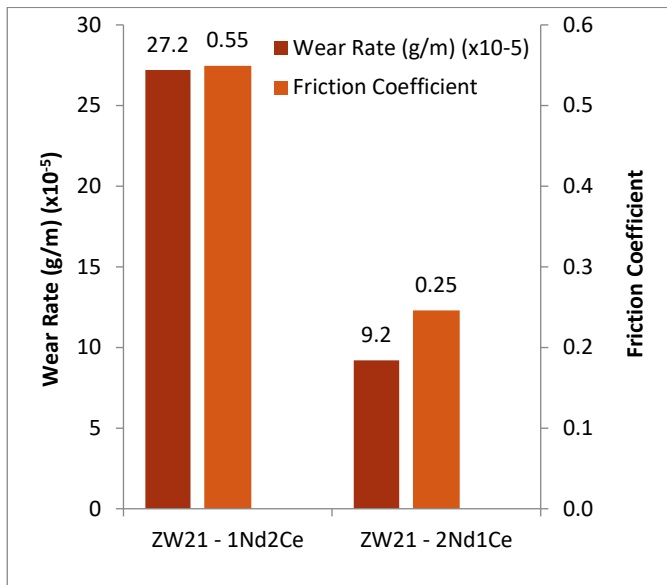


Figure 8. Wear rate and friction coefficient values of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys under 20 N, in dry contact conditions.

4. CONCLUSIONS

In this study, the production and also microstructure, hardness, and corrosion properties of the as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce and ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloys were investigated. The results obtained are as follows:

- In the investigated alloys, the grain structure refinement effects of Nd and Ce rare earth elements additions generally improved the hardness of the alloys, while this situation stands out as comparatively higher hardness acquisitions for the high Ce rare earth element added as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy.
- It was seen that the high Nd rare earth elements added as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy with homogeneous grain distribution has better corrosion resistance compared to the high Ce rare elements added as-cast ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy with slightly non-uniform grain size distribution.
- Wear properties of the investigated alloys showed that the high Nd rare earth elements added as-cast ZW21-(2%)Nd(1%)Ce alloy, which exhibited improved anti-wear ability compared to the high Ce rare earth elements added ZW21-(1%)Nd(2%)Ce alloy.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by Prof. Dr. Hayrettin AHLATCI, Assoc. Prof. Dr. Yunus TÜREN, Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÜNAL and Department of Metallurgical and Materials Engineering of Karabuk University.

REFERENCES

- [1] Avedesian, M. M., & H. Baker. (1999). Magnesium and Magnesium Alloys, Materials Park, Ohio: ASM International.
- [2] J.Y. Lee., D.H. Kim., H.K. Lim., & D.H. Kim. (2005). Mater. Lett. 59 3801–3805.

- [3] Polmear, I. (1996). *J Mater Trans JIM*; 37:12.
- [4] Y, Kawamura., K, Hayashi, A., & Inoue, T. Masumoto. (2001). *Mater. Trans.* 42 1172–1176.
- [5] Y, Kawamura., & S, Yoshimoto. (2005). *Magnesium Technology*, TMS 499–502.
- [6] S, Yoshimoto., M, Yamasaki., & Y, Kawamura. (2006). *Mater. Trans.* 47 959–965.
- [7] M, Yamasaki., T, Anan., S, Yoshimoto., & Y, Kawamura. (2005). *Scripta Mater.* 53 799–803.
- [8] M, Yamasaki., M, Sasaki., M, Nishijima., K, Hiraga., & Y, Kawamura. (2007). *Acta Mater.* 55 6798–6805.
- [9] Y, Kawamura., & M, Yamasaki. (2007). *Mater. Trans.* 48 2986–2992.
- [10] Y, Z. Lu., Q, D. Wang., & X.Q. Zeng, et al. (2000). *Mater. Sci. Eng. A* 278
- [11] K, Yu., W, X. Li., & S.R. Li, (2002). *J. Mater. Sci. Technol.* 18 378–380.
- [12] A, Niikura., A, P. Tsai., A, Inoue., T, Masumoto., & Phil. (1994). *Mag. Lett.* 69 351–355.
- [13] Kawamura, Y., Kasahara, T., Izumi, S., & Yamasaki, M. (2006). *Scripta Mater*; 55:453.
- [14] Ping, DH., Hono, K., Kawamura, Y., & Inoue, A. (2002). *Phil Mag Lett*; 82:543.
- [15] Inoue, A., Kawamura, Y., Matsushita, M., Hayashi, K., & Koike, J. (2001). *J Mater Res*; 16:1894.
- [16] Amiya, K., Ohsuna, T., & Inoue, A. (2003). *Mater Trans*; 44:2151.
- [17] Suzuki, M., Kimura, T., Koike, J., & Maruyama, K. (2003). *Scripta Mater*; 48:997.
- [18] Abe, E., Kawamura, Y., Hayashi, K., & Inoue, A. (2002). *Acta Mater*; 50: 3845.
- [19] Abe, E., Y, Kawamura., K, Hayashi., & A, Inoue. (2002). *Acta Mater.* 50 3845– 3857.
- [20] T, Itoi., T, Seimiya., Y, Kawamura., & M, Hirohashi., (2004). *Scripta Mater.* 51 107– 111.
- [21] A, Ono., Abe, E., T, Itoi., M, Hirohashi., M, Yamasaki., & Y, Kawamura. (2008). *Mater. Trans.* 49 990–994.
- [22] Kim, DH., Kim, YK., Kim, WT., & Kim, DH. (2011). *Korean J Met.*
- [23] *Mater* 49:145.
- [24] Bae, DH., Kim, SH., Kim, WT., & Kim, DH. (2001). *Mater Trans*; 42:2144.
- [25] Bae, DH., Kim, SH., Kim, DH., & Kim, WT. (2002). *Acta Mater*; 50:2343.
- [26] Bae, DH., Lee, MH., Kim, KT., Kim, WT., & Kim, DH. (2002). *J Alloy Compd*; 342:445.
- [27] Taniuchi, H., Watanabe, H., Okumura, H., Kamado, S., Kojima, Y., & Kawamura, Y. (2003). *Mater Sci Forum*; 419 422:255.
- [28] Singh, A., Nakamura, M., Watanabe, M., Kato, A., & Tsai, AP. (2003). *Scripta Mater*; 49:417.
- [29] Singh, A., Watanabe, M., Kato, A., & Tsai, AP. (2004). *Mater Sci Eng A*; 385:382.
- [30] Zhang, Y., Zeng, X., Liu, L., Lu, C., Zhou, H., Li, Q., & Zhu, Y. (2004). *Mater Sci Eng A*; 373:320.
- [31] Luo, ZP., Zhang, SQ., Tang, YL., & Zhao, DS. (1993). *Scripta Metall Mater*; 28:1513.
- [32] Luo, ZP., Zhang, SQ., Tang, YL., & Zhao, DS. (1995). *Scripta Metall Mater*; 32:1411.
- [33] Tsai, AP., Niikura, A., Inoue, A., Masumoto, T., Nishita, Y., & Tsuda, K, et al. (1994). *Philos Mag Lett*; 70:169.
- [34] Singh, A., Watanabe, M., Kato, A., & Tsai, AP. (2004). *Philos Mag* (in press).
- [35] T, J. Chen., W, Wang., D, H. Zhang., Y, Ma., & Y, Hao. (2013). *Mater. Des.* 44 Fig. 17 Side-views of the fracture surfaces of the alloys with (a) 0%, (b) 0.15% and (c) 0.7% Zr. 1294 T, J. Chen., D, H. Zhang., W, Wang., Y, Ma., & Y, Hao. 555–565.

- [36] T, J. Chen., W, Wang., D, H. Zhang., Y, Ma., & Y. Hao. (2013). *J. Alloy. Compd.* 546 28–40.
- [37] Z, H. Huang., S, M. Liang., R, S. Chen., & E, H. Han. (2009). *J. Alloy. Compd.* 468 170–178.
- [38] J, Y. Lee., D, H. Kim., H, K. Lim., & D, H. Kim. (2005). *Mater. Lett.* 59 3801–3805.
- [39] D, K. Xu., W, N. Tang., L, Liu., Y, B. Xu., & E, H. Han. (2007). *J. Alloy. Compd.* 432 129–134.
- [40] D, K. Xu., E, H. Han., L, Liu., & Y, B. Xu. (2009). *Metall. Mater. Trans., A Phys. Metall. Mater. Sci.* 40 1727–1740.
- [41] S, W. Xu., M, Y. Zheng., S, Kamado., K, Wu., G, J. Wang., & X, Y. (2011). *Lev: Mater. Sci. Eng. A* 528 4055–4067.
- [42] D, H. Bae., S, H. Kim., D, H. Kim., & W, T. Kim. (2002). *Acta Mater.* 50 2343–2356.
- [43] A, Singh., & A, P. Tsai. (2005). *Scr. Mater.* 53 1083–1087.
- [44] A, Singh., H, Somekawa., & T, Mukai. (2011). *Mater. Sci. Eng. A* 528 6647–6651.
- [45] D, K. Xu., L, Liu., Y, B. Xu., & E, H. Han. (2006). *Mater. Sci. Eng. A* 420 322–332.
- [46] J, Wang., S, Gao., P, Song, X., Huang, Z. Shi., & F, Pan. (2011). *J. Alloy. Compd.* 509 8567–8572.
- [47] J, Wang., P, Song., S, Gao., X, Huang, Z. Shi., & F, Pan. (2011). *Mater. Sci. Eng. A* 528 5914–5920.
- [48] D, K. Xu., L, Liu., Y, B. Xu., & E, H. Han. (2006). *J. Alloy. Compd.* 426 155–161.
- [49] J, Wang., P, Song., S, Gao., Y, Wei & F, Pan. (2012-2005-2010). *J. Mater. Sci.* 47.
- [50] D. Xu., L, Liu., Y, B. Xu., & E, H. Han. (2007). *Mater. Sci. Eng. A* 443 248–256.
- [51] D, K. Xu., W, N. Tang., Li, Liu., Y, B. Xu., & E, H. Han. (2008). *J. Alloy. Compd.* 461 248–252.
- [52] Li, Q., Wang, Q., Zhou, H., Zeng, X., Zhang, Y., & Ding, W. (2005). High strength extruded Mg–5Zn–2Nd–1.5 Y–0.6 Zr–0.4 Ca alloy produced by electromagnetic casting. *Materials Letters*, 59(19-20), 2549-2554.
- [53] Zhang, X., Meng, L., Fang, C., Peng, P., Ja, F., & Hao, H. (2013). Effect of Nd on the microstructure and mechanical properties of Mg–8Gd–5Y–2Zn–0.5Zr alloy. *Materials Science and Engineering: A*, 586, 19-24.
- [54] Lv, B., Peng, J., Peng, Y., & Tang, A. (2013). The effect of addition of Nd and Ce on the microstructure and mechanical properties of ZM21 Mg alloy. *Journal of Magnesium and Alloys*, 1(1), 94-100.
- [55] Abdiyan, F., Khanlarkhani, A., Asl, V. Z., Biabani, P., Zhao, J., Najafi, S., & Palizdar, Y. (2021). Effect of adding Y and Ce on corrosion behaviour of the extruded ZK60 magnesium alloy.
- [56] Zengin, H., & Turen, Y. (2020). Effect of Y addition on microstructure and corrosion behavior of extruded Mg–Zn–Nd–Zr alloy. *Journal of Magnesium and Alloys*, 8(3), 640-653.
- [57] Abdiyan, F., Khanlarkhani, A., Asl, V. Z., Biabani, P., Zhao, J., Najafi, S., & Palizdar, Y. (2021). Effect of adding Y and Ce on corrosion behaviour of the extruded ZK60 magnesium alloy.
- [58] Abdiyan, F., Khanlarkhani, A., Asl, V. Z., Biabani, P., Zhao, J., Najafi, S., & Palizdar, Y. (2021). Effect of adding Y and Ce on corrosion behaviour of the extruded ZK60 magnesium alloy.
- [59] Zhang, S., Zhang, X., Zhao, C., Li, J., Song, Y., Xie, C., & Bian, Y. (2010). Research on an Mg–Zn alloy as a degradable biomaterial. *Acta biomaterialia*, 6(2), 626-640.
- [60] Pingli, Jiang., Carsten, Blawert., & Mikhail, L. Zheludkevich. (2020). The Corrosion Performance and Mechanical Properties of Mg–Zn Based Alloys—A Review.
- [61] H, B. Yao., Y, Li., & A, T, S. Wee, et al. (2001). Correlation between the corrosion behavior and corrosion films formed on the surfaces of Mg82–xNi18Nd_x(x=0, 5, and 15) amorphous alloys, *Appl. Surf. Sci.*, 173, No.1-2, p.54.

- [62] Zengin, H. (2018). ZK60 magnezyum alaşımlarının döküm ve ekstrüzyon sonrası mekanik ve korozyon özelliklerine alaşım elementlerinin etkisinin incelenmesi (Doctoral thesis, Karabuk University, 2018) (pp. 187-189). Ankara: Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- [63] WEI, WU., YUE, WANG., XIA, ZENG., LIJIA, CHEN., & ZHENG, LIU. (2003). Effect of neodymium on mechanical behavior of Mg-Zn-Zr magnesium alloy.
- [64] J, F. NIE & B, C. MUDDLE. (2000). Acta Mater. 48 1691.

THE EFFECTS OF RARE EARTH ELEMENTS (YTTRIUM, NEODYMIUM AND CERIUM) ON MICROSTRUCTURAL, HARDNESS, AND TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF CALCIUM AND SILVER ADDED AS-CAST ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe ALLOYS

KALSİYUM VE GÜMÜŞ İLAVELİ ZK60-(%0.5)YNdCe VE ZK60-(%1)YNdCe DÖKÜM ALAŞIMLARININ MİKROYAPI, SERTLİK VE TRİBOLOJİK ÖZELLİKLERİNE NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ (İTRİYUM, NEODİMYUM VE SERYUM) İLAVELERİNİN ETKİLERİ

Deniz ERGİN

*Master's Degree Student, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-4460-5821*

Kenza DJEBARI

*Doctoral Student, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-0158-4741*

Yunus TÜREN

*Assoc. Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-8755-1865*

Hayrettin AHLATCI

*Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-6766-4974*

Levent ELEN

*Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-8740-7900*

Mehmet ÜNAL

*Assoc. Prof. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-3836-4566*

ABSTRACT

In this study, by using gravity casting method, the production and also microstructure, hardness, and corrosion properties of 0.5 wt.% for each rare earth elements added ZK60-YNdCe (91% Magnesium, 6% Zinc, 0.5% Zirconium, 0.5% Yttrium, 0.5% Neodymium, 0.5% Cerium, 0.5% Silver, 0.5% Calcium) and 1 wt.% for each rare earth elements added ZK60-YNdCe (89.5% Magnesium, 6% Zinc, 0.5% Zirconium, 1% Yttrium, 1% Neodymium, 1% Cerium, 0.5% Silver, 0.5% Calcium) alloys, which are rare earth elements (yttrium, neodymium, and cerium), calcium, and silver-containing magnesium alloys, were investigated in Karabuk University. After sanding, polishing and etching methods, the microstructure images of the produced alloys were taken with a Zeiss brand optical microscope. The hardness values of the metallographically prepared samples were determined with the BMS 3000-HB Brinell brand Brinell hardness tester and potentiodynamic polarization tests were carried out by Isotherm Boro 3.3, 250ml beaker brand test cell, in 3.5% NaCl solution and at room temperature. In wear tests, a reciprocating wear test device was used to implement the necessary experiments under constant load, at constant speed and distance, and also in dry contact conditions. According to the test results, it was determined that the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy, which exhibits high hardness in terms of mechanical strength, has low corrosion resistance when compared to the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy exhibiting low hardness. While the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy containing high rare earth elements provides an improvement in hardness properties, the homogeneous grain size distribution of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy provides an increase in corrosion resistance. In addition to these, wear test results indicated that the high rare earth elements added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy showed better wear resistance in comparison with ZK60-(0.5%)YNdCe alloy, which were also consistent with the hardness test

results of the investigated alloys. Also, constant Ca and Ag additions provided a significant improvement on anti-wear ability and load-bearing capacity of ZK60 alloys.

Keywords: ZK60, Magnesium Alloy, Microstructure, Hardness, Corrosion, Wear

ÖZET

Bu çalışmada Karabük Üniversitesi bünyesinde nadir toprak elementleri (itriyum, neodimyum ve seryum) ile kalsiyum ve gümüş içerikli magnezyum alaşımlarından ZK60-(%0.5)YNdCe (%91 Magnezyum, %6 Çinko, %0.5 Zirkonyum, %0.5 İttriym, %0.5 Neodimyum, %0.5 Seryum, %0.5 Gümüş, %0.5 Kalsiyum) ve ZK60-(%1)YNdCe (%89.5 Magnezyum, %6 Çinko, %0.5 Zirkonyum, %1 İttriym, %1 Neodimyum, %1 Seryum, %0.5 Gümüş, %0.5 Kalsiyum) alaşımlarının yerçekimli kalıba döküm yöntemi kullanılarak üretimleri ve bununla beraber mikroyapı, sertlik ve korozyon özellikleri incelenmiştir. Üretilen alaşımların mikroyapı görüntüleri, zımparalama, parlatma ve dağlama işlemleri ardından, Zeiss marka optik mikroskop ile alınmıştır. Metalografik olarak hazırlanan numunelerin sertlikleri BMS 3000-HB Brinell marka Brinell sertlik test cihazı ile belirlenmiştir. Potansiyodinamik polarizasyon testleri, Isotherm Boro 3.3, 250ml beher marka test hücresi ile, %3,5 NaCl solüsyonunda ve oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Aşınma testlerinde, sabit yük altında, sabit hız ve mesafede ve ayrıca kuru temas koşullarında gerekli deneyleri gerçekleştirmek için ileri-geri hareketli aşınma test cihazı kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre mekanik dayanım açısından düşük sertlik sergileyen ZK60-(%0.5)YNdCe döküm alaşımı ile karşılaştırıldığında mekanik dayanım yönünden yüksek sertlik sergileyen ZK60-(%1)YNdCe döküm alaşımının korozyona karşı direncinin düşük olduğu belirlenmiştir. Yüksek nadir toprak elementi içeren ZK60-(%1)YNdCe döküm alaşımı mekanik özelliklerde iyileşme kazanımı sağlarken ZK60-(%0.5)YNdCe döküm alaşımının homojen tane boyutu dağılımı korozyon direncinde artış sağlamıştır. Bunlara ek olarak, aşınma testi sonuçları, yüksek oranda nadir toprak elementleri ilaveli ZK60-(%1)YNdCe alaşımının ZK60-(%0.5)YNdCe alaşımına kıyasla daha iyi aşınma direnci gösterdiğini ve bu durumun incelenen alaşımların sertlik testi sonuçları ile de uyumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca, sabit oranda Ca ve Ag ilaveleri, ZK60 alaşımlarının aşınma önleme kabiliyetinde ve yük taşıma kapasitesinde önemli bir gelişme sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: ZK60, Magnezyum Alaşımı, Mikroyapı, Sertlik, Korozyon, Aşınma

1. INTRODUCTION

Magnesium becomes prominent among structural metals with its low density (1.74 g/cm^3), and therefore it has become a preferred material in recent years for applications where light metal requirements are important. In addition, its good vibration damping ability, high strength and castability have increased the use of magnesium in engineering applications [1]. While magnesium alloys are highly preferred in terms of their good mechanical properties, they can be used as industrial construction materials and in the automotive industry. Due to their low density, they have a wide range of use in the aerospace industry and electronical material production. Especially in the automotive industry, the use of low-weight metals such as magnesium has increased significantly in the last two decades, as economical fuel use and reduction of emissions have become an important goal in vehicle design [2]. Due to its hexagonal crystal structure, magnesium has a limited amount of shear plane at room temperature, and it is not possible to be deformed at this temperature. As the temperature increases, magnesium alloys can generally be formed at temperatures reaching $300-400^\circ\text{C}$ by the increment in the number of activated shear planes [3]. At room temperature, magnesium alloys exhibit asymmetric yielding behavior with the twinning mechanism that occurs as a result of a small number of shear planes. The twinning mechanism, which is accepted as the main reason for the asymmetric yielding behavior, appears more as a result of the increase in grain size. By reducing the grain size, decreasing twinning, and providing the necessary alloying, the asymmetrical shear behavior can be controlled to some extent [4,5]. Reducing the grain size is a principal factor in improving the strength of magnesium alloys. Thanks to the addition of the necessary alloying elements and the process conditions, the grain size can be reduced, and the strength can be increased significantly by grain boundary hardening. Therefore, the addition of various alloying elements and process conditions become prominent as classical methods for improving the mechanical properties of magnesium alloys. Zinc (Zn), which can be added to magnesium as a basic alloying element, improves the mechanical properties of magnesium alloys due to its grain refining and precipitation hardening effects [4]. In addition, Zn

contributes to the increase in the corrosion resistance because of the formation of a protective film layer on the surfaces of magnesium alloys [6]. Also, zirconium (Zr) is seen as an alloying element that significantly refines the primary α -Mg grain size by forming nucleation zones in the liquid phase during the casting process [1]. For this reason, Mg-Zn-Zr alloys, which are called ZK series, have come to the fore in recent years due to their high strength, formability, and ductility. Rare earth elements (Y, Nd, Ce, La, Gd, Er etc.) have been frequently used as alloying elements in order to further improve the mechanical properties of ZK series magnesium alloys at room and high temperatures. Although these elements are added in small amounts to ZK series alloys, they exhibit a grain refining effect. In addition, they play a key role in improving the ductility, castability and increasing the creep strength at high temperature through the Mg-Zn-RE compound formed with high thermal stability [7]. Due to these reasons, the rare earth element added ZK series are accepted as developable magnesium alloys and thus, the number of studies on this subject has increased in recent years. In this study, it was aimed to obtain high-strength and formable alloys by adding rare earth elements at different rates to Mg-Zn-Zr alloys. The alloys with added rare earth elements; yttrium (Y), neodymium (Nd) and cerium (Ce), 0.5% and 1% for each, and in addition to these alloys, with silver (Ag) and calcium (Ca) 0.5% contents are divided into two main groups. A comprehensive study was carried out by investigating the microstructural, hardness, corrosive, and wear properties of the alloys after the casting processes. Thus, the material properties of Mg-Zn-Zr magnesium alloy types, which are thought to increase in importance in the close future, will be improved, and their commercial use will be expanded and contributed to the scientific literature.

2. MATERIALS AND METHODS

In this study, the casting processes of 0.5 wt.% for each rare earth elements added ZK60-YNdCe and 1 wt.% for each rare earth elements added ZK60-YNdCe alloyed materials were carried out by using gravity casting method at Karabuk University. Chemical composition of the investigated alloys is given in Table 1.

Table 1. Chemical compositions of the as- cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys.

Chemical Composition, wt. %								
Alloys	Mg	Zn	Zr	Y	Nd	Ce	Ag	Ca
As-cast ZK60-(0.5%)YNdCe	Balance	6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
As-cast ZK60-(1%)YNdCe	Balance	6	0.5	1	1	1	0.5	0.5

2.1. Casting Process

In the casting process, the additions of rare earth elements (Y, Nd, and Ce) at different rates were determined in two main groups for ZK60 base alloys by keeping Ca and Ag ratios constant. Induction melting and gravity casting system (Figure 1) were used for the production of the alloys. The outer part of the melting furnace is covered with steel material, and the inner chamber with refractory bricks. The melting process of the investigated magnesium alloys was carried out in a steel crucible placed in the induction furnace. The melt in the crucible chamber was mixed by the help of a steel shaft to prevent the formation of an oxide layer on the surface caused by the atmosphere. After mixing and melting processes, the permanent mold casting process, which was prepared by aerating CO₂+SF₆ gas before casting, was carried out by preventing gas outlet. After filling the mold with liquid metal, it was held under pressure for 2 minutes and then, the casting process was completed by reducing the pressure.

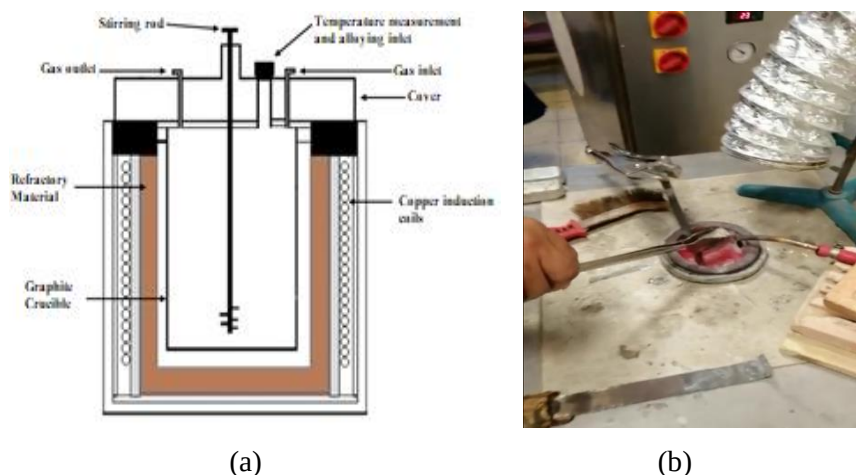


Figure 1. Schematic representation of atmosphere-controlled metal die casting unit, (a) induction furnace and (b) melting process in crucible.

2.2. Microstructural Analysis

The sample surfaces were made suitable for etching by applying standard metallographic procedure to the investigated alloys in 'Mikrotest' brand sanding and polishing device. Picral solution (0.4 g picric acid + 2.5 ml acetic acid + 2 ml pure H_2O + 4 ml ethanol) was used for etching. Microstructure images were obtained with 'Zeiss' brand optical microscope.

2.3. Hardness Test

The hardness of the metallographically prepared samples was determined with the 'BMS 3000-HB Brinell' brand Brinell hardness tester. In Brinell hardness test, a 2.5 mm diameter ball indenter was applied to the sample surfaces by indenting under a load of 187.5 kgf. and held for 10 seconds. After the test, the hardness values were evaluated by calculating the arithmetic mean of 5 measurements for each sample.

2.4. Potentiodynamic Polarization Test

The front surface of the samples prepared from the investigated alloys was left exposed, and the back surface was soldered with copper wire and molded with epoxy resin. A clean surface was obtained by sanding the front side of the sample other than the epoxy resin. A suitable adhesive tape was adhered to the sample surface to create a surface that would be open to the atmospheric environment with an area of 0.25 cm^2 , and in the final situation, the corrosion tests were standardized for each sample and the negative effects that could arise from the epoxy resin covered regions were prevented. The test sample as the working electrode, the graphite rod serving as the counter electrode, and the saturated calomel electrode (SCE) as the reference electrode were conveniently placed inside the test cell (Isotherm Boro 3.3, 250ml beaker). For all of the experiments, the change of corrosion potentials in mV between these two electrodes was measured for 300 seconds by immersing the working and reference electrode in a 3.5% NaCl solution at room temperature without current flowing through the system. After reaching the equilibrium potential (E_{corr}), the potentiodynamic polarization curves were obtained in the range of -0.25 V to $+0.25\text{ V}$ at a scanning rate of 1 mV.s^{-1} and recorded from the cathodic to the anodic direction. Corrosion current density (I_{corr}) and corrosion potential (E_{corr}) were determined by the help of Tafel curves. The arithmetic average of the obtained results was calculated by performing 3 tests for each parameter via Gamry PC4/300 mA potentiostat/galvanostat software.

2.5. Wear Test

The wear tests of the as-cast samples were carried out in a reciprocating wear test device under constant load, at constant speed and distance, and also in dry contact conditions. Before the wear test, the samples were cut in accordance with the sample bed in the device, their surfaces were sanded up to 1200 grit sandpaper and cleaned with ethanol. Wear tests were carried out under 20N load, at a sliding speed of 0.1 m/s and a total sliding distance of 400 m. Mass loss values of the as-cast samples were measured after per 100 m sliding distance by 'Precisa XB 220A' brand precision balance and wear rates were obtained by the mass loss per

sliding distance. The friction coefficients during wear process were measured by the load cell connected to the tribometer lever and synchronously recorded into the computer.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Optical microstructure images of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys are given in Figure 2 and Figure 3, respectively. According to both figures, it can be seen that ZK60 alloy consists of primary α (Mg) matrix and eutectic β (Mg_2Zn_3) phase. The β phase was firstly precipitated in the form of a discontinuous network at the grain boundaries. It was determined that more secondary phase precipitated with increasing Nd addition in the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy (Figure 3(a) and (b)) [8]. The formation of the microstructure modification with the addition of Y element can be explained by the change of the solidification temperature and the decrease of the solidification times. Furthermore, Y-containing precipitates have a high melting point and form in the melt at a high temperature range before solidifying, so that these precipitates can act as nucleation sites [9]. When Figure 3(a) and (b) were examined, it was seen that the volumetric ratios of the intermetallic compounds decreased and thus the grain size reduced with the increasing Ce addition in the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy [10]. As a result, it was seen that Y, Nd, and Ce rare earth elements were effective on grain refinement of ZK60 alloy [8,11].

In addition to these, it was determined that Ca and Ag elements added to the investigated alloys caused a decrease in grain size. In both microstructure images of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys (Figure 2(a) and (b) and Figure 3(a) and (b)) fine grain structure and dendritic structures were observed with the added Ca content [12]. Nonetheless, it is thought that the shiny fine particles formed around the Mg grains in the microstructure images of the investigated alloys (Figure 2(b) and Figure 3(b)) are related to the Ag content [13]. Therefore, it was seen that Ca and Ag additions have positive effects on grain refinement and thus the improvement of hardness properties of ZK60 alloy.

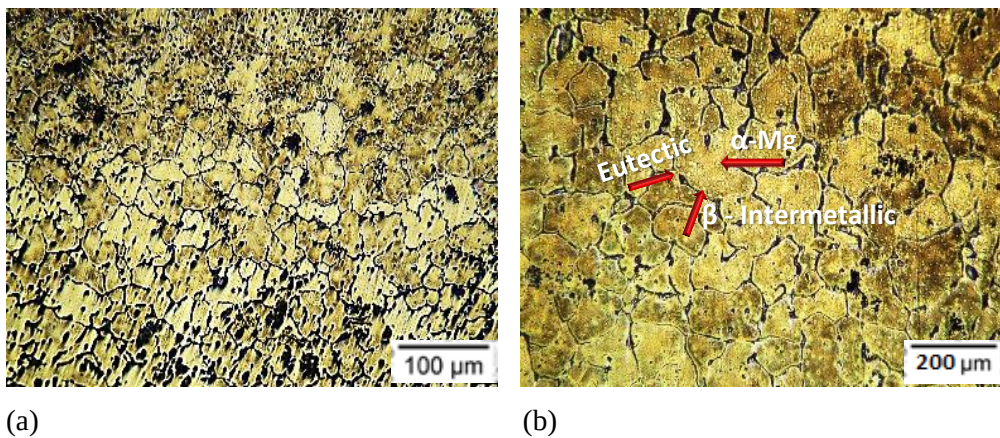


Figure 2. (a) Low and (b) high magnification optical microstructure images of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy.

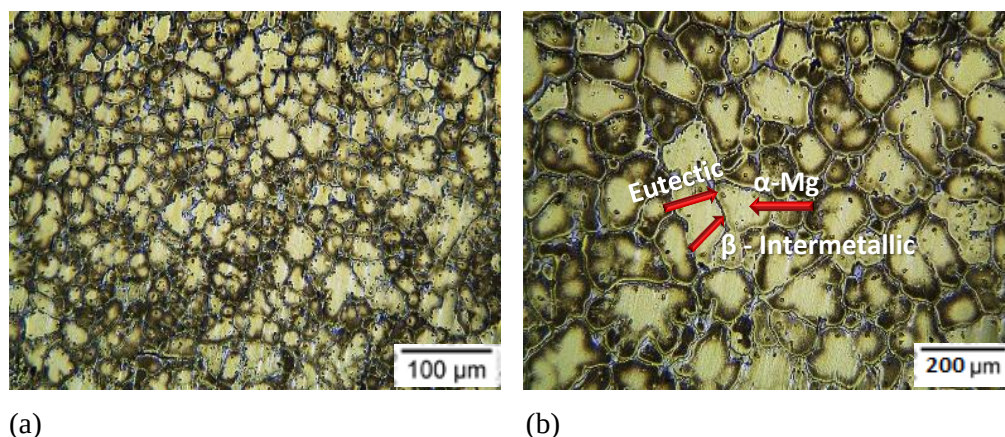


Figure 3. (a) Low and (b) high magnification optical microstructure images of the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy.

In Figure 4, Brinell (HB) hardness test results of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys are given. According to these results, a significant increase was observed in the hardness values of the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy compared to that of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy with increasing Y content, while it was thought that Ce addition had no effect [14]. It was concluded that increasing Nd addition improved the solid solubility of α -Mg by decreasing the rare earth element content in the secondary phases of the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy, thus increasing the hardness [15]. In addition to these results, it is thought that Ca and Ag contents of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys have an effect on hardness values [16,17]. Harandi et al. [16], determined that the significant increase trend in the hardness values of Mg-0.7Ca and Mg-1Ca alloys is related to the solid solution effect. It was stated that the increase in the hardness results of the mentioned alloys was related to the grain refinement in the microstructure with the further increase in the Ca content, the distribution of the Mg_2Ca intermetallic phase and the solid calcium solution in magnesium. Consistent with this study, it was seen that Ca content has a significant contribution to the hardness values of ZK60 alloys.

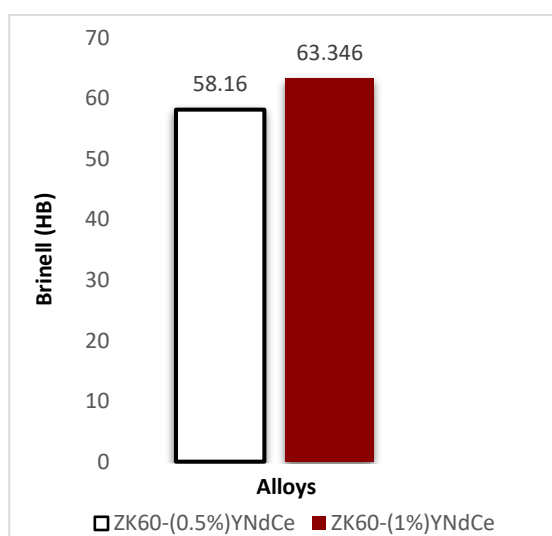


Figure 4. The comparison of Brinell (HB) hardness test results of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys.

Tafel curves obtained after potentiodynamic polarization tests of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys are given in Figure 6. Corrosion current density (I_{corr}) and corrosion potential (E_{corr}) values

obtained through Tafel curves are given in Figure 5. According to Figure 5, it was seen that the corrosion potential values of both the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys are in the active direction. The higher corrosion current density value of the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy compared to the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy can be explained by its low resistance to corrosion. At the same time, this indicates that the corrosion current density varies in direct proportion to the corrosion rate [18]. When the Tafel curves were examined after the potentiodynamic polarization test given in Figure 6, it was determined that the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy exhibited more noble corrosion potential values [19]. Once again, when the Tafel curves given in Figure 6 are examined, the orientation of corrosion potential values to negative potentials can be correlated with the addition of rare earth elements, and this can be considered as higher reactivity and corrosion tendency [18]. According to the Tafel curves of the as-cast alloys given in Figure 6, the fact that the slope in the anodic region is higher in the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy compared to the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy indicates that the anodic dissolution increases with the rare earth element content. Abdiyan et al. [18], found out similar results in their study. In addition, the fracture in the anodic regions of the investigated alloys (Figure 6) is thought to be due to local dissolution caused by the formation of $Mg(OH)_2$ on the sample surfaces [20].

Furthermore, the grain structure of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy (Figure 2(a) and (b)) is more homogeneous (the lower variation at grain structure in terms of grain size distribution) compared to that of the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy (Figure 3(a) and (b)) and this fact for ZK60-(0.5%)YNdCe alloy caused the corrosion to occur uniformly and the corrosion rate to be lower. However, the higher rare earth element content in the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy caused non-uniform grain size distribution [21] and it is thought that both the amount and distribution of the secondary phases that may occur in the structure depending on the micro-galvanic corrosion principle affect the degradation behavior and cause a high corrosion rate [22]. Therefore, it was determined that the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy exhibited better corrosion resistance compared to the high rare earth elements added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy.

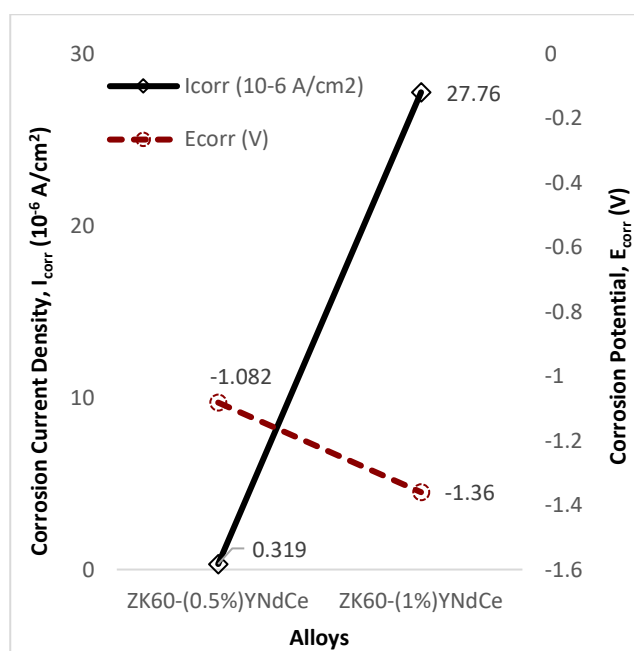


Figure 5. The comparison between I_{corr} (10^{-6} A/cm ^{2}) and E_{corr} (V) values obtained from the Tafel curves of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys.

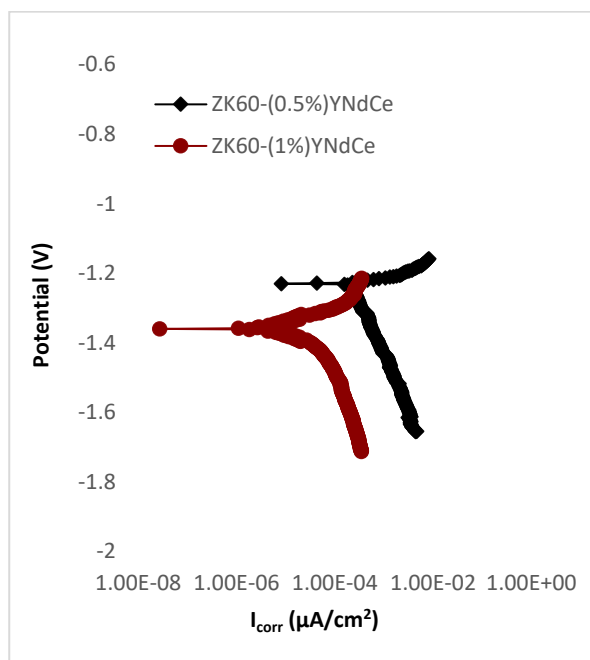


Figure 6. Tafel curves of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys after the potentiodynamic polarization test.

In Figure 7, the sliding distance (m) – mass loss (g) relationship of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe is given. According to Figure 7, it was seen that high rare earth element added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy compared to the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy exhibited better wear resistance. Zengin et al. [23], in his study, stated that increasing rare earth element content in ZK60 alloys is effective on reducing the mass losses significantly and thus, increasing the wear resistance of the alloys. It was thought that the increasing amount of intermetallics with the addition of alloying elements to the investigated alloys is one of the main factors in improving wear resistance [23]. In addition, as shown in Figure 7, it was determined that the mass losses caused by the amount of wear considerably decreased with increasing Y content in the-as cast ZK60-(1%)YNdCe alloy [24]. This situation is also consistent with the hardness test results of the investigated alloys (Figure 4). Accordingly, it was seen that Y addition has an effect on increasing the wear resistance of magnesium alloys. Wear rate (g/m) ($\times 10^{-6}$) and friction coefficient values are given in Figure 8. According to Figure 8, it was determined that both wear rate and friction coefficient values decreased significantly with increasing Nd content and also it was thought that this is because of the existence of harder secondary phase particles, which might cause a limitation on dislocation motion, in the higher Nd added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy [25]. Due to Figure 8, it was also thought that the as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy with higher Ce content indicated a lower wear rate, thus better wear resistance compared to the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy and this also shows that the presence of precipitates and grain refining effect of Ce content (Figure 3), can play a role in decreasing the wear rate [26]. Moreover, the fact that the higher amount of Ce containing precipitates in ZK60-(1%)YNdCe alloy can increase the abrasive wear resistance by forming functional barriers to the plastic deformation [27]. As a result, it was determined that increasing rare earth element additions to ZK60 alloys have a significant effect on improving wear resistance. In addition to these results, it is thought that Ca and Ag additions to the investigated alloys were also effective on the determination of the wear properties. Chen et al. [28], in their study, reported that the rod-like debris on the surfaces of magnesium alloys due to Ca content can be able to behave like an obstacle throughout sliding friction, thus improving the wear resistance perfectly. It was also thought that the line-like debris of the investigated alloys can be due to Ca content and so that, less slip frictions on the samples provided an improvement on the wear resistance. In the meantime, Ag additions are regarded as a significant improvement on anti-wear properties and load-bearing capacity of the investigated alloys [29].

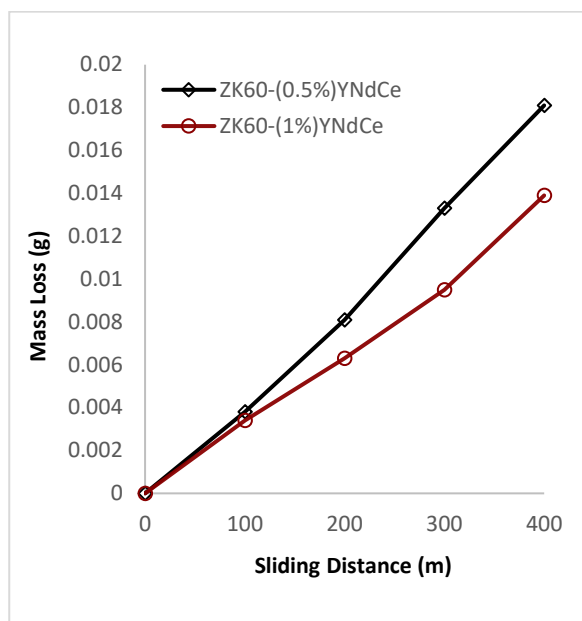


Figure 7. The sliding distance (m) – mass loss (g) relationship of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys under 20 N, in dry contact conditions.

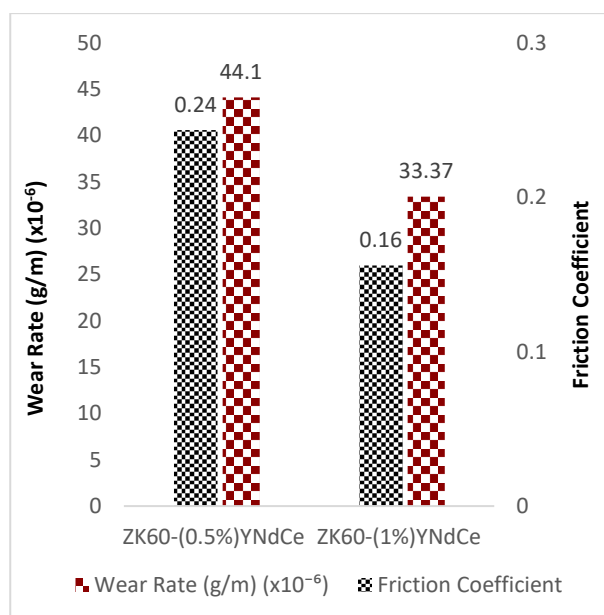


Figure 8. Wear rate and friction coefficient values of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys under 20 N, in dry contact conditions.

4. CONCLUSIONS

In this study, the production and also microstructure, hardness, and corrosion properties of the as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe and ZK60-(1%)YNdCe alloys were investigated. The results obtained are as follows:

- In the investigated alloys, the grain structure refinement effects of Y, Nd and Ce rare earth elements and Ca and Ag additions generally improved the hardness properties of the alloys, while this situation becomes prominent as relatively higher hardness achievements for the high rare earth elements added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy.

- It was seen that the low rare earth elements added as-cast ZK60-(0.5%)YNdCe alloy with homogeneous grain structure has better corrosion resistance compared to the high rare elements added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy with slightly non-uniform grain size distribution.
- Wear properties of the investigated alloys indicated that the high rare earth elements added as-cast ZK60-(1%)YNdCe alloy, which exhibited good mechanical strength in terms of hardness, has better anti-wear ability compared to the low rare earth elements added ZK60-(0.5%)YNdCe alloy. In addition to this, constant Ca and Ag additions contributed to the improvement on the wear resistance of the investigated alloys significantly.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by Prof. Dr. Hayrettin AHLATCI, Assoc. Prof. Dr. Yunus TÜREN, Dr. Levent ELEN, and Department of Metallurgical and Materials Engineering of Karabuk University.

REFERENCES

- [1] Avedesian, M. M., & Baker, H. (Eds.). (1999). *ASM specialty handbook: magnesium and magnesium alloys*. ASM international.
- [2] Kiani, M., Gandikota, I., Rais-Rohani, M., & Motoyama, K. (2014). Design of lightweight magnesium car body structure under crash and vibration constraints. *Journal of Magnesium and Alloys*, 2(2), 99-108.
- [3] Bettles, C., & Gibson, M. (2005). Current wrought magnesium alloys: strengths and weaknesses. *Jom*, 57(5), 46-49.
- [4] Friedrich, H. E., & Mordike, B. L. (2006). Technology of magnesium and magnesium alloys. *Magnesium Technology: Metallurgy, Design Data, Applications*, 219-430.
- [5] Bettles, C., & Barnett, M. (Eds.). (2012). *Advances in wrought magnesium alloys: fundamentals of processing, properties and applications*. Elsevier.
- [6] Cai, S., Lei, T., Li, N., & Feng, F. (2012). Effects of Zn on microstructure, mechanical properties and corrosion behavior of Mg–Zn alloys. *Materials Science and Engineering: C*, 32(8), 2570-2577.
- [7] Rokhlin, L. L. (2003). *Magnesium alloys containing rare earth metals: structure and properties*. Crc Press.
- [8] Zhou, H. T., Zhang, Z. D., Liu, C. M., & Wang, Q. W. (2007). Effect of Nd and Y on the microstructure and mechanical properties of ZK60 alloy. *Materials Science and Engineering: A*, 445, 1-6.
- [9] Najafi, S., Palizdar, Y., Sheikhan, A., Nezhad, M. S. A., Abdiyan, F., Banijamali, S. M., & Torkamani, H. (2021). The Effect of Y Addition on the Microstructure and Work Hardening Behavior of Mg–Zn–Zr Alloys. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 30(4), 2574-2585.
- [10] Yu, H., Kim, Y. M., You, B. S., Yu, H. S., & Park, S. H. (2013). Effects of cerium addition on the microstructure, mechanical properties and hot workability of ZK60 alloy. *Materials Science and Engineering: A*, 559, 798-807.
- [11] Luo, Z. P. (1995). DY SONG and SQ ZHANG. *J. Alloys Comp*, 230, 109.
- [12] Zareian, Z., Emamy, M., Malekan, M., Mirzadeh, H., Kim, W. J., & Bahmani, A. (2020). Tailoring the mechanical properties of Mg–Zn magnesium alloy by calcium addition and hot extrusion process. *Materials Science and Engineering: A*, 774, 138929.
- [13] Zhang, X., Ba, Z., Wang, Z., He, X., Shen, C., & Wang, Q. (2013). Influence of silver addition on microstructure and corrosion behavior of Mg–Nd–Zn–Zr alloys for biomedical application. *Materials Letters*, 100, 188-191.

- [14] Yi, D. Q., Wang, B., Fang, X., Yao, S. J., Zhou, L. L., & Luo, W. H. (2005). Effect of rare-earth elements Y and Ce on the microstructure and mechanical properties of ZK60 alloy. In *Materials Science Forum* (Vol. 488, pp. 103-106). Trans Tech Publications Ltd.
- [15] Zhang, X., Meng, L., Fang, C., Peng, P., Ja, F., & Hao, H. (2013). Effect of Nd on the microstructure and mechanical properties of Mg–8Gd–5Y–2Zn–0.5 Zr alloy. *Materials Science and Engineering: A*, 586, 19-24.
- [16] Harandi, S. E., Mirshahi, M., Koleini, S., Idris, M. H., Jafari, H., & Kadir, M. R. A. (2013). Effect of calcium content on the microstructure, hardness and in-vitro corrosion behavior of biodegradable Mg–Ca binary alloy. *Materials Research*, 16, 11-18.
- [17] Mendis, C. L., Oh-Ishi, K., & Hono, K. (2007). Enhanced age hardening in a Mg–2.4 at.% Zn alloy by trace additions of Ag and Ca. *Scripta materialia*, 57(6), 485-488.
- [18] Abdiyan, F., Khanlarkhani, A., Asl, V. Z., Biabani, P., Zhao, J., Najafi, S., & Palizdar, Y. (2021). Effect of adding Y and Ce on corrosion behaviour of the extruded ZK60 magnesium alloy.
- [19] Zengin, H., & Turen, Y. (2020). Effect of Y addition on microstructure and corrosion behavior of extruded Mg–Zn–Nd–Zr alloy. *Journal of Magnesium and Alloys*, 8(3), 640-653.
- [20] Zhang, S., Zhang, X., Zhao, C., Li, J., Song, Y., Xie, C., ... & Bian, Y. (2010). Research on an Mg–Zn alloy as a degradable biomaterial. *Acta biomaterialia*, 6(2), 626-640.
- [21] Wan, Y. C., Jiang, S. N., Liu, C. M., Wang, B. Z., & Chen, Z. Y. (2015). Effect of Nd and Dy on the microstructure and mechanical property of the as extruded Mg–1Zn–0.6 Zr alloy. *Materials Science and Engineering: A*, 625, 158-163.
- [22] Tański, T., Borek, W., & Król, M. (Eds.). (2018). *Magnesium Alloys: Selected Issue*. BoD–Books on Demand.
- [23] Zengin, H. (2018). *ZK60 magnezyum alaşımlarının döküm ve ekstrüzyon sonrası mekanik ve korozyon özelliklerine alaşım elementlerinin etkisinin incelenmesi* (Doctoral thesis, Karabuk University, 2018) (pp. 187-189). Ankara: Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- [24] Nouri, M., Sun, X., & Li, D. Y. (2013). Beneficial effects of yttrium on the performance of Mg–3% Al alloy during wear, corrosion and corrosive wear. *Tribology International*, 67, 154-163.
- [25] Zengin, H., Turen, Y., & Turan, M. E. (2019). Tensile and wear properties of as-cast and as-extruded ZK60 magnesium alloys containing minor Nd additions. *Materials Research Express*, 6(8), 086528.
- [26] Banijamali, S. M., Palizdar, Y., Najafi, S., Sheikhani, A., Soltan Ali Nezhad, M., Valizadeh Moghaddam, P., & Torkamani, H. (2021). Effect of Ce addition on the tribological behavior of ZK60 Mg-alloy. *Metals and Materials International*, 27(8), 2732-2742.
- [27] Stachowiak, G. W., & Batchelor, A. W. (2013). *Engineering tribology*. Butterworth-heinemann.
- [28] Chen, J., Lu, S., Tan, L., Etim, I. P., & Yang, K. (2018). Comparative study on effects of different coatings on biodegradable and wear properties of Mg–2Zn–1Gd–0.5 Zr alloy. *Surface and Coatings Technology*, 352, 273-284.
- [29] Sun, L., Zhang, Z. J., Wu, Z. S., & Dang, H. X. (2004). Synthesis and characterization of DDP coated Ag nanoparticles. *Materials Science and Engineering: A*, 379(1-2), 378-383.

2-KLORO-N-(6-METİL-2-İRİDİNİL)NİKOTİNAMİD MOLEKÜLÜNÜN ¹H-NMR, ¹³C-NMR DEĞERLERİ ve MOLEKÜLER YAPISININ KURAMSAL HESAPLANMASI

THEORETICAL CALCULATION of ¹H-NMR, ¹³C-NMR VALUES and MOLECULAR STRUCTURE of 2-CHLORO-N-(6-METHYL-2-PYRIDINYL)NICOTINAMIDE MOLECULE

Güventürk UĞURLU

Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi
ORCID.0000-0003-4171-7879

ÖZET

Nikotinamid (piridin-3-karboksamid), Vitamin B3 veya niasinin (piridin-3-karboksilik asit) amitin aktif formudur. Bu bileşikler (nikotinamid, niasin) bitki ve hayvansal gıdalardan kolaylıkla temin edilebilir. Çeşitli 3-piridinkarboksilik asit (nikotinik asit) ve piridin-3-karboksamid türevleri, önemli biyolojik aktiviteleri nedeniyle birçok deneysel ve teorik çalışmanın konusu olmuştur. Nikotinamid, izonikotinamid ve pikolinamid, metal iyonlarının kompleks oluşturmada ligand olarak yaygın şekilde kullanılmıştır. Amid fonksiyonel gruplu ligandlar, birçok alanda potansiyel uygulamaları nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Bu çalışmada,

2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması Yoğunluk fonksiyoneli teorisi (Density Functional Theory) DFT/ B3LYP (Lee-Yang-Parr korelasyon enerjili 3 parametrelili Becke karma metodu) ile 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak yapıldı. Optimize olmuş yapı kullanılarak, en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO), en düşük boş moleküler orbitallerin (LUMO) enerjileri, harmonik titreşim dalga sayıları, lineer optik özellik (polarizebilite) ve lineer olmayan optik özellik (NLO) (hiperpolarizebilite) değerleri aynı metot ile hesaplandı. Ayrıca, molekülün E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerleri kullanılarak, enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$), elektronegatiflik (χ), kimyasal potansiyel (μ), kimyasal sertlik (η), yumuşaklık (σ), iyonlaşma enerjisi (I), elektron ilgisi (A), elektronik kimyasal potansiyel (μ), global yumuşaklık (S), değerleri literatüre göre hesaplandı. Molekülün ¹H ve ¹³C NMR kimyasal kayma değerleri DFT/B3LYP ve the gauge-independent atomic orbital(GIAO) metotları ile değişik temel setler (6-31G, 6-31+G, 6-31+G(d), 6-31++G(d,p), 6-311G+(2d,p)) kullanılarak gaz ve çözücü fazında hesaplandı. Molekülün denge durumu (taban hali) enerji aralığı ve dipol moment değeri sırasıyla B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 4.578 eV ve 1.96 Debye olarak hesaplandı. 2-kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün hesaplanan yapısal parametreleri, moleküle ilgili daha önce yapılmış deneysel çalışma verileri ile karşılaştırıldı ve yapısal parametreler arasında iyi bir uyum olduğu görüldü. Optimizasyon hesaplamaları sonucunda oluşturulan çıktı üretilen çıktı dosyalarından GaussView5.0.9 programı yardımı ile elektrostatik potansiyel haritasını ve HOMO-LUMO orbital yüzeyleri görselleştirildi.

Anahtar Kelimeler: 2-kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, titreşim frekans analizi.

ABSTRACT

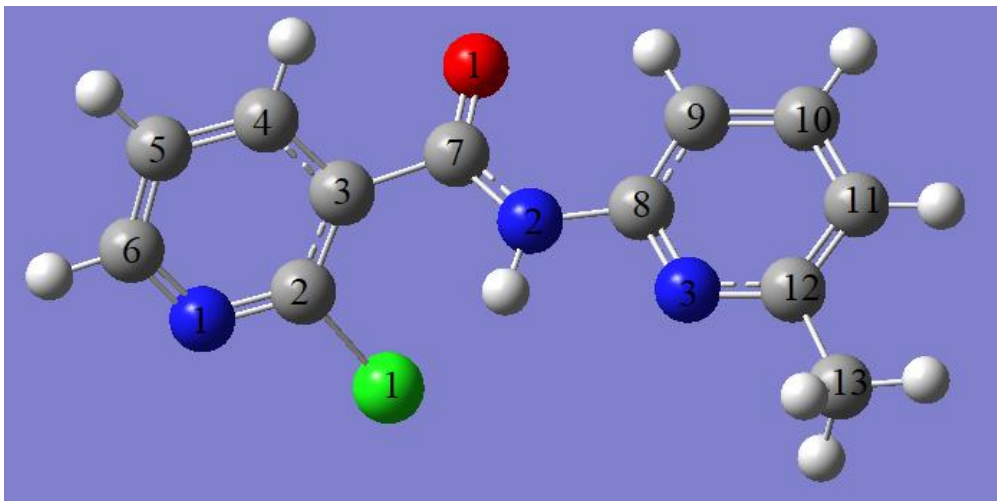
Nicotinamide (pyridine-3-carboxamide) is an amide active form of Vitamin B3 or niacin (pyridine-3-carboxylic acid). These compounds (nicotinamide, niacin) are easily available from plant and animal foods. The various 3-pyridinecarboxylic acid (nicotinic acid) and pyridine-3-carboxamide derivatives have been the subject of many experimental and theoretical studies due to their important biological activities. The nicotinamide, isonicotinamide and picolinamide have been used ligand extensively in the complexation of metal ions. The ligands with amide functional group have attracted significant attention due to their potential applications in a lot of field. In this study, geometric optimization calculation of 2-chloro-N-(6-methyl-2-pyridinyl) nicotinamide molecule was performed at Density Functional Theory DFT/ B3LYP (3-parameter Becke hybrid method with Lee-Yang-Parr correlation energy) using the 6-311++G(d,p) base set. Using the optimized structure, the highest occupied molecular orbital (HOMO), the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) energies, harmonic vibrational wave numbers, linear optical property (polarizability) and nonlinear optical property (NLO) (hyperpolarizability) values are calculated with the same method. Also, using the

E_{HOMO} and E_{LUMO} energy values of the molecule, the energy range ($\Delta E = E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$), electronegativity (χ), chemical potential (μ), chemical hardness (η), softness (σ), ionization energy (I), electron affinity (A), electronic chemical potential (μ), global softness (S) values were calculated according to the literature. ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values of the molecule by using DFT/B3LYP and the gauge-independent atomic orbital (GIAO) methods have been calculated with different basis sets (6-31G, 6-31+G, 6-31+G(d), 6-31++G(d,p), 6-311G+(2d,p)) and in the gas and solvent phase. Equilibrium state (ground state) energy gap and dipole moment value of the molecule were calculated as 4.578 eV and 1.96 Debye by B3LYP/6-311++ G(d,p) method, respectively. The calculated structural parameters of the 2-Chloro-N-(6-methyl-2-pyridinyl)nicotinamide molecule were compared with the previous experimental data on the molecule and a good agreement was found between the structural parameters. The electrostatic potential map and HOMO-LUMO orbital surfaces were visualized with the help of the GaussView5.0.9 program from the output files produced as a result of the optimization calculations.

Keywords: 2-Chloro-N-(6-methyl-2-pyridinyl)nicotinamide, ^1H -NMR, ^{13}C -NMR, vibration frequency analysis.

GİRİŞ

Birçok 3-piridinkarboksilik asit (nikotinik asit) türevleri önemli biyolojik aktivitelerinden dolayı ilaç uygulamalarında çok büyük öneme sahiptirler (Piot ve ark., 2001; Clercq 2002). Nikotinamid, izonikotinamid ve pikolinamid, metal iyonlarının kompleks oluşturmada ligand olarak yaygın şekilde kullanılmıştır. Amid fonksiyonel gruplu ligandlar, birçok alanda potansiyel uygulamaları nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Koordinasyon kimyası ve hidrojen bağı etkileşimlerinin bir kombinasyonu olan supramoleküler koordinasyon kimyasındaki son gelişmeler, araştırmacıların antikanser ajanlar (Pöthig ve ark., 2019; Ghosh ve ark., 2005) gibi ilgi çekici özelliklere sahip karmaşık yapılara hidrojen bağı koordinasyon bileşiklerini birleştirmelerini sağlamıştır. Bu çalışmada, 2-piridinil nikotinamid türevi olan 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması molekülün, moleküler yapısı ve bazı moleküler özellikleri teorik olarak incelenmiştir. Molekülün kristal ve moleküler yapısı deneysel olarak (Fernandes ve ark., 2006) çalışılmıştır. Ancak, molekülün konformasyon analizi, dipol moment (μ), harmonik titreşim dalgasayıları, polarizebilite (α), lineer olmayan optik (NLO) özellikleri, en yüksek dolu molekül orbital enerjileri (E_{HOMO}), en düşük boş molekül orbital enerjileri (E_{LUMO}) ve enerji aralığı ($\Delta E_g = E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$) değerleri DFT/B3LYP metodu ve 6-311++ G(d,p) taban seti kullanılarak ilk kez bu çalışmada hesaplandı ve molekülün ^1H ve ^{13}C NMR kimyasal kayma değerleri DFT/B3LYP ve the gauge-independent atomic orbital (GIAO) metotları ile değişik temel setler (6-31G, 6-31+G, 6-31+G(d), 6-31++G(d,p), 6-311G+(2d,p)) kullanılarak gaz ve çözücü fazında hesaplandı. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması molekülünün numaralandırılmış optimize durumu Şekil 1’de verilmiştir



Şekil 1. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması molekülünün numaralandırılmış optimize şekli

YÖNTEM

İlk olarak, 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması Yoğunluk fonksiyoneli teorisi (Density Functional Theory) DFT/ B3LYP Becke'nin 3 parametrelili hibrit değiş-tokuş fonksiyoneli (B3) (Becke ve ark., 1988) ile Lee-Yang ve Parr'ın korelasyon fonksiyoneli (Lee ve ark., 1988; Becke, 1993) oluşan B3LYP teori seviyesinde ve 6-311++G(d,p) taban seti kullanılarak optimize edildi. Molekülün en kararlı yapısı belirlendikten sonra, molekülün titreşim frekansları dipol moment (μ), polarizebilite (α), hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO), en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri ve ΔE_g hesaplandı. Molekülün titreşim frekansları farklı yöntemlerin belli skala faktörleri ile skala edilmiştir. Bu çalışmada, molekülün üç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0 moleküler görüntüleme programında çizilerek, tüm teorik hesaplamalarda Gaussian 09W (Frisch ve ark., 2010; Dennington ve ark., 2009) paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Geometrik Optimizasyon

Molekülün B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile elde edilen temel hal geometrisinin yapısal parametreleri Tablo 1'de, enerjisi, dipol moment (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri Tablo 2'de ve elektronegatiflik (χ), kimyasal potansiyel (Π), kimyasal sertlik (η), yumuşaklık (σ), iyonlaşma enerjisi (I), elektron ilgisi (A), elektronik kimyasal potansiyel (μ), global yumuşaklık (S), değerleri Tablo 3'de verildi. Tablo 2' den görüldüğü gibi molekülün denge durumu (taban hali) enerji aralığı ve dipol moment değeri sırasıyla B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 4.578 eV ve 1.96 Debye ve polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri 185.01 ve 849.70 a.u olarak hesaplanmıştır. Molekülün C7-O ve C7-N2 bağ uzunlukları deneysel olarak 1.217(2) ve 1.353(2) Å olarak gözlenirken bu bağ uzunlukları sırasıyla 1.2218 ve 1.366 Å olarak hesaplandı. Hesaplamalar sonucunda elde edilen bağ uzunlukları deneysel değerlerle karşılaştırıldı ve araların iyi bir uyum olduğu görüldü.

Tablo 1. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün seçilmiş yapısal parametreleri

Atoms	Bağ uzunluğu (Å)		Bağ açısı (°)		Exp ^a
	DFT		DFT		
N1-C2	1.3169		C2-N1-C6	118.53	
N1-C6	1.3354		N1-C2-C3	124.61	
C2-C3	1.4061		N1-C2-Cl	113.87	
C2-Cl	1.7693		C3-C2-Cl	121.50	
C3-C4	1.4001		C2-C3-C4	115.54	
C3-C7	1.5155	1.513(2)	C2-C3-C7	129.34	
C4-C5	1.3875		C4-C3-C7	115.06	
C5-C6	1.3902		C3-C4-C5	120.64	
C7-O	1.2218	1.217(2)	C4-C5-C6	117.97	
C7-N2	1.366	1.353(2)	N1-C6-C5	122.67	
C8-C9	1.4001		C3-C7-O	119.14	119,12(15)
C8-N2	1.4078	1.411(2)	C3-C7-N2	116.78	114.81(14)
C8-N3	1.3353		O-C7-N2	123.98	125.75(10)
C9-C10	1.3889		C9-C8-N2	124.16	
C10-C11	1.3922		C9-C8-N3	123.55	
C11-C12	1.3973		N2-C8-N3	112.29	
C11-C12	1.3973				
C12-C13	1.5058				
C12-N3	1.3387				

((^a) ref Fernandes ve ark.,2006)

2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün C3-C7-O/C3-C7-N2/O-C7-N2 bağ açıları deneysel olarak sırasıyla 119.12/ 114.81/ 125.75° olarak gözlenmiş olup, bu değerler 119.14/116.78/123.98° olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün, HOMO, LUMO enerji, dipol moment, polarizebilite, hyperpolarizebilite, ΔE_g değerleri(B3LYP/6-311++G(d, p))

Elektronik enerji (a.u)	μ (D)	α (a.u)	β (a.u)	E_{HOMO} (a.u)	E_{LUMO} (a.u)	$\Delta E_g(eV)$
-1163.21412174	1.96	185. 01	849.70	-0.245032	-0.076794	4.578

Tablo 3. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün bazı kimyasal özellikleri

		Hatree	eV	kcal/mol	KJ/mol
	LUMO	-0,076794	-2,08962	-48,1885	-201,623
	HOMO	-0,245032	-6,66749	-153,758	-643,332
A	Elektron ilgisi	0,076794	2,08962	48,1885	201,623
I	İyonlaşma potansiyeli	0,245032	6,66749	153,758	643,332
ΔE	energy gap	0,168238	4,57787	105,57	441,709
χ	electronegativity	0,160913	4,37856	100,973	422,477
Pi	chemical potential	-0,160913	-4,37856	-100,973	-422,477
ω	electrophilic index	0,001089046	0,02963	0,68338	2,85929
IP	Nucleophilic index	-0,01353584	-0,36832	-8,49378	-35,5383
S	molecular softness	11,8879	323,479	7459,71	31211,7
η	molecular hardness	0,084119	2,28894	52,7849	220,854

Titreşimsel Analiz

2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülü 27 atoma sahip olduğundan dolayı düzlem içi ve dışı olmak üzere 75 titreşim frekansına sahiptir. Bu çalışmada molekülün titreşim frekansları B3LYP/6-311++G (d,p) teori düzeyinde hesaplatıldı ve sonuçlar Tablo 4’de verildi. B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış titreşim dalga sayıları ($\nu \leq 1700$) 0.983, ($\nu > 1700$) 0.958 skala faktörü (Sundaraganesana et al., 2005) ile çarpılarak uyumlu hale getirildi.

Tablo 4. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün dalga sayıları (cm⁻¹)

	SED	SEDM				SED	SEDM		
NO	B3LYP		IR	Raman	NO	B3LYP		IR	Raman
1	3582	3431	57,18	137,10	39	1007	989	2,18	5,23
2	3249	3112	5,54	53,32	40	1003	986	4,15	65,01
3	3207	3073	6,18	184,20	41	981	964	0,17	0,88
4	3194	3060	5,42	133,06	42	941	925	3,68	3,08
5	3192	3058	13,63	205,17	43	915	899	2,63	0,54
6	3173	3040	7,22	91,63	44	908	893	31,61	6,05
7	3167	3034	11,04	135,61	45	834	819	13,94	8,78
8	3115	2984	16,94	68,58	46	810	796	53,98	0,99
9	3091	2961	10,22	77,95	47	783	770	9,05	11,14
10	3035	2907	18,57	238,76	48	770	757	24,05	2,23
11	1721	1649	261,49	122,39	49	759	746	1,96	0,37
12	1635	1608	83,24	18,91	50	745	732	16,33	0,81
13	1620	1593	14,47	59,40	51	725	713	2,50	3,92
14	1617	1590	171,78	302,24	52	659	647	18,06	5,61
15	1588	1561	20,21	4,17	53	657	646	38,93	3,31
16	1565	1538	447,37	226,93	54	617	607	5,62	1,06
17	1496	1471	95,94	14,51	55	604	594	9,91	2,00
18	1479	1454	352,42	159,45	56	553	543	1,65	6,42
19	1478	1453	8,42	9,72	57	525	516	7,14	1,61
20	1470	1445	2,09	45,93	58	493	485	1,30	5,96
21	1429	1404	27,82	13,31	59	455	447	0,05	0,58
22	1427	1403	189,38	42,90	60	440	433	12,17	2,94
23	1411	1387	11,78	27,83	61	430	423	10,96	7,95
24	1330	1308	133,76	128,89	62	420	413	3,13	1,30
25	1301	1279	18,02	0,87	63	335	330	13,85	0,68
26	1292	1270	11,16	33,08	64	295	290	0,98	3,81
27	1278	1257	56,01	196,02	65	270	266	4,55	2,44
28	1258	1237	65,82	38,23	66	244	240	0,25	1,84
29	1229	1209	5,67	96,41	67	205	202	3,79	0,77
30	1184	1164	5,22	3,53	68	199	195	2,73	1,92
31	1165	1145	36,62	2,23	69	174	171	3,62	2,70
32	1141	1121	11,27	10,39	70	118	116	4,33	1,92
33	1112	1093	7,60	1,66	71	79	77	3,16	1,02
34	1082	1064	10,30	9,97	72	71	70	0,35	0,23
35	1077	1059	47,24	54,18	73	59	58	1,01	2,45
36	1058	1040	3,54	0,06	74	40	40	1,20	1,30
37	1032	1014	6,11	9,45	75	17	17	1,23	4,49
38	1012	995	0,55	0,30	SED= Skala edilmemiş, SEDM=Skala edilmiş				

¹³C-NMR Analiz

Molekülün ¹H ve ¹³C NMR kimyasal kayma değerleri DFT/B3LYP ve the gauge-independent atomic orbital(GIAO) metotları ile değişik temel setler (6-31G, 6-31+G, 6-31+G(d), 6-31++G(d,p), 6-311G+(2d,p)) kullanılarak gaz ve çözücü fazında hesaplandı. Hesaplanan ¹³C NMR kimyasal kayma değerleri tablo 5’de verildi.

Tablo 5. 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid ^{13}C NMR kimyasal kayma değerleri

^{13}C -NMR/GAS												
	C7	C12	C8	C6	C2	C10	C4	C3	C5	C11	C9	C13
I	156.9	153.4	147.0	144.5	152.1	132.4	136.8	130.3	119.0	116.3	108.2	25.9
II	159.7	156.4	150.4	147.4	154.5	134.9	138.8	131.4	119.8	116.8	109.4	27.2
III	155.9	154.3	148.1	145.9	151.6	133.7	137.9	128.0	116.7	113.8	106.5	25.6
IV	148.6	147.0	140.7	137.8	144.0	125.6	129.7	120.7	108.5	105.5	98.3	16.9
V	167.2	165.1	157.4	156.2	161.1	143.2	147.8	137.9	126.2	122.5	114.9	25.3
Exp ^a .	164.3	156.7	150.8	150.2	146.3	138.5	138.0	132.8	122.8	119.3	110.9	23.5
^{13}C -NMR/DMSO, IV=6-31++G(d,p), V=6-311+G(2d,p)												
I	165.8	155.6	149.1	148.6	146.6	136.9	140.9	124.6	116.2	110.5	101.1	13.9
II	161.4	158.1	150.7	149.4	153.9	137.2	140.8	132.2	122.9	119.0	109.9	27.9
III	157.8	156.1	148.5	148.0	151.0	135.9	139.7	128.7	119.6	115.8	106.9	26.2
IV	159.3	157.7	150.0	148.8	152.4	136.8	140.4	130.3	120.4	116.5	107.6	26.5
V	169.7	167.6	158.4	159.0	161.1	146.0	150.1	139.1	129.7	125.1	115.5	26.4

(a) ref Fernandes ve ark.,2006)

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2-Kloro-N-(6-metil-2-piridinil) nikotinamid molekülünün geometrik optimizasyon hesaplaması Yoğunluk fonksiyoneli teorisi (Density Functional Theory) DFT/ B3LYP (Lee-Yang-Parr korelasyon enerjili 3 parametrelili Becke karma metodu) ile 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak yapıldı. Optimize olmuş yapı kullanılarak, en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO), en düşük boş moleküler orbitallerin (LUMO) enerjileri, titreşim dalga sayıları, polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri aynı metot ile hesaplandı. Molekülün denge durumu (taban hali) enerji aralığı ve dipol moment değeri sırasıyla B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 4.578 eV ve 1.96 Debye olarak ve polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri 185.01 ve 849.70 a.u olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda elde edilen bağ uzunlukları deneysel değerlerle karşılaştırıldı ve araların iyi bir uyum olduğu görüldü.

KAYNAKÇA

Becke, A. D. (1988) Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior. Physical Review A, 38(6), 3098–3100.

Becke, A. D., 1993. Density-Functional Thermochemistry .3. The Role of Exact Exchange. J. Chem. Phys., 98 (7): 5648-5652.

Clercq, E. D., New developments in anti-HIV chemotherapy (2002). Biochimica et Biophysica Acta 1587 (2002) 258 – 275.

Ghosh, T., Maiya, B.G., Samanta, A., Shukla, A.D., Jose, D.A., Kumar, D.K., Das, A. (2005). Mixed-ligand complexes of ruthenium(II) containing new photoactive or electroactive ligands: Synthesis, spectral characterization and DNA interactions. J. Biol. Inorg. Chem.10, 496.

Dennington, R., Keith T., Millam, J. (2009). Semichem Inc., GaussView, Version 5, Shawnee Mission KS,

Fernandes, E. L., Magalhães, A., Paes, K. C., de Souza, M. V.N., Vasconcelos, T. R.A., Wardell, J. L., Wardell, S. M.S.V. (2006). Cyclisation of 2-chloro-N-(2-pyridinyl) nicotinamides to 5-oxo-5, 6-dihydrodipyrido[1,2-a:3',2'-e]pyrimidin-11-ium chlorides. journal of chemical research, 93-97

Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida, M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene, M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C,

Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, 2009. Gaussian Inc., (Wallingford, CT).

Lee, C. T., Yang, W. T., Parr, R. G. (1988). Development of the colle-salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. *Physical Review B*, 37, 785-789.

Piot, P., Bartos, M., Ghys, P.D., Walker, N., Schwartlander, B. (2001). The global impact of HIV/AIDS. *Nature*, 410, 968.

Pöthig, A., Casini, A. (2019) Recent Developments of Supramolecular Metal-based Structures for Applications in Cancer Therapy and Imaging. *Theranostics*, 9, 3150–3169.

Sundaraganesana, N., Ilakiamania, S., Saleema, H., Wojciechowskib, P. M., Michalskab, D. (2005). FT-Raman and FT-IR spectra, vibrational assignments and density functional studies of 5-bromo-2-nitropyridine, *Spectrochimica Acta Part A*, 61, 2995-3001.

ASETİL-3-METOKSİTİYOFEN MOLEKÜLÜNÜN MOLEKÜLER YAPI, KONFORMASYON VE TİTREŞİM FREKANS ANALİZİNİN TEORİK OLARAK ARAŞTIRILMASI

THEORETICAL INVESTIGATION of THE MOLECULAR STRUCTURE, CONFORMATION and VIBRATION FREQUENCY ANALYSIS of 2-ACETYL-3-METOXYTHIOPHENE MOLECULE

Güventürk UĞURLU

*Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniversitesi
ORCID.0000-0003-4171-7879*

ÖZET

Tiyofen ve sübtitüe tiyofen türevleri ile ilgili çalışmalar, kimyasal, biyolojik ve fiziksel özelliklerinden dolayı literatürde artarak devam etmektedir. 2-sübtitüe tiyofen türevlerinden 2-asetiltiyofen, fungusit üretiminde, özellikle bitkilerin mantar enfeksiyonları ile mücadelesinde, kullanılmaktadır. Bu bileşikler ayrıca bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaç sentezinde ve potansiyel olarak anti enflamatuar ve anti viral ilaçlarda ham madde olarak uygulama alanı bulmaktadırlar. Bu çalışmada, 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün konformasyon analizi, molekülün potansiyel enerji yüzeyi (PEY) C3-C2-C6-O1 ve C4-C3-O2-C8 torsiyon (dihedral) açılarının fonksiyonu olarak hesaplanarak yapıldı. Potansiyel enerji yüzeyi hesaplamasında yoğunluk fonksiyoneli teorisi DFT/B3LYP yöntemi ile 6-31+G(d) temel seti kullanıldı ve torsiyon açıları 30° aralıklarla 180° den -180° kadar taranarak yapıldı. PEY üzerindeki en düşük enerjili konformasyonların geometri optimizasyon hesaplamaları yapılarak, molekülün temel hal geometrisi saptandı. Ayrıca, optimize edilmiş yapıyı test etmek için, optimize edilmiş yapının potansiyel enerji eğrisi, 10° aralıklarla 0° ile 180° arasında değişen S-C2-C3-O1 burulma (dihedral) açısının bir fonksiyonu olarak hesaplanmıştır. Optimize olmuş yapı kullanılarak, en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO), en düşük boş moleküler orbitallerin (LUMO) enerjileri, harmonik titreşim dalga sayıları, lineer optik özellik (polarizebilite) ve lineer olmayan optik özellik (NLO) (hiperpolarizebilite) değerleri B3LYP/6-311++ G(d,p) metot ile hesaplandı. Molekülün hesaplanmış E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerleri kullanılarak, enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$) belirlendi. Molekülün denge durumu (taban hali) enerji aralığı ve dipol moment değerleri sırasıyla, B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 4.76 eV ve 5.85 Debye olarak hesaplandı. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün hesaplanan yapısal parametreleri, moleküle ilgili daha önce yapılmış deneysel çalışma verileri ile karşılaştırıldı ve yapısal parametreler arasında iyi bir uyum olduğu görüldü. Optimizasyon hesaplamaları sonucunda oluşturulan çıktı üretilen çıktı dosyalarından GaussView5.0.9 programı yardımı ile elektrostatik potansiyel haritasını ve HOMO-LUMO orbital yüzeyleri görselleştirildi.

Anahtar Kelimeler: 2-Asetil-3-Metoksitiyofen, konformasyon analizi, titreşim frekans analizi.

ABSTRACT

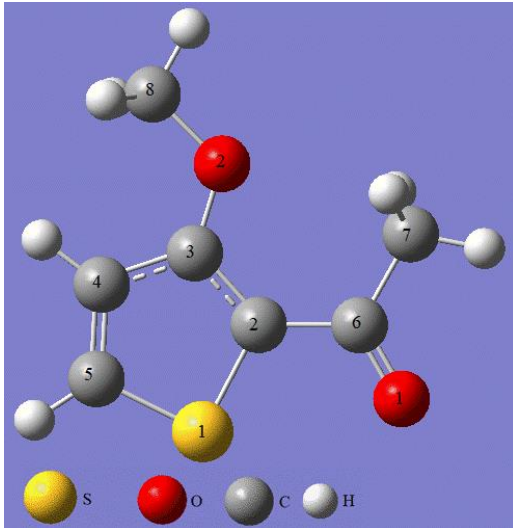
The studies on thiophene and its substituted thiophene derivatives continues to increase in the literature due to their chemical, biological and physical properties. 2-acetylthiophene from the 2-substituted thiophene derivatives, is used in the production of fungicide, especially in the fight against fungal infections of plants. These compounds also find application in drug synthesis for the treatment of certain diseases and potentially as raw materials in anti-inflammatory and antiviral drugs. In this study, conformation analysis of 2-Acetyl-3-Methoxythiophene molecule was performed by calculating the potential energy surface (PES) of the molecule as a function of C3-C2-C6-O1 and C4-C3-O2-C8 torsion (dihedral) angles. In the potential energy surface calculation, 6-31+G(d) base set was used in density functional theory DFT/B3LYP methods and the torsion angles were made by scanning from 180° to -180° at 30° intervals. The ground state geometry of the molecule was determined by performing geometry optimization calculations of the lowest energy conformations on the PES. Also, the test optimized structure, potential energy curve of optimized structure was calculated as a function of S-C2-C3-O1 torsion (dihedral) angle, varying 0° to 180° at 10° intervals. Using the optimized structure, the highest occupied molecular orbital (HOMO), the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) energies, harmonic vibrational wave numbers, linear optical property (polarizability) and nonlinear optical property (NLO) (hyperpolarizability) values were calculated by B3LYP/6-311++ G(d,p) method. Using the

calculated EHOMO and ELUMO energy values of the molecule, the energy band gap ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$) was determined. The equilibrium state (ground state) energy gap and dipole moment values of the molecule were calculated as 4.76 eV and 5.85 Debye by B3LYP/6-311++ G(d,p) method, respectively. The calculated structural parameters of the 2-Acetyl-3-Methoxythiophene molecule were compared with the previous experimental data on the molecule, and it was seen that there was a good agreement between the structural parameters. The electrostatic potential map and HOMO-LUMO orbital surfaces were visualized with the help of the GaussView5.0.9 program from the output files produced as a result of the optimization calculations.

Keywords: 2-Acetyl-3-Methoxythiophene, conformation analysis, vibration frequency analysis,

GİRİŞ

Tiyofen ve sübtitüe tiyofen türevleri ile ilgili çalışmalar, kimyasal, biyolojik ve fiziksel özelliklerinden dolayı literatürde artarak devam etmektedir. Tiyofen halkasında farklı substitüent olduğunda bunlar değişik biyolojik ve farmakolojik aktiviteye sahip yeni tiyofen türevleri oluştururlar. Sülfür atomu içeren bu heterosiklik anti-inflamatuar, antikanser (Mohareba ve ark.,2015; Rodrigues ve ark.,2015), antimikrobiyal (Mbaveng ve ark.,2015; Souza ve ark.,2012), antifungal (Ajdacic ve ark.,2016), antiglokoma (Leitans ve ark.,2013), antiülser (El-Sayed ve ark.,2016)dahil çok sayıda farklı farmakolojik (Kobayashi ve ark.,1987) özellikler gösterirler.



Şekil 1. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün numaralandırılmış optimize şekli

Ayrıca, iletkenlikleri (Li ve ark., 2009; Schon ve ark., 2001), alan etkili transistörler (Bao ve ark., 1999; Kline ve ark., 2006), elektrominesans cihazları (Mehes ve ark., 2016; Shao ve ark., 2014) ve güneş pillerindeki uygulamaları (Yan ve ark., 2019; Briseno ve ark.,2010) nedeniyle çok ilgi çekmişlerdir.2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülü ile ilgili yapılan çalışmada, molekülün kristal yapısı, X-ışını yapı analizi ve spektroskopik yöntemler kullanılarak deneysel olarak belirlenmiştir (Blake ve ark., 1999). Aynı çalışmalarda oksijen içeren sübtitüentli tiyofenler ile molekülün molekül içi ve moleküller arası geometrisi incelenmiştir. Bu çalışmada, molekülün konformasyon analizi, dipol moment (μ), harmonik titreşim dalgasayıları, polarizebilite (α), lineer olmayan optik (NLO) özellikleri, en yüksek dolu molekül orbital enerjileri (E_{HOMO}), en düşük boş molekül orbital enerjileri (E_{LUMO}) ve enerji aralığı ($\Delta E_g = E_{LUMO} - E_{HOMO}$) değerleri DFT/B3LYP ve HF metodları ve 6-311++ G(d,p) taban seti kullanılarak ilk kez bu çalışmada hesaplandı. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün numaralandırılmış optimize durumu Şekil 1’de verilmiştir.

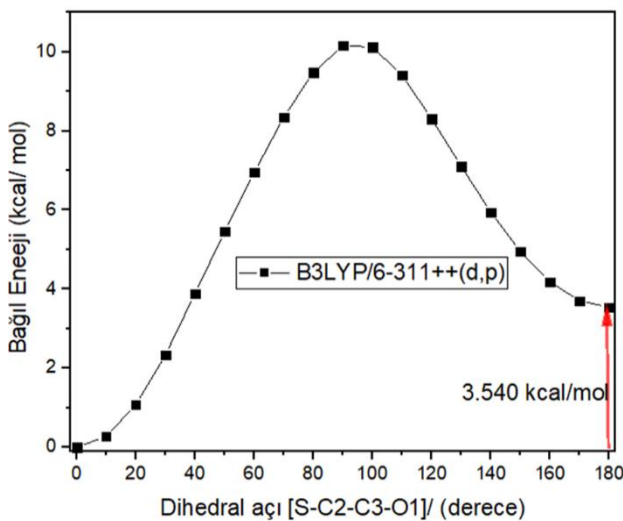
YÖNTEM

Bu çalışmada, 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün konformasyon analizi, molekülün potansiyel enerji yüzeyi (PEY) C3-C2-C6-O1 ve C4-C3-O2-C8 torsiyon (dihedral) açılarının fonksiyonu olarak, yoğunluk fonksiyoneli teorisi DFT/B3LYP yöntemi ile 6-31+G(d) temel seti kullanıldı ve torsiyon açıları 30° aralıklarla 180° den -180° kadar taranarak yapıldı. PEY üzerindeki en düşük enerjili konformasyonların geometri optimizasyon hesaplamaları DFT/Becke'nin 3 parametrelili hibrit değiş-tokuş fonksiyoneli (B3) (Becke ve ark., 1988) ile Lee-Yang ve Parr'ın korelasyon fonksiyoneli (Lee ve ark., 1988; Becke, 1993) oluşan B3LYP teori seviyesinde ve 6-311++G(d,p) taban seti kullanılarak optimize edildi. Ayrıca, optimize edilmiş yapıyı test etmek için, optimize edilmiş yapının potansiyel enerji eğrisi, 10° aralıklarla 0° ile 180° arasında değişen S-C2-C3-O1 burulma (dihedral) açısının bir fonksiyonu olarak hesaplanmıştır. Optimize olmuş yapı kullanılarak, en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO), en düşük boş moleküler orbitallerin (LUMO) enerjileri, harmonik titreşim dalga sayıları, polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri B3LYP/6-311++G(d,p) metod ile hesaplandı. Molekülün hesaplanmış E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerleri kullanılarak, enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$) belirlendi. Titreşim dalga sayıları, bileşiğin vakum ortamında optimize edilmiş molekül yapısı kullanılarak hesaplanmıştır. Titreşimsel band atamaları, VEDA 4f programı kullanılarak potansiyel enerji dağılımı (PED) ile yapılmıştır (Jamroz, 2004). Molekülün titreşim frekansları farklı yöntemlerin belli skala faktörleri ile skala edilmiştir. Bu çalışmada, molekülün üç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0 moleküler görüntüleme programında çizilerek, tüm teorik hesaplamalarda Gaussian 09W (Frisch ve ark., 2010; Dennington ve ark., 2009) paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Konformasyonel analiz

Potansiyel enerji sonucunda elde edilen minimum enerjili konformasyonlar optimize edilerek molekülün temel durumdaki moleküler yapısı belirlendi. Ayrıca, optimize edilmiş yapıyı test etmek için, optimize edilmiş yapının potansiyel enerji eğrisi, 10° aralıklarla 0° ile 180° arasında değişen S-C2-C3-O1 burulma (dihedral) açısının bir fonksiyonu olarak B3LYP/6-311++ G(d,p) metod ile hesaplandı ve potansiyel enerji eğrisi Şekil 2'de verilmiştir. PEY üzerinde özellikle incelenen düşük enerjili noktalardan biri (180° karşılık gelen) yerel minimum (local minimum) diğeri ise en düşük enerjili nokta olan global minimum (global minimum) (0° karşılık gelen) gözlemlendi. İki minimum arasında enerji farkı 3.543 kcal/mol olarak hesaplandı. İki minimum arasında yer alan torsiyonal bariyerin yüksekliği minimum enerjiye göre 10.156 kcal/mol olarak belirlendi.



Şekil 2. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün Potansiyel enerji eğrisi.

Moleküler yapı

Molekülün optimizasyon hesaplamaları sonucunda elde edilen yapısal parametrelerden bazı parametreler seçilerek Tablo 1’de verildi. Hesaplama sonucunda elde edilen yapısal parametreler değerleri ile deneysel değerler mukayese edilerek regresyon analizleri yapılmış ve R^2 değerleri elde edilmiştir (Tablo 1). Deneysel ve elde edilen teorik değerler karşılaştırılmış ve regresyon analizi ile bulunan R^2 değerleri bağ uzunlukları için B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 0.9975 olarak hesaplanmıştır. Bağ açıları için bu değerler 0.9974 olarak hesaplandı. Regresyon analizi ile bulunan R^2 değerleri, deneysel yapısal parametreler ile hesaplanan yapısal parametreler arasında iyi bir uyum olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün seçilmiş yapısal parametreleri

Bağ Uzunluğu (Å)			Bağ açısı (°)		
Atom	DFT	Exp ^a	Atom	DFT	Exp ^a
S-C2	1.7499	1.7237 (17)	C2-S-C5	91.49	91.63 (10)
S-C5	1.7175	1.699 (2)	C1-C2-C3	110.35	110.52
C2-C3	1.3901	1.392 (3)	C1-C2-C6	117.62	117.86
C2-C6	1.4681	1.454 (3)	C3-C2-C6	132.03	131.62
C3-C4	1.4266	1.419 (3)	C2-C3-C4	113.24	112.39
C3-O2	1.3545	1.347 (2)	C2-C3-O2	121.19	121.19
C4-C5	1.3688	1.347 (3)	C4-C3-O2	125.57	126.43
C6-O1	1.2232	1.222 (2)	C3-C4-C5	111.81	112.05
C6-C7	1.5141	1.492 (3)	S-C4-C5	113.12	113.42
O2-C8	1.4268	1.428 (2)	C2-C6-O1	119.94	120.20
			C2-C6-C7	118.94	118.91
			O1-C6-C7	121.12	120.89
			C3-O2-C7	118.02	117.10
R²	0.9975			0.9974	
Dihedral açı (°)					
S-C2-C6-O1	0.00		C2-C3-O2-C8	180.00	
S-C2-C6-C7	180.00		C4-C3-O2-C8	0.00	

Ayrıca, DFT/B3LYP/ 6-311++G(d,p) yönteminde molekülün denge durumu polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β) değerleri sırasıyla 109.27a.u ve 192.52 a.u olarak hesaplandı. Molekülün hesaplanmış E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerleri kullanılarak, enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$) belirlendi.

Titreşimsel Analiz

2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülü 18 atoma sahip olduğundan dolayı düzlem içi ve dışı olmak üzere 48 titreşim frekansına sahiptir. Bu çalışmada molekülünün titreşim frekansları B3LYP/6-311++G (d,p) teori düzeyinde hesaplatıldı ve sonuçlar Tablo 2’de verildi. B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile elde edilen titreşim frekansları 0.983, HF/6-311++G(d,p) için 0.906 skala faktörü ile çarpılarak uyumlu hale getirildi.

Tablo 2. 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün molekülünün titreşimdalga sayıları (cm⁻¹)

Theoretical wavenumbers (cm ⁻¹), s.ed.=skala edilmemiş. s.edil.= s. edilmiş									
No	s.ed.	s.edil.	IR	Ra.	No	s.ed.	s.edil.	IR	Ra.
1	3240	3104	0,3	172,5	25	1053	1035	14,7	22,3
2	3219	3084	3,1	73,2	26	1042	1025	4,6	0,0
3	3142	3010	13,8	80,6	27	977	960	2,5	9,2
4	3141	3009	13,9	99,8	28	910	894	25,9	4,8
5	3101	2971	7,1	39,4	29	873	858	0,5	0,4
6	3080	2950	29,8	64,7	30	847	833	11,3	4,7
7	3041	2914	2,7	159,6	31	743	730	48,1	0,1
8	3015	2889	59,4	167,9	32	707	695	1,6	16,8
9	1704	1675	295,6	88,5	33	667	656	11,4	0,8
10	1573	1547	191,6	26,3	34	657	646	13,8	6,7
11	1504	1478	42,1	7,2	35	596	586	5,0	0,4
12	1494	1469	9,4	12,6	36	594	584	28,2	1,9
13	1485	1460	11,6	3,0	37	476	468	1,3	6,4
14	1470	1445	11,4	7,6	38	458	450	0,2	0,3
15	1463	1438	70,9	70,3	39	380	374	4,1	8,4
16	1453	1428	114,2	83,2	40	340	334	1,2	3,2
17	1415	1390	85,8	28,8	41	285	280	0,1	0,5
18	1391	1368	21,5	0,8	42	250	245	5,3	0,3
19	1311	1289	93,1	1,4	43	215	212	0,2	0,9
20	1255	1234	163,6	12,7	44	159	157	2,6	0,6
21	1195	1175	6,9	1,5	45	147	144	0,1	0,5
22	1167	1147	0,8	2,6	46	133	131	0,1	1,0
23	1140	1121	48,7	9,4	47	85	84	7,8	0,0
24	1104	1085	140,3	4,8	48	62	61	0,7	0,4

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 2-Asetil-3-Metoksitiyofen molekülünün konformasyon analizi, dipol moment (μ), harmonik titreşim dalgasayıları, polarizebilite (α), lineer olmayan optik (NLO) özellikleri, en yüksek dolu molekül orbital enerjileri (E_{HOMO}), en düşük boş molekül orbital enerjileri (E_{LUMO}) ve enerji aralığı ($\Delta E_g = E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$) değerleri DFT/B3LYP ve HF metodları ve 6-311++ G(d,p) taban seti kullanılarak ilk kez hesaplandı. Deneysel ve elde edilen teorik değerler karşılaştırılmış ve regresyon analizi ile bulunan R^2 değerleri bağ uzunlukları için B3LYP/6-311++ G(d,p) metodu ile 0.9975 olarak hesaplandı. Regresyon analizi ile bulunan R^2 değerleri, deneysel yapısal parametreler ile hesaplanan yapısal parametreler arasında iyi bir uyum olduğunu göstermektedir. Ayrıca, DFT/B3LYP/ 6-311++G(d,p) yönteminde molekülün denge durumu polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β) değerleri sırasıyla 109.27a.u ve 192.52 a.u olarak hesaplandı.

KAYNAKÇA

- Ajdacic, V., Senerovic, L., Vranić, M., Pekmezovic, M., Arsic-arsnjevica, V., Veselinovic, A., (2016). Synthesis and evaluation of thiophene-based guanylhydrazones (iminoguanidines) efficient against panel of voriconazoleresistant fungal isolates. Bioorg Med Chem. 24:1277–1291.
- Bao, Z., Lovinger, A.J. (1999) Soluble regioregular polythiophene derivatives as semiconducting materials for field-effect transistors. Chem Mater.11:2607–12
- Becke, A. D. (1988) Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior. Physical Review A, 38(6), 3098–3100.
- Becke, A. D., 1993. Density-Functional Thermochemistry .3. The Role of Exact Exchange. J. Chem. Phys., 98 (7): 5648-5652.

Blake, A. J., Clark, B. A. J., Gierens, H., Gould, R. O., Hunter, G. A., McNab, H., Morrow, M., Sommerville, C. C. (1999). Intramolecular and intermolecular geometry of thiophenes with oxygen-containing substituents. *Acta Cryst. B55*, 963-974.

Dennington, R., Keith T., Millam, J. (2009). Semichem Inc., GaussView, Version 5, Shawnee Mission KS,

El-Sayed, N.N.E., Abdelaziz, M.A., Wardakhan, W.W., Mohareb, R.M. (2016). The Knoevenagel reaction of cyanoacetylhydrazine with pregnenolone: synthesis of thiophene, thieno[2,3-d]pyrimidine, 1,2,4-triazole, pyran and pyridine derivatives with anti-inflammatory and anti-ulcer activities. *Steroids*. 107:98–111.

Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida, M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene, M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, 2009. Gaussian Inc., (Wallingford, CT).

Kline, R.J., McGehee, M.D., Toney, M.F. (2006). Highly oriented crystals at the buried interface in polythiophene thin-film transistors. *Nat Mater*. 5:222–8.

Lee, C. T., Yang, W. T., Parr, R. G. (1988). Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. *Physical Review B*, 37, 785-789.

Leitans, J., Sprudza, A., Tanc, M., Vozny, I., Zalubovskis, R., Tars, K. (2013) 5-substituted-(1,2,3-triazol-4-yl)thiophene-2-sulfonamides strongly inhibit human carbonic anhydrases I, II, IX and XII: solution and X-ray crystallographic studies. *Bioorg Med Chem*. 21:5130–5138.

Li, X.G., Li J., Meng, Q.K., Huang, M.R. (2009). Interfacial synthesis and widely controllable conductivity of polythiophene microparticles. *J Phys Chem B*. 113:9718–27.

Kobayashi, J., Cheng, J., Ishibashi, M., Nakamura, H., Ohizumi, O., Prianosin A, (1987) a novel antileukemic alkaloid from the Okinawan marine sponge *Prianos melanos*. *Tetrahedron Lett*. 28:4939–4942.

Mbaveng, A.T., Sandjo, L.P., Tankeo, S.B., Ndifor, A.R., Pantaleon, A., Nagdju, B.T, (2015) Antibacterial activity of nineteen selected natural products against multidrug resistant Gram-negative phenotypes. *Springerplus*. 4:823.

Mehes, G., Pan, C., Bencheikh, F., Zhao, L., Sugiyasu, K., Takeuchi, M. (2016) Enhanced electroluminescence from a thiophene-based insulated molecular wire. *ACS Macro Lett*. 5:781–5.

Mohareba, R.M., Abdo, N.Y.M. (2015). Synthesis and cytotoxic evaluation of pyran, dihydropyridine and thiophene derivatives of 3-acetylcoumarin. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 63:678–687.

Rodrigues, K.A., Dias, C.N., N  ris, P.L., Rocha, J.C., Scotti, M.T., Scotti, L. (2015). 2-Amino-thiophene derivatives present antileishmanial activity mediated by apoptosis and immunomodulation in vitro. *Eur J Med Chem*. 106:1–14.

Schon, J.H., Dodabalapur, A., Bao, Z., Kloc, C.H., Schenker, O., Batlogg, B. (2001). Gate-induced superconductivity in a solution-processed organic polymer film. *Nature*. 410:189–92.

Shao, M., Keum, J., Chen, J., He, Y., Chen, W., Browning, J.F. (2014) The isotopic effects of deuteration on optoelectronic properties of conducting polymers. *Nat Commun*. 5:3180.

Souza, B.C.C., Oliveira, T.B., Aquino, T.M., Lima, M.C., Pitta, I.R., Galdino, S.L. (2012) Preliminary antifungal and cytotoxic evaluation of synthetic cycloalkyl[b] thiophene derivatives with PLS-DA analysis. *Acta Pharm*. 62:221–236

Yan, W., Jiang, D., Liu, Q., Kang, Q., Zhou, F. (2019). Solar cells constructed with polythiophene thin films grown along tethered thiophene–dye conjugates via photoelectrochemical polymerization. *ACS Appl Mater Interfac*. 11:18755–62.

AKILLI İNCE PLAKANIN STATİK VE DİNAMİK ANALİZİNDE PZT-8 VE PZT-5A PİEZOELEKTRİK MALZEMELERİNİN PERFORMANSI

PERFORMANCE OF PZT-8 AND PZT-5A PIEZOELECTRIC MATERIALS IN STATIC AND DYNAMIC ANALYSIS OF SMART THIN PLATE

Kerim Gökhan AKTAŞ

*Arş. Gör., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-8076-6799*

İsmail ESEN

*Doç. Dr., Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-7853-1464*

Fatih PEHLİVAN

*Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-2675-6124*

ÖZET

Bu çalışmada, piezoelektrik sensör ve eyleyici entegre edilmiş akıllı izotropik bir plakanın statik ve dinamik analizi ele alınmıştır. Alüminyum plaka üst ve alt yüzeyine piezoelektrik sensör ve eyleyici yapıştırılarak sandviç edilmiştir. Plakanın üst yüzeyindeki piezoelektrik elemanın eyleyici olarak, alt yüzeydeki piezoelektrik elemanın ise sensör olarak görev yaptığı kabul edilmiştir. Plakanın sonlu elemanlar modeli Kirchhoff ince plaka teorisi kullanılarak oluşturulmuştur. Plakanın sonlu elemanlara ayrılmasında dört düğüm noktalı dikdörtgen düz plaka elemanı kullanılmıştır. Sonlu eleman dört düğüm noktasına sahiptir ve her bir düğüm noktasına enine yer değiştirme ve dönme olmak üzere dört serbestlik derecesi tanımlanmıştır. Yani her bir sonlu eleman toplamda on altı serbestlik derecesine sahiptir. Sonlu elemanlar modelinden tutarlı ve doğru sonuçlar elde edilebilmesi için yakınsama analizi yapılmıştır. Plakanın hareket denklemlerinin elde edilmesinde Hamilton prensibi kullanılmıştır. Plakanın dinamik analizinde ise Newmark β integrasyon metodu kullanılmıştır. Plakanın statik ve dinamik analiz simülasyon çalışmaları mekanik ve elektriksel yükleme koşullarında farklı sınır koşulları için yapılmıştır. PZT-8 ve PZT-5A piezoelektrik sensör-eyleyici çiftinin, plakanın statik davranışına, dinamik davranışına ve titreşim karakteristiğine etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak piezoelektrik sensör ve eyleyici entegre edilmiş ince plakanın statik ve dinamik analizinin etkin bir şekilde yapılabileceği bir sonlu elemanlar modeli oluşturulmuş ve analiz çalışmaları iki farklı piezoelektrik sensör-eyleyici çifti için yapılmıştır. Analiz çalışmalarına göre PZT-8'in plakanın direngenliğini daha çok etkilediği, PZT-5A'nın hem sensör hem de eyleyici olarak PZT-8'e göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Piezoelektrik sensör ve eyleyici, sonlu elemanlar modeli, statik ve dinamik analiz.

ABSTRACT

In this study, static and dynamic analysis of a smart isotropic plate with integrated piezoelectric sensor and actuator is discussed. The aluminum plate is sandwiched by bonding the piezoelectric sensor and actuator on its upper and lower surfaces. It is assumed that the piezoelectric element on the upper surface of the plate acts as an actuator, and the piezoelectric element on the lower surface acts as a sensor. The finite element model of the plate is constructed using Kirchhoff thin plate theory. A rectangular flat plate element with four nodes is used to divide the plate into finite elements. The finite element has four nodes, and each node has four degrees of freedom defined as transverse displacement and rotation. That is, each finite element has a total of sixteen degrees of freedom. Convergence analysis is performed to obtain consistent and accurate results from the finite element model. Hamilton's principle is used to obtain the equations of motion of the plate. The Newmark β integration method is used in the dynamic analysis of the plate. Static and dynamic analysis simulation studies of the plate are performed for different boundary conditions under mechanical and electrical loading conditions. The effects of PZT-8 and PZT-5A piezoelectric sensor-actuator pair on the static behavior, dynamic

behavior and vibration characteristics of the plate are investigated. As a result, a finite element model in which the static and dynamic analysis of the piezoelectric sensor and the actuator integrated thin plate can be done effectively, and the analysis studies are carried out for two different piezoelectric sensor-actuator pairs. According to the analysis studies, it is determined that PZT-8 affects the stiffness of the plate more, and PZT-5A performs better than PZT-8 both as a sensor and an actuator.

Keywords: Piezoelectric sensor and actuator, finite element model, static and dynamic analysis.

1. INTRODUCTION

Recently, piezoelectric materials are frequently used as smart materials in light and flexible structures due to their advantages such as high sensitivity in sensing and excitation, being applicable in a wide frequency range and being supplied in different shapes and sizes. Piezoelectric materials are smart materials with the ability to convert mechanical energy into electrical energy and electrical energy into mechanical energy. The piezoelectric effect occurs in non-centrosymmetric crystalline materials such as quartz, tourmaline and topaz, in which electric dipoles are formed when the crystals undergo mechanical deformation [1]. This effect, which is now called the direct piezoelectric effect, was discovered by Pierre and Paul-Jacques Curie in 1880 and is used in the application of piezoelectric materials as sensors [2]. In addition, these crystals undergo mechanical deformation when exposed to an electrical field. This effect is called the converse piezoelectric effect and is used in the application of piezoelectric materials as actuators [3]. The converse piezoelectric effect was mathematically explained by Lippmann in 1881 by utilizing the fundamental laws of thermodynamics [4]. Recently, piezoelectric material is used as a sensor and actuator in various fields such as aerospace, flexible robot arms, energy harvesting, noise and shape control [5–9].

Studies in the literature generally focus on static analysis, dynamic analysis and active vibration control of beams, plates and membranes [10-17]. There are not many studies that directly compare the sensor and actuator performances of different piezoelectric materials with static and dynamic analysis studies. In this study, PZT-5A and PZT-8 piezoelectric materials are bonded to the upper and lower surfaces of an isotropic thin plate, and the sensor and actuator performances are compared for various boundary conditions of the plate under mechanical and electrical loading conditions.

2. THEORETICAL FORMULATIONS

2.1. Strain and Displacement

In this section, we consider an isotropic plate has length l_{pl} , width w_{pl} , and thickness h_{pl} . Based on the Kirchhoff plate theory, the displacement field (u , v , and w) at any point of the plate element in local axis (x , y , z) can be defined as:

$$\begin{aligned} u &= -z \frac{\partial w}{\partial x} \\ v &= -z \frac{\partial w}{\partial y} \\ w &= w(x, y) \end{aligned} \tag{2.1}$$

As shown in Fig. 2.1, the x and y axes are in-plane axes chosen to be on the middle surface of the plate, and the z axis is chosen in line with the thickness of the plate. Also, u and v represent the displacement in the x and y axes, respectively, while w represents the transverse displacement in the z axis.

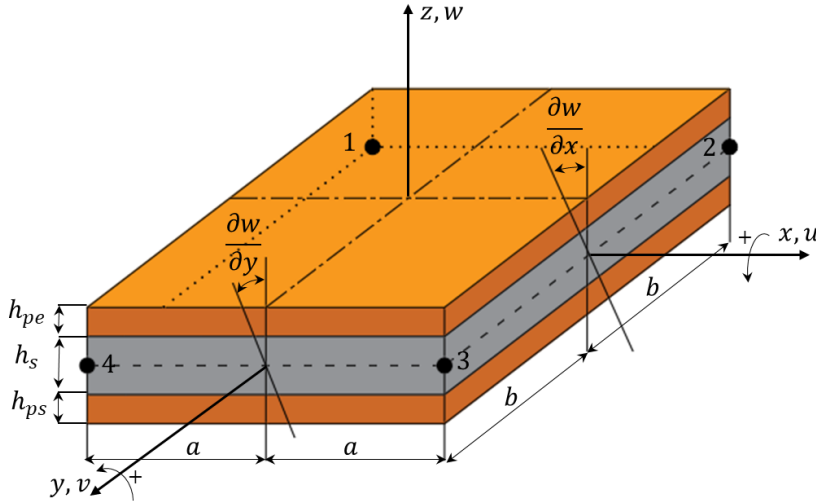


Fig. 2.1. Coordinate system and physical parameters of smart plate element.

Since the transverse shear deformation is neglected, the deformation area in terms of displacement can be written as in Eq. (2.2).

$$\varepsilon = \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} = -z \begin{Bmatrix} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \\ 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \end{Bmatrix} \quad (2.2)$$

For an isotropic material, the relationship between planar stress (σ) and strain (ε) is as in Eq. (2.3).

$$\{\sigma\} = [C_s] \{\varepsilon\} \quad (2.3)$$

where

$$\{\sigma\} = \{\sigma_x \quad \sigma_y \quad \tau_{xy}\} \quad (2.4)$$

$$[C_s] = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & (1-\nu)/2 \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

where ν is the Poisson's ratio.

As shown in Fig. 2.2, a four-node rectangular flat plate element is used to divide the plate into finite elements. The finite element has four nodes, and each node is defined with four degrees of freedom (w , θ_x , θ_y , θ_{xy}), transverse displacement and rotation. That is, each finite element has a total of sixteen degrees of freedom.

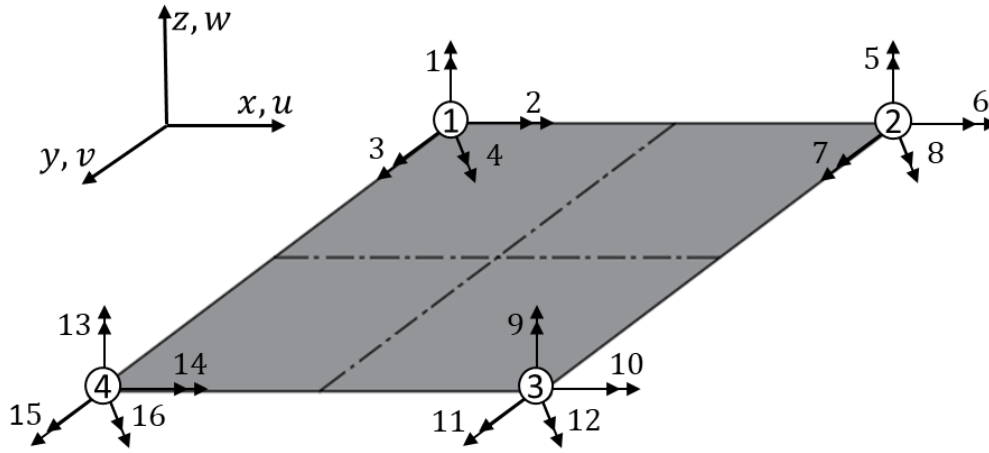


Fig. 2.2. Representation of rectangular finite element with four nodes and sixteen degrees of freedom [18].

To obtain the shape functions, the plate displacement function is considered as a sixth order polynomial displacement function as in Eq. (2.6).

$$w(x, y) = a_1 + a_2x + a_3y + a_4x^2 + a_5xy + a_6y^2 + a_7x^3 + a_8x^2y + a_9xy^2 + a_{10}y^3 + a_{11}x^3y + a_{12}x^2y^2 + a_{13}xy^3 + a_{14}x^3y^2 + a_{15}x^2y^3 + a_{16}xy^3 \quad (2.6)$$

According to Kirchhoff's theory, the node displacement vector $\{q_i\}$ in the rectangular element can be written as in Eq. (2.7).

$$\{q_i\} = \begin{Bmatrix} w \\ \frac{\partial w}{\partial y} \\ -\frac{\partial w}{\partial x} \\ \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \end{Bmatrix}, \quad i = 1, 2, 3, 4. \quad (2.7)$$

$$\{q_i\} = \{w_1 \quad \theta_{x_1} \quad \theta_{y_1} \quad \theta_{xy_1} \quad w_2 \quad \theta_{x_2} \quad \theta_{y_2} \quad \theta_{xy_2} \quad w_3 \quad \theta_{x_3} \quad \theta_{y_3} \quad \theta_{xy_3} \quad w_4 \quad \theta_{x_4} \quad \theta_{y_4} \quad \theta_{xy_4}\}^T \quad (2.8)$$

2.2. Piezoelectric Equations

Direct and converse piezoelectric equations of piezoelectric material can be written in terms of stress and electrical displacement as in Eq. (2.9) and Eq. (2.10).

$$\{\sigma\} = [C_p^E]\{\varepsilon\} - [e]\{E\} \quad (2.9)$$

$$\{D\} = [e]^T\{\varepsilon\} + [\xi^S]\{E\} \quad (2.10)$$

Here, $\{\sigma\} = \{\sigma_{xx} \ \sigma_{yy} \ \sigma_{xy}\}^T$ is the stress vector, $\{\varepsilon\} = \{\varepsilon_{xx} \ \varepsilon_{yy} \ \gamma_{xy}\}^T$ is the strain vector, $[C_p^E]$ is the elastic constant matrix in the constant electric field, e is the piezoelectric stress coefficient, $\{E\} = \{E_x \ E_y \ E_z\}^T$ is the electric field vector, $\{D\} = \{D_x \ D_y \ D_z\}^T$ is the electrical displacement vector, and ξ^S is the dielectric matrix at constant mechanical deformation.

Eq. (2.9) and Eq. (2.10) can be written in matrix form as:

$$\begin{pmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_6 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & 0 \\ C_{21} & C_{22} & 0 \\ 0 & 0 & C_{66} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_6 \end{pmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & e_{31} \\ 0 & 0 & e_{32} \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{pmatrix} \quad (2.11)$$

$$\begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ e_{31} & e_{32} & 0 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_6 \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \xi_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \xi_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \xi_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{pmatrix} \quad (2.12)$$

$[C_p^E]$ matrix elements are obtained as follows:

$$[C_p^E] = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & 0 \\ C_{21} & C_{22} & 0 \\ 0 & 0 & C_{66} \end{bmatrix}$$

$$C_{11} = \frac{E_1}{1 - \nu_{12}\nu_{21}}; \quad C_{12} = C_{21} = \frac{\nu_{12}E_2}{1 - \nu_{12}\nu_{21}} = \frac{\nu_{21}E_1}{1 - \nu_{12}\nu_{21}} \quad (2.13)$$

$$C_{22} = \frac{E_2}{1 - \nu_{12}\nu_{21}}; \quad C_{66} = \frac{1 - \nu_{12}}{2} C_{11}$$

Considering that the electric field occurs only in the z-axis direction and is constant, the electric field can be calculated as:

$$\{E\} = [0 \quad 0 \quad E_z]^T \quad (2.14)$$

$$E_z = -\phi/h_{pe} \quad (2.15)$$

2.3. Derivation of Element Matrices

The equations of motion of the smart beam are obtained using Hamilton's Principle [19].

$$\delta \int_{t_1}^{t_2} (T - U + W_e) dt + \int_{t_1}^{t_2} \delta W dt = 0 \quad (2.16)$$

where t_1 and t_2 are arbitrary initial and final time, T and U are the kinetic and potential energy, respectively, W_e is the electrical energy, and δW is the virtual work done by external loads.

The kinetic energy of the finite element is calculated by Eq. (2.17).

$$T = \frac{1}{2} \int_V \rho \{\dot{q}\}^T \{\dot{q}\} dV \quad (2.17)$$

The potential energy of the finite element is calculated as in Eq. (2.18).

$$U = \frac{1}{2} \int_V \{\varepsilon\}^T \{\sigma\} dV \quad (2.18)$$

The electrical energy of the finite element is calculated by Eq. (2.19).

$$W_e = \frac{1}{2} \int_V \{E\}^T \{D\} dV \quad (2.19)$$

The virtual work done by external loads is calculated by equation (2.20).

$$\delta W = \int_V \{\delta q\}^T \{F_B\} dV + \int_{A_1} \{\delta q\}^T \{F_A\} dA_1 + \{\delta q\}^T \{F_C\} - \int_{A_2} \delta \Phi S_A dA_2 \quad (2.20)$$

By substituting Eqs. (2.17), (2.18), (2.19) and (2.20) into Eq. (2.16), and then taking the variation of equation with respect to q and Φ , the equations of motion are derived as:

$$\begin{aligned} [M_{qq}^e]\{\ddot{q}_e\} + [K_{qq}^e]\{q_e\} + [K_{q\phi}^e]\{\phi^e\} - \{F_{dis}^e\} &= 0 \\ [K_{\phi q}^e]\{q_e\} + [K_{\phi\phi}^e]\{\phi^e\} - \{F_{el}^e\} &= 0 \end{aligned} \quad (2.21)$$

where $[M_{qq}^e]$, $[K_{qq}^e]$, $[K_{q\phi}^e]$ and $[K_{\phi\phi}^e]$ are the element mass, mechanical stiffness, electrical-mechanical coupling stiffness and dielectric stiffness matrices, respectively. After making the necessary arrangements, the equations of the element matrices are obtained as in Eq. (2.22).

$$\begin{aligned} [M_{qq}^e] &= \rho \int_V [N]^T [N] dV \\ [K_{qq}^e] &= z^2 \int_V [B_u]^T [C_t] [B_u] dV \\ [K_{q\phi}^e] &= [K_{\phi q}^e]^T = z \int_V [B_u]^T [e] [B_\phi] dV \\ [K_{\phi\phi}^e] &= \int_V [B_\phi]^T [\xi] [B_\phi] dV \\ \{F_{dis}^e\} &= \int_V \{f_B\} dV + \int_{A_1} \{f_A\} dA_1 + \{f_C\} \\ \{F_{el}^e\} &= \int_{A_2} \sigma_A dA_2 \end{aligned} \quad (2.22)$$

The equations of motion in Eq. (2.21) can be rewritten in terms of actuator and sensor voltage as in Eq. (2.23-2.25).

$$M_{qq}\{\ddot{q}\} + [K_{qq}]\{q\} + [K_{q\phi}]_S\{\phi_s\} = \{F_{dis}\} - [K_{q\phi}]_E\{\phi_e\} \quad (2.23)$$

$$[K_{\phi q}]_E\{q\} + [K_{\phi\phi}]_E\{\phi_e\} = \{F_{el}\} \quad (2.24)$$

$$[K_{\phi q}]_S\{q\} + [K_{\phi\phi}]_S\{\phi_s\} = 0 \quad (2.25)$$

Using Eq. (2.25), the electrical sensor voltage can be obtained as:

$$\{\phi_s\} = -[K_{\phi\phi}]_s^{-1}[K_{\phi q}]_s\{q\} \quad (2.26)$$

3. NUMERICAL RESULTS AND DISCUSSION

In this section, firstly, convergence analysis is performed for the presented model. Then, the method is used in static bending and dynamic analysis of the plate in various boundary conditions. Mechanical and electrical material properties of PZT-5A, PZT-8 and Aluminum used in analysis studies are given in Table 3.1. The geometric dimensions of the plate, sensor and actuator are considered as $l_{pl} = w_{pl} = 0.25$ m, $h_s/l_{pl} = 0.025$ and $h_{pe,ps}/l_{pl} = 0.01$.

Table 3.1. Mechanical and electrical material properties..

Parameter	Al	PZT-5A	PZT-8
E (GPa)	70	-	
ν	0.3	-	
ρ (Kg/m ³)	2707	7750	7600
Elastic constants (GPa)			
$C_{11} = C_{22}$	-	121	137
C_{33}	-	111	123
C_{12}	-	75.9	69.9
$C_{13} = C_{23}$	-	75.4	71.1
$C_{44} = C_{55}$	-	21.1	31.3
C_{66}	-	22.7	44.13
Piezoelectric constants (C/m²)			
$e_{31} = e_{32}$	-	-5.4	-4
$e_{15} = e_{24}$	-	12.3	10.4
e_{33}	-	15.8	17.5
Dielectric constants (nF/m)			
$\xi_{11} = \xi_{22}$	-	8.11	7.97
ξ_{33}	-	7.35	5.14

3.1. Convergence analysis

In the convergence analysis of the presented model, the first six natural frequencies obtained in the CFFF boundary conditions of the plate sandwiched between two PZT-5A piezoelectric layers are presented in Table 3.2. As seen in Table 3.2, the mesh size of $N_X \times N_Y = 14 \times 14$ is acceptable and sufficient to obtain accurate results.

Table 3.2. Convergence analysis of the CFFF smart plate (Hz).

Mesh	2x2	4x4	8x8	12x12	14x14
w_1	108.74	108.31	108.19	108.16	108.16
w_2	261.66	260.10	259.79	259.73	259.71
w_3	661.57	656.96	655.83	655.65	655.61
w_4	848.30	843.05	841.51	841.40	841.39
w_5	965.63	950.75	948.41	948.08	948.01
w_6	1704.30	1663.60	1656.10	1655.40	1655.30

3.2. Static bending analysis

Under this subtitle, the static bending analysis of a smart plate under the influence of electrical and mechanical loads is investigated under different boundary conditions. In the first example, a uniform distributed load of $F = 2000 \text{ N/m}^2$ is applied to the smart plate with CCCC boundary conditions, and the centerline deflections of the plate are obtained for the two different piezoelectric materials (PZT-5A, PZT-8).

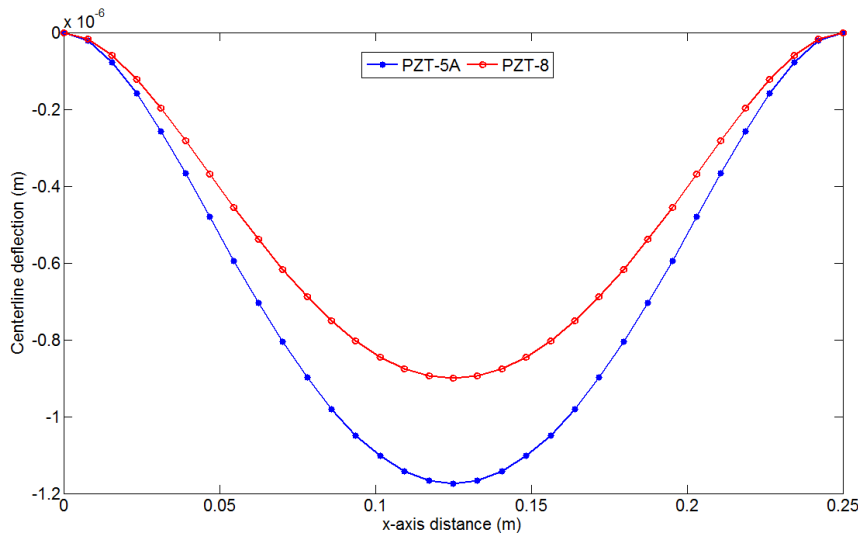


Fig. 3.1. Effect of PZT-5A and PZT-8 on plate stiffness.

Fig. 3.1 shows the centerline displacements of the smart plate. As can be seen, lower centerline displacements are obtained with the PZT-5A. When the elastic coefficients of piezoelectric materials are examined from Table 3.1, it is seen that the results obtained are quite consistent.

In the second example, the centerline displacements of the CFFF smart plate with an electrical voltage of $V = 400 \text{ V}$ are obtained for two different piezoelectric materials.

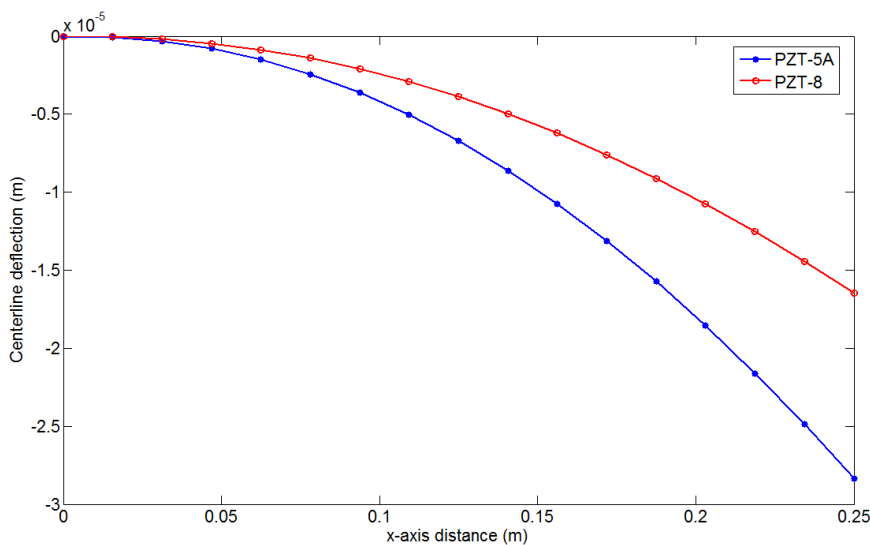


Fig. 3.2. The centerline deflections under 400 V actuator voltage.

Fig. 3.2 shows the centerline displacements of the plate under the influence of $V = 400$ V actuator voltage. As can be seen from the figure, the maximum centerline displacement is obtained with the PZT-5A. This is because PZT-5A has a high piezoelectric stress coefficient and the bending moment increases with increasing stress coefficient.

In the third example, a point force of 200 N is applied from the free end of the CFFF smart plate, and the sensor voltage values obtained from the piezoelectric sensor for two different piezoelectric materials are determined.

Table 3.3. Output sensor voltage values.

Parametre	PZT-5A	PZT-8
Volt (V)	79.62	65.42

Table 3.3 shows the sensor voltage values obtained from the sensor under the influence of $F = 200$ N mechanical force. As seen in the table, higher voltage values are obtained with the PZT-5A. Although PZT-8 voltage coefficient is higher than PZT-5A, less voltage value is obtained. The reason for this is that, the stiffness of PZT-8 is higher than that of PZT-5A, that is, its deformation is less. In addition, from Fig. 3.2 and Table 3.3, it is seen that both the sensor performance and the actuator performance of the PZT-5A are better than the PZT-8.

3.3. Dynamic analysis

Under this subtitle, dynamic analysis of the plate under the influence of electrical and mechanical loads is performed with two different piezoelectric sensor and actuator (PZT-5A, PZT-8). Dynamic analysis studies are performed using the Newmark β integration method with a time step of 0.0001 s [20]. In the first example, a smart plate in CFFF boundary conditions is considered under the effect of $q = q_0 \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{b}\right)$ mechanical sinusoidally distributed load ($q_0 = 2000$ N/m²). The displacement response and sensor output voltage values are obtained under the effect of mechanical load. Dynamic load is applied for $t=0.3$ s.

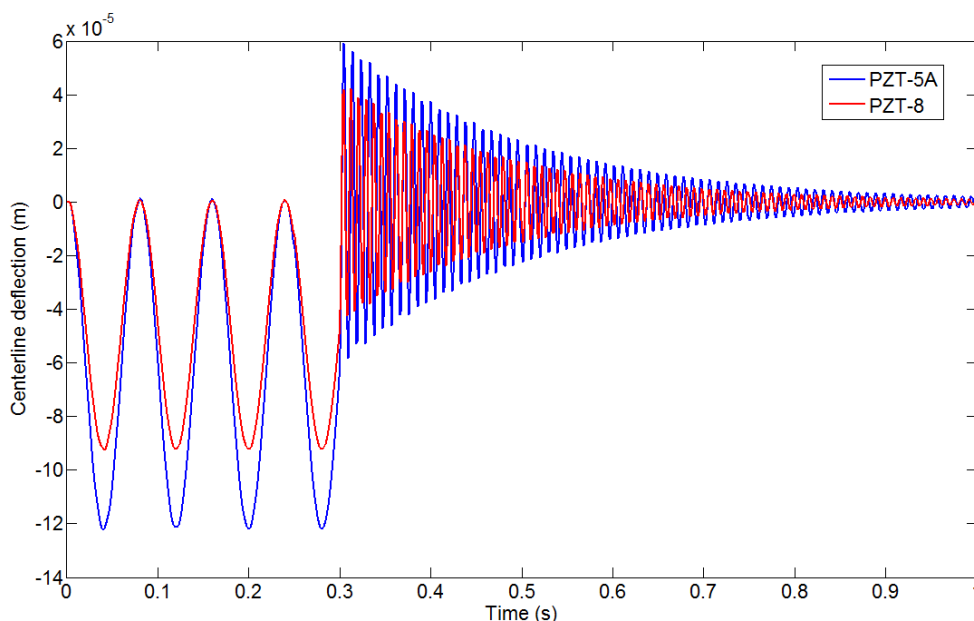


Fig. 3.3. Forced and free vibration of CFFF plate.

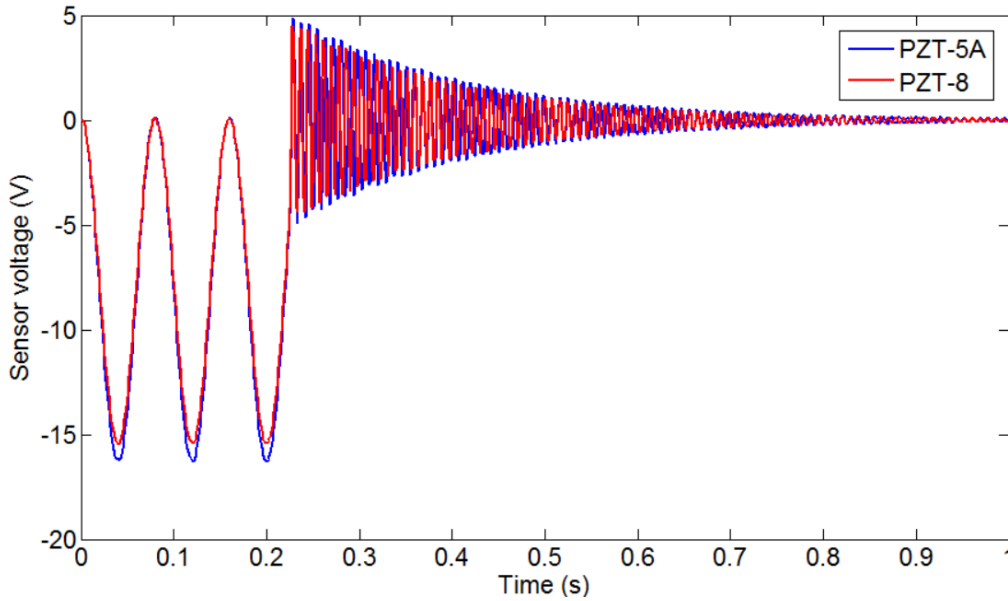


Fig. 3.4. Sensor voltage response of CFFF plate.

Fig. 3.3 shows the forced and free vibration of the smart plate under the influence of mechanical load. As can be seen from the figure, a lower vibration amplitude occurs with the PZT-8. This is because the stiffness of PZT-8 is higher than PZT-5A. Fig. 3.4 shows the output voltage values obtained from the sensor. As can be seen from figure, although the PZT-5A has a lower voltage coefficient, higher voltage values are obtained from the PZT-5A compared to the PZT-8. The reason for this is that PZT-5A has low stiffness and therefore the deformation is high.

In the second example, a smart plate in CFFF boundary conditions is considered under the effect of $q = V_0 \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{\pi y}{b}\right)$ electrical sinusoidally distributed load ($V_0 = 400$ V). Figure 3.5 shows the vibration of the plate under the influence of electrical load. As can be seen from the figure, the actuator performance of PZT-5A is higher than PZT-8. This is because the PZT-5A has a higher piezoelectric stress coefficient.

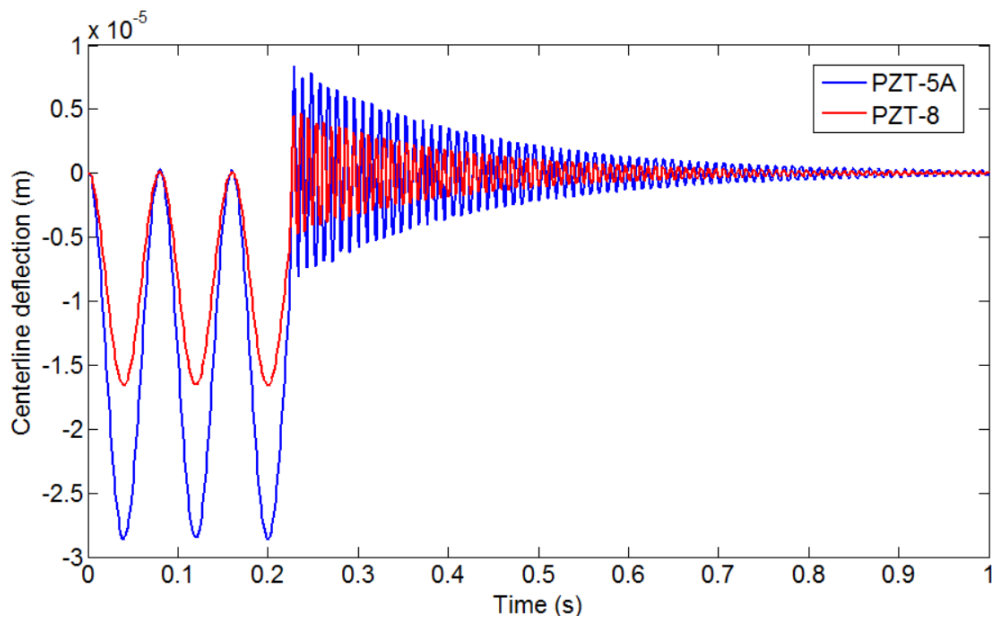


Fig. 3.5. Vibration response of CFFF plate under electrical load.

4. CONCLUSION

In this study, static and dynamic analysis of a smart isotropic plate with integrated piezoelectric sensor and actuator is discussed. Convergence analysis is performed to obtain consistent and accurate results from the finite element model. Static and dynamic analysis simulation studies of the plate are performed for different boundary conditions under mechanical and electrical loading conditions. The effects of PZT-8 and PZT-5A piezoelectric sensor-actuator pair on the static behavior, dynamic behavior and vibration characteristics of the plate are investigated. According to the static and dynamic analysis results made with PZT-5A and PZT-8 piezoelectric materials, it is determined that PZT-5A shows better actuator performance thanks to its high stress coefficient. In addition, although PZT-8 has a higher voltage coefficient, PZT-5A has better sensor performance due to PZT-8's higher stiffness.

REFERENCES

1. Bhalla S., Moharana S. and Talakokula V, K. N., "Piezoelectric Materials: Applications in SHM, Energy Harvesting and Biomechanics", *John Wiley & Sons*, London, 1–275 (2017).
2. Curie, J. and Curie, P., "Développement par compression de l'électricité polaire dans les cristaux hémihédres à faces inclinées", *C. R. Acad. Sci.*, 294–295 (1880).
3. Sharma, P., "Vibration Analysis of Functionally Graded Piezoelectric Actuators", *Springer*, New York, 1–19 (2019).
4. Lippmann, G., "Principe de la conservation de l'électricité ou second principe de la théorie des phénomènes électriques.", *Annales De Chimie Et De Physique*, 24: 145–177 (1881).
5. A. M. Morad, A. Elzahaby, S. Abdallah, M. Kamel, and M. K. Khalil, "Application of Piezoelectric Materials for Aircraft Propeller Blades Vibration Damping," *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6 (8): 513–520, (2015).
6. M. Dadfarnia, N. Jalili, Z. Liu, and D. M. Dawson, "An observer-based piezoelectric control of flexible Cartesian robot arms : theory and experiment," *Control Engineering Practice*, 12 (8): 1041–1053, (2004).
7. C. Chen, A. Sharafi, and J. Sun, "A high density piezoelectric energy harvesting device from highway traffic – Design analysis and laboratory validation," *Applied Energy*, 269: (2020).
8. W. Z. K. Yang, J. Zhu, M. Wu, "Integrated optimization of actuators and structural topology of piezoelectric composite structures for static shape control," *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 334: 440–469, (2018)
9. H. Guo, Y. S. Wang, C. Yang, X. L. Wang, N. N. Liu, and Z. J. Xu, "Vehicle interior noise active control based on piezoelectric ceramic materials and improved fuzzy control algorithm," *Applied Acoustics*, 150: 216–226, (2019).
10. Halim, D. and Moheimani, S. O. R., "Experimental implementation of spatial H_∞ control on a piezoelectric-laminate beam", *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 7 (3): 346–356 (2002).
11. Singh, S. P., Pruthi, H. S. and Agarwal, V. P., "Efficient modal control strategies for active control of vibrations", *Journal of Sound And Vibration*, 262 (3): 563–575 (2003).
12. Abdeljaber, O., Avci, O. and Inman, D. J., "Active vibration control of flexible cantilever plates using piezoelectric materials and artificial neural networks", *Journal of Sound and Vibration*, 363: 33–53 (2016).
13. E. Eshraqi, M. and Shahravi, M. A., "Consideration of spillover effect in active vibration suppression of a smart composite plate using piezoelectric elements", *Latin American Journal of Solids and Structures*, 13 (14): 2643–2656 (2016).
14. Cao, X., Tanner, G. and Chronopoulos, D., "Active vibration control of thin constrained composite damping plates with double piezoelectric layers", *Wave Motion*, 92: 102423 (2020).

15. Aktas, K. G. and Esen, I., "State-space modeling and active vibration control of smart flexible cantilever beam with the use of finite element method", *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10 (6): 6549–6556 (2020).
16. Tian, J., Guo, Q. and Shi, G., "Laminated piezoelectric beam element for dynamic analysis of piezolaminated smart beams and GA-based LQR active vibration control", *Composite Structures*, 252: 112480 (2020).
17. Karami, M., Vatankhah, R. and Khosravifard, A., "A modified fuzzy-tuned artificial bee algorithm to optimal location of piezoelectric actuators and sensors for active vibration control of isotropic rectangular plates", *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences And Engineering*, 43 (2): 1–11 (2021).
18. Szilard, R., "Theories And Applications Of Plate Analysis: Classical Numerical And Engineering Methods", *John Wiley & Sons*, Hoboken, New Jersey, 5–35 (2004).
19. De Abreu, G. L. C. M., Ribeiro, J. F. and Steffen, V., "Finite element modeling of a plate with localized piezoelectric sensors and actuators", *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 26 (2): 117–128 (2004).
20. Koç, M. A., Esen, I. and Çay, Y., "Tip deflection determination of a barrel for the effect of an accelerating projectile before firing using finite element and artificial neural network combined algorithm", *Latin American Journal of Solids and Structures*, 13 (10): 1968–1995 (2016).

IMPROVING THE SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS

Il'nura Ibragimovna FAYZULLINA

Department of Psychology, Russian State Social University, 129226, Moscow, Russia

ABSTRACT

Introduction. The success of adaptation of first-year students largely determines the overall effectiveness of their education. The development of social adaptation of students can seriously interfere with the various social phobias they have, a low level of their psychological age and a reduced self-esteem of the strength of volitional processes. In this regard, the search for methods to improve the social adaptation of students is relevant.

Purpose: to evaluate the effectiveness of the author's version of the method for increasing the socio-psychological adaptation of first-year students.

Materials and methods research. The study involved first-year students of the Russian State Social University (Moscow, Russia), a total of 56 people, with an average age of 22.1 ± 0.52 years, including 9 boys and 47 girls. They were randomly divided into two equal, comparable, homogeneous groups - experimental ($n = 28$) and control ($n = 28$). In the experimental group, the author's method of increasing the level of socio-psychological adaptation at the university was applied. In the control group, the process of adaptation of the observed proceeded naturally without outside interference. The entire study was conducted within one semester (4 months). Testing was carried out in both groups at the same time: at baseline and after 4 months of exposure in the experimental group. Methods for assessing social phobia, the level of psychological age, self-assessment of the strength of volitional processes and methods of statistics have been applied.

Research results. In both groups at the beginning of the observation there was social phobia, low self-esteem, and the level of psychological age was inferior to the calendar age. As a result of the use of the author's methodology in the experimental group, it was possible to increase the level of socio-psychological adaptation and achieve significant positive changes in the recorded parameters. By the end of the observation in the experimental group, there was a decrease in the level of social phobia by 3.4 times, the self-assessment of willpower increased by 25.0%, and an increase in the level of their psychological age by 21.2% was noted in the subjects, when it reached the calendar level. The natural course of the processes of socio-psychological adaptation in the control group was accompanied by weak dynamics of the recorded indicators. An experienced group of students successfully passed their first session without arrears. The average score for the first session of the students of this group was 4.3 ± 0.45 points. In the control group, according to the results of the first session, there were 10 arrears, and the final average score of these students in their first session at the university was 3.8 ± 0.25 points.

Conclusion. Applying the author's version of such cognitive-behavioral psychotherapy, in the study, it was possible to correct the state of self-esteem of willpower in first-year students, the level of psychological age and significantly reduce social phobia. This gives grounds for recommending the proven author's method for widespread use in any educational institution to increase the level of adaptation of first-year students.

Keywords: students, psychological adaptation, Eye Movement Desensitization and Reprocessing, psychological age, willpower, social phobia.

EDUCATION FOR A TURBULENT WORLD

Svitlana HANABA

*PhD in of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pedagogy and Socio-Economic Disciplines,
Faculty of Foreign Languages and Humanities,
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi,
Khmelnytskyi, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-4373-7075*

ABSTRACT

The realities of the modern world are marked by rapid and rapid change. They have introduced significant dissonance in the processes of human development and human existence. Their result is the loss of clear guidelines and development guidelines. The changes have led to a situation of uncertainty and unpredictability. The modern world is full of alarming forecasts, dangerous risks, large-scale crises and more. The determining factors in the development of the world are chance, spontaneity and probability. Such a world needs to be understood and comprehended as a complex, self-organizing structure.

The socio-cultural context of the epoch presents a number of challenges to man and the social institutions created by him, including education. The task of education is not only to find adequate answers to the challenges of society, but also to outline further guidelines for its development. The field of education must undergo a significant reorientation in the direction from the person being taught to the person being taught. These processes include: recognizing the priority of creating new knowledge, rather than consuming ready-made information. The ability to comprehensively consider problems and identify new ones in familiar situations will be important.

A person's ability to self-development and self-transformation is necessary in order to realize his life potential. It is relevant to form a new way of thinking that would combine the incompatible, nurturing an understanding of the planetary ethics of coexistence. The value of education is a free, educated creative personality. She is able to preserve her individuality and uniqueness, ready to cooperate within an open and multicultural educational space. Man appears not as a given, but as a process. In this process, its self-creation takes place, its inner potential is revealed and individual possibilities are activated. Education appears to be transformative in nature, humanistic in nature, pluralistic in content, and democratic in nature. In educational practices, knowledge is rethought not from the standpoint of experience. Critical reflection is important. The basis of human behavior is freedom as a moral value. The transformativeness of education is manifested in its ability to concentrate its efforts on designing learning strategies. Education is not limited to specific didactic constructions. She only gives them guidelines.

When the guidelines are exhausted, education will reformat them. The transformative nature of education provides the formation of human readiness and ability to relearn, change the style of thinking and transformation. Areas of modernization of education that contribute to its development are. Direction to a constructive and creative approach to knowledge acquisition. Overcoming the authoritarian style of teaching in favor of dialogue. Application of open, nonlinear teaching methods aimed at the development and self-transformation of the individual. Rethinking the existing life experience of participants in the educational process and worldviews of the individual. Recognition of the communicative nature of education, personality, knowledge.

Keywords: modernity, world, education, modernization, man, development

EFFECTIVENESS OF USING THE GRAPHICAL CAPABILITIES OF THE MATLAB COMPUTER PROGRAM IN TEACHING MATHEMATICS

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА MATLAB КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ
ГРАФИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ПРОГРАММЫ MATLAB ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Kanibaykyzy KUNDYZAY

*Candidate Of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Mathematics
Korkyt Ata Kyzylorda University, Kazakhstan*

ABSTRACT

Knowledge of methods and techniques of working with mathematical and practical computer programs using information and communication technologies and computer software and hardware complex facilitates the solution of mathematical problems accurate, accurate results, etc. b. questions are studied.

Therefore, in order to form students' educational interests, it is important to study subjects in conjunction.

Mathematics is the king of Science with a deep history. I believe that in the future there will be a lot of discoveries in this field of Science, and I am sure that I will also participate in making these discoveries!

Keywords: MatLab, operation, graphics, function, technology, communication, program, algorithm.

АНДАТПА

Ақпараттық - коммуникациялық технологияларды және компьютерлік бағдарламалық - техникалық кешенді технологияларды пайдаланып, математикалық және тәжірибелік компьютерлік бағдарламалармен жұмыс жасау әдіс - тәсілдерін білу математикалық есептердің шешімін дәл, нақты нәтиже алуды жеңілдетеді және т.б. сұрақтар зерттеледі.

Сондықтан да, білім алушының білімдік қызығушылықтарын қалыптастыру мақсатында пәндерді байланыстыра оқытудың маңызы ерекше.

Математика – тарихы терең ғылым патшасы. Болашақта бұл ғылым саласында жаңалықтар көп болуына сенемін және өзім де сол жаңалықтарды жасауға ат салысатыныма сенімдімін!

Кілт Сөздер: MatLab, операция, графика, функция, технология, коммуникация, программа, алгоритм.

АННОТАЦИЯ

Знание методов и приемов работы с математическими и практическими компьютерными программами с использованием информационно - коммуникационных технологий и компьютерного программно - технического комплекса облегчает решение математических задач точные, точные результаты и т. д. вопросы изучаются.

Поэтому, в целях формирования образовательных интересов обучающегося, особое значение имеет преподавание предметов в связях.

Математика-король наук с глубокой историей. Уверен, что в будущем в этой науке будет много открытий и я сам буду участвовать в создании этих открытий!

Ключевые Слова: MatLab, операция, графика, функция, технология, коммуникация, программа, алгоритм.

IMPACTS OF LAND OWNERSHIP UNDER THE NGUYEN DYNASTY ON AGRICULTURE OF MEKONG DELTA REGION IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY

Pham Thuy OANH

Department of History Education – School of Education - Can Tho University

Bui Hoang TAN

Department of History Education – School of Education - Can Tho University

Le Thi Huynh NHU

Department of History Education – School of Education - Can Tho University

ABSTRACT

The issue of land ownership is one of the issues which has particularly significant meaning for an agricultural country like Vietnam because it is the main means of production for agricultural production and it was affected through each historical period. Therefore, in the first half of the 19th century, under the management of the Nguyen Dynasty, the land situation in the Mekong Delta had important changes in the structure of agricultural ownership and cultivation. The purpose of the article is to analyze the impacts of land ownership on agricultural production in the Mekong Delta region under the management of the Nguyen Dynasty. The research results not only contribute to shed light on the agricultural transformation of the Mekong Delta region in the first half of the 19th century, but also draw many valuable historical lessons for today's economic - society development.

Keywords: land ownership, agriculture, Mekong Delta, Nguyen Dynasty

1. INTRODUCTION

For an agricultural country like Vietnam, land ownership is one of the issues which has particularly significant meaning. Accordingly, land is the main means of production with an essential role for the development of the economy. The Mekong Delta region in the first half of the 19th century was an area of agricultural importance due to the peculiarity of land ownership, as it was the last land cleared in the process of reclamation in the South, thus, it was received the special policies of the contemporary state. Through geographical records, the situation of land ownership in the Mekong Delta region existed with distinct characteristics when ownership of public land and public land did not appear much, ownership of landlord grown rapidly and became more and more dominant. Accordingly, the issue of land ownership in the Mekong Delta region in the first half of the 19th century was associated with the issue of agricultural development and was the basis for policy making for land management, agricultural and rural policy for later stages of development. Therefore, researching this issue contributes to clarifying the transformation process of this delta in the first half of the 19th century and concluding many historical lessons with practical scientific value as reference for the development strategy of the Mekong Delta region in the current context of international development and integration.

2. RESEARCH OVERVIEW

The issue of land ownership and agricultural economy in the Mekong Delta region in the first half of the 19th century was approached from different angles by the research authors. The following studies were typical:

According to Vu (1979), the main features of the land policy of the Nguyen Dynasty along with the institutions and land structure formed from that policy were presented. Thereby, his research analyzed the impacts of land policy on the development of Vietnamese history.

Nguyen (1994), who raised many contents directly related to the situation of land ownership and agricultural economy in the South in the first half of the 19th century. This study conducted a summary of land data in Cochinchina, six provinces on the basis of access to Nguyen dynasty geographies, according to that basis, it was estimated that in the first half of the 19th century, the Southern region accounted for 15% of public land

and public field, but was taken over by the tycoons, so the southern public land was dropped sharply and was less than 3%.

Do et al (1997), through geographical sources, detailed the situation of agricultural land and the reclamation policy of the Nguyen Dynasty and analyzed the economic transformation about agriculture, forestry, fish - breeding in Vietnam at the end of the 19th century and the beginning of the 20th century.

In general, the studies approached the historical issue of land ownership as well as the agricultural policies of the Nguyen Dynasty and its impacts on the economic and social situation of Vietnam in the first half of the 19th century with many different angles. On that basis, a solid foundation was built for this research to be inherited and developed in depth.

3. RESEARCH METHODS

This research was conducted on the basis of applying two main methods of historical science:

- + The historical method is a typical research method applied to present the contents of natural conditions, the content of agricultural policies promulgated by the Nguyen Dynasty and its impact on the Mekong Delta region in the first half of the 19th century.
- + Logical method was used to systematize and connect relevant research contents. On that basis, the study built scientific comments and assessments on the impacts of agricultural policies of the Nguyen Dynasty on the Mekong Delta region in the first half of the 19th century.

4. RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

4.1. The situation of land ownership in the Mekong Delta in the first half of the 19th century

* State-owned land

Mandarin land, mandarin farm are types of land owned by the state but managed by the locality according to the imperial regulations. According to Vu (1979), *“mandarins can be understood as all types of land other than those that are legally owned or possessed by individuals or groups. That is the type of land owned by the state, public property and the noun mandarin land and mandarin farm are only to distinguish it from the type of public land in communes and villages called public land”* (Do et al., 1997). Land belonging to the type of mandarin field and mandarin land, was formed by clearing wasteland and setting up plantations, started at the end of the 18th century and concentrated mainly in Ha Chau district, Ha Tien province *“in remote places, such as Tran Ninh, Chau Doc, Ha Tien, as well as the coastal alluvial lands, densely wooded, favorable for thieves to gather, need to be guarded”* (Nguyen, 1971).

Public field, public land are types of land owned by the state but assigned to communes and villages to manage according to the regulations of the court, with the following characteristics: belonged to national ownership and recorded in the address book as *“public field”, “public land”,* granted to communes for cultivation according to regulations. According to author Vu (1979), *“public land in villages and communes is recorded in the history books of the 19th century by the names: public field, public land. These are types of ration field or communal farming that has been handed down for centuries ...”* (Do et al., 1997). For the Mekong Delta region, public field is mainly public land, which is a type of land owned by the state but assigned to communes and villages for management according to regulations. In which, the public field is recorded in the address book as general cultivation village. The public land is mainly residential land *“The inhabitants, where the land is barren and mounded, in the books where no one has paid tax before, it shall be listed as residential land, tax-free; If the owner declares it, the people will evaluate it and pay taxes according to the class of public land”* (National History of the Nguyen Dynasty, 2006) and the land reclaimed by the army and the people *“in the previous book it was real, now it's discovered there are wild places, based on the actual cultivated fields, the samples have been obtained, the poles, and the registers; while others are classified as 'retired', they are all cultivated by the local army and people with the power of the people to cultivate the fields, for them to be used as public fields, and to be forced to pay taxes”* (National History of the Nguyen Dynasty, 2006).

Because special villages in the South did not have a high special treatment compared to the North, so the way of dividing and managing public land was different from public land in the North. On the other hand, the public land here was thanks to reclamation policy of the state. Therefore, the company's land would be distributed to the people to cultivate in order to develop production and stabilize society. This reflected the nature of the song owner between the state and the commune, village in the ownership and management of public lands: the state was the owner who can initiate and support, the people were the force directly exploiting the land and farming. However, they only had the right to use, not to own and decide on this part of the land.

Table 1: Percentage of area of farm and state-owned land in the Mekong Delta region in the first half of the 19th century

(Unit: acre. pole. yard. inch)

Ordinal number	Province	Total area	%	Public field Public land	%	Public field Public land	%
1	An Giang	97407.8.6.1	17,18	-	0	4707.1.1.0	4,83
2	Vĩnh Long	182324.3.14.8	32,18	-	0	23703.5.7.8	13,00
3	Ha Tien	3315.2.11.2	0,59	108.1.11.5	3,26	2491.3.6.8	75,15
4	Định Tường	143533.6.10.6	25,33	-	0	3553.6.3.4	2,48
5	Tân An	140063.4.1.7	24,72	-	0	9240.3.12.8	6,60
Total		566644.5.14.4	100	108.1.11.5	0,02	43696.0.1.8	7,1

Source: Nguyen (1994)

* Privately owned land

Private land is a form of ownership and use of privately owned arable land that is recorded in the address book of communes and villages with the names of private estates and private lands to distinguish it from public lands and public lands, public fields. Privately owned land appeared quite early in the history of Vietnam. Under the Nguyen Dynasty, private land accounted for a large number of land types in the South, which were measured and recorded quite carefully in the geographical directory according to the administrative level of the province, district, canton, commune and village.

Table 2: Percentage of private land in the Mekong Delta region in the first half of the 19th century

(Unit: acre. pole. yard. inch)

Ordinal number	Province	Total area	Area	Transformation area (ha)	%	%
1	An Giang	97407.8.6.1	92239.6.9.1	45145,79	17.96	94,69
2	Vĩnh Long	182324.3.14.8	155938.7.14.0	76322,71	30.37	85,53
3	Hà Tiên	3315.2.11.2	717.4.2.8	351,13	0.14	21,64
4	Định Tường	143533.6.10.6	134423.3.1.1	65792,17	26.18	93,65
5	Tân An	140063.4.1.7	130141.7.13.9	63696.62	25.35	92,92
Total		566644.5.14.4	513460.9.10.9	251308.42	100	90,61

Source: Nguyen (1994)

In general, the scale of private land ownership was quite large and there was a situation of concentration of land in the hands of landlords. It reflected the society of the delta starting to have a clear divide between richness and poverty, typically the case in “*Hoa Lac district (Tan Hoa district, Gia Dinh province) had the largest private land area among the 10 selected totals. As a pilot study (23402.5), at this total 98.8%, the land area was in the hands of the well-to-do class, only 1.1% of private land belonged to small owners*” (Tran, 1994). Particularly in Ha Tien province, the scale of private land ownership was still small and the tendency to concentrate land in the hands of landlords was not high because “*the land conditions were not favorable for agriculture, so the exploited area in Ha Tien was not really much. At the beginning of the 19th century, it was*

possible that people could only cultivate crops around Ha Tien town and along Giang Thanh canal” (Le, 2000).

4.2. The effects of land ownership on agriculture in the Mekong Delta in the first half of the 19th century

*** The trend towards large land ownership had a great impact on land management in the Mekong Delta region in the first half of the 19th century.**

The recognition of private ownership of reclaimed land, which was widely applied in the Southern region, created conditions for the landlord class to develop rapidly because apart from the scattered poor farmers, the wealthy part hired workers to clear the wasteland into large estates, so the large ownership of land had more conditions for stronger development, creating a large-scale agricultural cultivation area. Therefore, the large scale of land ownership opened up conditions for agricultural production in the direction of developing commodity economy more and more and the need for exchange and sale appeared... This affected large amount of agricultural production activities such as increasing the area of cultivation and husbandry in order to create a large enough agricultural output to participate in the economic activities of the region. Thereby, it also reflected strongly the ownership and farming practices of Southern farmers in general and agricultural production practices in the Mekong Delta delta in particular with specific characteristics.

*** Public land accounted for a small proportion in the structure of land ownership, which contributed to limiting the manipulation of ownership rights in the state in increasing tax revenue, thus creating a driving force to promote private agricultural production activities had more and more growth.**

This ratio was completely consistent with the general trend of public land in the Southern Delta. Because in the Mekong Delta region in the 17th century, there was a strong development of the form of private ownership of land by landlords in the process of exploration and cultivation. In the first half of the 19th century, when the Nguyen Dynasty was re-established, the society was gradually stabilized, and the trend of private ownership became more and more conditional. Due to the early period of the Nguyen Dynasty, King Gia Long advocated not implementing the policy of public land in the South. By the reign of King Minh Mang, the land issue was controlled more strictly through the work of measuring and making registers for the whole of the South in six provinces in 1836. However, for the South in general and the Mekong Delta region in particular, this policy was not really effective. Therefore, the area of this type of public land was not much and accounted for a small proportion of the land ownership structure of the whole delta.

Besides, from Gia Long dynasty to Tu Duc dynasty, they constantly encouraged and focused on the development of plantations in the land areas around the garrison or in the areas of vacant land, dense forests... that people did not have enough conditions to cultivate. Therefore, the court easily implemented and developed the system of public land in an imposing manner on the areas of land reclaimed by the state investment, so this type of public land increasingly developed and occupied a significant percentage in the subsequent periods. Public lands had their own regulations, which were used to decentralize the cultivation of people in villages and communes and were only suitable for narrow areas of land with a large number of people in order to prevent land occupation and consolidate human resources to meet the needs of military and tax collection.

On the other hand, the form of public ownership of land had an important effect in expanding the agricultural cultivation area to the swampy and deserted areas with many obstacles that the private sector did not have enough human resources to exploit. It can be said that although the area of public land was small in number and limited in the total land area, it was an important state regulation in mobilizing resources to expand the agricultural cultivation area and allocating land funds to the population in society lacking land for agricultural production, contributing to stabilizing people's lives.

*** The state's supreme ownership of land hindered the economic development of the delta**

The state's supreme form of ownership was born late in the Mekong Delta region, but it brought many positive signals in the exploitation of land areas with unfavorable natural terrain, contributing to socio- economic development. However, this form of ownership was not really suitable with the socio-economic development trend of the region. In terms of the Mekong Delta region in the first half of the 19th century, the land fund was very large, so the establishment of the public land regime according to the intention of the Nguyen dynasty created an important change in the structure of land ownership as well as changed the structure of the local agricultural economy against the trend of a developing commodity economy in the historical context at that

time. That reflected the backward trend in the land management mechanism and the limited macro vision in agricultural economic management for this land “*Public land in the Southern Delta had a negative impact on the economic development of the Southern Delta*” (Tran, 1994). Therefore, when researching land ownership in the Mekong Delta region under the monarchy, this factor should be taken into account in order to exploit the laws of history in order to build effective lessons for the future development of the Mekong Delta region.

5. CONCLUSION

On the basis of analysis and statistics of geospatial data of the Mekong Delta, the existence of two forms of land ownership was showed: state ownership and private ownership. In which, private ownership of land accounted for an overwhelming proportion compared to state ownership. This phenomenon clearly reflected the land management policy of the contemporary state for this land as well as the gap between richness and poverty, and the reality of the village bully and cruel landlords that occupied the land on a large scale. With the trend of large private ownership of land, it contributed to bringing into full play the labor force, greatly contributing to the socio-economic development of the region. History has turned the page, but the lessons of history on the management mechanism and use of land funds are still intact as a reference value for land planning and management policy making of the Mekong Delta region nowadays.

REFERENCES

- Bang, D., Truong, H. Q. (1997). *The situation of agricultural land and farmers' life under the Nguyen Dynasty*, Thuan Hoa Publishing House.
- Le, V. N. (2000). Situation of settlement and exploration in Chau Doc-Ha Tien in the 20th century. *Journal of Historical Research*, Issue 2 (309), pp.51-58.
- National History of the Nguyen Dynasty (2006), *Dai Nam Nhat Thong Chi*, Institute of History translation, volume 5, Thuan Hoa Publishing House, Hue.
- Nguyen, D. D. (1994). *Summary of topographic research: Nam Ky Luc Tinh*. City. Ho Chi Minh.
- Nguyen, T. A. (1971). *Vietnam's economy and society under the Nguyen kings*.
- Tran, T. T. L. (1994). *The regime of land ownership and cultivation in the South in the first half of the nineteenth century*. Ho Chi Minh City Publishing House.
- Vu, H. P. (1979). *Understanding the Vietnamese land regime in the first half of the nineteenth century*". Social Science Publishing House

“PERCEPTION OF PARENTS ABOUT THE EFFECT OF TOYS ON THE SOCIAL DEVELOPMENT OF THEIR CHILDREN”

Muniza JAVED

Lahore College for Women University, Lecturer, Sociology, Lahore, Pakistan.

ORCID: 0000-0003-4289-7189

Asma Seemi MALIK

Dr., Lahore College for Women University, Assistant Professor, Sociology, Lahore, Pakistan.

ORCID: 0000-0003-3464-6267

Amjad MAHMOOD

National college of business administration, PhD Scholar, Statistics, Lahore, Pakistan.

ABSTRACT

Background: Toys play an important role in child development. The perception of parents about toys also plays an important role because they brought toys to their children.

Purpose: The present study intends to investigate the parent's perception of the effect of toys on the social development of their child.

Methodology: The data is collected from 181 parents to find out what parents thought about the importance of toys when children play with toys. The data is collected from Lahore city. The sample is selected through convenient sampling techniques according to the criteria of research for data collection. A self structured questionnaire was developed. The questionnaire comprises 17 items. The question was designed by the researcher to consist of 17 items which are based on the effect of toys on child development and parents' perception of gender-neutral toys and parents' selection of appropriate toys.

Results & conclusion: The result shows that toys play an important role in child development and children prefer gender type toys.

Keywords: Parent's Perception, Social Development, Toys

ATTITUDE TOWARDS TRADITIONS IN DIFFERENT CULTURES

Irina-Ana DROBOT

Lecturer, PhD, Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania

ORCID: 0000-0002-2556-6233

ABSTRACT

The objective of this paper is to explore ways in which various cultures react to preserving traditions. The methods used for analysis will be the theories of Geert Hofstede regarding cultural dimensions such as long vs short term orientation. At the same time, the paper will use previous research in order to see which age group is more oriented in preserving traditions in all cultures, and look for reasons why. What is more, age could be a criteria that shows temporary attitudes towards traditions. The results section of the paper will show that generally, the young generation is more oriented towards what is new, and they also tend to become members of various subcultures. However, later in life, they will show respect for traditions and preserve them. The conclusions of the paper include similarities and differences among cultures, and whether or not the orientation towards preserving traditions does not include as well a ritualistic-oriented dimension, which is visible in high power distance cultures such as Asian cultures, which are also hierarchical.

Keywords: hierarchy, long-term orientation, values

INTRODUCTION

A definition of culture will include traditions, among beliefs, minsets and values which have the role to distinguish among various cultures. One such definition of culture is the following: "... the set of attitudes, values, beliefs, and behaviors shared by a group of people, but different for each individual, communicated from one generation to the next." (Matsumoto, 1996: 16)

Maintaining and practising traditions is an important aspect in every culture, in order to maintain group cohesion. Group cohesion is ensured by its members' social interactions: "Social interaction and the basis of human societies and cultures are [...] productive in actions and products such as: traditions, rituals, symbols, ethics, values, social norms and laws." (Baciu, 2013: 15).

Traditions have been defined as ways of behaving or thinking, as beliefs, that are handed down in time within a certain society, and which have symbolic meaning. Traditions also originated in the past of a culture (Green, 1997: 800). Holidays can be examples of traditions, or even various norms, greetings, national clothing style.

What is more, if we look at the etymology of the word *tradition*, we can see that it is related to passing over something in time, from generation to generation: "Originally the concept of tradition, literally from the Latin meaning 'something handed over,' in slowly changing societies was almost equivalent to inheritance. Tradition was both the means of making a living and the symbols, stories, and memories which gave one both identity and status." (Graburn, 2000: 6-7) What is passed down will help pinpoint the identity of a culture, of its members, as well as their status.

However important preserving traditions through various rituals is, we can notice that the attachment to traditions can be stronger in some cultures, which could be explained using Geert Hofstede's theory of cultural dimensions. Thus, the difference between long and short term orientation cultures is related to the fact that some cultures have the tendency to value traditions, while other cultures are more oriented towards the future (Venaik et al, 2013).

Long-term orientation cultures focus on preparing for the future, while short-term orientation cultures focus on the present and on the past, which leads to them valuing traditions and hierarchical relationships in society (Grimsley and Allison, 2021). According to Park and Lemaire (2011), long-term orientation is "a variable that

scores countries based on adherence to Confucian principles such as perseverance and thrift, respect of tradition and family values, and honoring of parents and ancestors.”

Bronner (2011:1) notices the persistence of tradition in our contemporary world. Bronner (2011: 3) also links the “Attitudes toward tradition” to cultural specificities: “In a place like America, where children are taught to embrace invention, trendiness and novelty – and a good bit of antiauthoritarian dissidence – students may learn to eschew anything that, like tradition, is tainted by being behind the times and out of style. In contrast, in Japan [...], along with appreciating the latest gadgetry, children report having respect for ancestors, family, and authority drummed into them while their parents bemoan the loss of respect for tradition.”

Traditions, thus, preserve the main values of cultures, as we have seen in Bronner's research. For American culture, novelty and innovation are important, thus traditions can be set aside. For Japanese culture, traditions remain important in spite of their orientation towards technological progress, as a sign of respect for their ancestors.

According to Hofstede (2021), the long time vs short time orientation dimension refers to the way in which various societies position themselves with relation to past, present and future, and which of these they see as a priority. Hofstede (2021) states that “Normative societies [...] prefer to maintain time-honoured traditions and norms while viewing societal change with suspicion.”, while future-oriented societies “take a more pragmatic approach: they encourage thrift and efforts in modern education as a way to prepare for the future.”

One of the main features of cultures is that they are dynamic (Lubart, 1999), meaning that they can change in time in order to correspond to the needs of their members.

Traditions and the contemporary age are, however, not as opposed to each other. Tradition is not always synonymous with the past: “Tradition is usually seen as the opposite to modernity, yet it is much loved by modernity. Traditions are continually being created, not in some past time immemorial, but during modernity.” (Graburn, 2000: 8) It appears that traditions need to still be relevant to our world and to the respective culture, so they can be adapted to contemporary times in some cases.

MATERIALS AND METHODS

Examples of adapting traditions to the contemporary, modern world can be the way Christmas is celebrated nowadays, influenced by the value of materialism, in America (Belk, 2000). Belk (2000) states that there is no continuity between the pagan origins of Christmas and the European celebrations that follow; thus, the modern American Christmas cannot be explained in connection to these. The issue was the negative reactions of Puritans to the Christmas feast. Afterwards, a century later, Christmas started to be celebrated in America by immigrants, mainly in New York and Pennsylvania. It was in the 19th century that Christmas was recognized. It was popularized through Victorian celebrations, by writers such as Charles Dickens and Washington Irving.

What is more, traditions can be influenced by several cultures. Belk (2000) draws attention the fact that “Christmas in America reemerged as an amalgam of various European celebrations”. As a result, “Present U.S. Christmas traditions and iconography include the German Christmas tree, the British Christmas card, and the Dutch Christmas cookie.” This is an example of culture coming into contact with one another and taking over various traditions, then incorporating into their ways of celebrating. We could say that these elements have been taken over by other cultures all over the world. On some occasions, due to the idea of communicating with people from other cultures, we try to experiment with and share traditions from cultures other than our own. For instance, since we can communicate over the internet and find ourselves, for instance, in a Japanese language learning community, they may invite those wishing to learn the language to receive a *nengajou* card at the beginning of the New Year, in January. As a result, we may try to practice other traditions that belong to cultures that we study or whose language we would like to learn.

For foreign language learners, other cultures and their traditions can be a topic of great interest, as traditions are part of what distinguishes the culture they are studying from their own. Young generations can form subcultures around groups like these, for instance, if they are learning Japanese, they can join communities of other young people interested in this culture's anime or cosplay. According to Ha and Park (2011), subcultures are typical of young people's groups, and are created in an attempt to express their own personal values and beliefs: “Subcultures are cultures formed by a social minority group that does not belong to the mainstream,

and youth subcultures are subcultures specifically of youths. Youth subcultures have distinct clothing styles that differentiate them from popular culture and through which they express their values and individuality.”

The idea of youth and rebellion against authority comes from the late 1960s America, when “youth were familiar figures of rebellion against the mores of conventional society”. (Schwartz, 1987: 1). However, this type of rebellion of young people against authority and against traditions is psychologically universal. Silverstein (2003) identifies disobedience as a refusal for youths in schools to obey the rules, or “to participate in prayer (in religious schools)”. These signs of disobedience extend to disregarding all traditions and rituals, alongside rules, that are connected to family and school. Bell (1933: 237), based on studying a small, traditional, “Protestant and agricultural”, community in Iowa, states that the conflict between young and old members is “much less than in urban centers.” This happens because “In the rural districts the bonds of family life yet remain stronger than in the cities where the economic unity of the family has been almost completely broken by industrialization.” Thus, economic development, which offers different living standards, can be associated with the less intense connections between individuals and traditions. The young generations, since they have more comfortable living conditions, become less attached to traditions:

Social scientists have proposed various explanations for age gaps in religious commitment around the world. One common explanation is that new generations become less religious in tandem with economic development – as collective worries about day-to-day survival become less pervasive and tragic events become less frequent. According to this line of thinking, each generation in a steadily developing society would be less religious than the last, which would explain why young adults are less religious than their elders at any given time. (Pew Research Center, 2018)

In the above quotation, respecting religious traditions has been linked to age, as well as to economic development. Young generations are inclining to observing less the religious traditions, as a consequence of the economic development which allows them to have a life with less struggle for survival, and less tragic incidents, as religious traditions could have made them go easier through such experiences. In this case, the change in traditions is an adaptation to the new life conditions of a new period of time. In the case of the youths’ rebellions against authority, rebellions against traditions are just a part of a disregard for and rebellion against other rules. This age-induced rebellion is more connected towards questioning various ways of living imposed by parents, teachers, and other figures of authority. The traditions may be perceived as rules created by family, or at least partly so. Once youths become more interested in socialising with peers, their ways of socialising and spending their time with the occasion of holidays will change. For example, they may prefer to have a party for the winter holidays with their friends, and not observe all the traditional customs. Instead, they will just have fun and choose their own activities together. This, however, is a temporary behaviour.

RESULTS

Having in mind that cultures are dynamic (Lubart, 1999), it is natural for traditions to be adapted to suit the needs of a certain group or community. Oyserman and Uskul (2008: 145) note that culture “is dynamically transmitted over time and across place, changing as time and place change.” Indeed, as we have seen, in rural areas and small communities, traditions are more seriously observed, due to the more uncomfortable and harsh life conditions which make members wish to stick together. The holidays and their traditions are used as a means to maintain the relationships for the future, in case of need. Survival conditions are much less harsh in city areas. The economic development is also the factor that has driven the rise in individualism across the world (Hamamura, 2012, Santos et al, 2017). Thus, the dimensions of individualism vs collectivism (Hofstede, 1980) are also at work in the attitude towards observing traditions. Individualism refers to “separation from ingroups”, “self-reliance” and “hedonism”, while collectivism refers to “family integrity”, “interdependence” and “sociability” (Triandis et al, 1986). Generally, Western cultures are individualist, while Eastern cultures are collectivist. Therefore, cultures such as the American culture tend towards innovation and take a distance from traditions, while Asian cultures struggle to maintain and also respect their traditions, often alongside technological innovation, such as Japan.

In some cases, observing traditions or not can be an individual choice. Individualism, which has also influenced even cultures that are traditionally collectivistic, such as Asian cultures, which now tend towards individualist values as well, alongside the rest of the world, promotes questioning of traditions associated with collectivistic

values. Whereas Christmas is considered, traditionally, as a family holiday, for instance, modern times have reduced the size of the family. What is more, young members can also choose to spend such holidays with friends or their significant other, and not with the entire family.

Whether or not traditions are respected also depends on how traditions are perceived by the members of a certain culture. For instance, religious traditions for Jewish communities are perceived differently than for Protestant communities: “religion for Jews is about community and biological descent but about personal beliefs for Protestants” (Cohen and Hill, 2007). Function of the way the religious traditions are perceived, there may be more or less motivation to maintain them and also to maintain the connections with the community.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The necessity for traditions explains the fact that they need to be adapted and they need to change together with the mindset of the community members practising them. Traditions need to remain relevant to the community, whose members would otherwise stop practising them if they felt they no longer identified with the values promoted by these traditions. Traditions need to change in time together with the culture they are assigned to. Community members need motivation to continue to practise them and to pass them on. While traditions are what holds communities together, they should also be resonating with the members’ personal beliefs and mindsets.

We could compare traditions to established rules in a family, or education or work environment. While these rules, or traditions, need authority to be reinforced, they also need the personal beliefs of the group’s members to resonate with the values promoted by these traditions. If these traditions are considered to be old mindsets and old values, which are no longer valid for the new generations, then they will most likely not be practised, and finally will be abandoned.

Hofstede’s cultural dimensions of long vs short term orientation, as well as individualism vs collectivism were found to influence, to some extent, the way members of cultures can react to traditions, meaning whether they are going to observe them or not. What is more, the values of a culture also have an influence in the way a culture’s members react to traditions. Ultimately, traditions can change together with cultures, in an attempt to maintain group cohesion, as well as, finally, the very existence of cultures.

With collectivist cultures, the community will influence the way in which members observe the traditions, while with individualist cultures, the individual choice, influenced by personal beliefs and values, will have more weight.

Since a culture most often can die from within, not from without, due to the phenomenon of implosion, ensuring that the traditions are relevant enough to be still practiced by the members of a certain culture is vital. As a consequence, the connections among the members of the respective culture are also maintained, even in a predominantly individualistic culture. Socializing is present in both individualistic and collectivistic culture, with the occasion of the holidays of the season.

REFERENCES

- Baciu, Sorin. (2013). Culture. An Awareness-Raising Approach. Cavallioti, Bucharest.
- Belk, R. W. (2000). Materialism and the modern US Christmas. *Advertising & Society Review*, 1(1).
- Bell, E. H. (1933). Age Group Conflict and Our Changing Culture. *Social Forces*, 12(2), 237–243. <https://doi.org/10.2307/2569748>
- Bronner, S. (2011). *Explaining traditions: Folk behavior in modern culture*. University Press of Kentucky.
- Cohen, Adam B., Hill, Peter C. (2007). Religion as Culture: Religious Individualism and Collectivism Among American Catholics, Jews, and Protestants, *Journal of Personality*, volume 75, issue 4, pp. 709-742.
- Geert Hofstede (1980) Culture and Organizations, *International Studies of Management & Organization*, 10:4, 15-41, DOI: 10.1080/00208825.1980.11656300

- Graburn, N. H. (2000). What is tradition?. *Museum Anthropology*, 24(2-3), 6-11.
- Green, Thomas A. (1997). *Folklore: an Encyclopedia of Beliefs, Customs, Tales, Music and Art*. ABC-CLIO.
- Grimsley, Shawn, Allison, Jerry. (2021). Long-Term Orientation vs. Short-Term Orientation: Hofstede's Definition & Concept. Retrieved from <https://study.com/academy/lesson/long-term-orientation-vs-short-term-orientation-hofstedes-definition-lesson-quiz.html>
- Ha, J. S., & Park, J. (2011). Significance of changing Korean youth subculture styles. *Asian Culture and History*, 3(1), 23.
- Hamamura, T. (2012). Are cultures becoming individualistic? A cross-temporal comparison of individualism–collectivism in the United States and Japan. *Personality and social psychology review*, 16(1), 3-24.
- Hofstede, G. (2021). Japan. Retrieved from <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/japan/>
- Matsumoto, D. (1996). *Culture and Psychology*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Oyserman, D., & Uskul, A. K. (2008). Individualism and collectivism: Societal-level processes with implications for individual-level and society-level outcomes. *Multilevel analysis of individuals and cultures*, 145-173.
- Park, S., & Lemaire, J. (2011). Culture matters: Long-term orientation and the demand for life insurance. *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*, 5(2).
- Pew Research Center. (2018). The Age Gap in Religion around the World. Retrieved from <https://www.pewforum.org/2018/06/13/why-do-levels-of-religious-observance-vary-by-age-and-country/>
- Santos, H. C., Varnum, M. E., & Grossmann, I. (2017). Global increases in individualism. *Psychological science*, 28(9), 1228-1239.
- Schwartz, G. (1987). *Beyond conformity or rebellion: Youth and authority in America*. University of Chicago Press.
- Silverstein, M. (2003). Anarchism and Youth Liberation. *NO! Against Adult Supremacy*, 1.
- Triandis, H. C., Bontempo, R., Betancourt, H., Bond, M., Leung, K., Brenes, A., & de Montmollin, G. (1986). The measurement of the etic aspects of individualism and collectivism across cultures. *Australian journal of Psychology*, 38(3), 257-267.
- Venaik, S., Zhu, Y., & Brewer, P. (2013). Looking into the future: Hofstede long term orientation versus GLOBE future orientation. *Cross Cultural Management: An International Journal*.

REPRESENTATIONS OF MENTAL DISORDERS ENGENDERED BY INJUSTICE AND INFIDELITY IN BODE SOWANDE'S *SPELLBINDER*

Imoh Sunday OBOT

*PhD, Department of Performing Arts and Music
Ajayi Crowther University, Oyo*

ABSTRACT

A plethora of plays in Nigeria have made various representations of mental health disorders in respect of causes, effects and treatments. This article examines representations of mental disorders engendered by infidelity in Bode Sowande's *The Spellbinder*. The use of Freud's psychoanalytic theory justifies the mental states of the characters as evident in their conducts, moods, conducts, temperaments and expressions. Critical analysis is used for the purpose of revealing some psychiatric symptoms stimulated by infidelity as exhibited by its protagonist and other characters featured in the play text. Other than the primary text, secondary materials on the field of psychiatry and literature have been deployed to strengthen the discourse. The play reveals different psychotic and neurotic features which emerge from acts of infidelity and overbearing inability to handle love, resulting in curse and the spellbinder. Sowande's resolution of the stalemate came through the protagonist's yielding to forgiveness which climaxed in total cure of psychotic and neurotic representations.

Keywords: Madness, Infidelity, Mental Health, Spellbinder

UN BIASED REPORTAGE AND CITIZEN JOURNALISM: A FACT OR A MYTH**Shahi SHAIKA***Research Scholar, Amity School of Communication, Amity University Noida, India***ABSTRACT**

Citizen journalism is a fast emerging genre of journalism that allows common people to report on important events in their communities. According to Duffy, Thorson and Jahng (2010) “citizen journalist is an individual, who is not a trained professional, but who nonetheless may report on his or her neighborhood or community”. Also known by the names Democratic and Participant journalism, citizen journalism enables the citizen to disseminate the information and the news in the public domain. The mainstream media no longer serves as the exclusive source of information as there are many alternative sources on the new media like blogs, online portals, and social networking sites, giving a tough competition and challenges to traditional news outlets. In India, citizen journalism has emerged as a significant force. Citizen journalism is a relatively recent concept in Kashmir. However, as the Internet becomes more ubiquitous, the number of non-journalists in the valley who share news and ideas via blogs and social networking sites is steadily growing. The present study attempts to determine how people view citizen journalism as a credible source and presents a comparative analysis of reportage done by mainstream media and citizen journalists of different news stories. A survey of university students from Kashmir was performed, which contributed to the study's objectives of understanding the potential and credibility citizen journalism has over traditional mainstream forms of journalism.

Keywords: Journalism, Citizen Journalism, Kashmir, Reporting, India.

ASSESSING CALCULUS PERFORMANCE OF ENGINEERING STUDENTS FROM GOVERNMENT-FUNDED HIGH SCHOOLS USING NEWMAN ERROR ANALYSIS

Ageas RHIDJEL D.

Jose Rizal Memorial State University – Dapitan City

ABSTRACT

Calculus 1 is the first math course for first-year engineering students across all programs. With this, first-year engineering students are expected to master the required competencies by regarded pre-calculus subjects back in Senior High School (SHS) prior to taking the said course. However, CHED in their memorandum in 2017 allows the admission of any student in any engineering program, with or without Pre-calculus and Basic Calculus in their chosen SHS strand. Following Newman's Error Analysis (NEA), this study investigated the errors committed by first-year engineering students of Jose Rizal Memorial State University (JRMSU) – Main Campus in solving word problems in Calculus 1 and tested such errors if there exists significant difference when data are analyzed across their respective SHS strands. This study found out that no significant difference exists among students from different strands in their reading scores. However, in terms of comprehension, transformation, process skills and encoding, this study revealed that their scores significantly vary. This study further showed that students from STEM strand outperform students from other strands. In line with this, JRMSU may offer bridging courses for non-STEM students who wish to pursue any engineering course to strengthen their background on Pre-calculus subjects.

Keywords: Newman Error Analysis, academic performance, Calculus, problem solving, word problems, senior high school strands

INTRODUCTION

Calculus is basically a mathematical study of things that undergo continuous change. It provides a framework for formulating quantitative models that could help infer effects from certain variations. Traditionally, Calculus is divided into two subfields namely, Differential Calculus and Integral Calculus. Differential Calculus studies the rates of quantities' change in relation to another, whereas Integral Calculus studies the use of differentials in describing areas, volumes, and lengths.

In Philippine educational system, Calculus in engineering programs is studied in two parts – Calculus 1 and Calculus 2. As per mandate of Commission on Higher Education (CHED), Calculus 1 is a 3-unit technical course for engineering students under the revised engineering programs effective AY 2018 – 2020 (Molina, 2019). Apart from being one of CHED's mandated technical courses, Calculus plays a vital role in programs that specialize in Mathematics, Science, engineering, and technology. According to Bokhari et. al., as cited in Ferrer (2017), Calculus is regarded as the backbone of undergraduate studies particularly in engineering programs. Thus, a strong foundation in Calculus 1 is imperative for engineering students.

Calculus 1 was once called Differential Calculus back in the old curriculum. It was a 4-unit course catered every first semester to second-year engineering students. Prior to taking the course, students must pass its respective pre-requisite courses such as College Algebra, Plane and Spherical Trigonometry, Advanced Algebra, Solid Mensuration, and Analytic Geometry (CMO no. 29, s. 2007). However, with the implementation of K-12 program, the previously designated pre-requisite courses were now pulled-out in all engineering programs and incorporated into the K-12 curriculum, thus making Calculus 1 the first math subject to be taken by first-year engineering students every first semester.

With Calculus 1 being the first math course for first-year engineering students across all programs, students are expected to master the required competencies of the regarded pre-calculus subjects back in Senior High School (SHS) prior to taking the said course. As other studies disclose, students' knowledge in both Algebra and Trigonometry has a substantial impact on their performance in Calculus (Ferrer, 2017) and deficiencies in Algebra and Pre-calculus skills continue to adversely affect students when they take Calculus course (Agustin & Agustin, 2009).

Among the SHS strands offered by the K-12 program, Pre-calculus and Basic Calculus were only taken by students who took Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) strand (DepEd, 2014). CHED in their memorandum order however allows the admission of all Grade-12 graduates in any higher education program subject to the admission requirements of the admitting higher education institution (HEI) (CMO no.105 s. 2017). This means that any student, with or without Pre-calculus and Basic Calculus in their chosen SHS strand, can pursue engineering courses.

As non-STEM students pursue engineering courses, studies reveal that these students are facing difficulty in understanding and learning Calculus 1. Other HEIs offer bridging programs to such students to address this problem. However, not all HEIs offer bridging programs (Molina, 2019). Hence, the researcher opted to provide a baseline data that can be utilized to improve the current educational system.

Most studies focused on academic performance such as grades to further improve instruction or the educational system. Unlike most of existing studies, this study will examine the errors made by students to pinpoint certain areas where students find difficulty in dealing with. Primarily, and more specifically, it will investigate the errors committed by first year engineering students in solving word problems in Calculus 1 using Newman's Error Analysis (NEA) and compare such errors with respect to their SHS strands.

Framework

The study is anchored on Newman's Error Analysis (NEA). Newman, as cited in Saleh, Yuwono, Abdul, As'ari, and Sa'dijah (2017), introduced a way of determining the problem of students in solving mathematical problems. This model has the hierarchy that classifies the type of error the students commit in solving certain algebraic problems. There are five types of error, to wit: reading, comprehension, transformation, process skills and encoding.

Reading. Reading error occurs when the students fail to read or decode the mathematical problem at hand and identify the sentences and the mathematical symbol (if there is any) used.

Comprehension. This type of error occurs when the students can read the questions but fail to understand the wants and needs of the problem (Abdullah, Abidin, et al., 2015). It embodies the failure to restate the problem in his/her own words correctly.

Transformation Process. This third type of error refers to the incorrect translation of the previously regarded mathematical statements into mathematical symbols or equations. It includes inappropriate usage of algorithms, operations, and other mathematical solution methods.

Process Skills. This error occurs when the student fails to accurately do the operation(s) he selected during the transformation process (Mukunthan, 2013).

Encoding. This last type of error refers to the inability of the student to relate his answer to the original question asked to express the final answer in appropriate form (Mukunthan, 2013).

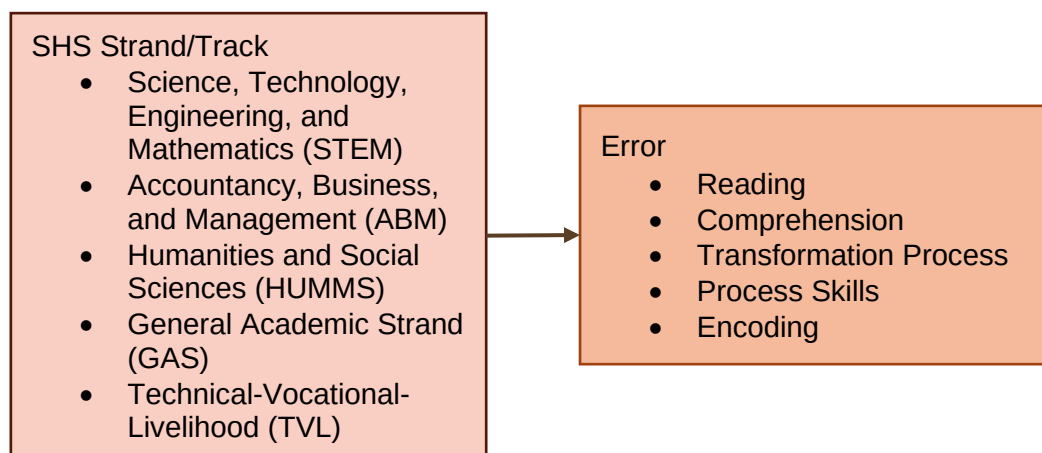


Figure 1. The Schema of the study

Newman's Error Analysis is frequently used in analyzing problem-solving errors of students, whether it be Algebra or other branches of Mathematics. According to Adu et al. (2015), it has been proven reliable in doing its function. Other researchers such as Allan, Casey, Clarkson, Effandi, Ibrahim, and Sitti, as cited in Adu et al. (2015) agreed to their affirmation.

Objectives

Following NEA, this study aims to compare the errors of first year engineering students across their respective SHS strands in solving word problems in Calculus 1. Specifically, it sought to attain the following objectives:

1. Investigate the errors of students in solving word-problems in Calculus 1; and
2. Test if there exists significant difference between the errors committed by the students across their respective SHS strands.

METHODOLOGY

In line with the objective and the nature of the data to be collected, a descriptive-comparative research design was employed in this study. A descriptive design was used to describe the errors of the students, whereas the comparative design was utilized to compare the errors committed across their SHS strands.

In collecting data, a written exam followed by an interview was implemented. The respondents of the written exam for this study were the entire population of two blocks of first-year engineering students of Jose Rizal Memorial State University (JRMSU) Main who were enrolled in Calculus 1 during the First Semester of the Academic Year 2020-2021. Interviewees on the other hand was identified using purposive sampling technique. That is, interviews were only given to those who constituted as great interviewees in view of the researcher since errors were the subject of analysis.

There were two research instruments that were utilized in the study. First was the accomplished assessment exercise of the students in their class. Each paper will be analyzed according to the scoring guide extracted from the study of Rohmah and Sutiarto (2018) entitled "Analysis Problem-Solving in Mathematical Using Theory Newman" which was published in EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education (ISSN: 1305-8223) in 2018. Second is the interview guidelines extracted from the same study which was used to further pinpoint their errors, particularly reading errors, from a pool of selected students.

Table 1. Guidelines for Scoring Students' Ability in Problem Solving

No	Newman Stages of Analysis	The Reaction of The Students Against the Reserved	Score
1	Reading Error	Identify information and mathematical symbols completely	3
		Identify information and precise mathematical symbols	2
		Wrong in determining information and mathematical symbols	1
		Don't Answer	0
2	Comprehension Error	Write down what is known and asked in a question	3
		Write down what is known and not in accordance with the request asked in the question	2
		Wrong in determining information and mathematical symbols	1
		Don't answer	0
3	Transformation Error	Write down the mathematical model correctly	3
		Write down the mathematical model but not complete	2
		Wrong in determining mathematical model and not complete	1
		Don't answer	0
4	Process Skills Error	Using a particular procedure right and the answer is correct	3
		Using a particular procedure right and the answer is wrong	2
		Using a particular procedure wrong and the answer is wrong	1
		Don't answer	0
5	Encoding Error	The conclusion is rendered right	3
		Conclusion given is less precise	2
		Conclusion given is wrong	1
		Don't answer	0

To identify the statistical tools that will be used to test if there exists significant difference between the errors committed by the students across their respective SHS strands, each data set for each type of error were first tested for normality following Anderson-Darling test. Results show that each data set was not normally distributed. Hence, the statistical tool that was used to carry out one of the objectives of this study was the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference.

RESULTS AND DISCUSSION

Following the stages of NEA, students' solutions were thoroughly scrutinized. The following figures show some of the students' found errors.

Figure 2 illustrates an example of comprehension error committed by a student from TVL strand. The rate of change of angle θ with respect to time, $d\theta/dt$, should be 2π rad/s and not 2 rad/s as indicated by the statement "it's light turns once a second."

Problem: A is a lighthouse and BC is the shoreline. The lighthouse is located on a small island 3 miles away from the nearest point on the straight shoreline and its light turns once a second. How quickly does the receiving point B move up the shoreline?

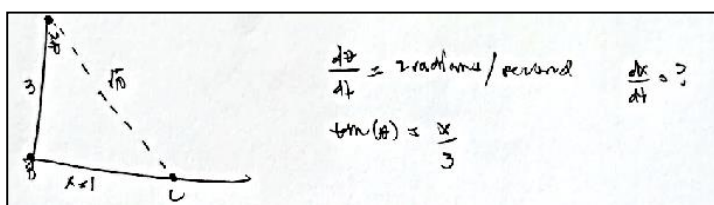


Figure 2. Comprehension error committed by a student from TVL strand

Another comprehension error is demonstrated in Figure 3. The problem for this item involves a triangle whereas the figure drawn by a TVL student is that of a rectangle.

Problem: Starting from a three-four-five right triangle, the short sides increase by 2 meters/second but the angle between them decreases by 1 radian per second. How fast does the area increase or decrease?

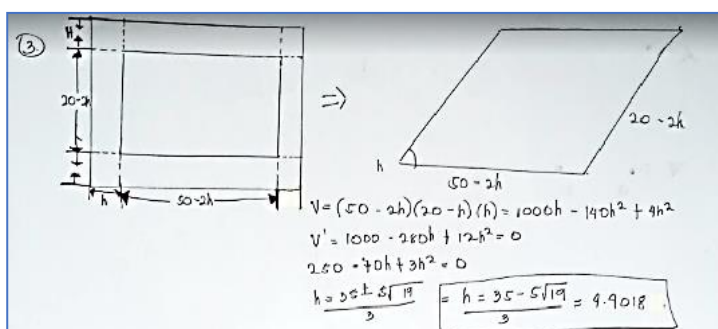


Figure 3. Another comprehension error made by a student from TVL strand

Under the same word problem as with that of figure 3, another comprehension error was made by a student from GAS strand (shown in Figure 4). In his solution, the figure was right to be a triangle but he was not able to identify the given correctly. 1 rad/s is the rate of decrease of the angle between two short sides of the triangle, however, he labeled it as the rate of change of one of the short sides. Another thing worth pointing out for was the sign of the 1 rad/s. The problem clearly states that it's a rate of decrease. Thus, it should bear a negative sign before it.

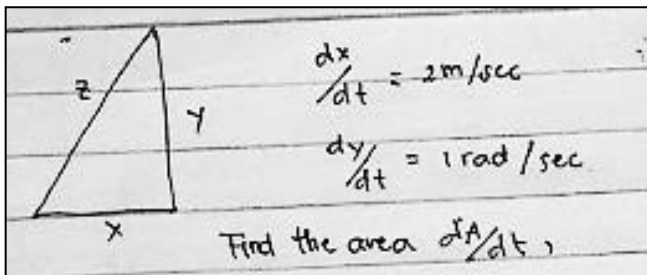


Figure 4. Another comprehension error committed by a student from GAS strand

Figures 5 and 6 reveal two examples of transformation errors made by first year engineering students. Both figures depict incorrect mathematical models of each of their given problem. The problem for Figure 5 clearly asked for the number of days that will maximize the profit. Hence, the mathematical model for this problem must represent the profit as a function of time. However, the equation formulated by the student does not represent the farmer's profit at all. In fact, the equation did not include any variable representing the profit.

Problem: A farmer has 100 pigs each weighing 300 pounds. It costs \$.50 a day to keep one pig. The pigs gain weight at 10 pounds a day. They sell today for \$.75 a pound, but the price is falling by \$.01 a day. How many days should the farmer wait to sell his pigs in order to maximize his profit?

$$2 \cdot [300(10 \times 100)] [0.75 - 0.01t] - 0.50t = 300(0.75)$$

$$(300 + 1000)(0.75) - 0.50t = 22.5$$

Figure 5. Transformation error made by a student from HUMMS strand

The transformation error in Figure 6 was the most common mistake committed by the students. The tank to be constructed as specified by the problem is an open cylindrical tank. Meaning, it has no cover at the top. However, students seem to miss that concept because their equations involved two areas of circle, one for the bottom and one for the top. This was only a single mistake made at the early stage of the solution but would greatly affect the correctness of the entire solution as with case of most students in this study.

Problem: An open cylindrical tank of volume 192π cubic feet is to be constructed. If the material for the sides costs \$3 per square foot, and the material for the bottom costs \$9 per square foot, find the radius and height of the tank which will be most economical.

Figure 6. Another transformation error made by a student from ABM strand

Figures 7 and 8 displays two process skills errors made by the students. The former is an incorrect differentiation while the latter is an incorrect substitution.

$$\frac{d}{dt} [\tan \theta] = \frac{d}{dt} \left[\frac{x}{3} \right]$$

$$\sec^2 [\tan \theta] = \frac{d}{dt} \left[\frac{x}{3} \right]$$

Figure 7. Process skills error made by a student from TVL strand

Substitute the values, solve for $dy/dt = ?$

$$\frac{1}{2} ((6t^3 + 199)^{-1/2} \cdot 2 \cdot (6t^2) \cdot (2t/5) + \frac{1}{2} ((2t^2)^2 + 199)^{-1/2} \cdot 2 \cdot (2t) \cdot \left(\frac{dy}{dt}\right)) = 0$$

Figure 7. Another process skills error made by a student from STEM strand

Problem solving is a sensitive process. A single mistake in the beginning or in the middle could ruin the chance of arriving at the correct answer. With this, all solutions in the preceding figures illustrating errors from comprehension up to process skills denote encoding error as well. In addition, some encoding errors made by the students include not answering the problem as shown in Figure 8.

Problem: Consider all rectangles which have two sides on the positive coordinate axes and which lie under the curve $y = 2 \cos x$. Find the width and height of the rectangle with the largest perimeter.

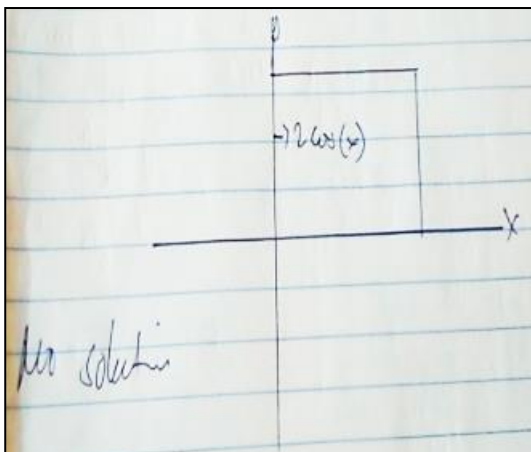


Figure 8. Encoding error made by a student from TVL strand

As part of the thorough investigation of the errors of first year engineering students in solving word problems in calculus 1, their solutions were given scores based on the scoring guide provided in Table 1. The data obtained were tabulated for the test of significant difference across strands. The following figures showcase the results of the conducted test.

Table 2 shows the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the reading scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed along their SHS strands at 0.05 level of significance. Since the P-value of 0.027 when testing the hypothesis that there is no significant difference in the reading scores of the students in solving Calculus 1 word problems when data are analyzed in terms of their respective SHS strands at 0.05 level of significance belonged to the non-rejection region, then we fail to reject the null hypothesis. This suggests that the reading scores of the students do not significantly vary across their SHS strands.

Table 2. Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the reading scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across SHS Strands at 0.05 Level of Significance

Variable	Mean Rank	H-value	P-value	Decision
Reading Scores and Strand	ABM = 40.8	10.92	0.027	Fail to reject H_0
	GAS = 44.2			
	HUMMS = 23.9			
	STEM = 45.8			
	TVL = 38.9			

Table 3 shows the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the comprehension scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed along their SHS strands at 0.05 Level of Significance. It can be gleaned in the table that students from STEM strand obtained the highest mean rank. It is then followed by students from HUMMS strand, ABM strand, GAS strand, and lastly from TVL strand. This means that most of the top scorers in terms of comprehension came from STEM strand whereas most of the students who obtained the lowest scores came from the TVL strand.

Apart from the ranking, it can also be seen from the table that the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference yields a P-value of 0.001. Since this resulting P-value is part of the rejection region when testing the hypothesis that there is no significant difference in the comprehension scores of the students in solving Calculus 1 word problems when data are analyzed along their SHS strands at 0.05 Level of Significance, then the null hypothesis is rejected. This strongly indicates that the comprehension scores of the students significantly vary across SHS strands.

Table 3. Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the comprehension scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across SHS Strands at 0.05 Level of Significance

Variable	Mean Rank	H-value	P-value	Decision
Comprehension Scores and Strand	ABM = 36	19.37	0.001	Reject H_0
	GAS = 22.8			
	HUMMS = 41.6			
	STEM = 51.5			
	TVL = 22.4			

Table 4 shows the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the transformation scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across their SHS strands at 0.05 Level of Significance. The table illustrates that just like in comprehension scores, students from STEM strand still got the highest mean rank followed by students from HUMMS strand, ABM strand, GAS strand, and lastly from TVL strand. This trend implies that most of the students who can correctly formulate a mathematical model out of the given word problem came from STEM strand whereas most of the students who cannot formulate such correct mathematical models came from the TVL strand.

In addition, results in Table 4 revealed that the P-value of 0.001 when testing the hypothesis that there exists no significant difference in the transformation scores of the students in solving Calculus 1 word problems when data are evaluated along their SHS strands at 0.05 Level of Significance belonged to the rejection region. Hence, the null hypothesis is rejected. This infers that the transformation scores of the students from one strand significantly differ from that of another.

Table 4. Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the transformation scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across SHS Strands at 0.05 Level of Significance

Variable	Mean Rank	H-value	P-value	Decision
Transformation Scores and Strand	ABM = 34.6 GAS = 23.3 HUMMS = 40.4 STEM = 51.8 TVL = 22.4	19.87	0.001	Reject H_0

Table 5 summarizes the result of the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the process skills scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed in terms of their SHS strands at 0.05 Level of Significance. Similar to the previous outcomes, STEM strand still holds the highest rank when considering the mean rank of each strand. It is also followed by the same sequence of strands. This positioning simply infers that of all engineering students, students from STEM strand are the most knowledgeable in carrying out the operations that were formulated during the transformation process.

Furthermore, since the testing the hypothesis that there is no significant difference in the process skills scores of the students in solving word problems in Calculus 1 at 0.05 level of significance yields a P-value of 0.000 (from Table 5) that is enclosed in the rejection region, then the null hypothesis is rejected. This means that the process skills scores of the students significantly differ across their SHS strands.

Table 5. Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the process skills scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across SHS Strands at 0.05 Level of Significance

Variable	Mean Rank	H-value	P-value	Decision
Process Skills Scores and Strand	ABM = 37.2 GAS = 22.0 HUMMS = 37.3 STEM = 52.2 TVL = 20.6	22.01	0.000	Reject H_0

The result of the Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the encoding scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed in terms of their SHS strands at 0.05 Level of Significance is shown in Table 6. As it can be seen evident from the mean ranks stipulated in the table, STEM strand still holds the greatest number of students who correctly expressed their answers to the given word problems. It is again followed by HUMMS, ABM, GAS, and TVL strands.

It can further be gleaned from the table that with the hypothesis that there exists no significant difference in the encoding scores of the students in solving word problems in Calculus 1 at 0.05 level of significance, the Kruskal-Wallis Test produces a P-value of 0.000. Since this resulting P-value is lesser than one-tail of the 0.05 level of significance, then the null hypothesis is rejected. This means that the encoding scores of the students significantly vary across strands.

Table 6. Kruskal-Wallis Test of Significant Difference in the Encoding scores of students in solving word problems in Calculus 1 when data are analyzed across SHS Strands at 0.05 Level of Significance

Variable	Mean Rank	H-value	P-value	Decision
Encoding Error and Strand	ABM = 33.4 GAS = 24.4 HUMMS = 31.5 STEM = 52.7 TVL = 22.5	22.15	0.000	Reject H_0

Except for reading scores, the same ranking resulted to the mean rank of each strand. STEM strand constantly ranked number one on the list followed by HUMMS, ABM, GAS, and TVL strands. This is usually the case for problem solving since its stages, as mentioned by Newman, are hierarchal in nature. In other words, if you commit a mistake in the early stages of its process, then you are most likely to commit mistake for the succeeding stages. Hence, students must be equipped with sufficient knowledge on Basic Calculus and Pre-Calculus subjects prior to taking Calculus 1.

Other studies that evaluated the academic performance of Calculus 1 students with respect to their SHS strands/tracks suggest similar findings. According to Molina (2019), engineering students from STEM strand outperformed the engineering students from the non-STEM strand in Calculus 1. Sadler and Sonnert (2016) also emphasized in their study that those who were ill-prepared for the rigors of calculus often perform poorly in the class.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

This study assessed the performance of engineering students in solving word problems in Calculus 1 using Newman Error Analysis. Almost all students across strands were able to read or decode the given mathematical problem, but a considerable number of students committed some errors in comprehension, transformation process, process skills, and encoding. This study also tested if there exists significant difference between the errors committed by the students across their SHS strands. The test of significance showed that no significant difference exists among students from different strands in their reading scores. However, in terms of comprehension, transformation, process skills and encoding, this study revealed that their scores significantly vary. The results further showed that students from STEM strand outperform students from other strands. Following this trend, if admitting all SHS strands to whichever engineering program will continue, then most students from non-STEM strands, most especially TVL, will most likely continue to commit such mistakes and thus perform poorly in class. To address these, the following recommendations are offered: universities may offer bridging courses (if they still haven't) for non-STEM students who wish to pursue any engineering program; if universities offering bridging courses still find poor performance from students from non-STEM strands in Calculus 1, then they may strengthen their existing curriculum or its implementation; researchers may further expand the study by taking into account a greater number of respondents; researchers may further expand the study by taking into account other factors that could contribute to why students commit certain problem-solving errors; researchers may replicate this study in other areas of Mathematics to further improve existing curricula.

REFERENCES

- Abdullah A. H., Abidin N. L. Z., & Ali M. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*. 1911-2017
- Adu, A., Assuah, C. K., & Addo, S. K. (2015). Students' errors in solving linear equation word problems: Case study of a Ghanaian senior high school. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*
- Agustin, M. N., & Agustin, M. A. (2009). Algebra and Precalculus Skills and Performance in First-Semester Calculus. *International Journal of Case Method Research & Application*, XXI(3), 232-236. Retrieved December 20, 2020, from http://www.wacra.org/Public Domain/IJCRA_xxi_iii_pg232-236_Agustin.pdf
- CHED Memorandum Order No. 29 series of 2007 (CMO no. 29 s. 2007). Policies, Standards (PS) for the Degree Bachelor of Science in Civil Engineering (BSCE). Retrieved December 19, 2020, from <https://ched.gov.ph/wp-content/uploads/2017/10/CMO-No.29-s2007.pdf>
- CHED Memorandum Order No. 101 series of 2017 (CMO no. 101 s. 2017). Policies, Standards and Guidelines for the Bachelor of Science in Electronics Engineering (BSECE) Program Effective Academic Year (AY) 2018-2019. Retrieved December 12, 2020, from <https://ched.gov.ph/wp-content/uploads/2018/08/CMO-101-s.-2017-BS-Electronics-Engineering.pdf>

CHED Memorandum Order No. 105 series of 2017 (CMO no. 105 s. 2017). Policy on the Admission of SHS Graduates to the Higher Education Institutions Effective Academic Year 2018-2019. Retrieved December 20, 2020, from <https://ched.gov.ph/wp-content/uploads/2018/01/CMO-No.-105-s.-2017-Policy-on-the-Admission-of-Senior-High-School-Graduates-to-the-Higher-Education-Institutions-Effective-Academic-Year-2018-2019.pdf>

Department of Education 2014 (DepEd, 2014). Senior High School (SHS) Curriculum and Program Requirements. Retrieved December 20, 2020, from http://www.ceap.org.ph/upload/download//201410/885411289_1.pdf

Ferrer, F. P. (2017). The Impact of Algebra and Trigonometry to Calculus Performance. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(8), 1-6. Retrieved December 12, 2020, from <http://www.ajms.co.in/sites/ajms2015/index.php/ajms/article/view/2550>

Molina, M. G., (2019). Comparison of the Calculus 1 Performance of Engineering Students from Stem and Non-Stem SHS Strands. *PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning*, 3(2), 102-123

Mukunthan, T. (2013). A study on students' errors on word problems. *International Journal of Management in Education*.3(10), 2249-0558

Rohmah M, & Surtiaso S. (2017). Analysis problem-solving in mathematical using theory newman. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.2018 14(2): 671-681

Sadler, P. M., & Sonnert, G. (2016). Factors Influencing Success in Introductory College Calculus. *The Mathematical Association of America and the National Council of Teachers of Mathematics: The Role of Calculus in the Transition from High School to College Mathematics*, 53-65.

Saleh K., Yuwono I., Abdul, As'ari, and Sa'dijah C. (2017). Errors analysis solving problems analogies by Newman procedure using analogical reasoning. *International Journal of Humanities and Social Sciences*.2018 9(1): 1694-2639

A PROBLEM OF SLENDER BEAM UNDER AERODYNAMIC COUPLING

D.S. PATHANIA

Guru Nanak Dev Engg College Ludhiana

ANJALI

C.U Landran

ABSTRACT

The differential equations for the coupled vibrations of a slender beam under aerodynamic coupling including the effect of tensile force are obtained the method applied on series of solution. Th elastic axis oscillation of the beam whose and lines of gravity donot coincide is always coupled.

Keywords: Coupled, Frequency, Vibration.

INTRODUCTION

In physics and materials science, **elasticity** is the ability of a body to resist a distorting influence and to return to its original size and shape when that influence or force is removed. Solid objects will deform when adequate loads are applied to them; if the material is elastic, the object will return to its initial shape and size after removal. This is in contrast to *plasticity*, in which the object fails to do so and instead remains in its deformed state.

The physical reasons for elastic behavior can be quite different for different materials. In metals, the atomic lattice changes size and shape when forces are applied (energy is added to the system). When forces are removed, the lattice goes back to the original lower energy state. For rubbers and other polymers, elasticity is caused by the stretching of polymer chains when forces are applied.

Hooke's law states that the force required to deform elastic objects should be directly proportional to the distance of deformation, regardless of how large that distance becomes. This is known as *perfect elasticity*, in which a given object will return to its original shape no matter how strongly it is deformed. This is an ideal concept only; most materials which possess elasticity in practice remain purely elastic only up to very small deformations, after which plastic (permanent) deformation occurs.

FORMULATION OF PROBLEM

According to theory of bending the equation for the deflected form of neutral axis of the beam is

$$EI \frac{\partial^4 h}{\partial x^4} = \omega \quad (1)$$

Since torsion is not uniform therefore $T = GJ \frac{\partial \alpha}{\partial x} - c_1' \frac{\partial^3 \alpha}{\partial x^3}$ (2)

Differentiate(2) wrt x

$$\omega \delta = GJ \frac{\partial^2 \alpha}{\partial x^2} - c_1' \frac{\partial^4 \alpha}{\partial x^4}$$

The differential equations for coupled bending and torsional vibrations are given by

$$EI \frac{\partial^4 h}{\partial x^4} = -m \frac{\partial^2}{\partial t^2} (h + \delta \alpha) \quad (3)$$

$$GJ \frac{\partial^2 \alpha}{\partial x^2} - c_1' \frac{\partial^4 \alpha}{\partial x^4} = \delta m \frac{\partial^2}{\partial t^2} (h + \delta \alpha) + I_\alpha \frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} \quad (4)$$

When $\delta = 0$, these equations reduce to two independent equations. In aero elasticity we have two types of components of force and one component of moment that acts on body. Also in the steady flow the speed U that blade will have some deformation due to aerodynamic force then (3),(4) become

$$\begin{aligned} EI \frac{\partial^4 h}{\partial x^4} + m \delta \frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} + m \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} + L &= 0 \\ GJ \frac{\partial^2 \alpha}{\partial x^2} - c_1' \frac{\partial^4 \alpha}{\partial x^4} - \delta m \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} - m(\delta^2 + I_\alpha / m) + N &= 0 \end{aligned} \quad (5)$$

If the deflection of the blade at time t is $h(x,t)$ the tangential and radial components of dc is given by

$$dc_y = dc \frac{h \sin \psi}{r_0 + \eta}$$

$$dc_x = dc \left[1 - \left(\frac{h \sin \psi}{r_0 + \eta} \right)^2 \right]^{1/2}, \text{ the values of the applied at } x \text{ can be obtained by integrating the above}$$

equations we get C_x and C_y , The moment dM about the minor principal minor axis can be calculated.

Using all the above calculated values and if the centrifugal force effect is to be calculated then the differential equation can be calculated

$$EI \frac{\partial^4 h}{\partial x^4} + \omega \delta \frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} + m \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} + L - \frac{\partial^2 M}{\partial x^2} - F \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = 0 \quad (6)$$

$$GJ \frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} - c_1' \frac{\partial^4 \alpha}{\partial x^4} - \delta m \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} - m \delta^2 \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} - m(\delta^2 + I_{\alpha'} / m) \frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} + N = 0 \quad (7)$$

To calculate the natural frequencies and critical speeds. The equations (6) and (7) when we put the dimensionless variables $\chi = x/l$ and using different substitutions The equations (6) and (7) we obtain the different values, since the motion is harmonic we take the solution of the form

$$h(\chi, t) = A f(\chi) e^{i\omega t} \quad (8)$$

$\alpha(\chi, t) = B \phi(\xi) e^{i\omega t}$, where ω is real and A, B are complex potential the functions. The functions $f(\xi), \phi(\xi)$ satisfy of the beam after applying lengthy and long calculations the real and imaginary parts and get

$$A_1 \omega^4 - (c_1 + c_1' 2U^2) \omega^2 + (E_1 + E_2 U^2) = 0 \quad (9)$$

$$-B_1 \omega^2 + (B_2 + B_3 U^2) = 0 \quad (10)$$

From equation(10) we get

$$\omega^2 = \frac{B_2 + B_3 U^2}{B_1}, \text{ Putting these values in the above equations we get}$$

$$PU^4 - QU^2 + R = 0 \quad (11)$$

the RHS of(11) Corresponds to two values of U^2 Smaller values of U^2 is associated With larger value of w^2

NUMERICAL RESULT AND DISCUSSION

We have considered numerical and different values were calculated of constants and it was observed that

- 1) Fundamental frequency decreases when effect of tensile decreases when the effect of tensile force is taken into consideration.
- 2) The fundamental frequency increases in case of straight beam.
- 3) The fundamental frequency increases with the increase in the ratio r_0 / l

REFERENCES

- 1.Robert Hooke, De Potentia Restitutive, London,(1678).
- 2.Mariotte,E., Traite du mouvementdes eaux Paris,(1886)
- 3.E.F.F Chladhi De Akustik,Leipzig(1802)
- 4.Navier,C.L.M.H.,Mem. Acad. Sciences,(1827)
- 5.Sutherland, R.L., Bending vibration of rotating blade vibrating in plane of rotation. J.of applied Mechanics (1949)
- 6.Chen and Li, On an elastic rod inside a Slender tube Under End Twisting Moment, J.Applied Mechanics.(2011)

EFFECT OF MHD BLOOD FLOW WITH VELOCITY, THERMAL AND CONCENTRATION SLIP BOUNDARY LAYER**Binyam ZIGTA***Dr., Wachemo University College of Natural and Computational Science***ABSTRACT**

In this paper the effect of thermal radiation, chemical reaction, and viscous dissipation on MHD blood flow with stretching capillary velocity, thermal, and concentration slips boundary layer has been studied. The nonlinear partial differential equations are converted into a set of dimensionless ordinary differential equations using similarity transformations. Numerical solutions are obtained using MATLAB code. The effect of physical parameters i.e., velocity, thermal and concentration slip, thermal buoyancy parameter, Eckert number on flow variables i.e., velocity, temperature and concentration have been discussed graphically. The following important results are obtained from the numerical results: an increment in both velocity slip and thermal buoyancy results in an increment of the velocity of blood flow in permeable capillary; the temperature of blood flow in the wall of permeable capillary increases as the values of Eckert number and thermal slip increases; as the values of concentration slip increases the concentration of the blood flow in permeable capillary increases.

Keywords: Permeable capillary, velocity slip, thermal slip, concentration slip, viscous dissipation.

HOW INNOVATIVE SUPERPARAMAGNETIC BIOGEL CONTAINING MIRNAS CAN BE USED FOR TARGETED DELIVERY IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS. RESULTS FROM THE TENTACLES PROJECT (EURONANOMED)

Stefania Paola BRUNO

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Alessandro PAOLINI

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Andrea MASOTTI

Dr., Bambino Gesù Children's Hospital-IRCCS, Research Laboratories, V.le di San Paolo 15, 00146 Rome, Italy

Arkadijs SOBOLEVS

Dr., Latvian Institute of Organic Synthesis, Aizkraukles str. 21, Riga LV-1006, Latvia

Aiva PLOTNIECE

Dr., Latvian Institute of Organic Synthesis, Aizkraukles str. 21, Riga LV-1006, Latvia

Marcin K. CHMIELEWSKI

Dr., FutureSynthesis. Sp. z o.o, Ul. Rubież 46 H, Poznań 61-612, Poland

Natalia KRÓWCZYŃSKA

Dr., FutureSynthesis. Sp. z o.o, Ul. Rubież 46 H, Poznań 61-612, Poland

Ludovic LE HÉGARAT

Dr., Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 10 B rue C. Bourgelat, Fougères 35306, France

Kevin HOGEVEEN

Dr., Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 10 B rue C. Bourgelat, Fougères 35306, France

Monika SRAMKOVA

Dr., Cancer Research Institute, Biomedical Research Center, Dubravska cesta 9, Bratislava 845 05, Slovakia

Alena GABELOVA

Dr., Cancer Research Institute, Biomedical Research Center, Dubravska cesta 9, Bratislava 845 05, Slovakia

Andrea CAPORALI

Dr., University/BHF Centre for Cardiovascular Science, The Queen's Medical Research Institute, 47 Little France Crescent, EH16 4TJ, Edinburgh, United Kingdom

Nicolás CASSINELLI

Dr., University/BHF Centre for Cardiovascular Science, The Queen's Medical Research Institute, 47 Little France Crescent, EH16 4TJ, Edinburgh, United Kingdom

Beatriz SANZ

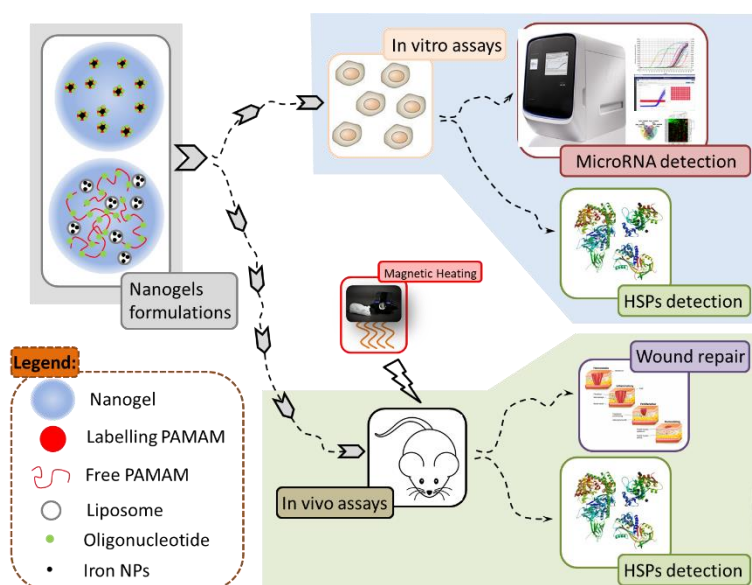
Dr., nB nanoscale Biomagnetics SL, Calle Alaún 14 - nave 7 – 50197 Zaragoza, Spain

ABSTRACT

Despite recent clinical advances in wound healing, especially on novel materials able to protect the wound and promote healing at the same time, several systemic and local factors can disrupt the physiologic healing process. Therefore, the development of novel therapeutically active wound dressings which provide the wound

protection from ‘environmental’ effects as well as wound healing promotion has an advantageous potential for clinical applications [Kaur IP et al., *Curr Pharm Des.* 2015;21(12):1556-74]. Nanotechnology as a rapidly expanding multidisciplinary scientific field opens the door to innovative therapeutical approaches in the skin repair process. Nanotechnology-based materials incorporated into scaffolds allow the creation of nanocomposite smart materials with unique physicochemical and biological properties promoting skin regeneration. The aim of the TENTACLES project is to develop an innovative multifunctional nanogel that brilliantly integrates the protective (polymer-based nanohydrogel) and healing functions (iron oxide nanoparticles and targeted miRNA) within one nanocomposite smart structure. The heating-mediated stress stimuli via magnetic iron oxide nanoparticles mild fluid hyperthermia (MFH) promote heat shock protein (HSP) induction involved in fibrogenesis [Bellaye PS et al., *Pharmacol Ther.* 2014 Aug;143(2):119-32], extracellular matrix (ECM) production and transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) activation [Carew RM et al., *Cell Tissue Res.* 2012 Jan;347(1):103-16 - Klugman J et al., *Soc Sci Res.* 2012 Sep;41(5):1320-37.], which is essential to fibrosis. Additionally, miRNA molecules, the key players in the wound repair and regeneration processes [Liu Y et al., *Sci Rep.* 2016; 6:32231], contribute to the promotion of the wound healing process via expression modulation of particular genes. The proposed innovative nanocomposite smart nanohydrogel provides revolutionized wound healing therapeutical strategy particularly for diabetic or long stay recovered patients. No evidence has been reported so far about the use of mild hyperthermia and miRNAs in the promotion of skin repair and regeneration.

Figure 6: Graphical experimental workflow



To date, many polymeric materials have been clinically used for wound dressing [Li Y et al., *Chem Rev.* 2015 Aug 26;115(16):8564-608], but, actually, none of them contains multiple ‘active’ therapeutic molecules at the same time. Nanogels are polymeric drug delivery systems made by one or more molecules linked together by physical and chemical linkages to form hydrogels [Vinogradov SV. *Curr Pharm Des.* 2006;12(36):4703-12]. Nanogels, referred also as hydrogel nanoparticles, have the characteristics of both hydrogels and nanoparticles (NPs) [Hamidi M et al., *Adv Drug Deliv Rev.* 2008 Dec 14;60(15):1638-49]. Nanogel drug delivery systems are able to protect effectively active substances from oxidation and degradation [Kabanov AV et al., *Angew Chem Int Ed Engl.* 2009;48(30):5418-29], therefore macromolecular drugs and therapeutic agents such as siRNA [Lee H et al., *J Control Release.* 2007 Jun 4;119(2):245-52 - Dickerson EB et al., *BMC Cancer.* 2010 Jan 11;10:10 - Kim C et al., *Macromolecular research*, 2011, 19(2), 166-171.], DNA [Lemieux P et al., *J Drug Target* 2000; 8(2):91-105] and oligonucleotides [Vinogradov SV et al., *Colloids and Surfaces B: Bio-interfaces*, 1999, 16(1), 291-304 - Vinogradov SV et al., *Bioconjug Chem.* 2004 Jan-Feb;15(1):50-60] can be stably loaded into these systems. For this purpose, we preliminary prepared and characterized several commercial (Pluronic-F127 and Ca²⁺-crosslinked alginate), and synthetic biogels (Gelatin-, chitosan- and

chondroitin sulphate-methacrylates) containing iron nanoparticles and miRNAs. We analyzed the differences of these biogels and demonstrated their ability to retain the iron oxide NPs within their bulk structure and release miRNAs at the same time. Preliminary results showed the great ability of alginate to entrap both iron oxide nanoparticles and miRNA, and the efficiency of GelMA and pluronic biogels to differently release miRNAs and NPs. Moreover, these hydrogels are also able to heat by electromagnetic irradiation, owing to the presence of iron oxide NPs. These biogels have therefore multifunctional properties and by modulating each of these properties is it possible to create even more complex systems.

In this contribution, we will illustrate the potential application of these biogels, their physico-chemical properties and toxicity profiles on skin models (cells and organoids), and the delivery of selected miRNAs for the modulation of important pathways related to skin regeneration.

Finally, we think that the coupling of different techniques to wound healing, could pave the way to novel industrial opportunities and lead to the realization of patient-oriented devices, aimed at improving the general health status of patients.

Keywords: Nanogel, Wound healing, miRNAs, Heat shock proteins, Iron oxide nanoparticles, Thermal treatment.

DEVELOPMENT OF NEW CELLULOSE-NA -IONIC CONDUCTOR AND STUDY OF MERCERIZATION EFFECT ON STRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES

Ameni BRAHMIA

*Chemistry Department, College of Science, King Khalid University, Abha 61413, Saudi Arabia.
Laboratoire des Matériaux et de l'Environnement pour le Développement Durable, LR18ES10, University of Tunis El Manar, 2092, Tunisia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7434-6563>*

Amira MARZOUKI

Laboratory of Signal Image and Energy Mastery, Engineering National Higher School of Tunis, Tunis, Tunisia

Riadh MARZOUKI

*Chemistry Department, College of Science, King Khalid University, Abha 61413, Saudi Arabia.
Laboratory of Materials, Crystal Chemistry and Applied Thermodynamics, LR15ES01, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, 2092, Tunisia.
Chemistry Department, Faculty of Sciences of Sfax, University of Sfax, 3038, Tunisia.*

Sherif M.A.S. KESHK

Nanomaterials and Systems for Renewable Energy Laboratory, Research and Technology Center of Energy, Technoparc Borj-Cedria, BP 095 Hammam-Lif, Tunisia.

Rached BEN HASSEN

Laboratoire des Matériaux et de l'Environnement pour le Développement Durable, LR18ES10, University of Tunis El Manar, 2092, Tunisia.

ABSTRACT

Electrical properties of different polymers are of great interest in many technical areas. Cellulose fibers offer a large renewable raw material base for various kinds of products, e.g., from paper and board to various composite materials ranging from packaging applications to building materials. Recently, conductive composites attract great interest owing to many potential applications for those lightweight, flexible and conductive materials for instance in energy storage, smart textiles, sensors, shielding of electromagnetic radiation, supercapacitors, and solar cells. In this context, the effect of sodium ion insertion, ion substitution by sodium or Na-doping in materials is dramatically remarkable not only on the structure of materials but also on the electrical properties, especially in the aromatic polyimides as organic electrode materials on Na-ion batteries (NIBs). The goal of this study is to assess and to compare the electrical properties of cotton linters (cellulose I_β) and mercerized cotton linters over the temperature range from 393K to 493K for the first time. In fact, the differences in electrical conductivity between cotton linter and its mercerized product were also correlated and rationalized by the structure and thermal stability of each material. Mercerized cellulose (alkali cellulose C₆H₁₀O₅* NaOH) was obtained by treatment of cotton linters (cellulose) with aqueous sodium hydroxide. Cellulose and alkali-cellulose samples with the relative density of 78% and 79% were obtained after sintering the material in the air at optimal sintering temperatures of 423K and 473K, respectively. The electrical properties of the samples were studied by impedance spectroscopy in the frequency range from 13MHz to 50Hz at temperatures between 393K and 493K. The influence of cellulose mercerization on electrical properties of cotton linter was observed. The cellulose behaves like an electrical insulator. Contrariwise, the alkali-cellulose is a fast-ionic conductor with a conductivity value of $\sigma_{473K} = 3.22 \times 10^{-6} \text{ S.cm}^{-1}$ having activation energies of 0.49eV and 0.68eV at the temperature range of 393K–458K and 459K–500K, respectively. The change of activation energy value has been discussed in relation to thermal stability.

Keywords: Mercerization, Alkali-cellulose, Structure, Electrical property.

IMPLEMENTATION OF AN INTELLIGENT INTRUDER ALARM SYSTEM

Huda AL JAHDHAMI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Zainab AL MUKHEINI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Shamsa AL HAJRI

*Engr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Dawood AL ABRI

*Dr., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

Liaqat HAYAT

*Dr., Yanbu Industrial College
P. O. Box 30436, Yanbu Al-Sinaiyah, 41912
Kingdom of Saudi Arabia (KSA)*

Afaq AHMAD

*Prof., Electrical and Computer Engineering Department
College of Engineering
Sultan Qaboos University
P.O. Box 33, Zip-code 123
Muscat, Oman*

ABSTRACT

Home security system is an important issue today than ever before. This is because of the fast moving technological developments an increasingly unsafe environment. To cope with this the house should be equipped with a home security system to provide an environment of protection, deterrent to burglars, peace of mind, convenience and energy savings and reduced home insurance premiums Installation of a home security system can be costly if a professional company is hired and can be false if user implements without knowledge. Thus, installing a security system in home should be undertaken with knowledge. Presenting in this paper is a wireless security home system with a feature of additional intelligent ideas for coping with the different types of intrusions. Further, the objective of this is to implement of such a home security system, which attributed with low cost, prevention of false alarms and applications of intelligent ideas to tackle the situations.

Keywords: Intruder, Alarm, Camera, Sensor, Intelligent

1. INTRODUCTION

Home security systems are a great way to provide peace of mind. Home security systems not only protect the house occupant's family while at home, they can often provide a quick link to the authorities while we are away. Now a days, in the most advanced technology, the use of motion detectors, surveillance equipment and electronic tracking devices are being used using wireless systems.

Burglar alarm systems work best in guarding vital entry points and weak spots such as fences, gates, doors and windows, where intruders are expected to break through. Unfortunately, these are not as effective in protecting the inside premises of a house or building because the movements of an intruder cannot be predicted once inside the premises of a building or a house. Consequently, it would be difficult to determine where the alarm switches would be positioned because of this difficulty in determining the precise placement of switches inside the house premises, motion detectors have been developed that could cover a wider area inside the house. At the hearts of these devices are sensors that could detect motion. Radar based burglar alarm systems "catch" reflected microwave or ultrasonic sound waves that they emit, and could detect any change in the reflection pattern brought about by the slightest movement inside the premises. Another type of motion detector emits a beam of light that strikes a photo sensor. The sensor could detect motion when the beam of light is briefly blocked by anyone who crosses the path of the beam of light. Advance burglar alarm systems feature thermal sensors that could detect the body heat of an intruder.

The main components of alarm system would be control panel, keypad, a sensor, a camera, alarms, and batteries.

2. CONCEPT GENERATION

An intelligent system - scope

An intelligent system learns how to act so it can reach its objectives, therefore this definition will be implies the following points:

- The system has to exist.
- An environment must exist, with which the system can interact (a home to be secured).
- It must be able to receive communications from the environment, for its elaboration of the present situation.
- The intelligent system has to have an objective (to prevent intruder to enter the home).
- To reach its objective it has to select its response (make alarm i.e. sound, light etc.).
- It must be able to learn. Since the same response sometimes is favorable and sometimes fails, it has to be able to recall in which situation the response was favorable, and in which it was not. Therefore it stores each situations, its responses, and final results.
- Finally, it must be able to act; to accomplish the selected response.

Intruder system

An intruder is someone who intrudes on the privacy or property of another without permission. At the core of modern burglar alarm systems lies a very simple concept, an alarm that goes off once a switch is tripped off by the closing or opening of an electric circuit. These burglar alarm systems work best in guarding vital entry points and weak spots such as fences, gates, doors and windows, where intruders are expected to break through. Unfortunately, these are not as effective in protecting the inside premises of a house or building because the movements of an intruder cannot be predicted once inside the premises of a building or a house. Consequently, it would be difficult to determine where the alarm switches would be positioned because of this difficulty in determining the precise placement of switches inside the house premises, motion detectors have been developed that could cover a wider area inside the house. At the hearts of these devices are sensors that could detect motion. Radar based burglar alarm systems "catch" reflected microwave or ultrasonic sound waves that they emit, and could detect any change in the reflection pattern brought about by the slightest movement inside the premises. Another type of motion detector emits a beam of light that strikes a photo sensor. The sensor

could detect motion when the beam of light is briefly blocked by anyone who crosses the path of the beam of light. Advance burglar alarm systems feature thermal sensors that could detect the body heat of an intruder.

Once activated by these switches and sensors, burglar alarm systems will typically emit a loud siren and flash outdoor lights to scare the intruder and alert the house occupants and neighbors of the break-in, and request police or security personnel for armed response. Today's burglar alarm systems not only guard privacy and property, but also assure peace of mind and a good night's sleep.

Alarm system

Every time we hear the word 'alarm systems', we automatically think of business or home security. From the earliest alarm systems to the highly advanced, state of the art, sophisticated ones; Alarm System: A system including any mechanism, equipment or device designed to automatically transmit or cause the transmission of a signal, message or warning from a private facility to any of the Town's public alarm systems or to the Communication Canter. Alarm systems are the first ones that every burglar must first neutralize or disable to carry out what they intended to do. Installing alarm systems is another way of protecting the people and the possessions that value at home and business. Alarm systems keep possessions and property safe and also give a peace of mind. There are lots of kinds of alarm systems. There are some alarm systems that are dedicated on preventing intrusions, while there are other systems that warn owners of fires. The complexity of these systems ranges from simple to highly advance, from dedicated systems to multi tasks systems, from silent to loud noisemakers. There are also alarm systems for vehicles like cars, trucks and boats .There are lots of simple alarm systems found on home improvement centers that are easy to install or more popularly known as '*do it yourself alarm systems*'. The best way of protecting the peoples' loved ones and the things that value is to have an effective alarm system and use it regularly.

As mentioned above that the main components of alarm system would be control panel, keypad, a sensor, a camera, Alarms, and batteries. The **control panel** is the control system or the brains of the system.

The **keypad** is usually placed in the vicinity of the main entrance. The keypad is responsible for the manipulation of the alarm system (allows to disarm or arm alarm system).

The most common **sensor** is the motion sensors. It is a component that is usually used to detect noise or a movement. Sensors are usually connected to the circuit. As soon as it detects the slightest noise or movement it initiates the circuit which results in triggering the buzzer and the flashing light. Motion sensors detect any movement of the windows or doors or to where they are installed. Some sophisticated systems have heat sensors that detect body heat or change of temperature on a particular area. **Camera** is used to take a snap or video. **Alarms** are usually loud sirens 'Buzzers' which are devices used to alert people that something has happened. These are set off as soon as the sensor or motion detectors give the signal to the circuits that something fishy is happening.

Some systems have flashing lights; these are powerful lights which flash in order to signal people that something is happening to attract more attention, while there are some systems that have to silent the alarms. Nowadays, intruder are so professional that they do everything under the sun .In case of cut off the electricity, the use of **Batteries** makes it impossible for the intruders to switch off the alarm. So, even when the current is turned off, the intruder alarm cab still operable.

Installing of home alarm systems

When it comes to installing an alarm systems in there are a number of different things that need to be considered before start of the installation. When looking for a good quality alarm system that to be installed in home need to look for the following points.

First a good set of perimeter sensors and cameras which can be attached to doors and windows as these are often the first points of entry for any would be burglar to gain access to a property. One can either use a traditional system (using cables) or can go for a wireless one. Then, also look for a system which has some motion detectors as part of the package. Generally, these will be located in the main rooms of the house such as the living and kitchen. However. If one owns pets then in case it is needed to look for those motion detectors for its re-calibrations so that pets' movements around the home will not cause the alarm to be triggered. In addition all systems should come with a good control panel and keypad system. The control panel should be able to interpret what is happening and respond accordingly to any signals being sent through to it by the

various detectors, cameras and sensors that have installed. Meanwhile the keypad should be small and be easy to understand and manage.

It is better to choose a system where the control panel is hidden out of sight. However the most important thing need to consider before installing alarm systems to home is where will be locating all the equipment that have been provided with. So spending some time walking around home and deciding the best locations for the door and window sensors as well as any motion detectors that are to be installed. Also look closely at the position the placement of control panel and the keypad for arming/disarming the system as you come in and go out.

False alarm

A false alarm is notification of an alarm to the police department when the responding authority finds no evidence of criminal offence or attempted criminal offence. There are three major causes of false alarms: (1) user errors; (2) installation or service errors; and (3) equipment failures. More than 80% of false alarms are related to preventable user errors and 20% of alarm users cause 80% of all false alarms. There are five common causes of false alarm 1. Inadequate training of people allowed access to security system (children, neighbors, cleaning personnel, real estate agents, guests, relatives, babysitters, service and delivery personnel, etc.). 2. Weak system batteries. 3. Open, unlocked or loose fitting doors and windows. 4. Due to heaters and air conditioning systems, that move plants, curtains, balloons, etc. 5. Wandering pets.

Prevention of false alarms

Before activating alarm system, lock all protected doors and windows, kept pets, balloons, fans, heaters, plants, curtains, seasonal decorations, etc. away from motion sensor areas and know how to cancel the alarm if the system activates. Educate alarm system users all users, key holders or any person with legal access to house hold must be thoroughly trained in how to operate the system, including knowledge of correct arming codes, pass codes, telephone numbers and procedures for cancelling accidental alarm activations. Have the security company checks and services the system regularly. Routine maintenance can help prevent many false alarms. Notify the security company if the system isn't working properly. The central monitoring station should not request a police dispatch for power outages, low battery signals or loss of telephone connections. Replace old police department direct-connect monitoring equipment with newer, high security monitoring technology. Dirty or wet phone lines, telephone repairmen and service interruptions do not require police response. Upgrade old alarm systems with current equipment conforming to Security Industry Association (SIA).

Benefits of house alarm system

The advantage of having an alarm system is that it serves a warning to any potential individual who have bad intentions be in the home or business premises. If that individual notices that there exist installed alarm systems, they might get discourage from stealing having a security alarm system may decreases the chances of a burglary. Even if the alarm system does not keep a burglar from breaking in, it may cause the burglar to stay a shorter amount of time. There are three types of alarms now available - burglar, fire and safety alarm. In some cases these are all integrated together and come in an electronic format. The main benefits of having such an alarm system as those designed by Safe house are not only detect intruders, but also fires and carbon monoxide. Such a home alarm system will indicate to the homeowner there is a problem through a set of loud beeps and, in some cases, flashing bright lights. The beeps will also be activated should a door or window be opened. The alarm sensors contained within such a system will be able to detect whether there is smoke, flames or heat involved. The safety detector aspect of these systems is not only able to detect carbon monoxide within a property, but will also be able to detect high temperatures and flooding. The system itself can be easily armed and disarmed through either the use of a key or a keypad.

3. PARTS FOR INTRUDER ALARMS

An intruder alarm system consists of a combination of sensing, monitoring devices, control and signaling devices. The components are strategically placed in the building and to be protected, in such a way that the service can counted on their constant, reliable and disturbance-free functioning. This section discusses the main parts and control devices of the intruder intelligent alarm system.

Security camera

There are many types of security cameras on the market designed for different applications. Some are more advanced than others, while some security cameras are simple and basic; others are very feature-rich and complex. The sizes of a security camera vary as well. Security cameras can be as small as a shirt button, while others are the size of an average camcorder.

A camera is placed to view a specific area such as a doorway along with a video transmitter to send the signal to a receiver. The security camera which may be wired or wireless enables the surveillance of anyone or anything in the camera's field of vision by sending the images to a monitor which is connected to the security system. In some cases security cameras are remotely operated, while others depend on a person viewing the security monitor in a separate area.

Another type of security camera, simply records the surveillance images to be viewed at later time if necessary. Security cameras all need power of some kind in order to operate. Some security cameras work on battery power while others require an alternate external power source. Depending on where the camera will be connected, it will most likely to protect the camera from the elements if it will need to monitor an outdoor area. If the camera is wanted to utilize for outdoor use, it will need to purchase a special enclosure, or housing, for it. Camera enclosures come in countless shapes and sizes, it is best to choose one based on the shape of camera that suits for the climate, where one lives. For example, many camera enclosures come equipped with a heater and blower, to maintain proper operating temperature for the camera during the winter months.

Types

A security camera can come in many different styles including dome, bullet, infrared and c-mount. The security camera that will work best for an application will depend on several factors such as environment inside or out, during the day, nighttime, or both.

Dome camera

The dome camera is obviously named for its dome shape. Everyone has seen these security cameras in businesses and stores. Because of its shape, it is difficult to tell exactly where the camera is aiming unless it is seen up closely. Dome cameras are generally used inside buildings, where the armor domes can be used outside.

Armor domes camera

It is a color camera, which automatically switches to infrared black and white in low light level conditions. It can be installed inside or out and includes all of the required mounting hardware. This is one of the most popular security cameras.

Bullet camera

The term Bullet camera comes from its resemblance to a rifle bullet. Generally, it is long and tapered like a cylinder. Most bullet cameras come with a fixed 4mm lens that allows a 70 degree angle of view. This is the widest angle that one can have without distorting the picture. A 4 mm lens allows to see facial features out to about 35 feet. If infrared is included one can generally see 35 feet minimum with no external light source, one can see up to 200 feet. Some devices capture images in color which is best for daytime lighting. For nighttime viewing choosing an infrared camera, which captures images in black and white is better. Many of the products will display color during the day and automatically switch to black and white infrared viewing when light levels are low. Resolution levels for black and white are usually about 400 lines. For color, the higher resolution is better for the picture. Bullet cameras have been modified to fit in a weatherproof casing for outdoor use. They can be installed on the ceiling or the wall. Operative at voltage of 12V DC. Power adaptors are included with every camera.

Infrared security camera

An infrared security camera has infrared LED lighting (light from a different region of the electromagnetic spectrum than we normally use to see) installed around the outside of the lens of the camera. This lighting allows the camera to capture a good image in no light at all. With a little bit of light (called low light) the infrared camera can capture a picture that looks just like daytime. People use infrared security cameras for

businesses that have the lights out at night (in case of break-ins). Or for outside, nighttime viewing. Keep in mind that even at nighttime there is a normally some light from the moon, stars, or street lights. Infrared cameras are often called "Night Vision" cameras because they can 'see' at night. However, do not confuse "Night Vision" with "Day / Night Cameras". Day / Night cameras do not have infrared lights built in. Infrared security cameras will provide a color picture while the light is good. When it gets dark, the camera will switch to infrared mode and illuminate it is built-in infrared LEDs. In infrared mode the image is captured in black and white - this is true of all infrared cameras.

C-Mount camera

The advantage to a c-mount camera is that the lens can be changed. If one need to see further than 35 or 40 feet then one need to choose a c-mount camera with a special lens. C-Mount lenses are available from 4mm to 50mm. A 4mm lens provides facial detail and a 70 degree angle of view focused up to about 35 ft. An example of where one might use a fixed 4mm lens is in a small office, or at home to focus on the driveway. Many times, the best option is to use a varying-focal lens. This will allow to vary the focus from 5 to 50 mm. So when this camera is installed then fine tuning of the focal distance and angle of view can be adjusted. An example of where one might use a varying-focal lens is outside (or inside) a large commercial building where one need more distance than 35 ft. The varying-focal lens will allow the use to adjust the focal distance of preferences. If one want to invest in a high quality camera that can be used for years, then to pick a camera that features auto iris, varying-focal lens, and optimally, an infrared illuminator. A great all-purpose varying-focal lens is 3.0-8 mm. That will enable to adjust the viewing angle from 30 degrees to about 180 degrees.

Now a days, the cameras we use for Closed Circuit Television (CCTV), uses a special computer chip, called a CCD. These chip security cameras are much less expensive to produce as well. These security cameras are a lot more dependable than their tube counterparts, and produce a much better picture. All of these factors have made the use of CCTV much more affordable and practical for a wider variety of applications than ever before.

In general the security cameras' cost vary from a low to high. A higher price doesn't necessarily mean a better camera, depending on the application of the security camera. If the camera will be for personal use then many of the less expensive and basic ones will probably do the job. Security cameras are designed to provide safety and protection for people, buildings and items of value. Figure 1 shows the images of the different cameras.

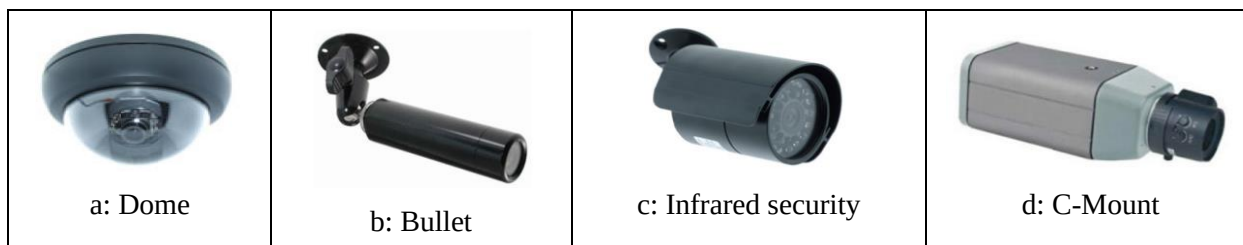


Figure 1: Types of cameras

Sensor

Sensor is a device which is sensitive for any action like motion, smoke, heat etc. In this section information about sensors are discussed.

A sensor is a device that measures a physical quantity and converts it into a signal which can be read by an observer or by an instrument. For example, a mercury thermometer converts the measured temperature into expansion and contraction of a liquid which can be read on a calibrated glass tube. A thermocouple converts temperature to an output voltage which can be read by a voltmeter. For accuracy, all sensors need to be calibrated against known standards. A sensor's sensitivity indicates how much the sensor's output changes when the measured quantity changes. For instance, if the mercury in a thermometer moves 1 cm when the temperature changes by 1 °C, the sensitivity is 1 cm/°C. Sensors that measure very small changes must have very high sensitivities.

Basic types of 'motion' sensors (Passive Infrared (PIR))

Sensors are used in everyday objects such as touch-sensitive elevator buttons and lamps which dim or brighten by touching the base. There are also innumerable applications for sensors of which most people are never aware. Applications include cars, machines, aerospace, medicine, manufacturing and robotics. In this project the concentration will be in motion sensors (passive infrared). Infrared radiation exists in the electromagnetic spectrum at a wavelength that is longer than visible light. It cannot be seen but it can be detected. Objects that generate heat also generate infrared radiation and those objects include animals and the human body whose radiation is strongest at a wavelength of 9.4 μ m. Infrared in this range will not pass through many types of material that pass visible light such as ordinary window glass and plastic. However it will pass through, with some attenuation, material that is opaque to visible light such as germanium and silicon. An unprocessed silicon wafer makes a good IR window in a weatherproof enclosure for outdoor use. It also provides additional filtering for light in the visible range. The term *passive* means the detector is able to function without the need to generate and radiate its own energy (unlike ultrasonic and microwave volumetric intrusion detectors that are "active" in operation). The most frequent use of the PIR sensor is as an 'area' sensor. Whether it is to detect 'someone moving in the front yard', or 'someone moving in the bathroom', or 'someone moving through a doorway', or even 'someone opened the beer cooler', it is all technically the same sensor and logic. The 'logic' of the PIR sensor is that it must detect 'significant change' of the normal level of heat within the 'field' of its view. The circuits that control it must be able to determine what 'normal' is, and then close a switch when the normal field changes, as when a human walks in front of it. It must also be able to 'tolerate' slow changes within the field, and remember that as the new 'normal'. This is so that gradual changes like the sunlight changes throughout the day, don't cause a false alarm (which will be explained later). This is a standard behavior of 'PIR' type sensors. Figure 2 shows the circuit for the sensor. So, the passive infrared detector (PIR) is one of the most common detectors found in household and small business environments because it offers affordable and reliable functionality.

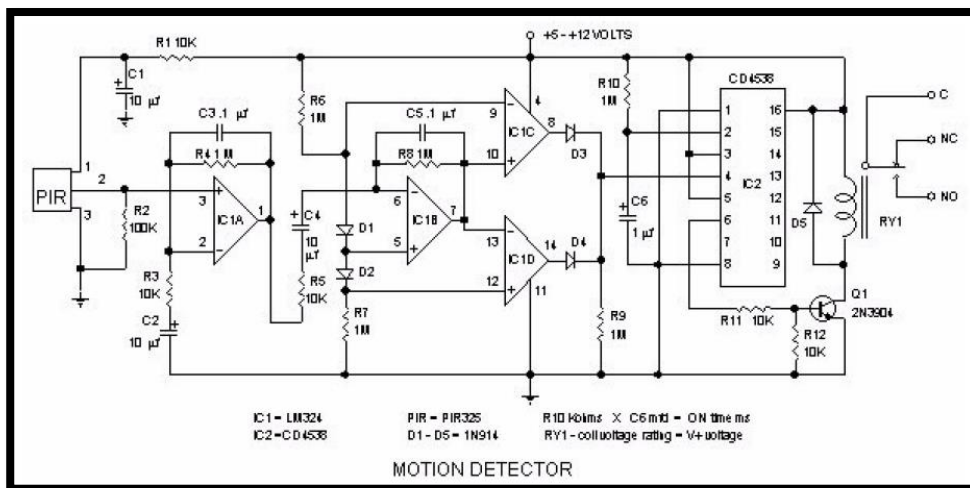


Figure 2: Sensor circuit

Glass break detectors

The motion sensors hides the image of the person when she/he is looking outside through a window. That is because glass is not very transparent to infrared energy. This, by the way, is the basis of a greenhouse. Light passes through the glass into the greenhouse and heats things up inside the greenhouse. The glass is then opaque to the infrared energy these heated things are emitting, so the heat is trapped inside the greenhouse. It makes sense that a motion detector sensitive to infrared energy cannot see through glass windows. So, this issue should be solved by finding a new system work with these two types of sensors which are motion sensors and glass break sensors to work as one sensor. A motion sensing and breakage sensing system each have their

pros and cons. Motion sensing will often be triggered by an animal, sometimes even by the owned pet. A breakage system helps prevent accidental alarms, but then it's not triggered until after damage has already occurred to the home.

System connections

The trigger signal from each sensor is transmitted to one or more control unit(s) either through wires or wireless means (radio, line carrier, infrared). In our project all sensors will be connected wirelessly for many reasons which are cleared below as appoints.

Advantages of wireless infrared home security system

The infrared technology overcomes the deficiencies of traditional motion sensing and breakage sensing home security systems. Instead of being triggered by any motion, the system detects infrared energy. This energy must register as a certain profile in order for the alarm to trigger. That profile of course is one of a human rather than an animal. This enables the infrared system to lower the amount of false alarms while still being triggered before the door or window is damaged. The other advantage comes from being wireless. If we ever setup a wireless home network, we know that once its setup, the freedom of being able to use computers anywhere in the house makes life much easier. The same goes for a wireless security system. We won't have to run any cables around the home in order to receive the protection of a traditional security system. We will likely be able to set it up own self, which will save money. For apartment dwellers, having a wireless systems means it can be transferred while moving to a new apartment or into a house or condo.

Control devices

Closed Circuit Television (CCTV)

CCTV or Closed Circuit Television refers to a visible or covert video system intended for only a limited number of viewers. In Closed Circuit TV (CCTV), the picture is viewed or recorded, but not broadcast. It was initially developed as a means of security for banks and casinos; however, today it has been developed to the point where it is simple and inexpensive enough to be used with Home Security Systems, and for everyday surveillance. The starting point for any CCTV system must be the camera. The camera creates the picture that will be transmitted to the control position. The picture created by the camera needs to be reproduced at the control position. A CCTV monitor is virtually the same as a television receiver except that it does not have the tuning circuits.

Simple CCTV systems

The simplest system is a camera connected directly to a monitor by a coaxial cable with the power for the camera being provided from the monitor. This is known as a line powered camera (see Figure 3. The basic CCTV installation where the camera is mains powered as is the monitor. A coaxial cable carries the video signal from the camera to the monitor.

This arrangement allows for a great deal more flexibility in designing complex systems. When more than one camera is required, then a video switcher must be included as shown in figure7 Using this switcher any camera may be selected to be held on the screen or it can be set to sequence in turn through all the cameras.

PC-based DVR home and business security camera systems

This software monitor and record up to four speed dome cameras, allowing each speed dome camera to view up to eight preset positions. It also has unique features, such as dynamic or virtual IP addresses and programmable video tours for all-round surveillance, as well as other features that are typically found only in some expensive DVR products. The DVR Cards install easily into Windows XP or Vista PC, to turn the Intel CPU PC into a powerful, remote viewable security DVR system. The VDR-S Server software provides the highest resolution recording (Full D1 720x480) with great frame rate and extended features. Unlike most PC-based DVR systems, the software allows for advanced scheduling of camera recording, alarm inputs, alarm outputs, audio recording, email alerts and more. The advanced scheduling features allow easily custom-tailoring of system to suit the exact needs of particular installation. The VDR-S software provides a stable, expandable platform to suit even the most demanding camera installations. The systems can also come with 1 or 2 of the D-500- PRO4 DVR Cards, but can easily be expanded up to 16 cameras by adding additional cameras and DVR Cards into the same PC. Alternately, there are additional options to install 16-Channel or

32-Channel DVR Cards in place of the 4-channel cards, which will allow for up to 32 cameras in a single PC. The VDR-S Software allows for advanced remote viewing capabilities far beyond the remote viewing of most DVR Systems. Once the VDR-S server is set-up, one can register a free domain name, such as myname.vdr-s.com which will always point to the dynamic IP address of owner's PC. This way, a static IP address is not required, and the system will work with any dynamic IP address internet connections. The included PC VDR-C remote client software allows us to connect in from any PC and view full resolution video over the internet, affording all of the same controls and layouts that are available on the VDR-S server software. The VDR-C PC remote client software will even allow to access remotely view of pre-recorded archives from the server or remotely recorded videos onto the remote PC. Connect in to up to 16 different VDR-S servers simultaneously to view up to 64 cameras at once. The remote client software will also even allow to listen to audio channels remotely or even engage in 2-way audio conversations between the remote client software and the server. Built-in HTML remote viewing capabilities allow to even view live video right on a web page using JAVA, which is compatible with Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape Navigator, Safari and any other web browser with Java support.

4. SYSTEM DESIGN

To implement a security alarm system in a home there are many things should be think about it before connect the parts of the system. First, we determine what home security needs are both inside and out. Second, we secure the doors and windows. Third, we determine which doors and windows need sensors for. Typically this will be front and back doors, first-floor and basement windows and any other windows that could be easily accessed by someone trying to break in. fourth, we choose a location for a keypad to arm and disarm the system. Sixth, we determine wiring needs. What will it take to power up the keypad and keep the sensors in communication with the monitoring system? Then we determine where any surveillance cameras should be placed. Finally, we determine where any motion detectors should be installed.

This paper considers a wireless security alarm system in a home consist of three rooms, one setting room, office and kitchen as Figure 3 shows that the house consist of 25 windows. Each window has a motion sensor which connects to the control room by wireless connections. Also, in this house we implement a three motion sensor security cameras in different locate. Additionally, these cameras can move at fast speed - 300o per second - which makes tracking and monitoring at events both possible and effective. Two of them locate at the two main entrances of the house. Both of them are controllable by the in-house control units to rotate at speed of 90 degrees per second, each one cover quarter house outside. The third camera locates at the roof entrance and it is control to covers the rest of the house outside, so it is rotate 180 Degrees per second.

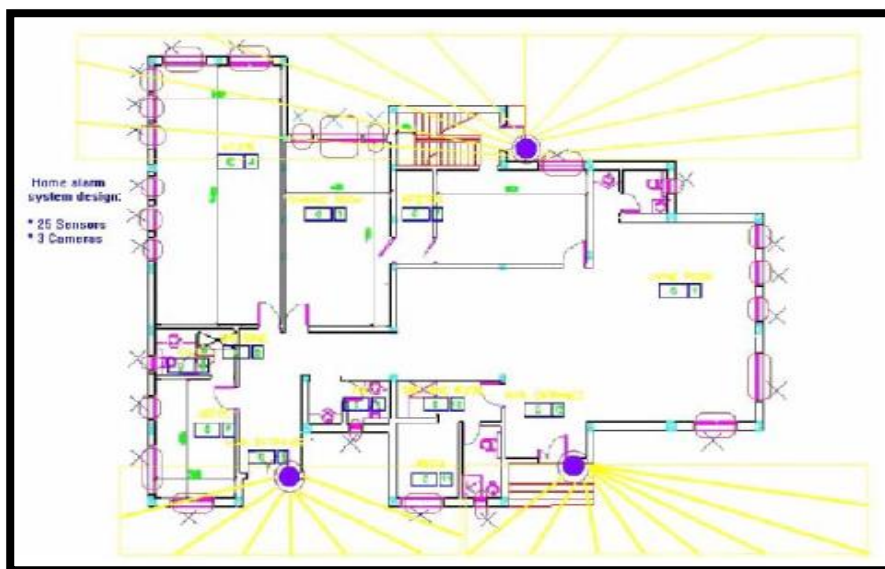


Figure 3: Home

Engineering requirements component selection and justification

Bullet camera

- Can be used inside or out.
- Come in black and white or color.
- Come with all of the required mounting hardware.
- Most have a fixed 4mm lens.
- Can generally see 35 feet minimum with no external lighting.
- Provides a 70 degree angle of view.

Mace Window Alert

The Mace Window Alert which will be used in this project is a glass break sensor and motion detector that protects windows from intruders by sounding a 95 dB alarm designed to detect window tampering or breakage. It is large enough to be seen by thieves yet small enough so that it will not affect the appearance of window's decor.

Intelligent system algorithm

Shown in Figure 4 is the flow chart of the algorithm.

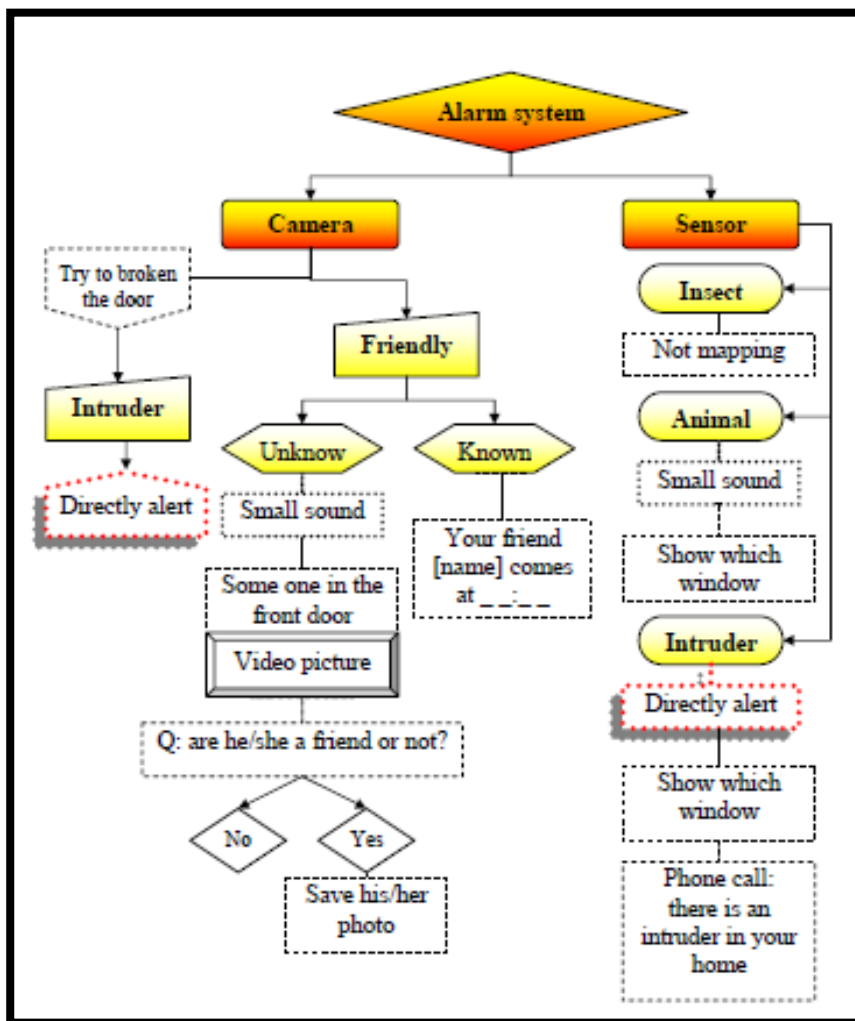


Figure 4: Flow chart

5. PROTOTYPE TEST DEMONSTRATION AND CONCLUSION

A comprehensive study of the problem and an engineering design solution approaches are discussed through this paper. A concluding design procedure is proposed and presented as part of the project part-I (see Appendix). As the future work in part-II, we expect to present a proto-type model of the proposed system.

ACKNOWLEDGEMENTS

The acknowledgements are due to authorities of Sultan Qaboos University (Sultanate of Oman) for providing excellent research environment and support.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to give my special thanks to our senior undergraduate project students (Engr. Huda Al Jahdhami, Engr. Zainab Al Mukheini and Engr. Shamsa Al Hajri) for their hard work and keen interest in opting this project. I wish them all the successes for their future endeavors.

As supervisor of this senior undergraduate project, I would like to express my very great appreciation and thanks to Dr. Dawood Al Abri and Dr. Liaqat Hayat for their valuable and constructive suggestions during the supervisory of this senior undergraduate project work. Their willingness to give their time so generously has been very much appreciated.

The acknowledgements are due to the organizers of the conference 'İSTANBUL International Modern Scientific Research Congress –II, Istanbul, Turkey, for providing the opportunity to present the students' senior undergraduate project proposal.

REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY

As reference we fully acknowledge the material provided by the company as the datasheets.

REDUNDANT EMERGENCY INVERTER LEG FOR SOLAR PUMPING SYSTEM INVERTER FAULT

Bengharbi Abdelkader AZZEDDINE

Ph.D Student, Laboratory Of Energy Engineering And Computer Engineering (L2gegi), Department Of Electrical Engineering, Faculty Of Applied Science, University Of Tiaret, Algeria.
ORCID: 0000-0002-3152-6887

Laribi SOUAD

Dr., Laboratory Of Energy Engineering And Computer Engineering (L2gegi), Department Of Electrical Engineering, Faculty Of Applied Science, University Of Tiaret, Algeria.

Allaoui TAYEB

Prof. Dr., Laboratory Of Energy Engineering And Computer Engineering (L2gegi), Department Of Electrical Engineering, Faculty Of Applied Science, University Of Tiaret, Algeria.

Mimouni AMINA

Ph.D Student., Laboratory Of Energy Engineering And Computer Engineering (L2gegi), Department Of Electrical Engineering, Faculty Of Applied Science, University Of Tiaret, Algeria.

ABSTRACT

A solar-powered pumping system consists of a solar panel array that powers an electric motor, which in turn powers a pump to pull water. The electrical motor can be alimented by DC or AC power; so that needs to a power-converter while the produced electricity supplies the entire system. The inverter is one of the most important pieces of equipment in a solar energy system that regulates the flow of electrical power. Because inverters are made up of so many electronic parts and perform numerous duties, they are more likely to fail than any other component of a PV system; for that the implementation of effective and rapid methods of detection, isolation and reconfiguration of inverter IGBT and error compensation is necessary.

The main goal of this research work is to propose a fault diagnostic method for an inverter that contains a redundant emergency leg capable of preserving its initial functionality in the presence of a failure and to prevent the spread of defects in other components; The detection method is based on Artificial intelligence; the selecting of the failed leg to isolate and to reconfigure of inverter IGBT and error compensation with the fourth leg by using another algorithm.

This research work fulfills a need to detect and fix faults automatically to ensure continued system functionality in order to improve the solar pumping system's performance.

Keywords: PV System, Redundancy, Pumping System, Inverter, Fault detection.

ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGES IN THE NORTH OF IRAN

Vahid GHOLAMI

Department of Range and Watershed Management and Dept. of Water Eng. and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, 1144, Guilan, Iran

Mohammad Reza KHALEGHI

*Department of Range and Watershed Management, Torbat-e-Jam Branch, Islamic Azad University, Torbat-e-Jam, Iran.
Corresponding author*

ABSTRACT

In recent decades, one of the most important environmental challenges is climate change. Dendrochronology is frequently used to identify the climatic changes most closely associated with changes in tree-ring extent. We applied dendroclimatology to define climate changes in the Roodbar region, Iran, during the last four centuries. The climatic index of De Martonne (aridity index), annual precipitation, and annual mean temperature were simulated using dendrochronology (tree-rings) and an artificial neural network (ANN). Dendrochronology studies were undertaken using the *Cupressus sempervirens* species. A multilayer perceptron (MLP) network was adopted for the ANN. Tree-ring width as the input parameter for simulating, and annual precipitation, annual mean temperature, and aridity index (IA) were the outputs. After the training process, the network was validated. The validated network and tree-rings were used to simulate climatic factors changes during the last four centuries. The simulated climatic factors using dendroclimatology can be used for drought studies and climate changes evaluation. The results show that the climate of the study area changed from semi-arid to arid and annual precipitation has decreased significantly during the last four centuries. Also, monitoring predicts we predict significant climate changes in close future.

Keywords: Tree-ring, Precipitation, Temperature, Aridity index, ANN.

ENVIRONMENTAL CHANGES ASSESSMENT USING REMOTE SENSING (RS) AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

Mohammad Reza KHALEGHI

*Department of Range and Watershed Management, Torbat-e-Jam Branch, Islamic Azad University, Torbat-e-Jam, Iran.
Corresponding author*

Vahid GHOLAMI

Department of Range and Watershed Management and Dept. of Water Eng. and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, 1144, Guilan, Iran

ABSTRACT

Today, due to the time-consuming and costly properties of the cartography method, many maps are provided using Remote Sensing (RS) in a short time and with acceptable accuracy. In this study, ASTER and ETM⁺ (LANDSAT) images have been used to provide land use, DEM, and drainage density maps. Kasilian Watershed (northern Iran) land use has been investigated using supervised classification technique and ETM⁺ image. Then ETM⁺ imageability in terms of different land uses separation was investigated. Also, Digital Elevation Model (DEM) was generated using an ASTER image in the south of Gorgan Gulf and then DEM accuracy was investigated. Channels network map was extracted analyzing topographic conditions by using DEM in GIS (ArcView) and results in accuracy were controlled and confirmed by comparing these results with topography maps.

Keywords: Remote Sensing, Cartography, Environmental changes, Iran.

MODELING OF GROUNDWATER SALINITY ON THE CASPIAN SOUTHERN COASTS

Mohammad Reza KHALEGHI

*Department of Range and Watershed Management, Torbat-e-Jam Branch, Islamic Azad University, Torbat-e-Jam, Iran.
Corresponding author*

Vahid GHOLAMI

Department of Range and Watershed Management and Dept. of Water Eng. and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, 1144, Guilan, Iran

ABSTRACT

This research has been done to investigate the factors of groundwater salinity and to present a model for estimating groundwater salinity on the Caspian southern coasts. So, these data were provided: water qualitative experimentations in this area, annual precipitation, and evaporation, groundwater depth, surface water salinity, soil infiltration (hydraulic conductivity), topography, and distance from the Caspian Sea. Then, the Multivariate regression analysis (MRA) was used by using SPSS software. In this stage, groundwater $\overline{EC}$ has been used as a variable for water salinity or dependent variable and groundwater salinity factors have been used as independent variables. A linear model and a non-linear model were presented. Then, the model's efficiency was considered by using these models in the areas their data were not used to present the models. Finally, using the presented non-linear model and implementing GIS, a groundwater EC average map was prepared in the east of Mazandaran province

Keywords: Salinity, model, Groundwater, Multivariate Regression, Caspian coasts.

DETECTION OF CAR DEVELOPMENT LEVELS BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**YAPAY SİNİR AĞI İLE OTOMOBİL GELİŞİM DÜZEYLERİNİN TESPİT EDİLMESİ****Seher ARSLANKAYA***Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya University Engineering Faculty Industrial Engineering Department**ORCID: 0000-0001-6023-2901***ABSTRACT**

Due to the technological developments experienced today, rapid growth and change are observed at almost every point. This rapid change and development process is especially effective on specialized tools. In addition, the continuous development and innovations in automobiles are not to be underestimated. Every new model for cars brings with its groundbreaking innovations. Since there is such a rapid change in automobiles, the level of development of automobiles is constantly changing. In a hierarchical model, parameters such as purchasing cost, maintenance cost, number of doors, passenger-carrying capacity, luggage capacity, security level show the level of development in automobiles. In cars, these parameter values form the defining features that distinguish vehicles from each other. To determine the development levels, these vehicle parameter values should be examined, and the development levels of the car should be determined by inferring from the available data. This study, it is aimed to distinguish different types of vehicles from each other by using the determined parameter values and estimating their level of development. Parameter values of cars of different styles and models were recorded, and then vehicle development was calculated using the Artificial Neural Network method.

Keywords: Prediction, Artificial Neural Networks, Automobile Development Level

ÖZET

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler sebebiyle hemen her noktada hızlı bir gelişim ve değişim gözlenmektedir. Bu hızlı değişim ve gelişim süreci özellikle de teknolojik aletler üzerinde oldukça etkili olmaktadır. Bunun yanı sıra otomobillerde gerçekleşen sürekli gelişim ve yenilikler de küçümsenecek boyutta değildir. Otomobiller için çıkan her yeni model çığır açıcı yenilikleri de beraberinde getirmektedir. Otomobillerde bu denli hızlı bir değişim olduğu için otomobillerin gelişmişlik seviyeleri sürekli olarak değişmektedir. Hiyerarşik bir modelde otomobillerde gelişmişlik seviyelerini satın alma maliyeti, bakım maliyeti, kapı sayısı, yolcu taşıma kapasitesi, bagaj kapasitesi, güvenlik seviyesi gibi parametreler göstermektedir. Otomobillerde bu parametre değerleri otomobilleri birbirinden ayıran tanımlayıcı özellikleri oluşturmaktadır. Gelişim düzeylerinin tespit edilebilmesi için otomobilin bu parametre değerlerinin incelenmesi ve elde bulunan verilerden çıkarımda bulunularak otomobilin gelişim düzeylerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, farklı tipteki araçların belirlenen parametre değerleri kullanılarak birbirinden ayrıştırılması ve gelişmişlik seviyelerinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Farklı tip ve modeldeki araçların parametre değerleri kayıt altına alınmış ve daha sonra Yapay Sinir Ağı yöntemi kullanılarak araç gelişmişlikleri tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahminleme, yapay sinir ağları, otomobil gelişim düzeyi

1. INTRODUCTION

It is seen that the studies on Artificial Neural Networks (Arslankaya, 2020; Sarı, (2016); Arslankaya, 2020; Serttaş, (2011); Öztemel, 2003)) are mainly carried out for purposes such as classification, estimation, and data interpretation.

For the study, firstly, the sounds from sources such as automobile engine and powertrain, tires, exhaust, transmission, suspension, etc., which are a defining feature for automobiles, were analyzed. The study carried out; it is aimed to separate and classify cars from each other by using engine noises for different types of

vehicles. In the study used a feed-forward artificial neural network using the Levenberg-Marquardt teaching algorithm. As a result of the survey, automobile development levels were successfully recognized at a rate of 99.2%.

2. MATERIAL AND METHOD

Artificial neural networks (ANNs) are models of the layered and connected structure of the human brain made up of nerve cells to the digital world with its functions. Artificial neural networks are similar to the human brain in two respects: Information is obtained through a learning process, and connections between nerve cells, called synaptic weights, are used to store information. Artificial neural networks are used in many areas such as classification, pattern, recognition, and prediction. ANN can provide linear and non-linear modeling without prior input and output variables. For this reason, artificial neural networks are more general and flexible than other methods as a prediction tool. A simple ANN example is shown in Figure 1.

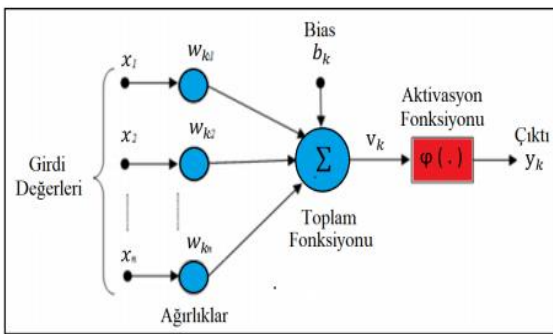


Figure 1. Artificial neural network model

Different network structures are used to resolve each issue to solve problems with artificial neural networks. Which network is more suitable for which the decision-maker determines problem type. In this study, Multilayer Perceptron Model (MCA) was used. Because this network structure is used quite frequently, especially in problems such as classification and estimation. The backpropagation algorithm is used in the ANN model. This algorithm is a robust learning algorithm used in artificial neural networks with hidden layers. Artificial nerve cells, created by imitating a nerve cell, form an artificial neural network in 3 layers. These layers are input, output, and hidden layers. The input layer receives external information and transmits it to the hidden layer. The data processed in the hidden layer is sent to the output layer. The output layer obtains the output that must be produced for the sample set presented from the input layer. In this network structure, the “Teacher-Learning” method is used. Each vector associated with the target output values is given to the network to learn in teacher learning. The weights are corrected based on the specified learning rule.

3. PREDICTING AUTOMOBILE DEVELOPMENT LEVELS WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

In this study, Artificial Neural Networks were used in Predicting Automobile Development Levels. The data set used in the study was obtained from the University of California Machine Learning and Intelligent Systems Center. This data set was used for a hierarchical model created to determine the level of development of automobiles. The dataset contains data for 1728 cars. In the hierarchical model, it was decided that automobiles could be determined according to 6 criteria while deciding their level of development. These criteria were defined as purchase, maintenance, number of doors, passenger-carrying capacity, and car security level. As seen in Table 1, the purchasing price can be “very high, high, medium or low”. The maintenance cost can be “very high, high, medium or low”. The number of doors can be “2, 3, 4, or 5” or more. Passenger carrying capacity can be “2, 4 or more” people. Luggage capacity can be “small, medium or large”. The security level can be “low, medium or high”. By examining the criteria values determined, it is thought that the car will be

included in one of the four classes determined according to the hierarchical model: unacc, acc, good and vgood. The data set consists of 6 input values and one output value.

Table1. A Slice of the Data Set

Purchase cost	Maintenance cost	Number of doors	Passenger carrying capacity	Luggage	Safety	Class
very high	very high	2	2	med	low	unacc
very high	very high	2	2	med	med	unacc
very high	very high	2	2	med	high	unacc
low	very high	5	4	med	med	acc
low	very high	5	4	med	high	acc
low	very high	5	4	big	low	unacc
med	low	4	4	small	med	acc
med	low	4	4	small	high	good

In the study, a data set of 1728 cars consisting of 6 input values and one output value was used. ANN estimated the level of automobile development by examining six parameter values of 1728 automobiles in the data set. A single layer Artificial Neural Network with 15 neurons was obtained using the Neural Network Train Tool in a Matlab environment. The view of the Artificial Neural Network is shown in Figure 2. Levenberg Algorithm, which gives optimal results for Artificial Neural Network training, was used. Two hundred fifty-nine randomly selected data from 1728 data were given to the Artificial Neural Network as test data, and the Artificial Neural Network training was completed.

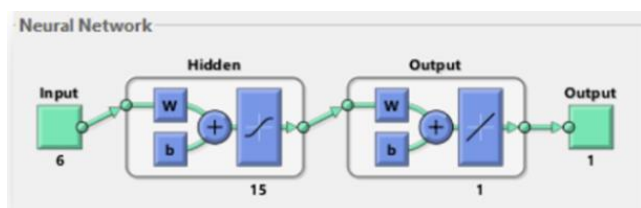


Figure 2 Nntool Trained Neural Network

After completing the training with the Artificial Neural Network Levenberg-Marquardt Algorithm shown in Figure 2, the MSE and R values of the Training, Validation, and Testing data were obtained in Figure 4. Two essential criteria for interpreting the success of Artificial Neural Network training are MSE and R values. As shown in Figure 3, it is seen that the MSE values are small for all three of the Training, Validation, and Testing data. Looking at the R values to interpret the results more reliably, it is also seen that the R values are close to 1 for all three of the Training, Validation, and Testing data. As can be seen here, the Artificial Neural Network model has been successfully trained.

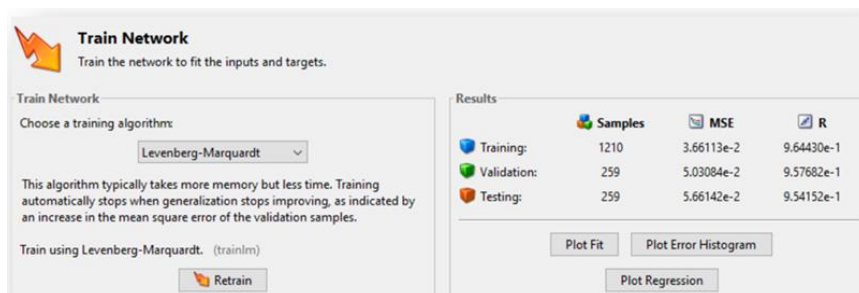


Figure 3. The training phase of the Artificial Neural Network with Nntool

Figure 4 shows the regression graph of the trained network. When the regression graph is examined, it is seen that the R values obtained for Training, Validation, and test data are close to 1. R values express the correlation between the actual output values and the output values predicted by the Artificial Neural Network. The fact that the R-value is close to 1 indicates a strong relationship between the actual output values and the values expected by the Artificial Neural Network. As can be seen from the regression graph, it is seen that the basic automobile development levels and the output values estimated by the artificial Neural Network are close to each other. The $Y=T$ curve shown in the regression graph and the curve formed by the values predicted by the network are very close. When the estimated values of the network are examined, it is seen that these two curves are clustered around. As can be seen, we can conclude that the deviation between the actual output values and the output values predicted by the network is relatively small, and the network has successfully completed its training

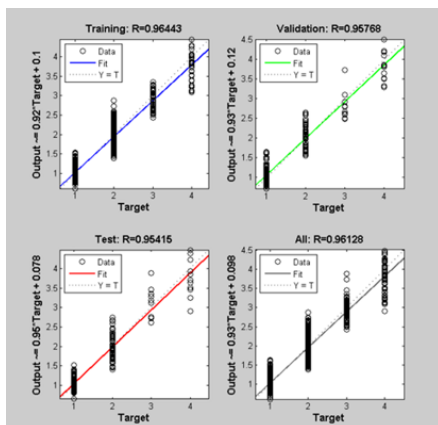


Figure 5. Regression Graph of Neural Network Trained with Nntool

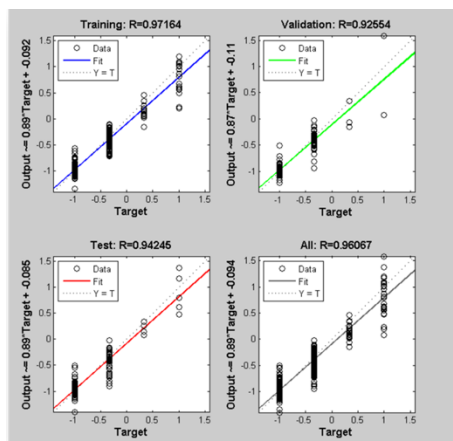


Figure 6. Regression Graph of Artificial Neural Network Created by Writing Code in Matlab Environment

The accuracy rates of the results predicted by the multilayer artificial neural network created by writing code in the Matlab environment are as shown in Figure 6. The Error Histogram obtained after the training is shown in Figure 7. The error histogram shows the realized error values for Training, Validation, and Test data. Error-values are calculated by subtracting the output values estimated by the Artificial Neural Network from the actual output values, and this value is aimed to be as close to 0 as possible. When the Error Histogram is examined, it is seen that the obtained error values are pretty small. It is seen that the error values are clustered towards the 0 error line, and the deviation between the actual values and the estimated values is low.

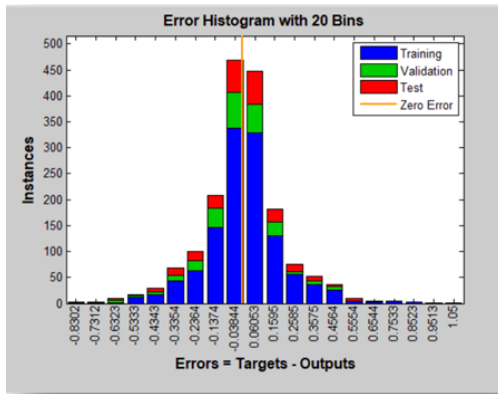


Figure 7. Error Histogram of Nntool Trained Neural Network

3. CONCLUSION

When the regression graph was examined, R values close to 1 were found in all training, validation, and test data. The trained network completed its activity with a success rate of 96.128% without memorizing, and the data were stacked around the desired curve. It has been seen that the training, validation, and test data are the same in all three of the data, so it is understood that the network has been successfully trained without rote learning. As a result of the study, two artificial neural networks, one single-layer and the other multi-layered, are used in the Matlab editor environment, and the other using Matlab Toolbox. has been obtained. When the regression graph shown in Figure 6 of the single-layer artificial neural network obtained using Matlab Toolbox is examined, it is seen that the R-value is 0.96128. The trained artificial neural network completed its training with a success rate of 96%. As a result, it has been observed that the values estimated by the artificial neural network and the actual output values largely agree. The results obtained from training the multilayer artificial neural network created by writing a function in the Matlab editor environment are as shown in Figure 7. The artificial neural network created using the process has completed its training with a success rate of 0.96067%. When the R values obtained from artificial neural networks were examined, it was observed that the study was quite successful in determining the development levels of automobiles.

4. REFERENCES

- [1] Arslankaya S. (2020). Estimation of hanging and removal times in eloxal with artificial neural networks. Emerging Materials Research 2020 9:2, 366-374 <https://doi.org/10.1680/jemmr.19.00191>
- [2] Sarı, M. (2016). Yapay Sinir Ağları Ve Bir Otomotiv Firmasında Satış Talep Tahmini Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya
- [3] Arslankaya S.(2020). Estimating the effects of heat treatment on aluminum alloy with artificial neural networks. Emerging Materials Research 2020 9:2, 540-549 <https://doi.org/10.1680/jemmr.20.00059>
- [4] Serttaş, Z. S. (2011). Türkiye'de perakende sektöründe talebi etkileyen etmenler ve yapay sinir ağlarıyla talep tahmini uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul
- [5] Öztemel, E. 2003. Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayınları, İstanbul

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN AKILLI ŞEBEKEYE ENTEGRASYONU

INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLES INTO THE SMART GRID

Abdullah Haşim ATINÇ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi
ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4029-9601

Zeynep HASIRCI TUĞCU

Dr. Öğr. Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-3950-4156

ÖZET

Akıllı şebeke entegrasyonlu araçlar elektrik şebekesinin ve elektrikli araçların çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerini iyileştirmek adına umut verici teknolojilerdir. Bu nedenle bu çalışmada akıllı şebeke, elektrikli araçların akıllı şebekeye entegrasyonu ve güncel teknolojiler hakkında kapsamlı bir inceleme yapılması amaçlanmıştır. Bu inceleme genel olarak elektrikli araçlarda araçtan şebekeye (V2G) teknolojisini ve şebekeye entegre hale gelen elektrikli araçların elektrik şebekesi üzerindeki etkisini değerlendirmek üzerinedir. Elektrikli araçların üretimi kadar bu araçların elektrik şebekesine bağlantısı ve şebeke üzerindeki etkileri de araştırılması gereken konulardır. Elektrikli araçların hızla gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması elektrik şebekesi üzerine eşi görülmemiş bir yük getirecektir. Mevcut literatürde teknik, ekonomik ve sosyal etkiler üzerine araştırmalar ve oluşacak olumsuzluklara karşı önerilen çözüm teknolojileri yer almaktadır. V2G teknolojisi de oluşması olası sorunlara karşı geliştirilen popüler çözüm önerisidir. V2G, araç ve şebeke arasında tek yönlü ve çift yönlü olarak haberleşmeye olanak sağlayan, elektrik şebekesi ve elektrikli araç aküsü gibi enerji depolama birimlerini bir araya getiren yeni bir teknolojidir. V2G teknolojisiyle beraber elektrikli araçlar güç şebekesine enerji sağlayabilir hale gelmektedir. Ayrıca sistemin güvenilirliğini artırarak maliyetini azaltıp şebeke gerilimini düzenleyebilmektedir. V2G teknolojisinin şebeke üzerinde birçok faydası olduğu için tam yetkinliğe ve uygulanabilirliğe ulaşılabilmesi için üzerinde yoğun çalışmalar yapılan bir teknolojidir. Ancak V2G teknolojisinin yaygın hale gelebilmesi için bazı teknik, ekonomik ve çevresel sorunların aşılması gerekmektedir. Elektrikli araçlar ile yeni bir akıllı şebeke kavramını da ortaya çıkardığından, bu yeni kavramla beraber akıllı şebeke konseptinde V2G teknolojisinin yaygın bir şekilde kullanılır hale gelebilmesi için bazı çözüm önerileri bulunmaktadır. Tam işlevsel ve büyük ölçekli V2G sistemlerinin yakın gelecekte yaygın olarak kullanılması henüz mümkün olamasa bile sistemin alt alanlarındaki gelişmelerin takip edilip desteklemesinin bu sürecin hızlandırılması için önemli katkılar sunacağı bir gerçektir.

Anahtar Kelimeler: akıllı şebeke, elektrikli araçlar, V2G

ABSTRACT

Intelligent grid integrated vehicles are promising technologies to improve the environmental, economic and social impact of the power grid and electric vehicles. This study is therefore intended to provide a comprehensive review of the smart grid, the integration of electric vehicles into the smart grid, and current technologies. This review is about evaluating the vehicle-to-grid (V2G) technology in electric vehicles in general and the impact of electric vehicles integrated into the grid on the electricity grid. In addition to the production of electric vehicles, the connection of these vehicles to the power grid and their effects on the grid must also be examined. The rapid development and widespread use of electric vehicles will place an unprecedented load on the electricity grid. In the current literature there are studies on technical, economic and social effects and proposed solutions to counteract the negatives that occur. V2G technology is a popular solution proposal developed against possible problems. V2G is a new technology that enables unidirectional and bidirectional communication between the vehicle and the grid, and brings together energy storage units such as the electric grid and electric vehicle batteries. With V2G technology, electric vehicles can provide energy to the power grid. In addition, it can increase the reliability of the system, reduce its cost and regulate the grid voltage. Since V2G technology has many benefits on the grid, it is a technology that has been

extensively study in order to achieve full competence and applicability. However, in order for V2G technology to become widespread, some technical, economic and environmental problems must be overcome. Since it also reveals a new smart grid concept with electric vehicles, there are some solution proposals to make V2G technology widely used in the smart grid concept with this new concept. Even if it is not yet possible to use fully functional and large-scale V2G systems in the near future, it is a fact that following and supporting the developments in the sub-fields of the system will make significant contributions to accelerating this process.

Keywords: smartgrid, electricalvehicles, V2G

1.GİRİŞ

Günümüzde dünyadaki, hava kirliliği, fosil yakıt tüketimi, iklim değişikliği ve enerji maliyetleri sürekli bir artış göstermekte. Küresel enerji sistemi ve çevre büyük zorluklarla karşı karşıya. Bu sorunların başlıca sebebi olan konvansiyonel enerji kaynaklarına olan bağımlılığı minimuma indirmek amacıyla enerji teknolojilerinde çalışmalar yoğunlaşmakta.

Çevre sorunları ve temiz enerji konusunda endişeler giderek arttığından dolayı elektrikli araçlar (EA) devlet, akademi, sanayi ve tüketiciler tarafından fazla ilgi gördü. Elektrikli araçlar fosil yakıt tüketimi bağımlılığını ve gaz emisyonlarını azaltmak ve enerji dönüşümünün verimliliğini arttırmak için etkili stratejilerden biri olarak kabul edilir.[8]

Sıfır emisyon, düşük gürültü ve yüksek enerji verimliliğiyle elektrikli araçlar, sürdürülebilir taşımacılık gelişiminin kaçınılmaz tercihi olacak. Elektrikli araçların güçlü bir şekilde araştırılması ve uygulanması, enerji yapısının ayarlanmasına ve enerji tasarrufunun büyük bir rol oynamasına olanak sağlar [3].

Elektrikli araçlar konusunda bir aracın nasıl yapıldığı kadar bu araçların şebekeye nasıl bağlanacağı da önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektrikli araçların mobilitesi ve enerji depolayabilme özelliği akıllı şebekeye entegre olduğunda, güç sistemindeki güç aktarımı, enerji yönetimi ve verimliliğini arttırmada önemli rol oynar. Bir yandan enerji tüketicisi olarak davranan elektrikli araçlar elektrik şebekesinden şarj edilmesi gerekir. Giderek artan elektrikli araç sayısı mevcut güç sistemine eşi görülmemiş bir yük getirir. Şarj etme yoluyla enerji depolayabilen elektrikli araçlar mobil enerji üniteleri haline gelirler ve depolanmış fazla enerjiyle enerji sağlayıcısı olarak hareket edebilirler. Son zamanlarda akıllı şebekelerin geliştirilmesi, güç sistemini iyileştirmiştir ve V2G (Vehicle to Grid), araçtan şebekeye, teknolojisinde EA'ların kullanımını geliştirmiştir[5][9].

EA'ların akülerde depolanan enerji nedeniyle elektrik şebekesiyle etkileşim kurabilmeleri için büyük bir potansiyel vardır. V2G, elektrik güç şebekesi ve EA aküsü arasında çift yönlü güç akışına olanak tanıyan enerji depolama teknolojilerini bir araya getiren ve elektrikli aracı güç şebekesine bağlama konusunda yeni bir algıdır [7].

2. AKILLI ŞEBEKE

Akıllı şebekeler, güç kaynaklarının verim, süreklilik ve güvenilirlik açısından artırmak için kontrol ve otomasyon sistemlerinden yararlanan elektrik güç sistemleri olarak tanımlanır. Akıllı şebekeler saldırılara ve doğal etkenlere karşı olan riski azaltan ve daha iyi güvenilirlik sağlayan yaygın üretim ünitelerini kullanır. Sorunlarla karşılaşılması durumunda bile, kendini iyileştiren bir yapıya sahip olan akıllı şebekeler, arızalı hatları izole etmek gibi aksaklıklardan kendisini kurtarmak için acil düzeltici tedbirler alır [11].

Elektrikli araçların (EA) hayatımıza girişiyle beraber yeni bir akıllı şebeke sistemi oluşturuldu. EA'lar yük olarak kabul edildiğinde optimum şarj işlemi, en yüksek yük yük değişimi elde etmek ve sistemin verimliliğini artırmak amacıyla şarj süresini ayarlamak üzere teknik ve ekonomik yollarla sağlanabilir. Ayrıca, EA'lar dağıtılmış enerji depolama birimi olarak kabul edilir. EA'lar güç sisteminin güvenilirliğini artırmak için şebekeye güç sağlayabilirler [4].

3. VEHICLE TO GRID (V2G)

V2G'nin temel konsepti, elektrikli aracın aküsünden şebekeye en yoğun talep saatlerinde güç sağlayarak sistemin güvenilirliğini arttırmaya dayanmaktadır. Elektrikli araçlar, depolama cihazı olarak da kullanılabilir. Kolay erişilebilen enerji depolama cihazları olarak dağıtım şebekesine doğrudan güç akışı sağlayabilen AE'ler ile oluşturulabilir.[1]].

V2G konsepti enerji depolama sistemi olarak ele alındı zaman güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerjinin kesintili olmasıyla ilgili güç elektroniği zorluklarının da üstesinden gelmeye yardımcı olabilir. V2G, özellikle dağıtım ve mikro şebekelerde olmak üzere farklı ölçeklerde ve güç seviyelerinde temiz enerji sağlayarak güç kaynağına yeni bir yol sunar. V2G'nin bu faydası çok dikkat çekicidir ve birçok araştırma çalışması yenilenebilir enerji entegrasyonu için V2G'nin uygulanmasını vurgulamıştır [11].

3.1. V2G'nin Faydaları

V2G teknolojisi, çeşitli avantajlar elde etmek için birçok hizmet sağlayabilir. V2G ile dağıtılmış enerji depolama birimlerinin anında kullanılabilir olması sağlanır. V2G teknolojisi ile akü tiplerinin çeşitli uygulamaları piyasaya girmektedir. V2G teknolojisinin uygulanması güç sisteminde harmonik filtreleme, frekans düzenlemesi ve arıza kurtarma sağlar. V2G'nin avantajları elektrik şebekesine olan faydaları, çevresel ve ekonomik faydaları olarak listelenebilir[9][10].

V2G'nin şebekeye faydaları:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrikli araçlar güç şebekesi için güç kaynağı olarak kullanılabilir. ▪ Güvenilirliği artırarak ve sistem maliyetini düşürmeye yarar. ▪ Dağıtım hatlarındaki kayıpları ve gerilim düşümlerini azaltır. ▪ Elektrik şebekelerinde harmonikleri düzenler. ▪ Şebeke gerilimini dengelemeye yardımcı olur.
Çevresel faydaları:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EA'lar ulaşım sistemlerinde çevreye karşı daha sorumlu davranır. ▪ CO₂'yi ve diğer zehirli emisyonları çok büyük ölçüde azaltır.
Ekonomik faydaları:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EA'nın aküsünde depolanan enerji dağıtım ağına aktarılırsa kullanıcılar yararlanabilir. ▪ Düşük çalışma maliyeti sağlar.

Tablo 2.1. V2G'nin faydaları [9].

3.2.V2G'nin Güç Akışı

V2G teknolojisi, G2V'den kontrollü çift yönlü elektrik enerjisi akışı ve şebekenin enerji gerektiği durumlarda güç tüketimine ihtiyaç duyulduğu durumda güç sağlamak için V2G'den diğer yöne akar [7]. V2G'nin güç akışı şebeke ve kullanıcı arasındaki iletişim aracılığıyla toplayıcı mekanizma tarafından sağlanır. Tam bir bilgi-güç alışverişi akıllı ölçüm cihazları tarafından elde edilen verilerin veri merkezine göndermesiyle gerçekleşir. Güç akışı iki çalışma modundan birisiyle sağlanabilir: 1)Tek yönlü V2G 2) Çift yönlü V2G[7].

3.2.1. Tek Yönlü V2G

Tek yönlü V2G, güç şebekesi ve EA arasındaki güç akışı yönünde EA'ların akü şarj süresini kontrol eder. Tek yönlü V2G'nin uygulanması ucuzdur ve yük akımını yönetmek için basit komutlar kullanarak kontrol edilmesi kolaydır[7].

3.2.2. Çift Yönlü V2G

Temel avantajlar şunlardır: Ağın etkin desteği, reaktif güç desteği, kontrol güç faktörü ve RES entegrasyonu desteği. V2G çift yönlü aktif güç desteği, en yüksek seviyede yük dengeleme sağlar. Bu servisler, hareketsiz kalma dönemlerinde EA'nın şarj edilmesi ve yoğun saatlerde elektrik şebekesine ekstra EA enerjisi eklenmesiyle elde edilebilir. Çift yönlü V2G, etkin güç sağlama özelliğinin yanı sıra gerilim düzenlemesini sağlamak için reaktif güç sağlama özelliğine sahiptir. Servis, yük devresi kapasitörü ve ilgili kontrol devresi için yeterli ölçülendirme ile uygulanabilir. Güç faktörü kontrolü aynı zamanda şebekedeki güç dağılımını azaltan çift yönlü V2G teknolojisinin birincil hizmetlerinden biridir[7].

I.Sami ve diğerleri tarafından yapılan bir çalışmada akıllı şebeke içerisinde iki yönlü haberleşme çalışma modları, Vehicle to Grid ve Grid to vehicle, detaylı bir şekilde ele alınmıştır[7].

3.3. V2G'nin Şebekeye Entegrasyon Sorunları

Birçok EV aküsünün şebekeden aynı anda şarj edilmesinin etkisi, şebekenin genel yük profilini önemli ölçüde değiştirir[1]. V2G henüz olgunlaşmamış ham bir teknolojidir. V2G teknolojisinin yaygınlaşabilmesi için bazı teknik, ekonomik ve sosyal sorunların aşılması gerekmektedir[9].

3.3.1. Bataryanın Bozulması

Elektrikli araçların, V2G sistemine entegre edilmesi bataryanın daha önceki duruma göre daha fazla şarj ve deşarj olmasını gerektirir. Daha fazla şarj ve deşarj oranı batarya ömrünün kısalmasına sebep olur. Batarya ömrü hakkında çıkarımda bulunabilmek için eşdeğer seri direnç parametresi (ESR) kullanılabilir. Deşarj oranı arttığı durumda ve batarya daha sık şarj-deşarj olduğunda, bataryada ESR parametresi artış gösterecektir. Batarya bozulmasını önleyebilmek veya geciktirebilmek için başka bir önemli etken de batarya deşarj oranının derinliğidir. Batarya ömrü tolerans aralığında olduğu zaman, batarya % 60'dan daha az deşarj kaybetmelidir. Bu yüzden, en iyi batarya kullanım oranı şarj durumunda iken, %30-90 aralığındadır [9].

3.3.2. Kurulum Maliyetinin Yüksek Olması

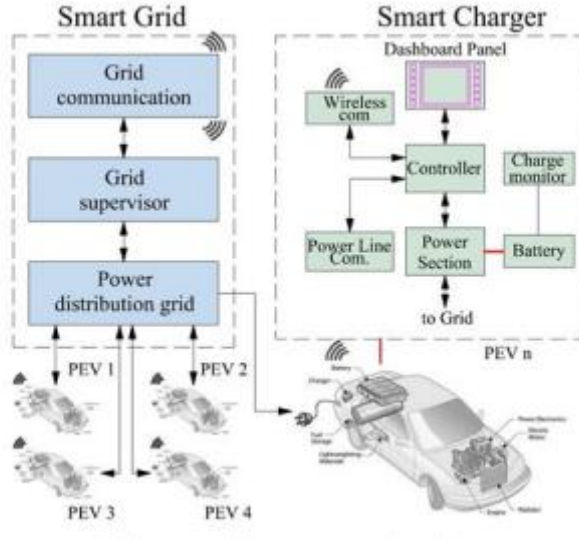
V2G'teknolojisi uygulamalarında, güç sistemlerinin derecelendirilmesi için yüksek yatırım maliyeti gereklidir. V2G teknolojisi için yazılım-donanım altyapılarında güncelleştirmeler yapılması zorunluluktur. V2G sistemine katılan tüm elektrikli araçlar için çift yönlü batarya şarj cihazı gereklidir. Çift yönlü batarya şarj cihazı, kompleks kontrolör ve yüksek güvenli kablolardan oluşan donanımdır. Tüm bu iyileştirmeler ve gerekli yatırımlar sistem maliyeti olarak yansır.

3.3.3. Sosyal Sorunlar

V2G teknolojisine kamunun uyum sağlama süreci toplumsal sorunlardandır. Birçok durumda, kullanıcı, acil kullanım ve öngörülemez seyahat için elektrikli araçlarının bataryasında depolanan enerjinin bir kısmını saklayacaktır. V2G teknolojisinde yer alan ve elektrikli araçlarındaki bataryalarının enerjisini güç şebekesiyle paylaşanlar arasında endişe oluşabilmektedir. V2G'nin uygulanmasında sosyal sorunları en aza indirmek için, iyi planlanmış elektrikli araç şarj ağı kurulmalıdır. V2G, şarj yönetim kontrolünde, elektrikli araç şarj seviyesi de göz önünde bulundurulması gerekir. V2G bağlantısı elektrikli araç için başlangıçta ayarlanan şarj seviyesinin altına düştüğünde kesilmelidir. Böylece elektrikli aracın bataryasının günlük sürüş kullanımı için yeterli seviyede enerjisi sağlanmış olacaktır [9].

3.4. V2G Sistemi İçin Akıllı Şebeke Çözümleri

Akıllı şebeke şarj sisteminin iletişim sisteminin genel akış diyagramı şekil 3.1'de verilmiştir [1] Şebeke denetleyicisi, şebeke ve akıllı şarj sistemi arasındaki iletişime bağlı olarak şebekeden belirli sayıda elektrikli araca enerji aktaracaktır. Bu iletişim, güç hattı iletişimi veya kablosuz haberleşme sistemleri aracılığıyla sağlanabilir. Şarj monitörü, akıllı şarj sistemindeki akü şarj durumunu ve çalışma koşullarını belirlemede önemli bir rol oynar. Şarj monitörü bu bilgileri bağlı olduğu kontrol cihazına iletir ve kontrol cihazı daha sonra başlangıç şarj durumu, gerekli enerji miktarı, kullanıcının tercihleri gibi faktörlere bağlı olarak belirli bir araç için şarj hızı ayarlar[1].



Şekil3.4.1. Akıllı şebeke ve şarj sistemi haberleşme sisteminin akış diyagramı.

Rongqing Zhang ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada akıllı şebekeden elektrikli araçlara enerji yönetimi çevresi olarak üç kısımlı bir oyun teorisi sunulmuştur. Elektrik şebekesinden, EA'lardan ve akıllı şehirlerden oluşan EA'lara entegre akıllı şebeke için üç partili bir mimari öneriyorlar. Önerilen üç bölümlü mimariye dayalı olarak iki tane tüketici merkezli sistem tanıtıyorlar [8].

3.4.1. Akıllı Şarj Çözümleri

Akıllı şebeke sistemleri, şu anda akıllı şarj yönetimi için en iyi stratejiyi sunar. Akıllı şarj sistemleri, elektrik endüstrisi için sistemin veya şarj maliyetlerinin en aza indirilmesi de dahil olmak üzere çeşitli nedenlerle veya sadece elektrik şebekesi üzerindeki bilinen etkileri ele almayı veya önlemeyi amaçlayabilir.

Elektrikli araç altyapı planlaması, şarj taleplerini karşılamak ve hem EA şarj altyapısı hem de güç şebekesi için kurulum ve çalıştırma maliyetlerine yönelik finansal strateji geliştirmek için zorunludur. Enerji internetinin (IoE) kullanılması EA akıllı şarj ağlarının kontrolü kolaylaştırarak ekonomik fayda sağlar [1].

3.4.2. Akıllı Haberleşme Çözümleri

Haberleşme teknolojileri, yardımcı program ile müşteri arasındaki iki yönlü haberleşmeyi sağlar ve beraber çalışabilirliği üst seviyeye çıkarır. Bu enerji alışverişini kontrol edebilme yeteneği V2G sisteminin uygulamasının yapılabilirliğini artırır. İki yönlü haberleşme, pil durumlarını kontrol etmek için gereklidir. Bir filodaki her EA'nın hem şebeke yöneticisi hem de toplayıcı ile veri alışverişi yapması gerekir. Bu tür temel veriler arasında araç kimliği, araç tercihleri veya sınırlamalar, akü depolama özellikleri, akü şarj durumu ve akü ile şebeke arasındaki güç akışı talepleri yer alabilir[1].

Sebastian Kaebisch ve diğerleri tarafından yapılan bir çalışmada akıllı şebeke ve elektrikli araçlar arasındaki bağlantı ve haberleşme konuları daha detaylı ve bağlantı ve haberleşme standartlarıyla beraber sunulmuştur[5].

3.4.3. Akıllı Park Çözümleri

V2G teknolojilerinin, haberleşmenin ve V2G konseptinin daha hızlı bir şekilde devreye girmesine katkıda bulunacak EA'lar için diğer akıllı cihazların bulunduğu güç sistemine entegre akıllı park alanları olacak. Büyük filolar sistem tarafından çok daha kolay yönetilir ve bu nedenle iletişim ve akıllı cihazları destekleyebilen büyük park sistemleri, gerekli olan toplam altyapının önemli bir parçasını oluşturur. Aslında, akıllı park alanları yüksek güç seviyesiyle daha hızlı şarj imkanı sunarak V2G konseptini daha da cazip kılıyor.

V2G, optimum şarj etme stratejisini belirlemek araçların şarj stratejisine bağlı olduğundan EA'lar da kaynak olarak kabul edilmelidir. EA'lar V2G konseptine uygun şarj stratejisine ve seyahat modeline sahip olmalıdır [11].

Otomobiller genellikle uzun bir süre park halinde kaldıklarında park yerlerinden şarj edilebilir. Şarj istasyonu olarak park yerlerinin kullanımı, düzenli ve düzensiz kullanıcıların davranışlarının takip edilebilmesi ve yönetilebilmesi için şarj planlama sisteminin uygulanması yoluyla optimize edilebilir.

3.5. Kablosuz V2G Konsepti

V2G sistemlerinde, mobil araçlar için şarj işleminin gerçekleşmesi durumunda, mobil nesnelere sorunsuz bir şekilde enerji aktarımı için kablosuz güç transfer teknolojisinin büyük bir potansiyeli vardır. Bu durumda, enerji aktarımı için araç ve şebeke arasındaki kablosuz veri aktarım kanalını desteklemek ve bazı kablosuz ağ teknolojisi standartlarını kullanmak yeterlidir [16].

Fatima Errahimi ve diğerlerinin yaptığı çalışmada kablo tabanlı güç aktarımının can sıkıcı ve zahmetli olacağı düşüncesiyle kablosuz V2G konsepti hakkında genel bir bakış sunmaktadır. Bu konseptte göre kablolu V2G'nin aksine, çift yönlü güç dönüştürücüler de dahil olmak üzere kablosuz transformatörün birincil tarafını oluşturan elektronik devre sistemi bir park yüzeyine, eve veya yola yerleştirilmiştir. Kalan çift yönlü güç dönüştürücülerin yanındaki alıcı bobini, aracın altına takılır. Kablo tabanlı V2G'nin kaldırılmasının dışında, kablosuz çift yönlü güç aktarımı, yük ile kaynak arasında esnek ve mobil yüklerin/jeneratörlerin yanı sıra yalıtım sağlar [12].

4. V2G VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Enerjinin İnternet'inin yeni enerji teknolojisi ve bilgi teknolojisi ile birleşmesiyle enerji, yenilenebilir enerji kaynaklarına taşınacak, taşımacılık filosu elektrikli araçlara geçiş yapacak ve enerji şebekesini dönüştürmek için İnternet teknolojisi kullanılacak. Akıllı bir şebeke mimarisi elektrikli araç ve yenilenebilir enerji sistemlerinin sinerjilerini destekleyecek [13].

Yenilenebilir enerji kaynaklarının güç elektroniği sistemlerinde yaşanan süreksizlik problemi, üretilen enerjinin depolama birimi olarak EA'nın aküsü kullanılarak çözülebilir. Elektrikli araçlar kullanılarak yenilenebilir enerji üretiminin yetersiz kaldığı durumlarda o bölgede şebekeye enerji aktarımı gerçekleştirilebilir. Yine enerjinin ihtiyaçtan fazla tüketilmesi durumunda elektrikli araç bataryaları enerji depolama birimi olarak çalışır. Araştırmalar, şebekeye daha fazla elektrikli aracın bağlanmasıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına duyulan ihtiyacında artacağını göstermektedir. Bu sebeple elektrikli araçların gelişimi ve artışı yenilenebilir enerji santrallerinin de artışına pozitif katkı sunacaktır. Yenilenebilir enerji kaynağı ve elektrikli araçlar arasında uygun enerji yönetimi ile, gelecekteki elektrik şebekesi daha temiz ve daha sürdürülebilir olacaktır [14] [15].

5. V2G SİSTEMİNİN GELECEĞİ

V2G'nin ve akıllı şebeke teknolojisinin geleceği bugüne kadar tartışmalı olmakla birlikte, bu alanlardaki gelişmeler sürekli olarak sağlanıyor. Ancak, tam işlevsel, büyük ölçekli V2G sistemlerinin yakın gelecekte yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, sistemin alt alanlarındaki gelişmelerin takip etmeye ve desteklemeye değer olduğunu söylemek kabul edilebilir [7].

6. SONUÇ

Bu çalışmada elektrikli araçların akıllı şebekeye entegrasyonu ile ilgili temel teknolojiler, ekonomik ve çevresel faktörler incelenmiştir. Elektrikli araçların elektrik şebekesine bağlanmasıyla şebeke üzerinde oluşacak yoğun talep durumlarında kullanılabilecek konseptler, oluşabilecek aksaklıklar ve çözümler sunulmuştur. Ayrıca V2G konsepti genel bir bakış açısıyla konu hakkında yapılan çalışmalar sunulmuştur.

7. KAYNAKÇA

- [1] Melih Sarp, Necmi Altın, "Review on Vehicle-to-Grid Systems: The Most Recent Trends and Smart Grid Interaction Technologies", *Gazi University Journal of Science*, 2020, pp394-411.

- [2] S. Barmada, M. Raugi, M. Tucci, Y. Maryanka and O. Amrani, "PLC systems for electric vehicles and Smart Grid applications," *2013 IEEE 17th International Symposium on Power Line Communications and Its Applications*, 2013, pp. 23-28.
- [3] Zhenpo Wang and Xiaohui Sun, "The summary for global optimization and control theory of electric vehicles' energy system based on V2G mode," *International Conference on Information Science and Technology*, 2011, pp. 843-846.
- [4] J. Dai, M. Dong, R. Ye, A. Ma and W. Yang, "A review on electric vehicles and renewable energy synergies in smart grid," *2016 China International Conference on Electricity Distribution (CICED)*, 2016, pp. 1-4.
- [5] S. Kabisch, A. Schmitt, M. Winter and J. Heuer, "Interconnections and Communications of Electric Vehicles and Smart Grids," *2010 First IEEE International Conference on Smart Grid Communications*, 2010, pp. 161-166.
- [6] V. Monteiro, H. Gonçalves and J. L. Afonso, "Impact of Electric Vehicles on power quality in a Smart Grid context," *11th International Conference on Electrical Power Quality and Utilisation*, 2011, pp. 1-6.
- [7] I. Sami *et al.*, "A Bidirectional Interactive Electric Vehicles Operation Modes: Vehicle-to-Grid (V2G) and Grid-to-Vehicle (G2V) Variations Within Smart Grid," *2019 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)*, 2019, pp. 1-6.
- [8] R. Zhang, X. Cheng and L. Yang, "Energy Management Framework for Electric Vehicles in the Smart Grid: A Three-Party Game," in *IEEE Communications Magazine*, vol. 54, no. 12, pp. 93-101, December 2016.
- [9] Shareef S., "A review of the stage-of-the-art charging technologies, placement methodologies, and impacts of electric vehicles", 2016, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 64, pp.403- 420
- [10] Kang Miao Tan, Vigna K. Ramachandaramurthy, Jia Ying Yong, "Integration of electric vehicles in smart grid: A review on vehicle to grid technologies and optimization techniques", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 53, 2016, Pages 720-732.
- [11] S. S. Hosseini, A. Badri and M. Parvania, "The plug-in electric vehicles for power system applications: The vehicle to grid (V2G) concept," *2012 IEEE International Energy Conference and Exhibition (ENERGYCON)*, 2012, pp. 1101-1106.
- [12] H. Ben Sassi, F. Errahimi, N. Essbai and C. Alaoui, "V2G and Wireless V2G concepts: State of the Art and Current Challenges," *2019 International Conference on Wireless Technologies, Embedded and Intelligent Systems (WITS)*, 2019, pp. 1-5.
- [13] J Rifkin, *The third industrial revolution-how lateral power is transforming energy' the economy' and the world*. New York: Palgrave MacMillan, 2011, pp. 58-60.
- [14] Tan K.M., *et al*, "Integration of electric vehicles in smart grid: A review on vehicle to grid technologies and optimization techniques", 2016, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 53, pp.720-732
- [15] Hosseini S., "A survey on mobile energy storage systems (MESS): Applications, challenges and solutions", 2014, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 40, pp.161-170.
- [16] A. Krivchenkov and R. Saltanovs, "Analysis of wireless communications for V2G applications using WPT technology in energy transfer to mobile objects," *2015 56th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)*, 2015, pp. 1-4.

DEĞİŞEN KATKI KONSANTRASYONLU ZnNiO FİLMLERİN OPTİK VE KUSUR ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ

VARIATION OF OPTICAL AND DEFECT PROPERTIES OF ZnNiO FILMS WITH VARYING DOPANT CONCENTRATION

Doğan AKCAN

*Dr. Öğr. Üyesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Bölümü
ORCID: 0000-0002-9293-7372*

ÖZET

Safsızlık atomlarının kristal yapıya dahil edilmesiyle gerçekleştirilen katkılama, yarıiletken malzemelerin birçok fiziksel özelliğinin düzenlenmesinde ve yarıiletkenlere yeni özelliklerin kazandırılmasında en etkili yöntemlerden birisidir. Bakır, Nikel, Demir, Kobalt, Mangan gibi geçiş metalleri ile katılanmış Çinko oksit tabanlı nanoparçacık, nanorod, ve ince film gibi çeşitli formlarda üretilmiş yarıiletken yapılar spintronik, algılayıcılar, güneş enerjisiyle elektrik üretimi, varistörler ve düz ekran görüntüleyiciler gibi sayısız uygulama alanında hatırı sayılır bir ilgi görmektedir. Çinko atomuna yakın değerdeki iyonik yarıçapından dolayı Nikel katkılama üstün manyetik, elektriksel, optik, ışıltama ve termal özelliklerin geliştirilmesinde en çok gelecek vadeden ve sıklıkla çalışılan konulardan biridir.

Opto-elektronik cihazların performans projeksiyonlarının belirlenmesinde anahtar unsurlardan birisi de optik özelliklerin ve optik sabitlerin belirlenmesidir. Diğer taraftan, nokta kusurlar da Çinko Oksit tabanlı yarıiletken cihazların algılama ve elektronik özellikleri gibi fiziksel özellikleri üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Bu çalışmada ince film kalınlığı, optik soğurma katsayısı ve optik kırılma indisi gibi önemli optik sabitler Fresnel denklemlerinden türetilen teorik bir model yardımıyla elipsometre cihazı kullanılmaksızın tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında önerilen teorik model sayesinde üretilen Nikel katkılı Çinko Oksit (ZnNiO) ince filmlerin kırılma indisi Cauchy'nin üç terimli dağılım ifadesi kullanılarak hesaplanırken ve düşük kayıplı ince film örneklerin sönmüleme katsayısı da Lorentz soğurma profili cinsinden modellenerek hesaplanmıştır. Yarıiletken malzemelerin fiziksel özellikler üzerinde yüksek etkisi olan bir diğer unsur olan nokta kusurlar ise ince filmlerin fotoluminisans spektrumunun ölçülmesi yardımıyla irdelenmiştir. Elde edilen spektrumun ayrıştırılmasıyla üretilen ince filmlerin kusur yoğunlukları hesaplanmıştır. ZnNiO ince filmlerde Nikel katkılama konsantrasyonunun ince filmlerin optik sabitlerine ve kusur yoğunluğuna etkileri yapı içerisindeki Nikel katkılama konsantrasyonunun değişimiyle sistematik olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: ZnO, İnce film, Katkılama

ABSTRACT

Doping impurity atoms is a leading method for controlling and introducing numerous physical properties of semiconducting materials. Transition metal (eg. Copper, Nickel, Iron, Cobalt, Manganese, etc.) doped zinc oxide based materials in various structures such as nanoparticles, nanorods, and thin films attract considerable attention in various fields such as spintronics, sensors, solar energy production, varistors, and flat panel displays. With its similar ionic radius to that of Zn, Ni is expected to be very easily doped into ZnO structure. For that reason, Ni doping is intensely studied as a promising material to obtain enhanced magnetic, electrical, opto-electronic, luminescent, and thermal properties.

Determination of optical properties is a key element in projection of opto-electronic device performance. Point defects on the other hand has strong influence on sensing and electronic properties of ZnO based devices. In this study a theoretical model relying on Fresnel equations is used to determine optical characteristics namely thickness, absorption coefficient, and refractive index of ZnNiO thin films without using ellipsometry. Proposed theoretical model determined the refractive index by Cauchy's dispersion relation of three-terms and Lorentzian absorption profile for the extinction coefficient due to the low loss of the thin film samples. Point defects of produced thin films which are another important aspect which strongly affects physical properties is determined by means of photoluminescence spectrum of specimens. Defect concentration is determined by

deconvolution of obtained spectrum. The effects of Ni doping concentration on optical constants and defect concentrations of ZnNiO thin films is investigated systematically by varying Ni dopant concentration.

Keywords: ZnO, Thin Film, Doping

TOPIKAL UYGULAMA İÇİN NAPROKSEN YÜKLÜ MİKROKÜRELER İÇEREN PROPOLİS-POLİMERİK FİLMLERİN GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPMENT OF PROPOLIS-POLYMERIC FILMS CONTAINING NAPROXEN-LOADED MICROSPHERES FOR TOPICAL APPLICATION

Ebru KONDOLOT SOLAK

*Doç. Dr., Gazi Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-6260-9247*

A. Gülçin SAĞDIÇOĞLU CELEP

*Prof. Dr., Gazi Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-4598-5814*

Ashhan DEMİRKAYA

*Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-8219-0412*

Seçil KAYA

*Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-5939-3959*

ÖZET

Son yıllarda gelişen teknoloji ile hız kazanan bilimsel çalışmalar özellikle biyoloji, kimya ve eczacılık alanında oldukça artmıştır. İlaç salımında mevcut trend büyük ölçüde gelişmekte ve ilacı önceden planlanmış hız ve sürede salınan kontrollü salım sistemleri yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Kontrollü ilaç salım sistemleri ilaç konsantrasyonunun kanda oluşturduğu dalgalanmaları azaltan, ilacın biyoaktivitesini koruyup etkinliğini arttıran, ilaç direncini ve yan etkileri azaltan oldukça önemli bir tekniktir. Steroid olmayan, anti-inflamatuvar, anti-piretik ve güçlü bir analjezik olan Naproksen, oral uygulamalarda peptik ülser ve gastrit dâhil olmak üzere çeşitli gastrointestinal yan etkilere sahiptir. Mevcut çalışmamızın birinci basamağında, naproksenin mikropartiküler sistemlerden kontrollü salım profili oluşturarak olası yan etkilerini azaltmak hedeflenmiştir. Bu amaçla naproksenin, farklı oranlarda biyoyoumlu ve doğal polimerler olan (%2 a/h) sodyum aljinat ve (%3 a/h) pektin ile enkapsülasyonu emülsiyon tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan mikroküreler çalışmamızın ikinci basamağı olarak anti-bakteriyel, anti-fungal, anti-viral, anti-oksidan, lokal anestetik ve anti-inflamatuvar özellikli propolis katkılı jelatin filmlere gömülmüştür. Oluşturulan mikroküre gömülü filmlerden salım çalışmaları, film ve mikrokürelerin su tutma kapasiteleri incelenmiştir. Filmlerin antioksidan aktiviteleri 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikalini süpürme kapasitesi ile değerlendirilmiştir. Karakterizasyon çalışmaları taramalı elektron mikroskopu (SEM), Fouirer dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC) analizleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen filmler ile cilt üzerinde topikal performans gösteren, ilaç salımını uzatarak terapötik özellikleri iyileştiren yenilikçi transdermal kontrollü ilaç salım sistemi oluşturulması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: transdermal film, propolis, naproksen

ABSTRACT

In recent years, the number of scientific studies, which is accelerated with the developing technology, especially in the fields of biology, chemistry, and pharmacy has increased considerably. The current trend in drug release is developing rapidly and the controlled release systems approach, which releases the drug at a pre-planned speed and time, stands out. Controlled drug release system is a very important technique that reduces the fluctuations in drug concentration in blood, preserves the bioactivity of the drug and increases its effectiveness, and reduces drug resistance and side effects. As a non-steroidal, anti-inflammatory, antipyretic, and potent analgesic, Naproxen, has a variety of gastrointestinal side effects, including peptic ulcer and

gastritis, in oral administration. In the first step of our current study, it has been aimed to reduce the possible side effects of naproxen by creating controlled release from microparticulate systems. For this purpose, encapsulation of naproxen with different ratios of biocompatible and natural polymers (2% w/v) sodium alginate and (3% w/v) pectin was carried out by emulsion technique. In the second step of our study, the formed microspheres were embedded in gelatin films which were added propolis, anti-bacterial, anti-fungal, anti-viral, antioxidant, local anesthetic, and anti-inflammatory. The release studies from the formed microsphere embedded films and the water holding capacity of the films and microspheres were investigated. The antioxidant activities of the films were evaluated by their capacity to scavenge the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical. Characterization studies were performed by scanning electron microscopy (SEM), Fourier transform infrared spectrophotometer (FTIR) and differential scanning calorimetry (DSC) analyzes. With the films obtained in this study, it was aimed to create an innovative transdermal controlled drug release system that shows topical performance on the skin and improves therapeutic properties by prolonging drug release.

Keywords: transdermal films, propolis, naproxen

4 BOYUTLU DOĞRUSAL OLMAYAN FERMİYONİK GÜRSEY MODELDE YEREL VE GLOBAL LYAPUNOV ÜSTELLERİ İLE KAOS İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF CHAOS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS IN THE 4-DIMENSIONAL NONLINEAR FERMIONIC GURSEY MODEL

Mine AK

Dr.

ORCID ID: 0000-0003-1131-5529

ÖZET

Instantonlar topolojik solitonlar olarak bilinir ve sıfır enerji-momentum tensörü ve sonlu eylem ile ifade edilir. Instantonlar parçacık fiziğinde farklı topolojik yapılara sahip vakumlar arasındaki tünelleme süreçleri olarak tanımlanır ve bu özellik kuarkların parçacıklar içinde hapsolmasını açıklamada önemli bir rol oynar. Önceki çalışmalarda, spinör tipi instanton çözümünün kaotik davranışı, dört boyutlu konformal invariant saf fermiyonik Gurseş modelde incelenmiştir. Kaos, başlangıç koşullarına çok hassas bir şekilde bağlı olan belirli doğrusal olmayan dinamik sistemleri tanımlar. Spinör instanton dinamikleri, doğrusal olmayan terimlerin önemli bir rol oynadığı özel bir durumdur. Lyapunov üstelleri, dinamik sistemlerin başlangıç şartlarına olan hassasiyetinin bir ölçüsü olan ve bu sistemlerin karakteristik özellikleri hakkında bilgiler veren değerlerdir. Bu üsteller kaotik bir sistemin davranışlarının anlaşılmasında oldukça önemli bir ölçüttür. Şayet dinamik bir sistem başlangıç şartlarına karşı oldukça hassas ise, faz uzayındaki birbirine yakın olan yörüngeler zamanla birbirinden hızla uzaklaşır ve sistem kararsızlığa gider. Faz uzayında oluşan bu komşu eğrilerin yerel ayrılma derecelerinin ortalaması Lyapunov üsteli olarak tanımlanır. Tüm çok boyutlu kaotik sistemlerin en az bir pozitif Lyapunov üsteli ve çekiciyi sınırlandırmak içinde en az bir negatif Lyapunov üsteli olmalıdır. Bu üstel negatif değerli ise değişen başlangıç şartlarında aynı çıkış değerleri görülmekte, bu üstel pozitif değerli ise değişen başlangıç şartlarında farklı çıkış değerleri görülmektedir. Lyapunov üstelinin sıfıra eşit olduğu durumlar ise sistemin kararlı olduğunun göstergesidir. Sistemin farklı yörüngelerindeki değişim çok büyük olabileceği gibi çok küçükte olabilir. Bu sebeple bu tür bir değişimin hesaplanmasına diğer birçok yörüngede dâhil edildiğinden bu değerlere global Lyapunov üsteli denir. Çok fazla yörüngenin hesaba katılmadığı, belirli bir bölgedeki yörüngelerin hesaplandığı değerlere yerel Lyapunov üsteli denir. Bu çalışmada, spinör tipi instantonların kaotik davranışlarını daha iyi analiz edebilmek için hem global hem de yerel Lyapunov üstelleri çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Instanton, spinor, kaos, dinamik sistemler, Lyapunov üsteli.

ABSTRACT

Instantons are known as topological solitons and are expressed with zero energy-momentum tensor and finite action. Instantons are defined in particle physics as tunneling processes between vacuums with different topological structures, and this property plays an important role in explaining the confinement of quarks in particles. In previous studies, the chaotic behavior of spinor-type instanton solution was investigated in four-dimensional conformally invariant pure fermionic Gurseş model. Chaos describes certain nonlinear dynamical systems that have a very sensitive dependence on initial conditions. The dynamics of spinor instanton are a particular case, where non-linear terms play an important role. Lyapunov exponents are values that measure the sensitivity of dynamical systems to initial conditions and provide information about the characteristic properties of these systems. These exponents are a very important criterion for understanding the behavior of a chaotic system. If a dynamic system is highly sensitive to initial conditions, orbits close to each other in phase space move away from each other rapidly over time and the system goes into instability. The average of the local separation degrees of these adjacent curves formed in the phase space is defined as the Lyapunov exponent. All multidimensional chaotic systems must have at least one positive Lyapunov exponent and at least one negative Lyapunov exponent to constrain the attractor. If this exponent is negative, the same output values are seen in the changing initial conditions, and if this exponent is positive, different output values are seen in the changing initial conditions. Cases where the Lyapunov exponent is equal to zero indicate that the

system is stable. The change in different orbits of the system can be very large or very small. For this reason, these values are called the global Lyapunov exponent since many other orbitals are included in the calculation of such a change. Values for which orbits in a particular region are calculated without taking into account too many orbits are called local Lyapunov exponent. In this study, both global and local Lyapunov exponents are studied in order to better analyze the chaotic behavior of spinor type instantons.

Keywords: Instanton, spinor, chaos, dynamical systems, Lyapunov exponent.

SPİNÖR TİPİ INSTANTONLARIN KAOTİK DAVRANIŞLARIN YEREL VE GLOBAL LYAPUNOV ÜSTELLERİ İLE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF SPINOR TYPE INSTANTONS' CHAOTIC BEHAVIORS WITH LOCAL AND GLOBAL LYAPUNOV EXPONENTS

Beyrul CANBAZ

Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-5633-2296

ÖZET

Spinör tipi instanton çözümleri, iki boyutlu konformal invariant saf fermiyonik Thirring modelinden kendiliğinden simetri kırılması ile ortaya çıkmaktadır. Instantonlar sonlu eylem ve sıfır enerji-momentum tensörü ile ifade edilmektedir. Parçacık fiziğinde ise vakumlar arasındaki tünelleme süreçleri olarak ifade edilirler. Bu özellik, kuarkların parçacıklar içinde hapsolmasını açıklamada önemli bir rol oynar. Kaos, başlangıç koşullarına çok hassas bir şekilde bağlı olan belirli doğrusal olmayan dinamik sistemleri tanımlar. Spinör instanton dinamikleri, doğrusal olmayan terimlerin önemli bir rol oynadığı özel bir durumdur. Dinamik sistemlerin başlangıç koşullarına olan duyarlılıklarının ölçümü Lyapunov üstelleri ile gösterilebilir. Kaotik bir çözüm veren başlangıç koşullarına çok yakın bir başka yörünge için çözüm, bir önceki çözümden üstel olarak farklı zaman aralıklarında uzaklaşır. Bu uzaklaşmanın ölçüsü Lyapunov üstelidir. Dinamik sistemlerde Lyapunov üstelleri, komşu yörüngelerin birbirlerine yaklaşma veya uzaklaşma durumlarını inceleyerek, başlangıç koşullarından uzaklaşma oranlarını vermektedir. Kaotik ortamda Lyapunov üsteli pozitif değere sahiptir. Lyapunov üstelinin değerindeki pozitif artış başlangıç koşullarına olan duyarlılığın daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Lyapunov üstelinin negatif olduğu durumlarda, sistem sabit bir noktaya veya periyodik bir yörüngeye çekilir. Sistemin kararlı olduğu durum Lyapunov üstelinin sıfıra eşit olduğu durumdur. Tüm çok boyutlu kaotik sistemlerin en az bir pozitif Lyapunov üsteli ve çekiciyi sınırlandırmak içinde en az bir negatif Lyapunov üsteli olmalıdır. Sistemin bir yörüngesindeki değişim çok büyük olabileceği gibi diğer bir yörüngesinde değişim çok küçük olabilir. Bu yüzden bu değişimin hesaplanmasına diğer birçok yörüngede dâhil edildiğinden bu değerlere global Lyapunov üsteli denir. Tüm yörüngelerin hesaba katılmadığı yani belirli bir bölgedeki yörüngelerin hesaba katılmasına yerel Lyapunov üsteli denir. Bu çalışmada spinör tipi instantonların kaotik davranışlarını daha detaylı incelemek amacıyla hem yerel hem global üstelleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Instanton, spinor, kaos, dinamik sistemler, Lyapunov üsteli.

ABSTRACT

The spinor-type instanton solutions are found in the two-dimensional conformally invariant pure fermionic Thirring model by the spontaneous symmetry breaking of the conformal invariance. Instantons are explained with finite action and zero energy-momentum tensor. In particle physics, they are expressed as tunneling processes between vacuums. This property plays an important role in explaining the confinement of quarks within particles. Chaos describes certain nonlinear dynamical systems that have a very sensitive dependence on initial conditions. The dynamics of spinor instanton are a particular case, where non-linear terms play an important role. The measurement of the sensitivity of dynamical systems to initial conditions can be represented by Lyapunov exponents. For another trajectory very close to the initial conditions, giving a chaotic solution, the solution exponentially diverges from the previous solution at different time intervals. The measure of this difference is the Lyapunov exponent. In dynamical systems, Lyapunov exponents examine the convergence or divergence of neighboring orbitals, giving the rates of deviation from initial conditions. In a chaotic environment, the Lyapunov exponent has a positive value. The positive increase in the value of the Lyapunov exponent reveals higher sensitivity to the initial conditions. When the Lyapunov exponent is negative, the system is drawn to a fixed point or a periodic orbit. The state in which the system is stable is when the Lyapunov exponent is equal to zero. All multidimensional chaotic systems must have at least one positive Lyapunov exponent and at least one negative Lyapunov exponent to limit the attractor. The change in

one orbit of the system can be very large, and the change in another orbit can be very small. Therefore, these values are called spherical Lyapunov exponents, since many other orbitals are included in the calculation of this change. The local Lyapunov base is when not all orbits are taken into account, that is, on orbits in a particular region. In this study, both local and global exponents are investigated to examine the chaotic behavior of spinor-type instantons in more detail.

Keywords: Instanton, spinor, chaos, dynamical systems, Lyapunov exponent.

KATILIM SİGORTA ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİK ANALİZİ

EFFICIENCY ANALYSIS OF PARTICIPATION INSURANCE COMPANIES

Muhammed Hadin ÖNER

Öğretim Görevlisi Dr., Aksaray Üniversitesi
ORCID. 0000-0001-7746-8865

ÖZET

İslami finans ekosisteminin önemli aktörlerinden katılım sigortacılığı, Türkiye’de de son yıllarda çok hızlı bir büyüme ivmesi yakalamıştır. Katılım sigortacılığı uygulamalarının temelinde İslam hukuku bulunmakta olup faizli sigortacılık sistemine alternatif bir şekilde gelişmiştir. Sektördeki gelişimin sürdürülebilir olması şirketlerin faaliyetleri boyunca iyi bir finansal performans göstermelerine bağlıdır. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı 2009 yılından beri Türkiye’de faaliyet gösteren katılım sigorta sektörünün etkinliğini analiz etmektir. 2017 yılında katılım sigortacılığına yönelik yayınlanan ilk yönetmelik ile birlikte birçok firma katılım sigortacılığı sektöründe faaliyet başlamış ve sektördeki rekabet ortamı artmıştır. Şirketler açısından rekabetteki en büyük avantajlardan birisi yüksek finansal performans göstermeleridir. Performans analiz ölçümlerinde en yaygın kullanan yöntem ise Veri Zarflama Analizi (VZA)’dır. Bu çalışmada katılım sigortacılığı sektöründe faaliyet gösteren 6 firmanın performansı analiz edilmiştir. Çalışmada çıktı ve girdi yönelimli ölçeğe göre sabit getiri (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri (BCC) yöntemi ile 5 girdi, üç çıktı kullanılmıştır. Girdiler şube sayısı, personel sayısı, maddi duran varlık, nakit ve benzeri, özkaynaklar ve aktifler; çıktılar ise toplanan primler ve dönem net kar/zararıdır. Analiz sonuçlarına göre bazı firmaların etkin olduğu, bazılarının ise etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında katılım sigorta şirketlerinin etkinlik oranlarını yükseltmeleri için çeşitli politikalar üretmeleri ve kamu otoritesinin ise sektörü dizayn etmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İslami Finans, Katılım Sigortacılığı, Tekâfül Sigorta Sistemi, Veri Zarflama Analizi

ABSTRACT

Participation insurance, one of the important actors of the Islamic finance ecosystem, has achieved a very rapid growth momentum in Turkey as well as in the rest of the world in recent years. Islamic law is the basis of participation insurance practices and it has developed as an alternative to the interest-based insurance system. The sustainability of the development in the sector depends on the good financial performance of the companies throughout their activities. In this context, the main purpose of the study is to analyze the effectiveness of the participation insurance sector, which has been operating in Turkey since 2009. With the first regulation on participation insurance published in 2017, many companies started to operate in the participation insurance sector that led to the rise of competitive environment in the sector. One of the biggest competitive advantages for companies is their high financial performance. The most widely used method in performance analysis measurements is Data Envelopment Analysis (DEA). In this study, the performance of 6 companies operating in the participation insurance sector was analyzed. In the study, 5 inputs and three outputs were used with output and input-oriented CCR and BCC method. Inputs are the number of branches, the number of personnel, tangible assets, cash and similar, equity and assets; The outputs is the premiums collected and the net profit/loss for the period. According to the results of the analysis, it was concluded that 3 companies were efficient and 3 companies were ineffective. In the lights of these results, participation insurance companies are expected to produce various policies to increase their efficiency rates, and the public authority is expected to design the sector.

Keywords: Islamic Finance, Participation Insurance, Takaful Insurance, Data Envelopment Analysis (DEA)

GİRİŞ

Türkiye’de katılım sigortacılığı, dünyada ise tekâfül sigorta sistemi olarak bilinen İslami sigortacılık ilk defa 1979 yılında Sudan’da uygulanmıştır (Ayub, 2007). İslami Finans Kuruluşları Muhasebe ve Denetim Kuruluşu

(AAOIFI)'nın 26 nolu standardındaki tanımına göre tekâfûl, “belirli rizikolara maruz kalan şahısların bu rizikoların gerçekleşmesiyle ortaya çıkacak zararların telafisi üzerinde anlaşmalarıdır.” (TKBB, 2018). Literatüre ise ‘sevkere’ kelimesi ile İbn Abidin tarafından kazandırılmıştır (Dalgın, 2009). İslami bankacılık ve sukuktan sonra en fazla gelişen ve İslami finans ekosisteminden pay alan bir sistem olan katılım sigortacılığı, ülkemizde 20 Eylül 2017’de “Katılım Sigortacılığının Uygulanmasına İlişkin Genelge” ile birlikte yasal zemine kavuşmuş ve katılım sigorta şirketlerinin sayısında hızlı bir artış olmuştur. Tablo 1’de katılım sigorta şirketleri ve ortaklık yapıları yer almaktadır.

Tablo 1: Katılım Sigorta Şirketleri ve Ortaklık Yapısı

No	Şirket İsmi	Model	Büyük Ortak
1	Bereket Sigorta A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği
2	Neova Sigorta A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Kuveyttürk Katılım Bankası A.Ş.
3	Katılım Emeklilik ve Hayat A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Kuveyttürk Katılım Bankası A.Ş. & Albarakatürk Katılım Bankası A.Ş.
4	Bereket Emeklilik ve Hayat A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği
5	Bereket Katılım Hayat A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Bereket Emeklilik ve Hayat A.Ş.
6	Bereket Katılım Sigortası A.Ş.	Tam (Pür) Katılım Sigortacılığı	Bereket Sigorta A.Ş.
7	Vakıf Emeklilik ve Hayat A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	Vakıf Bankası T.A.Ş. Güneş Sigorta A.Ş.
8	Ziraat Sigorta A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.
9	Güneş Sigorta A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	Türkiye Varlık Fonu A.Ş.
10	Ziraat Hayat ve Emeklilik A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.
11	Unico Sigorta A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	Kibele B.V. (Hollanda)
12	Groupama Hayat A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	Groupama Investment A.Ş. (Fransa)
13	Doga Sigorta A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	Şahıslara Ait
14	HDI Sigorta A.Ş.	Pencere Katılım Sigortacılığı	HDI International AG (Almanya)

Kaynak: TSB ve şirket verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Finansal piyasalarda önemli bir aktör haline gelen katılım sigortacılığı sisteminin performansının iyi olması sektör açısından önemli kriterlerden biridir. Sigortacılığın henüz Türkiye’de gelişmiş ülkelere göre istenilen seviyede olmaması ve potansiyelinin çok yüksek olması sektörün gelecekte çok hızlı büyüyeceğinin önemli sinyallerinden biridir. Bu anlamda sektörde faaliyet gösteren firma sayısındaki artış onların verimli olmasını önemli hale getirmektedir. Bu minvalde firmaların verimlilikleri belirli yöntemler ile analiz edilmektedir. Bu yöntemlerden birisi veri zarflama analizi (VZA) yöntemidir.

Veri zarflama analizi ile birlikte performanslarını analiz eden şirketler gelecekte sektörde karşılaştıkları zorlukları tespit ederek kurumsallaşan ve büyüyen bir yapıya ulaşmaları açısından önemli bir husustur. Aynı zamanda sektörde faaliyet gösteren diğer sigorta şirketlerine karşı rekabet avantajını arttırarak teknolojik yatırımlardan inovasyonlara kadar birçok yatırım ile sektörün dinamik güçlerinden biri olabilmektedir.

Çalışmada, Türkiye’de pür katılım sigortacılığı yapan 6 katılım sigorta şirketlerinin etkinlikleri analiz edilmiştir. Bu kapsamda, katılım sigorta şirketlerinin etkinlikleri tespit edilerek sektöre yönelik öneriler geliştirilmiştir.

LİTERATÜR

Katılım sigortacılığının etkinlik analizlerine dair literatürde ulusal ve uluslararası düzeyde az çalışma bulunmaktadır. Ağırlıklı olarak bankacılık ve sigortacılık sektörüne dair çalışmaların olduğu gözlemlenmektedir.

Ersoy v.d., (2019), katılım sigortacılığı esaslarına uygun faaliyet gösteren hayat ve emeklilik şirketlerinin 2018 yılı verilerini kullanarak toptan yöntemi ile finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları ışığında şirketleri değerlendirmişlerdir (Ersoy, 2019).

Girginer v.d., (2019), katılım sigorta sektöründe faaliyet gösteren 6 şirketin performansını analiz etmişlerdir. CCR modeline göre 4 şirket etkinken BCC modeline göre 5 sigorta şirketinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Girginer, 2019).

Bao v.d., (2018), 2014-2015 yıllarına ait verileri kullanarak Malezya’da faaliyet gösteren 24 sigorta şirketinin performansını VZA ile analiz etmişlerdir (Bao vd., 2018).

Tuna v.d., (2018), 2014-2018 yıllarına ait verileri kullanarak 5 katılım sigorta şirketinin etkinliğini VZA yöntemi ile araştırmışlardır. Etkin olmayan şirketlere yönelik çözüm önerilerini belirtmişlerdir (Tuna vd., 2018).

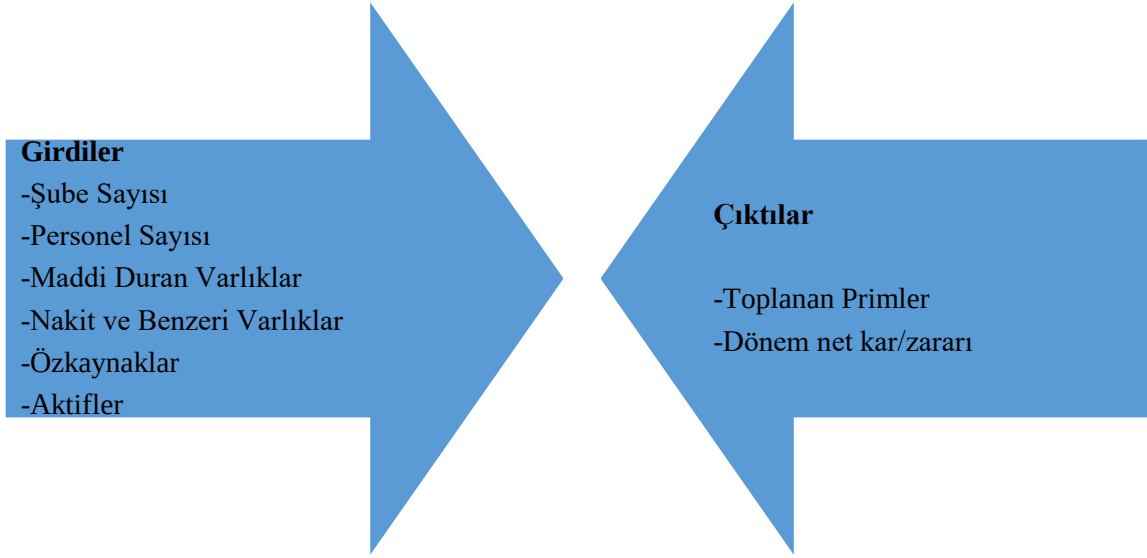
Akhtar (2018), 2010-2015 yıllarına ait verileri kullanarak Suudi Arabistan’da faaliyet göstermekte olan katılım ve konvansiyonel sigorta şirketlerinin performanslarını analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre küçük firmaların etkin oldukları, büyük firmaların ise etkin olmadıkları tespit edilmiştir (Akhtar, 2018).

Al- Amri v.d., (2014), Körfez İşbirliği ülkelerinde faaliyet gösteren 39 sigorta şirketinin 2005-2007 yılları arasındaki verilerini kullanarak etkinliklerini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre şirketlerin tam etkin olmaları için önerilerde bulunmuşlardır (Al-Amri vd., 2012).

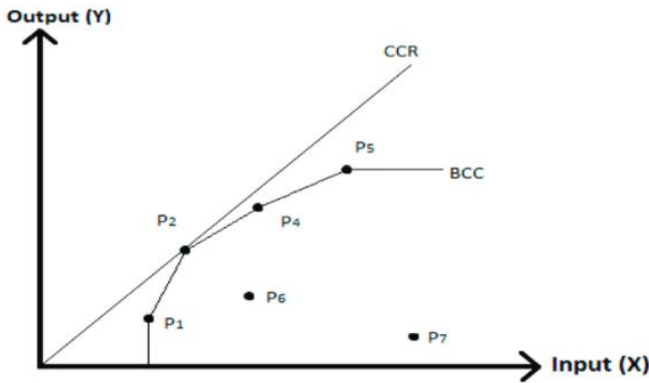
İlgili yukarıdaki literatür incelendiği zaman Türkiye’de faaliyet gösteren katılım sigortacılığının performans analizine yönelik az sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Çalışmalarda bankacılık ve sigortacılık sektöründe yaygın bir şekilde kullanılan veri zarflama analiz yönteminin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu çalışma, katılım sigortacılık sektöründe yakın zamanda faaliyet gösteren firmaların da ele alındığı en güncel çalışmalardan biri olarak literatürden ayrılmaktadır. Çalışmada pür katılım sigortacılığı yapan 6 katılım sigorta şirketinin faaliyet raporlarından girdi ve çıktılar temin edilerek veri zarflama analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışma, Türkiye’de pür katılım bankacılığı yapan firmaların performanslarını analiz etmek için yapılmıştır. Çalışmada girdi değişkenleri olarak şube sayısı, personel sayısı, maddi duran varlık, nakit ve benzeri, özkaynaklar ve aktifler belirlenmiştir. Çıktı değişkenleri olarak toplanan primler ve dönem net kar/zararı belirlenmiştir. Firmaların faaliyet raporlarından elde edilen veriler ile veri zarflama analizi yöntemi kullanarak firma performansları analiz edilmiştir.

Şekil 1: Girdi ve Çıktılar

VZA iki modelden müteşekkildir: Ölçeğe göre sabit getiri (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri (BCC). Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından CCR etkinliği ölçmek amacıyla önerilmiş en temel VZA modelidir. Bu modele göre yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen skorlar etkinlik değerlerini oluşturmaktadır. Skorun 1 (%100) olması o karar verme biriminin etkin olduğunu gösterirken 1'den küçük olması etkin olan birimlerden daha az performans gösterdiğini ve o birimin etkin olanlara göre etkin olmadığını gösterir (Charnes vd., 1978). Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen BCC modeli; sabit ölçek yerine değişken ölçek varsayımı altında göreceli etkinlik ölçümü yapmaktadır. Etkinlik sınırı üzerine gelen karar verme birimleri etkin olarak değerlendirilir. CCR 'da etkin çıkan karar verme birimi BCC'ye göre de etkindir. BCC'de daha fazla karar verme birimi etkin çıkabilir (Banker vd., 1984).

Grafik 1: CCR ve BCC

VZA karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmektedir. Ancak bu durum etkin birimlerinin sıralamasını mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle 1993 yılında Anderson ve Peterson etkin birimler arasında sıralama yapabilmek için “süper etkinlik” modelini geliştirmişlerdir. Modele göre en yüksek etkinlik değerine sahip karar verme birimi en büyük skor değerine sahip olmakta; en küçük etkinlik skoruna sahip birimler ise en düşük skora sahip olacaktır (Andersen & Petersen, 1993).

Yapılan analiz sonucunda her iki model (CCR, BCC) için de Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ hariç tüm birimlerin etkin olduğu gözlemlenmiştir. Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ.'nin CCR etkinlik skoru %11,34 ve BCC etkinlik skoru %53,46 çıkmıştır.

Tablo 2: CCR ve BCC Etkinlik Skorları

	Etkinlik skoru CCR	Etkinlik skoru BCC
Neova Sigorta AŞ	100,00%	100,00%
Bereket Sigorta AŞ	100,00%	100,00%
Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ	11,34%	53,46%
Bereket Katılım Sigorta AŞ	100,00%	100,00%
Bereket Emeklilik ve Hayat AŞ	100,00%	100,00%
Bereket Katılım Hayat AŞ	100,00%	100,00%

Süper etkinlik skorlarına bakıldığında Neova Sigorta AŞ ve Bereket Sigorta AŞ'nin çok iyi performans sergilediğini bunları takiben sırasıyla Bereket Katılım Hayat AŞ (779,89%), Bereket Katılım Sigorta AŞ (193,13%) ve Bereket Emeklilik ve Hayat AŞ nin (106,10%) iyi performans sergilediği görülmektedir.

Tablo 3: CCR ve BCC Süper Etkinlik Skorları

	Süper etkinlik skoru CCR	Süper etkinlik skoru BCC
Neova Sigorta AŞ	big	big
Bereket Sigorta AŞ	big	big
Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ	11,34%	53,46%
Bereket Katılım Sigorta AŞ	193,13%	194,44%
Bereket Emeklilik ve Hayat AŞ	106,10%	106,89%
Bereket Katılım Hayat AŞ	779,89%	1306,62%

SONUÇ

Son yıllarda çok hızlı bir büyüme performansı sergileyen katılım sigorta sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin etkinliği, sektöre duyulan güvenin artması ve bu alana yatırım yapmayı düşünen yatırımcıların karar vermeleri açısından son derece önemlidir. Çalışmada veri zarflama analizi yöntemi ile etkinlikleri analiz edilen katılım sigorta şirketlerinden etkin olmayan şirketlerin mevcut durumları ele alınmıştır. Böylece sektörde etkin olmayan şirketlerin ne düzeyde olduğu belirlenerek farkındalık oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren pür katılım sigortacılığı yapan şirketlerin etkinliklerini analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre etkin olmayan şirketlerin girdi ve çıktı skorları dikkate alınmıştır. Yapılan veri zarflama analiz sonuçlarına göre CCR ve BCC modellerine göre altı katılım sigorta şirketinden sadece Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ'nin etkin olmadığı görülmüştür. Diğer beş katılım sigorta şirketinin her iki modelde de yüzde yüz etkin olduğu görülmektedir. Etkin olmayan Katılım Emeklilik ve Hayat AŞ'nin girdilerinde şube sayısında ve maddi duran varlıklarında sorunlar olduğu ve bu alanlarda iyileştirmeler yapması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca çıktı değişkenlerinden prim üretiminde önemli bir artış sağlaması gerekmektedir.

Analiz sonuçlarına göre Türkiye'de pür katılım sigortacılığı yapan şirketlerin etkinliklerinin genel olarak iyi düzeyde olduğu söylenebilmektedir. Henüz sektörün çok yeni olması ve yasal mevzuatının 2017 yılında oluşturulması ilerleyen zamanlarda katılım sigortacılığının çok daha iyi noktalarda olacağının göstergelerindendir. Bu çalışma ile sektöre yönelik ele alınan etkinlik analizlerinin ilerleyen çalışmalarda daha yoğun ele alınması ve gündemde tutulması sektörün gelişimi açısından son derece önemli olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akhtar, M. H. (2018). Performance analysis of Takaful and conventional insurance companies in Saudi Arabia. *Benchmarking: An International Journal*, 25(2), 677-695. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2017-0018>
- Al-Amri, K., Gattoufi, S., & Al-Muharrami, S. (2012). Analyzing the technical efficiency of insurance companies in GCC. *The Journal of Risk Finance*, 13(4), 362-380. <https://doi.org/10.1108/15265941211254471>
- Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39(10), 1261-1264.
- Ayub, M. (2007). *Understanding Islamic Finance*. John Wiley & Sons.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bao, N. J., Ramlan, R., Mohamad, F., & Yassin, A. M. (2018). Performance of Malaysian Insurance Companies Using Data Envelopment Analysis. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 11(3), 1147. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v11.i3.pp1147-1151>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Dalgın, N. (2009). Sigorta. İçinde *TDV İslam Ansiklopedisi*. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.
- Ersoy, B. (2019). Katılım Sigortacılığı Faaliyetinde Bulunan Hayat ve Emeklilik Sigorta Şirketlerinin Finansal Performanslarının Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Social Sciences Studies Journal*, 5(48), 5978-5985. <https://doi.org/10.26449/sssj.1843>
- Girginer, D. N. (2019). *Türkiye’de Katılım Sigortacılığı Alanında Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi (Vza) ile Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*. ISEFE.
- TKBB. (2018). *Faizsiz Finans Standartları*. TKBB Yayınları.
- Tuna, İ., Yılmaz, V., & Mercan Alkan, A. (2018). *Türkiye’de Katılım Sigortacılığı ve Etkinlik Analizi*. 22.Finans Sempozyumu.

MUHASEBE LİTERATÜRÜNDE DUYGUSAL ZEKA VE STRES YÖNETİMİ: 2015-2020 YILLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

EMOTIONAL INTELLIGENCE AND STRESS MANAGEMENT IN ACCOUNTING LITERATURE: A RESEARCH ON 2015-2020

Ali KESTANE

*Dr. Öğr. Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
ORCID: 0000-0002-7049-0354.*

ÖZET

Sosyo ekonomik gelişmeler ve globalleşme hareketiyle birlikte birçok meslek alanında gerçekleştirilen faaliyetlerin niteliği ve yönü değişime uğramıştır. Değişen ihtiyaçlar doğrultusunda artan beklentilerin karşılanması noktasında insan sermayesi kilit önem kazanmıştır. Yaşamın dinamiğini kumanda eden insanın, doğasının farklı yönlerinin keşfedilmesi vazgeçilmez bir gereksinim olarak ortaya çıkmıştır. Bahsedilen değişimler ve gelişmelerden muhasebe mesleği de kendisine düşen payı almıştır. Muhasebe alanında gerçekleştirilen faaliyetlerin merkezinde yer alan insan olgusunun karakteristik, yapısal ve duygusal özellikleri merak konusu olmuştur. Günümüzde gerek yaşam alanlarında gerekse iş dünyasında birçok etken tarafından baskı altında kalan insanın; sosyal beceri, öz farkındalık, motivasyon ve bilişsel empati gibi yönleri daha fazla öne çıkmıştır. İnsanın sahip olduğu niteliklerinin, yaşanan stres durumlarını yönetme konusundaki yeri sorgulanmaya başlanmıştır. Bu çalışmada muhasebe alanında duygusal zekâ ve stres yönetimine ilişkin 2015-2020 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmaların araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda muhasebe literatüründe 2015-2020 yılları arasında duygusal zekâ ve stres yönetimi konularını ele alan yerli ve yabancı çalışmalar araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır. Araştırmada içerik analizi yöntemi benimsenmiştir. Gerçekleştirilen çalışmaların teoriye, literatür ve uygulamaya katkısı çok yönlü incelemeye tabi tutulmuştur. İlgili yıllarda ortaya koyulan çalışmalar yoluyla muhasebe alanında faaliyet gösteren, insanın; i) duygusal zekâ yapısı ile stres yönetimi arasındaki bağlarının keşfedilmesi, ii) yerli ve yabancı literatürde yapılan çalışmalardan karşılaştırmalar ve çıkarımlar yapılması suretiyle muhasebe alanında faaliyet gösteren insanların sahip oldukları duygusal zeka yapıları ve stres durumlarının, benzer ve farklı yönlerinin tespit edilmesi, iii) gelecekte muhasebe alanında katma değeri yüksek faaliyetlerin yerine getirilmesi konusunda insanın duygusal zeka yapısının ve onun stresi yönetme konusunda ki rolünün ortaya koyulması açısından bu çalışma büyük önem taşımaktadır. Yapılan araştırma sonucunda gelecekte muhasebe alanında gerçekleştirilebilecek çalışmalar konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelime: Muhasebe, Duygusal Zekâ, Stres, Stres Yönetimi

Jel Sınıflandırması: M40, M41, O15, O35

ABSTRACT

With the socio-economic developments and globalization movement, the nature and direction of the activities carried out in many professions have changed. Human capital has gained a key importance in meeting the increasing expectations in line with changing needs. The discovery of different aspects of the nature of the human being, who commands the dynamics of life, has emerged as an indispensable requirement. Accounting profession has also taken its share from the mentioned changes and developments. The characteristic, structural and emotional features of the human phenomenon, which is at the center of the activities carried out in the field of accounting, have been a matter of curiosity. Today, people who are under pressure by many factors both in their living spaces and in the business world; aspects such as social skills, self-awareness, motivation and cognitive empathy came to the fore more. The place of human qualities in managing stressful situations has begun to be questioned. In this study, it is aimed to investigate the studies carried out between 2015-2020 on emotional intelligence and stress management in the field of accounting. In line with the purpose of the research, domestic and foreign studies dealing with emotional intelligence and stress management between 2015 and 2020 in the accounting literature constitute the scope of the research. Content analysis method was

adopted in the research. The contribution of the studies carried out to theory, literature and practice has been subjected to multi-faceted examination. Operating in the field of accounting through the studies revealed in the relevant years, human; i) discovering the connections between emotional intelligence structure and stress management, ii) determining the similar and different aspects of emotional intelligence structures and stress situations of people operating in the field of accounting by making comparisons and inferences from studies conducted in domestic and foreign literature, iii) future accounting This study is of great importance in terms of revealing the emotional intelligence structure of human beings and its role in managing stress in the performance of high value-added activities in the field. As a result of the research, suggestions were made about the studies that can be carried out in the field of accounting in the future.

Keywords: Accounting, Emotional Intelligence, Stress, Stress Management

Gel Classification: M40, M41, O15, O35

COVID-19 PANDEMİSİ VE EKONOMİK ETKİLERİ**THE COVID-19 PANDEMIC AND ITS ECONOMIC IMPACTS****Büşra AYDIN***Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
ORCID. 0000-0003-1039-3023***Kerem HAZNECİ***Dr.Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
ORCID. 0000-0002-2567-1260***ÖZET**

İnsanlık yüzyıllardır salgın hastalıklarla mücadele etmiştir. Bu salgın hastalıklar ülkeler üzerinde belirli etkiler meydana getirmiştir. COVID-19 salgını tüm sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de etkisi göstermiştir. Pandemi sayesinde tarım, gıda ve gıda güvenliğinin önemi küresel anlamda bir kez daha anlaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı covid-19 pandemisi döneminde tarım ve gıda lojistiğinde değişimleri incelemektir. Pandemi döneminde alınan karantina tedbirleri ve yasaklar nedeniyle hareketliliğin durması tarım tedarik zincirinde aksamalar yol açmıştır. Zincirdeki aksamalarla birlikte halkın beslenmesi ve gıda güvenliği ön planda olan ülkeler ürünlerin ticaretinde geçici tedbirler almış ve ihracatı kısıtlama yoluna gitmişler. Uluslararası sınır giriş-çıkışlarında yapılan ek kontroller ve karantina sebebiyle sınır kapılarında araç yoğunluğu yaşanmıştır ve böylece lojistik sektöründe aksamalar meydana gelmiştir. Pandemiyle birlikte gelen yasaklar doğrultusunda dünyada ve online perakende gelir değişiklikleri meydana gelmiştir. Pandemi ile birçok ülkeler ‘sosyal mesafe’, ‘dezenfektan kullanımı’, ‘maske kullanımı’, ‘kalabalık yerde bulunamama’ ile başlayan daha sonra ‘evde kal’, sokağa çıkma yasakları ve alışveriş merkezlerinin kapanması gibi benzeri ek önlemler getirilmiştir. Değişen alışkanlıklarımızın yanında hayatımızda yeni kavramlar yer almaya başlamıştır. İnsanların evde kaldığı bu dönemde internet kullanımı artış göstermiş ve dijital platformlara yönelmişlerdir. Bu dönemde çözüm; çiftçilerin tarım ürünlerini üretebilmeleri için desteklenmeleri- güçlendirilmeleri ve tüketicilerin de bu gıdalara uygun fiyattan sürdürülebilir bir şekilde ulaşabilmelerinin sağlanmasıdır. Ürün tedarik zincirlerinde olağan duruma göre söz konusu olabilecek değişiklikler dikkate alınarak bölgesel ve alt bölgeler düzeyinde ilgili tüm paydaşların katkıları ile stratejik planların geç kalınmadan gözden geçirilmesi ve gerekirse yeniden planlanarak uygulaması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Tarım, Gıda, Pandemi, Lojistik, Tedarik zinciri**ABSTRACT**

Humanity has struggled with epidemics for centuries. These epidemics have had specific effects on countries. The COVID-19 outbreak has impacted the agricultural sector as well as in all industries. Thanks to the pandemic, the importance of agriculture, food, and food security have been understood globally once again. This study examines the changes in agriculture and food logistics during the covid-19 pandemic period. The cessation of mobility due to the quarantine measures and bans taken during the pandemic caused disruptions in the agricultural supply chain. Along with the disruptions in the chain, countries whose nutrition and food safety are at the forefront have taken temporary measures in the trade of products and have chosen to restrict exports. Due to the additional controls and quarantine at the international border entrances and exits, vehicles were dense at the Border Gates, and thus, disruptions in the logistics sector occurred. In line with the bans that came with the pandemic, there have been changes in retail income in the world and online. With the pandemic, many countries have introduced additional measures such as "social distance," "use of disinfectants," "use of masks," "not being able to be in crowded places," then "stay at home," curfews and the closure of shopping centers. In addition to our changing habits, new concepts have started to occur in our lives. In this period, when people stayed at home, internet usage increased, and they turned to digital platforms. The solution in this period; supporting and empowering farmers to produce agricultural products and ensuring that consumers have access to these foods at affordable prices in a sustainable way. Considering the changes that may occur in the

product supply chains according to the usual situation, it is necessary to review the strategic plans with the contributions of all relevant stakeholders at the regional and sub-regional level and re-plan and implement them if necessary.

Keywords: COVID-19, Agriculture, Food, Pandemic, Logistics, Supply chain

HÜNNAP ÜRETİM VE PAZARLAMA YAPISI

JUJUBE PRODUCTION AND MARKETING STRUCTURE

Yunus SUNAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-5902-7692

Kerem HAZNECİ

Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORCID. 000-0002- 2567-1260

ÖZET

Hünnap, Hinnap, İnnap, Çiğde, ve Kuran İğdesi gibi çok yerel isimleri bulunan şifalı bir bitkidir. Birçok faydaları bulunan Hünnap ülkemizde yeterince tanınmamaktadır. Genellikle doğal bitki örtüsü içerisinde kendiliğinden çoğalmaktadır. Üretimi ise oldukça sınırlıdır. Çöl bitkisi, tıbbi aromatik bitki, lifli bitki olarak sınıflandırılan ve 3000 yıllık kadim tarihe dayanan ve 2000 sene yaşayabilen hünnap bitkisi son yıllarda üretilen alternatif bitkilerden birisi olmuştur. Hünnap meyvesinin tıbbi değeri gibi ekonomik değeri de büyük öneme sahiptir. Bu araştırmanın konusu hünnap yetiştiriciliğinin Türkiye’deki ve dünyadaki üretim ve pazarlama durumunu ortaya koymaktır. Araştırma konusunu kapsayan ulusal ve yerel düzeyde hünnap meyvesi üretim ve pazarlama yapısı ortaya konularak, sorunlar ve çözüm önerileri geliştirilmiştir. Hünnap meyvesi ile ilgili Türkiye’de genel durum hakkında ikincil Verilerden yararlanılmıştır. Türkiye’de son 5 yılda hünnap meyvesi yetiştiriciliğinde ilk sırada Amasya yer almaktadır. 2020 yılında, Türkiye hünnap üretimi 1.299 tondur. Amasya’nın toplam hünnap üretimi içerisindeki payı yüzde 22.8’dir. Tarımsal ürünlerde mevsimsel değer kayıpları yaşanmaması, çiftçi ve sektörde faaliyet gösteren firmaların yüksek gelir ve yüksek kazanç elde etmesi için tarım ürünlerinin üretim ve pazarlamadaki sorunlarını çözecek katma değer artışı sağlayacak yöntemlerin belirlenmesi gerekmektedir. Ülkemizin sahip olduğu endemik ve diğer tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilirliğinde karşılaşılan en önemli sorunların başında üretim, verim, kalite, pazarlama ve nitelikli eğitim gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hünnap, pazarlama, tıbbi aromatik bitkiler

ABSTRACT

It is a medicinal plant with very local names such as Hünnap, Hinnap, İnnap, Çiğde, and Kuran İğdesi. Jujube, which has many benefits, is not well known in our country. It usually reproduces spontaneously in natural vegetation. Its production is quite limited. The jujube plant, which is classified as a desert plant, medicinal aromatic plant, fibrous plant and based on 3000 years of ancient history and can live for 2000 years, has been one of the alternative plants produced in recent years. The economic value of jujube fruit, as well as its medicinal value, is of great importance. The subject of this research is to reveal the production and marketing situation of jujube cultivation in Turkey and in the world. The production and marketing structure of jujube fruit at the national and local level, which covers the research subject, has been revealed, and problems and solution suggestions have been developed. 2. Data about the general situation of jujube fruit in Turkey was used. Amasya ranks first in jujube fruit cultivation in Turkey in the last 5 years. In 2020, Turkey's jujube production is 1,299 tons. The share of Amasya in total jujube production is 22.8 percent. In order not to experience seasonal value losses in agricultural products, and for farmers and companies operating in the sector to gain high income and high profits, methods that will solve the problems in production and marketing of agricultural products should be determined. The most important problems encountered in the sustainability of endemic and other medicinal and aromatic plants of our country are production, yield, quality, marketing and qualified education.

Keywords: Jujube, marketing, medicinal aromatic plants

1. GİRİŞ

1.1. Hünnap Tanımı

Ekstrem koşullara dayanıklı bir bitki olan Hünnap, başta anavatanı Çin'in Yunnan eyaleti olmak üzere, Hidistan, Güney Avrupa ülkeleri, Anadolu, ve Ortadoğu'da yayılış göstermektedir (Hürkan, 2019). Hünnap, Hinnap, İnnap, Çiğde, ve Kuran İğdesi gibi çok yerel isimleri bulunan şifalı bir bitkidir (Gündoğmuş ve Taşçı, 2017). Hünnap'ın kabuğu ince, şekli yuvarlak ve uzunca ovaldır. Meyvenin pulplu kısmı sarı renkli ve tatlıdır. Olgunlaşan meyveler güneşte kurutularak gıda, ilaç, kozmetik ve yem sanayi alanlarında kullanılabilir. Türkiye'de yeni tanınan bitkilerden biri olan özellikle kurutulmuş olarak da tüketime uygun tıbbi meyvelerden sayılmaktadır (Gül ve ark., 2021). Tıbbi bir meyve olarak göğüs yumuşatıcı, balgam söktürücü, öksürük kesici, müshil ve kan temizleyici olarak kullanılagelmıştır. Anadolu'nun çeşitli yörelerinde şeker hastalığına karşı da kullanıldığı görülür (Gündoğmuş ve Taşçı, 2017). Bitkinin meyvesi, yaprağı, tohumu ve kabuğu gibi kısımları potansiyel ilaç kaynağı olarak çeşitli hastalıklar için kullanılmaktadır. Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklenen 5-10 m yüksekliğe sahip ağaç ya da çalı formunda bir bitkidir. Meyvesi hurma şeklinde olup 2 cm uzunluktadır. Meyve rengi olgunlaşmadığı zaman yeşil, olgunlaştığında ise sarı ya da kırmızıdan kahverengiye kadar farklı renklerde olabilmektedir (Hürkan, 2019; Koyuncu ve ark., 2021). Bir ılıman iklim bitkisi olup, deniz seviyesinden 1700 metreye kadar bulunabilen, -20°C sıcaklığa ve verimli topraklarda aşırı yağışlara ve kuraklığa dayanıklı bir bitki sayılmaktadır. Dünya genelinde hünnapın yaklaşık olarak 56 cins ve 900 türü olduğu bilinmektedir. Türkiye'de 6 cinsi (Frangula, Colletia, Hovenia, Rhamnus, Paliurus, ve Ziziphus) yetiştirilmektedir. Bu bitkinin doğal olarak yayılma alanı Ortadoğu, Rusya, Hindistan, Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Anadolu'dur. Türkiye'de Batı ve Güney Anadolu'da kültürü yapılan hünnap, Isparta, Hatay, İskenderun, Antalya, Kayseri, Bursa, Çanakkale, İstanbul, Sinop, Tekirdağ ve Aydın illerinde yetiştirilirken daha çok Denizli ilinde doğal olarak yayılış göstermektedir. İsmi ülkelere göre değişmektedir. Örnek Güneydoğu, Doğu ve Ortadoğu İran'da "annap", Güney Afrika'dan Orta Doğu ve Hint Yarımadası'na kadar "ber" olarak isimlendirilmiştir (Hürkan, 2019). Olgun meyveler taze tüketilebileceği gibi, eski çağlardan günümüze dek kurutularak da tüketilmekte ve kurutulmuş hali uzun süre saklanabilmektedir. Taze meyvelerin nem içeriği %80'den fazla olduğundan dolayı bozulabilen ürün sayılmaktadır. Kurutulmuş hünnap, böcek zararlarına karşı kontrollü ile oda sıcaklığında 1 yıldan fazla ve 4°C'de 2-3 yıl saklanabilirken taze hünnap meyvesi, kontrollü atmosfer saklama veya kontrollü donma noktası saklama koşullarında 2-4 ay taze tutulabilmektedir (Gül ve ark., 2021).

2. ÜRETİM MİKTARI

Hünnap meyvesi yaklaşık 50 ülkede yetiştirilirken, hünnapın %90'undan fazlasını Çin üretmektedir. Son 30 yılda Çin geneline bu meyvenin üretimi hızlı bir şekilde gelişmiştir. Yıllık üretimi, 1980'den 2015'e kadar 15 kattan fazla artarak 376.000 tondan 7.000.000 tonun üzerine çıkmıştır (Gül ve ark., 2021).

Hünnap ağaçları sert iklim koşullarına çok dayanıklı bir meyvedir. Hünnap ağaçları çok az su ile hayatta kalabilme özelliğine sahip olsa da kaliteli hünnap yetiştiriciliği ve iyi bir verim elde etmek için sulama önemli bir faktördür. Sağlıklı bir sulamanın ağaç sağlığı, meyve verimi, meyve boyutu ve kalitesi üzerinde doğrudan etkisi vardır (Johnstone, 2017).

Tablo 6: Dünya'da yıllara göre hurma üretimi

Yıllar	Hurma (ton)	Hurma (dekar)	Hurma (ton/dekar)
2015	8.094.353	11.231.050	0,72
2016	8.320.428	12.076.060	0,68
2017	8.401.274	12.472.090	0,67
2018	8.871.351	13.383.040	0,66
2019	9.075.446	13.814.340	0,65

(FAO, 2021)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, hünnap meyvesi ayrı bir ürün (niş) olarak ele alınmamaktadır. Bu yüzden, Hurma başlığı içerisinde rakamlar ele alınmıştır. “Chinese Date” yani Çin Hurması olarak da adlandırılmaktadır. FAO ve Çin Hükümeti istatistikleri, 2013 yılında hurma üretimini (7.6 milyon ton) göstermektedir. Hünnap dahil bu rakam ise 13,9 milyon ton’ dur. 2013 yılında Çin, çoğu hünnap olan 6,3 milyon ton ile dünya hurmasının %46’sını üretmiştir (Johnstone, 2017). 2019 yılına gelindiğinde ise dünya hurma üretim alanı 13 milyon dekar araziden fazla alanda, 9 milyon ton üretimi geçmiştir.

Tablo 7: Türkiye’de yıllara göre hünnap üretimi (ton)

Yıllar	Hünnap Üretim Miktarı
2016	315
2017	602
2018	792
2019	960
2020	1.299

(TÜİK, 2021)

Türkiye’de hünnap üretimi son 5 senede 4 kattan fazla artış göstermiştir. TÜİK rakamlarına göre 2020 yılında 1.299 ton hünnap üretilmiştir.

Tablo 8: İllere göre hünnap üretim miktarı (ton)

Yıllar	Amasya	Antalya	Manisa	Denizli	Çanakkale
2016	55	113	31	99	0
2017	157	154	70	124	50
2018	264	186	84	130	51
2019	281	204	103	136	60
2020	297	190	125	123	72

(TÜİK, 2021)

İllere göre 2020 yılı hünnap üretim miktarına bakıldığında, 297 ton ile Amasya ilk sırada bulunmaktadır. Amasya, 5 yıl içerisinde hünnap üretiminde ilk sırada yerini almıştır. Antalya, Manisa, Denizli, Çanakkale hünnap üretiminde ön sırada olan illerin başında gelmektedir.

Tablo 9: 2010-2020 Yılları arasında illere göre ortalama hünnap üretim miktarı

İL	2010-2020 Ortalama Değer(ton)
Antalya	143
Amasya	140
Denizli	106
Ankara	84
Balıkesir	82
Çanakkale	58
Manisa	57

(TÜİK, 2021)

2010-2020 yılları arası yıllık ortalama hünnap üretimine bakıldığında, Antalya 143 ton üretimle Amasya’nın ilerisinde listede ilk sırada yer almıştır.

Tablo 10: Türkiye’de h  nnap a  a  dikim alanı ve verimi

Yıllar	Meyve veren ya�ta A�a� sayısı	Meyve vermeyen ya�ta A�a� sayısı	Toplu meyveliklerin alanı- dekar	Verim ve h��nnap- kg/ meyve veren a�a�
2016	19.610	35.394	1.028	16
2017	35.864	35.608	1.306	17
2018	42.584	48.987	1.621	19
2019	51.094	51.652	1.772	19
2020	64.631	60.754	2.432	19

(T  İK, 2021)

T  kiye’de 2019 T  İK verilerine g  re, 51 bin meyve veren h  nnap a  acı vardır ve yıllık   retim miktarı da 960 tondur (G  l ve ark., 2021).

Meyve veren ya ta a  a  sayısı, son 5 yılda 3 kattan fazla artış g  stermi  olup, yeni ekimlerle birlikte meyve vermeyen a  a  sayısı da 1,5 kattan fazla artmı tır. Toplu meyveliklerin alanı ise 2020 yılında, 2.432 dekar ger  ekle mi tir.

3. İHRACAT VE İTHALAT DE ERLERİ

H  nnap meyvesinin depolama imkanlarının az olması nedeniyle genelde kurutulmu  veya i lenmi  bir  ekilde yapılmaktadır. Ya  h  nnap ihracat ve ithalat rakamlarına bakıldı ında G  mr  k Tarife İstatistik Pozisyonu (GT  P) numarası ve HS kodu: 081090 olarak temin edilmi tir. 0810.90 – Di erleri : Bu pozisyon bu fasılın  nceki pozisyonlarında ve Tarifenin di er Fasıllarında yer almayan b  t  n yenilen meyveleri kapsar. Bu nedenle a a ıda belirtilenler bu pozisyonda yer alır: B    rtlen,  vez (rowan berries), m  rver meyvesi (elder berries), sapodilla (naseberries), nar, kakt  s meyvesi (dikenli), ku burnu, h  nnap, mu mula, longan, li i, tar  n elması, kaymakaa acı meyvesi ve papaya olarak da bilinen Asimina triloba t  r  n  n meyvesi.

D  nya’da h  nnap meyvesi ithalat ve ihracat rakamları, 081090 armonize sisteme (HS kodu) bakıldı ında t  m d  nyada aynı numaradan de erlendirilebilir. Bu ba lıkta di er sınıflandırılmamı   r  nleri kapsayan; mu mula, ku burnu gibi  r  nlerle birlikte ele alınır.

Tablo 11: D  nya h  nnap ithalatı De er: bin ABD doları

İthalat��ılar	2016	2017	2018	2019	2020
D��nya	2.693.348	3.210.362	3.343.996	3.405.174	3.538.314
��in	756.115	888.267	857.481	918.792	1.176.770
Hollanda	203.490	231.813	247.867	238.083	244.786
ABD	160.528	192.772	220.463	216.036	243.936
Suudi Arabistan	47.994	49.036	111.227	152.921	188.301
Hong Kong, ��in	133.913	170.217	152.832	188.759	187.981
Almanya	110.826	120.737	147.499	135.036	143.622
T��rkiye	832	972	1.069	1.578	1.469

Kaynaklar: BM COMTRADE ve ITC istatistiklerine dayalı ITC hesaplamaları.

2020 yılında, 3,5 milyar dolar toplam ithalat ger  ekle mi tir. D  nya toplamı, rapor veren ve rapor etmeyen   lkelerin toplamını temsil etmektedir. 081090 ba lı ında, h  nnap   retiminde oldu u gibi ithalatında da 756 milyon dolar ile,   in’in ilk sırada bulundu u de erlendirilmektedir. Hollanda, ABD, Suudi Arabistan listedeki di er  nemli ithalat  ı   lkelerdir.

Tablo 12: Dünya h  nnap ihracatı deęer: bin ABD Doları

İhracat��lar	2016	2017	2018	2019	2020
D��nya	3.104.741	3.868.865	3.998.881	4.432.601	3,946,869
Vietnam	1.144.740	1.479.306	1.563.283	1.549.394	1.341.076
Tayland	415.410	709.184	640.477	785.921	630.149
Hollanda	219.321	236.407	286.543	293.639	332.894
��in	167.986	126.473	160.001	244.837	252.802
T��rkiye	104.253	97.302	115.029	98.166	126.075
Hong Kong, ��in	89.457	123.789	82.966	121.181	105.764
Ekvador	10.228	16.345	38.202	69.241	92.677
Hindistan	81.263	109.477	98.482	114.529	89.878

Kaynaklar: BM COMTRADE ve ITC istatistiklerine dayalı ITC hesaplamaları.

2020 yılında, d  nyada 3,9 milyar dolar toplam ihracat ger  ekle  mi  tir. D  nya toplamı, rapor veren ve rapor etmeyen   lkelerin toplamını temsil etmektedir. 081090 ba  lıęında, h  nnap ihracatında 1.1 milyar dolar ile, Vietnam ilk sırada bulunduęu deęerlendirilmektedir. Tayland, Hollanda ve   in listedeki dięer   nemli ihracat  ı   lkelerdir. T  rkiye ise 126 milyon dolar ile listedeki yerini almı  tır.

Tablo 13. 2017-2021 T  rkiye’de h  nnap meyvesi ihracat ve ithalat rakamları

Yıllar	İhracat Miktar (kg)	İthalat Miktar (kg)	İhracat dolar	İthalat dolar
2017	199.292	15.234	561.693	37.682
2018	223.519	13.42	581.476	35.036
2019	221.436	31.236	638.822	41.265
2020	335.281	54.336	657.407	43.667

(T   K,2021)

2017 yılında, 12 haneli GT  P numarası ile 199 ton 292 kilogram h  nnap ihracatı yapılmı  ken, 2020 yılında, 335 ton 281 kilogram ihracat ger  ekle  mi  tir. İhracat deęeri ise 2017 yılında, 561 bin 693 dolar iken, 2020 yılında 657 bin 407 dolar’ dır. Kilogram ba  ına ihracat deęeri 2017 yılında 2,81 dolardır. 2020 yılında ise, 2 dolara yakın bulunmaktadır.

4. SONU  

Verimin artırılması y  n  nde sarf edilen   aba ile tarım   r  nlerinin pazarlama se  eneklerinin geli  mesine yansması aynı seviyede olmamaktadır. Pazarlamada ya  anan   rg  tsel eksikler, tarım sekt  r  n   pek   ok sorunla kar  şı kar  şıya bırakmı  tır. T  rkiye verimli topraklara ve   nemli bir   retime sahiptir fakat yanlış politikalar y  z  nden pazarlama sorunu ile kar  şı kar  şıya kalmaktadır. Tarımsal pazar ve pazarlama faaliyetleri yeterince b  y  medięi i  in   reticilerin potansiyel gelir kaybına sebep olmaktadır (Bayca,2003).

Tarımsal   r  nlerde mevsimsel deęer kayıpları ya  anmaması,   ift  i ve sekt  rde faaliyet g  steren firmaların y  ksek gelir ve y  ksek kazan   elde etmesi i  in tarım   r  nlerinin   retim ve pazarlamadaki sorunlarını   zecek katma deęer artı  ı saęlayacak y  ntemlerin belirlenmesi gerekmektedir.   lkemizin sahip olduęu endemik ve dięer tıbbi ve aromatik bitkilerin s  rd  r  lebilirlięinde kar  şıla  ılan en   nemli sorunların ba  ında   retim, verim, kalite, pazarlama ve nitelikli eęitim gelmektedir.

H  nnap meyvesi ya   halde uzun s  re depolanması zor olan bir   r  nd  r. İhracatı genelde kurutulmu   veya i  lenmi   bir   ekilde ger  ekle  mesi avantaj saęlayacaktır.

Hünnap meyvesinin tarım ve tarıma dayalı sanayide işlenmesi ve paketlenmesi önemli bir adım olacaktır. Hünnap yetiştiricilerinin sürdürülebilirliğini ve karlılığının araştırılması gerekmektedir. Üretim teknikleri ile yeni teknolojilere erişimin sağlanması rekabet açısından önemlidir. Sağlığa faydaları konusunda tüketici bilincinin artırılması gerekmektedir. Mevcut ve yeni pazarlar için tedarik zincirleri geliştirilmesi, endüstrinin gelişimi için finansman sağlanması gerekmektedir. Yıllık verim ve ekim anketleri yapılması, kültürel uygulamalara ilişkin tedarik zinciri boyunca (yayılma, taşıma, yer seçimi, kuruluş, toprak yönetimi, sulama ve gübre rejimleri, eğitim, budama, zararlı ve hastalık yönetimi, tozlaşma, bitki koruma, olgunluk testi, hasat ve depolama) aşamalarında çiftçilere yol gösterici dokümanların oluşturulması ve ihracat stratejileri geliştirmesi önerilmektedir (Johnstone,2017).

5. KAYNAKLAR

- Bayca İ.B.A, (2003) Türkiye'de tarım ürünleri pazar yapısı ve tarımsal pazarlama sistem ve organizasyonları ve Kütahya örneği: 125741 numaralı Yüksek Lisans tezi(erişim tarihi 4.01.2020)
- Gül, E. N. , Altuntaş, E. & Özgöz, E. (2021). Hünnap Meyveleri ve Çekirdeklerinin Hasat Sonrası Uygulamalarla İlgili Bazı Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi . Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi , 10 (2) , 1-14 .
- Gündoğmuş, M. E., & Taşçı, M. (2017). Hünnap (zizyphus jujube mill.) bahçelerinde gelir yöntemine göre değerlendirme: Denizli İli çivril İlçesi örneği. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 14(2), 42–53.
- Johnstone, R. (2017). Overcoming Barriers to Development of the Austrlaian Jujube Industry. AgriFutures Australia.
- Kemeç Hürkan, Y. (2019). Jujuba (Ziziphus jujuba Mill.) Fruit: Medical Importance from Past to Present. Journal of the Institute of Science and Technology, 9(3), 1271–1281. <https://doi.org/10.21597/jist.524818>
- Koyuncu, B., Demir, M. K., & Olcay, N. (2021). Farklı Kurutma Metotlarıİle EldeEdilen Hünnap (Zizyphus Jujuba) Meyve TozlarınıBisküviÜretiminde Kullanım Olanakları. Gıda / the Journal of Food, 46, 1158–1170. <https://doi.org/10.15237/gida.gd21057>

LOJİSTİK PERFORMANS ENDEKSİ VE TÜRKİYE LOJİSTİK PERFORMANS ENDEKS VERİLERİNİN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF LOGISTICS PERFORMANCE INDEX AND TURKEY LOGISTICS PERFORMANCE INDEX DATA

Ümit GEZİCİ

Arş. Gör., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü
ORCID:0000-0002-1234-5589

Gümrah Can BAŞDAĞ

Arş. Gör., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü
ORCID:0000-0002-0559-7200

ÖZET

Lojistik Performans Endeksi, Dünya Bankası tarafından 2007 yılından bu tarafa ülkelerin lojistik performanslarını belirlemek için hazırlanan rapor olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu rapor altı başlık altında değerlendirilerek lojistik faaliyetlerin kalitesini artırmak adına ülkelere değerlendirme imkânı sunmaktadır. Lojistik Performans Endeksi kriterleri gümrük, altyapı, uluslararası sevkiyat, lojistik hizmetlerin kalitesi, gönderilerin takibi ve izlenebilirliği ile gönderilerin zamanında teslimidir. Ülkemizin coğrafi konumu göz önüne alındığı zaman lojistik sektörü olarak çok önemli bir bölgeye sahip olduğu görülmektedir. Ancak açıklanan endeks sıralamalarında Türkiye 2007 yılında 34. sıradayken, 2018 yılında 47. sırada yer almıştır. Belirlenen kriterler dahilinde Türkiye'nin gelişme gösteremediği sadece sıralama olarak gönderilerin takibi ve izlenebilirliği kriterinde yükseldiği dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, 2007 yılı ile birlikte yayınlanmaya başlayan endeks verileri incelenerek Türkiye'nin lojistik performansı değerlendirilmekte ve belirlenen altı kriter dahilinde Türkiye'nin Dünya ülkeleri arasındaki sıralaması incelenmektedir.

Anahtar Kelimler; lojistik performans endeksi, dünya bankası, lojistik

ABSTRACT

The Logistics Performance Index is a report prepared by the World Bank since 2007 to determine the logistics performance of countries. This report is evaluated under six headings and provides an opportunity for countries to evaluate in order to increase the quality of logistics activities. Logistics Performance Index criteria are customs, infrastructure, international shipment, quality of logistics services, tracking and traceability of shipments and timely delivery of shipments. Considering the geographical location of our country, it is seen that it has a very important region as a logistics sector. However, in the announced index rankings, while Turkey was 34th in 2007, it was 47th in 2018. It is noteworthy that Turkey has not been able to develop within the determined criteria, but only increased in the criteria of tracking and traceability of the shipments. In this study, Turkey's logistics performance is evaluated by examining the index data that started to be published in 2007, and Turkey's ranking among the world countries is examined within the six criteria determined.

Keywords; logistics performance index, world bank, logistics

İZMİR KÖRFEZİ DOĞUSUNDA SIVILAŞMA POTANSİYELİ DAĞILIMININ MASW YÖNTEMİ VE SENARYO DEPREMLER KULLANILARAK İRDELENMESİ

INVESTIGATION OF LIQUEFACTION POTENTIAL DISTRIBUTION IN THE EAST OF İZMİR BAY USING MASW METHOD AND SCENARIO EARTHQUAKES

Şenol ÖZYALIN

Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 35160 İzmir, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-1401-9453

Aykut TUNÇEL

Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 35160 İzmir, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-1821-0220

ÖZET

Bu çalışma deprem esnasında zeminlerin verdiği bir tepki olan ve fiziksel yapısının sıvıya benzer şekilde değişmesinden esinlenilerek literatürde isimlendirilmiş olan sıvılaşma potansiyelinin hesaplanmasına yönelik yapılan örnek bir uygulamadır. Çalışma kapsamında İzmir ilinin batısında yer alan bazı ilçelerde 50 profilde MASW yöntemi uygulanarak 30 metreye kadar olan makaslama dalgası hızları (V_{s30}) hesaplanmıştır. MASW yöntemiyle elde edilen V_{s30} değerleri ile birlikte yer altı su seviyesi, en yüksek zemin ivme değeri ve deprem büyüklüğü parametreleri kullanılarak sıvılaşma potansiyeli (PL) hesaplanmıştır. Bu değerler çalışma alanımızda farklı parametrelili senaryo depremlerine göre 0-40 arasında değişim göstermektedir. Çok düşük sıvılaşma potansiyeli olan yerlerde PL değeri 5'ten daha küçük hesaplanmıştır, bu değer arttıkça sıvılaşma potansiyeli artmaktadır. Bu değerlerin 15'ten yüksek olduğu bölgelerden çok yüksek sıvılaşma potansiyeli beklenmektedir. Senaryo depremlerine göre sıvılaşma potansiyelinin yüksek olduğu alanlar Bornova Ovasının orta kesimleri ve İzmir körfezi kıyı kesimleri olarak ortaya çıkmaktadır. Senaryo depreminin büyüklük ve en yüksek zemin ivmesi değeri arttıkça sıvılaşma potansiyeli çalışma alanında daha geniş alanlara yayılmaktadır. Bölgede yüksek sıvılaşma potansiyeli olan alanlar jeolojik birim olarak alüvyonel birimler üzerine denk geldiği gözlemlenmiştir. Alüvyonel birimin içinde yer alan özellikle kumlu ve siltli birimlerin sıvılaşma potansiyeli yüksek olan birimler olduğu bilinmektedir. Çalışma sonucunda bölgenin sıvılaşma potansiyeli haritaları elde edilmiştir ve jeofizik çalışmalardan elde edilen bu değerlerin jeolojik birimlerle uyumlu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: sıvılaşma potansiyeli, MASW, Bornova ovası, senaryo deprem

ABSTRACT

This study is an exemplary application for calculating the liquefaction potential, which is a response of soils during an earthquake and named in the literature inspired by the change of its physical structure similar to liquid. Within the scope of the study, shear wave velocities (V_{s30}) of up to 30 meters were calculated by applying the MASW method at 50 profiles in some districts located in the west of İzmir. The liquefaction potential (PL) was calculated by using the underground water level, the peak ground acceleration value and the earthquake magnitude parameters together with the V_{s30} values obtained by the MASW method. These values vary between 0-40 according to scenario earthquakes with different parameters in our study area. In places with very low liquefaction potential the PL value takes calculated less than 5, and as this value increases the liquefaction potential increases. Very high liquefaction potential is expected from regions where these values are higher than 15. According to the scenario earthquakes, the areas with high liquefaction potential emerge as the central parts of the Bornova Plain and the coastal areas of the İzmir Bay. As the magnitude and the highest ground acceleration value of the scenario earthquake increase, the liquefaction potential spreads to wider areas in the study area. It has been observed that areas with high liquefaction potential in the region coincide with alluvial units as geological units. It is known that especially sandy and silty units within the alluvial unit are units with high liquefaction potential. As a result of the study, liquefaction potential maps of

the region were obtained and it is revealed that these values obtained from geophysical studies are compatible with geological units.

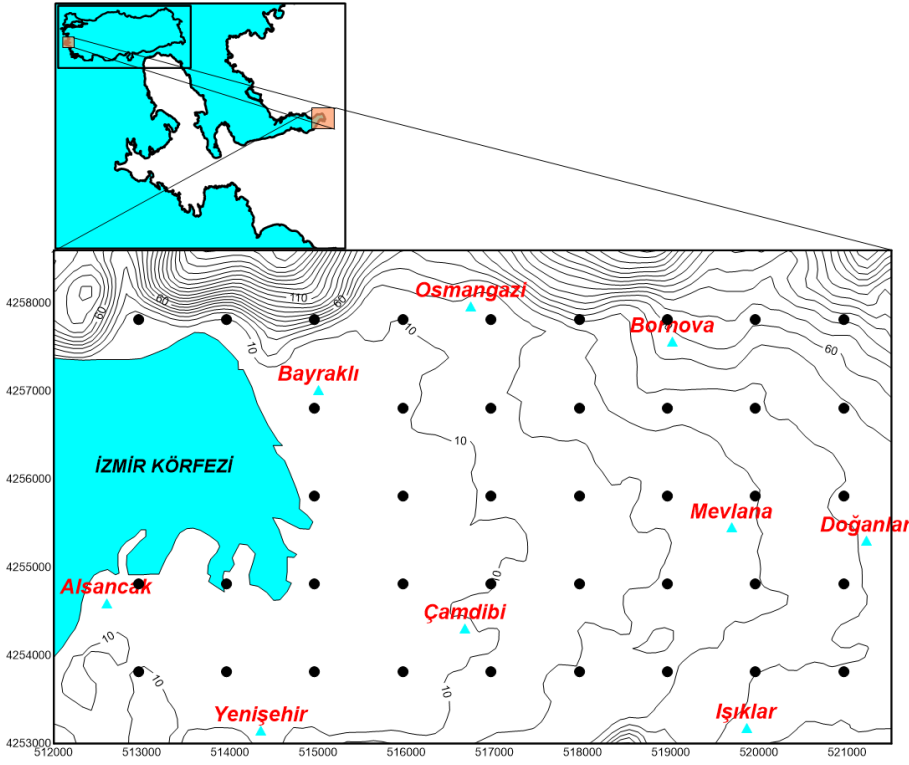
Keywords: liquefaction potential, MASW, Bornova basin, scenario earthquake

1. GİRİŞ

Yeryüzünde meydana gelen depremler sonrasında depremin büyüklüğüne göre yapılarda ve zeminde bazı kalıcı veya geçici değişimler meydana gelir. Fiziksel özellik olarak elastik olan birimler salınım hareketini tamamladıktan sonra eski konumlarına dönebilirler. Ancak üzerlerinde bulunan yapılar her zaman hasarsız olarak eski konumlarına dönemezler ve hasar alabilirler. Bu hasar oranı da deprem sonrası meydana gelen yer değiştirmelerin büyüklüğü ile ve yapıların fiziksel özellikleri ile doğrudan orantılı olarak gerçekleşir. Depremin büyüklüğü ve maksimum yer ivmesi (PGA) değerleri depremlerin dinamik etkilerini araştırırken kullanılan parametrelerin başında gelir. Bu parametreler sismometre ile ölçülebilir veya senaryo depremler kullanılarak olası depremlerde zemin ve yapıların davranışları tahmin edilebilir. Yalnızca deprem parametrelerinin bilinmesi yapısal hasarları açıklamakta yeterli olmadığından, tabaka kalınlıkları, yer altı su seviyesi ve zeminlerin dinamik özelliklerinin de bilinmesi gereken fiziksel özellikler olduğu ortaya çıkmaktadır.

Depremler sonucunda zeminde oluşan fiziksel olaylardan birisi de sıvılaşma olayıdır. Her zemin sıvılaşmaz, sıvılaşma olayının gerçekleşmesi için zemin özellikleri ve yeraltı su seviyesi önemlidir. Yeraltı suyu seviyesi yüksek ve zemin kumlu siltli ise sıvılaşma potansiyeli söz konusudur (Uyanık, 2015). İnce daneli (siltli ve killi) zemin parçacıklarının iri daneleri birbirlerinden ayıracak ya da genel zemin davranışını kontrol edebilecek miktarlarda olduğu durumlarda, sıvılaşmanın gerçekleşmesi için siltli ya da killi malzemenin plastik olmaması ya da düşük plastisiteli olması ($PI \leq 10 - 12 \%$) koşulu sağlanmalıdır (Çetin ve Unutmaz, 2004).

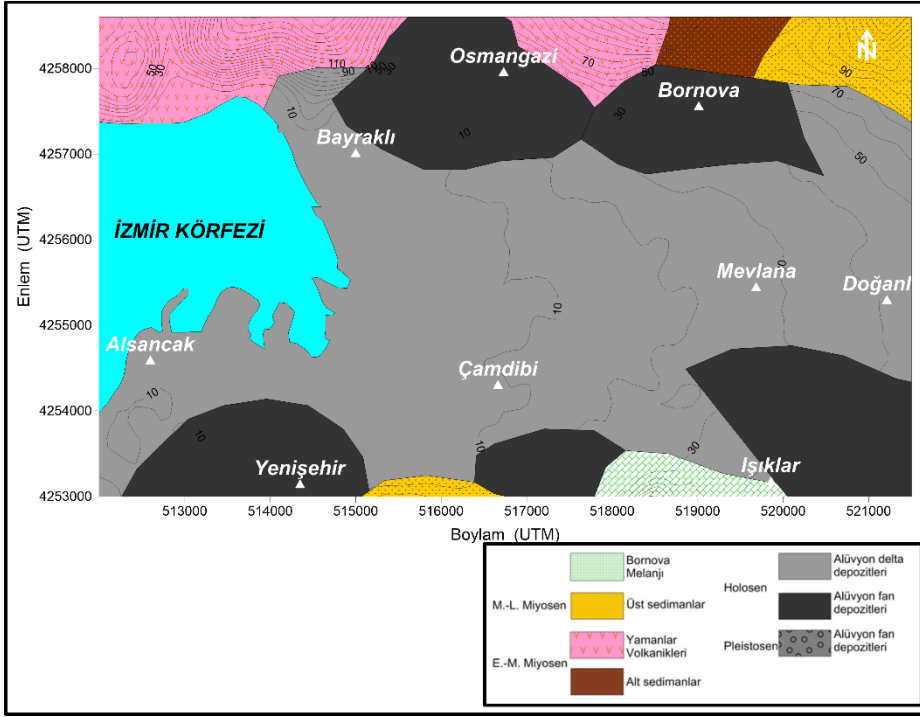
Sıvılaşma olgusunun dağlık alanlarda ve derinlerde meydana gelme ihtimali olmadığı için çalışma alanı olarak kumlu ve siltli alüvyonel birimlerin yer aldığı ve yeraltı su seviyesi yüzeye yakın olan Bornova ovası ve çevresi çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1.). Daha önce depremlerden büyük oranda etkilenmiş bu bölgede sıvılaşma potansiyeli büyük önem taşıyan bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Bölgede daha önceden yapılan ve dinamik zemin parametrelerinin araştırılmasına yönelik çalışmalar (Kuruoğlu, 2004; Tunçel, 2008; Pamuk vd., 2018) mevcut olsa da sıvılaşma potansiyeli bu çalışmadaki gibi daha önce araştırılmamıştır. Bu bağlamda çalışma alanının sıvılaşma potansiyeli burada uygulanan yöntemlerle araştırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada senaryo deprem parametreleri, yeraltı su seviyesi ve MASW yönteminden elde edilen sismik hızlar veri olarak kullanılmıştır. Çalışma sonunda bölgenin farklı dinamik koşullar (senaryo depremler) altındaki sıvılaşma potansiyeli dağılım haritaları elde edilmiştir. Beklendiği üzere Bornova ovası ve İzmir körfezi çevresinde çok yüksek sıvılaşma potansiyeli değerlerine ulaşılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı yerbulduru haritası.

2. ÇALIŞMA ALANI JEOLJISI

İzmir ve yöresinde temel kayayı üst kretase yaşlı bornova karmaşığı oluşturur (Erdoğan, 1990). Bu karmaşık birim, filiş matriks ile içersindeki değişik boyutlu platform türü kireçtaşı bloklarından oluşmuştur. Karmaşığın matriksinden daha yaşlı kireçtaşı mega-olistolitleri bornova karmaşığının matriksi içinde gelişigüzel bir düzen içinde bulunurlar. Bahsedilen kireçtaşları, Altındağ ve yöresinde Işıklar kireçtaşı olarak bilinir (Özer ve İrtem, 1982). Bornova karmaşığı, kumtaşı/şeyl-kalkerli şeyl ardalanmasından oluşmuş matriks içerisinde yüzen platform türü kireçtaşı ve diyabaz bloklarından ve çakıtaşı mercek/kanal dolgularından meydana gelmiştir (Erdoğan, 1990). Karmaşığın yaşı Kampaniyen – Daniyen arasında değişmektedir. Bornova Karmaşığı, Daniyen'den sonra ve muhtemelen Geç Eosen sırasında bölgesel metamorfizmasını tamamlamış olan Menderes Masifinin metamorfiklerinin üzerine itilmiştir. Neojen yaşlı gölsel tortullar bornova karmaşığının üzerine açılal uyumsuz olarak gelir (Kıncal, 2005). Yamanlar volkanitleri de mevcut birimleri uyumsuz olarak örter (Şekil 2). Alttan üste doğru Neojen yaşlı tortul kayaçlar şunlardır; çakıtaşı, kumtaşı, silttaşı, marn ve silisli ince tabakalı kireçtaşları. Kuvaterner yaşlı alüvyon alanda mevcut tüm birimleri uyumsuz olarak üstler. Çalışma alanı, Bornova (İzmir) grabeni üzerindeki yamaç molozu ve ağırlıklı olarak gözlenen alüvyon üzerinde yer alır. Çakıl, kum, silt, kil ve siltli killerden oluşan konsolide olmayan tortulardan oluşan alüvyal tortular. Bornova'ya inen dağ dereleri taşıdıkları kaba yükü dağ eteklerindeki birikinti konilerinde bırakmakta, sonra ovaya yayılan sular ince sedimanlarını da bu alana yaymaktadır. Daha sonra, çok az ince yükle denize ulaşan dere suları, denizden gelen şekillendirici etkilerin çok zayıf olduğu sığ bir su ortamında yayılmaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanı jeoloji haritası (Kıncal, 2005; Uzel vd. 2012'den değiştirilerek).

3. JEOFİZİK YÖNTEM VE KULLANILAN VERİ

3.1 MASW Yöntemi

Çalışma alanında 50 profil üzerinde uygulanan MASW yöntemi verisi kullanılmıştır. MASW yöntemi arazide uygulanırken 24 kanallı Geode marka bir kayıt cihazı kullanılmıştır. Kayıtlar 4.5 Hz frekansa sahip düşey bileşenli jeofonlar kullanılarak alınmıştır. Güç kaynağı olarak ise hidrolik bir sistem kullanılmış olup metal bir plakaya sert bir şekilde düşey vuruş yapılmıştır. Her ölçüm noktasında 3 vuruş yapılarak veri toplanmıştır. Kullanılan yöntem ile yüzey dalgaları çok kanallı olarak kayıt edilir ve daha sonra dispersiyon eğrileri elde edilir. Her atış için elde edilen dispersiyon eğrilerinin ters çözümünden ise makaslama dalgası hızları (V_s) elde edilmiştir. Bu yöntem ile elde edilen makaslama dalgası hızları sıvılaşma potansiyeli hesabında kullanılmıştır.

3.2 Sıvılaşma Potansiyeli

Makaslama dalgası hızı ve deprem parametreleri kullanılarak sıvılaşma potansiyeli hesaplaması birkaç adımda gerçekleştirilebilen bir işlemdir. Burada ana hatlarıyla anlatılacaktır, yöntemin ayrıntıları için konu ile ilgili önceki çalışmalar incelenebilir (Iwasaki vd, 1982, Kayen vd., 1992, Orhan vd., 2013). Öncelikle sıvılaşma direnci (CRR) hesaplanması gerekir. CRR hesaplanırken kayma dalgası hızı kullanılabilir. Bu hesaplamalar için bazı eğriler kullanılmaktadır (Youd vd., 2001). Hesaplamaların önemli adımlarından birisi olan CRR değeri aşağıdaki formülasyon yardımıyla hesaplanabilir.

$$CRR = \alpha \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + \beta \left(\frac{1}{V_{S1}^* - V_{S1}} - \frac{1}{V_{S1}^*} \right)$$

Burada formüle edilen CRR değeri 7.5 büyüklüğünde depremler için tasarlanmış olup farklı büyüklükteki depremler için önce MSF değişkeni hesaplanarak sıvılaşmaya karşı güvenlik sayısı olan F_s değerine geçiş yapılır. F_s ve MSF hesaplamaları aşağıdaki bağıntılarda verilmiştir.

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M_w^{2.56}}$$

$$F_s = \left(\frac{CRR_{7.5}}{CSR} \right) MSF$$

Yukarıdaki formülde yer alan CSR değeri ise en fazla yer ivmesi değeri ve gerilme değerleri kullanılarak hesaplanır. Hesaplama kullanılan değişkenler ve işlemler aşağıdaki bağıntı ile gösterilir;

$$CSR = 0.65 \left(\frac{\alpha_{max}}{g} \right) \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_v'} \right) r_d$$

Tablo 1. Derinliğe ve F_s değerine bağlı parametrelerin değişimi

$F_1 = 1 - F_s$	eğer	$F_s < 1$	a
$F_1 = 0$	eğer	$F_s \geq 1$	b
$W(z) = 10 - 0.5 z$	eğer	$z < 20$	c
$W(z) = 0$	eğer	$z > 20$	d

Iwasaki vd. (1982) tarafından önerilen sıvılaşma potansiyeli indeksi I_L ., aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$I_L = \sum_0^{20} F_1 W(z) dz$$

burada F_1 , Tablo 1’de denklemlerde verildiği gibi tanımlanan bir indekstir. $W(z)$ ise denklemlerde verildiği gibi tanımlanan derinliğin bir ağırlık fonksiyonudur. Sıvılaşmanın 20 metreden fazla derinliklerde çok nadir rastlanmasından dolayı z derinliği 20 m ile sınırlandırılmaktadır.

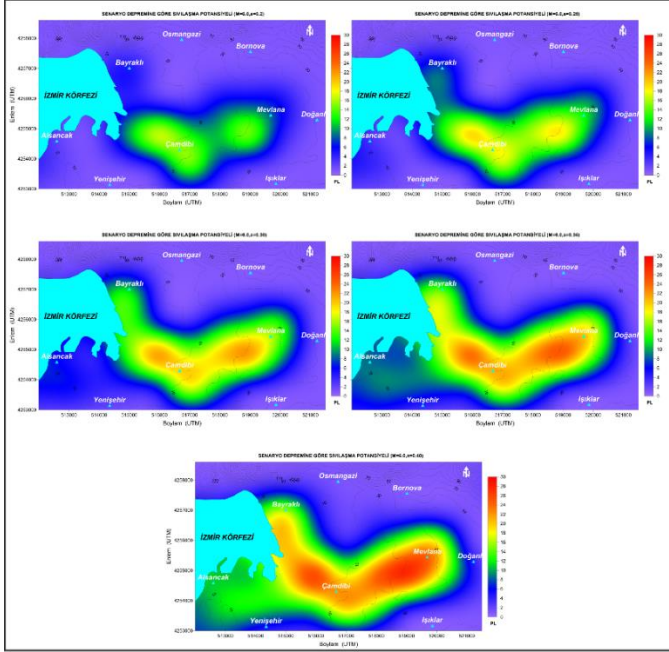
$I_L \geq 15$ yüksek sıvılaşma olasılığı, $5 < I_L < 15$ orta derece olasılığı ve $I_L \leq 5$ düşük olasılığı gösterdiği kabul edilmektedir (Tablo 2.).

Tablo 2. Sıvılaşma potansiyeli indeksinin aldığı değerlere göre gerçekleşme olasılığı

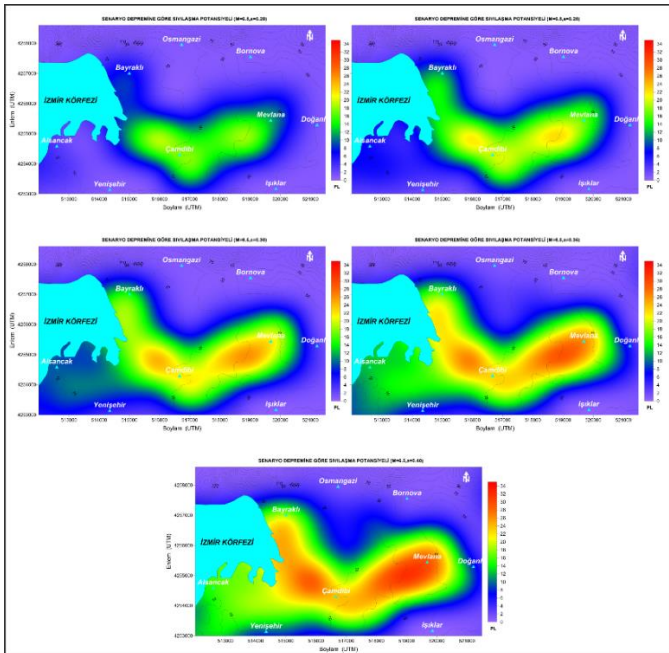
Sıvılaşma Potansiyeli İndeksi	Sıvılaşma Gerçekleşme Olasılığı
$I_L = 0$	Çok Düşük
$I_L \leq 5$	Düşük
$5 < I_L < 15$	Yüksek
$15 \geq I_L$	Çok Yüksek

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

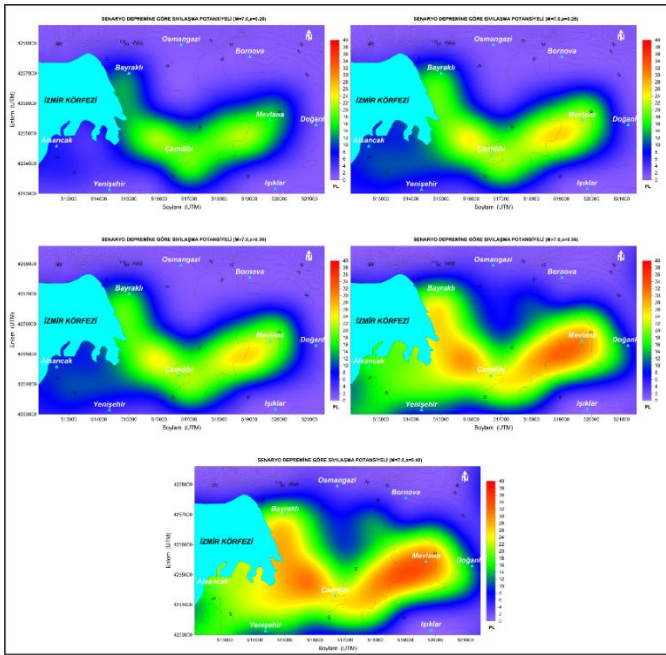
Çalışma sonucunda bölgedeki sıvılaşma potansiyelinin dağılım haritaları hazırlanmıştır. Bu çalışmada 3 farklı büyüklükte deprem ve her deprem için 5 farklı maksimum yer ivmesi değeri kullanılmıştır. Bu kapsamda değişen dinamik parametrelere göre çalışma alanındaki sıvılaşma potansiyelinin değişimi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar 3 farklı şekil üzerinde derlenmiştir (Şekil 3,4,5).



Şekil 3. 6 büyüklüğünde deprem için artan maksimum yer ivmelerine göre çalışma alanında sıvılaşma potansiyeli dağılımı.



Şekil 4. Çalışma alanında sıvılaşma potansiyelinin 0,2-0,4 g aralığında değişen yer ivmesi ve 6,5 büyüklüğündeki bir senaryo depreme göre değişimi.



Şekil 5. Değişen maksimum yer ivmesi değerleri için 7 büyüklüğündeki bir senaryo depreme göre sıvılaşma potansiyelin bölgedeki dağılımı.

Dağılım haritalarına bakıldığında deprem büyüklüğü ve maksimum yer ivmesi değerleri arttıkça sınılaşma potansiyelinin arttığı ve çalışma alanında daha büyük bölgeler kapladığı görülmektedir. Bu beklenen bir sonuçtur çünkü etkiyen kuvvetler arttıkça sınılaşma beklentisi artar. Bununla birlikte çalışma alanının orta kesimleri ve İzmir Körfezi kıyı kesimlerine yaklaştıkça sınılaşma potansiyelin yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Bunu sebebi ise orta kesimlerin Bornova ovası diye adlandırılan ve çökellerin olduğu birimlere denk gelmesidir. Kıyı kesimler ve Bornova ovası dağlardan yağmur suları ve derelerle taşınan alüvyonlar başta olmak üzere jeolojik zamanlar boyunca biriken kumlu ve siltli malzemeleri barındırmaktadır. Sınılaşma potansiyeli olan jeolojik birimler, yer altı su seviyesi ve depremlerin neden olduğu dinamik yükler bir araya geldiğinde sınılaşma meydana gelmektedir. Haritalarda elde edilen sonuçlar yapılaşma esnasında özellikle göz önüne alınmalı ve dikkat edilmelidir. Bu çalışma geniş ölçekli bir araştırmanın sonucu olarak göz önüne alınmalıdır. Önce bu haritaya bakılıp genel kaniya varılabilir ancak parsel bazında bina etüdları yapılırken mutlaka daha ayrıntılı çalışmalar ve zemin sondajı ile de desteklenmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 2008-2011 yılları arasında yürütülen TÜBİTAK-KAMAG 106G159 numaralı proje kapsamında toplanan verilerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Proje kapsamında çalışmalara katkı sunanlara teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Çetin, Ö., Unutmaz, B. (2004). Zemin Sivilaşması Ve Sismik Zemin Davranışı. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı: 430 - 2004/2

Erdoğan, B. (1990). İzmir-Ankara Zonu'nun İzmir ile Seferihisar Arasındaki Bölgede Stratigrafik Özellikleri ve Tektonik Evrimi. *TPJP Bülteni*, 2/1, 1–20.

Iwasaki, T., Tokida, K., Tatsuoka, F., Watanabe, S., Yasuda, S., Sato, H. (1982). Microzonation for soil liquefaction potential using simplified methods. *Proceedings of the 3th International Conference on microzonation, Seattle, USA*, 3: 1319–1330.

- Kayen R.E., Mitchell J.K., Seed R.B., Lodge A., Nishio S. and Coutinho R. (1992). Evaluation of SPT, CPT, and shear wave based methods for liquefaction potential assessment using Loma Prieta data. *Proc., 4th Japan-U.S. Workshop on Earthquake-Resistant Des. of Lifeline Fac. and Countermeasures for Soil Liquefaction*, Vol. 1, 177–204.
- Kıncal, C. (2005). Engineering geological evaluation of geological units Outcrop in and around the Izmir City Centre with the help of geographical information systems and remote sensing techniques. *PhD thesis, Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir-Turkey*.
- Kuruoğlu, M. (2004). Geographical Information System (GIS) based database development and evaluation study for soils of northern coast of Izmir Bay. *PhD thesis, Dokuz Eylül University*.
- Özer, S. ve İrtem, O. (1982). Işıklar-Altındağ (Bornova-İzmir)alam Üst Kretase kireçtaşlarının jeolojik konumu, stratigrafisi ve fasiyes özellikler. *Türkiye Jeol.Kur. Bült.*, 25, 41-47.
- Pamuk, E., Gönenç, T., Özdağ, Ö.C., Akgün, M. (2018). 3D bedrock structure of Bornova Plain and its surroundings (Izmir/Western Turkey). *Pure Appl. Geophys.*, 175 (1) (2018) 325–340.
- Tunçel, A. (2008). Sismik Kırılma Yöntemi Ve Mikrotremör Ölçümlerinden Elde Edilen Dinamik Zemin Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Uzel, B., Sözbilir, H., Özkaymak, Ç. (2012). Neotectonic evolution of an actively growing superimposed basin in western Anatolia: the inner bay of Izmir, Turkey. *Turk. J. Earth Sci.* 21 (4), 439–471.
- Uyanık, O. (2015). Predetermination of Earthquake Heavy Damage Areas and Importance of Macro and Micro Zoning for Urban Planning. *Suleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science*, 19(2), 24-38, 2015.
- Youd T.L., Idriss I.M., Andrus R.D., Arango I., Castro G., Christian J.T., Dobry R., Finn W.D.L., Harder L.F., Hynes M.E., Ishihara K., Koester J.P., Liao S.S.C., Marcuson III.W.F., Martin G.R., Mitchell J.K., Moriwaki Y., Power M.S., Robertson P.K., Seed R.B. and Stokoe II.K.H. (2001) Liquefaction resistance of soils: Summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF workshops on evaluation of liquefaction resistance of soils. *J. Of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, Vol. 127, pp. 817- 833.

HAREKETLİ OSİLATÖR ETKİSİ ALTINDAKİ DELİKLİ KİRİŞİN DİNAMİK ANALİZİ

DYNAMIC ANALYSIS OF PERFORATED BEAM UNDER THE INFLUENCE OF A MOVING OSCILLATOR

Mehmet Akif KOÇ

Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
ORCID:0000-0001-7461-9795

ÖZET

Delikli kirişler tam dolu kirişlere göre aynı mukavemet özelliklerini daha düşük kütle ve daha düşük maliyet ile sağlaması nedeniyle birçok mühendislik uygulamasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada basit mesnetli sınır şartlarına uygun olarak modellenmiş Euler-Bernoulli kirişi ile hareketli osilatör arasındaki dinamik etkileşim incelenmiştir. Delikli kirişi ait karakteristik özelliklere tanımlandıktan sonra sistemin hareket denklemi enerji eşitliklerinden faydalanılarak Lagrange yöntemi ile belirlenmiştir. Sistemin hareket denklemini belirten diferansiyel eşitlikler durum uzay formuna indirgendikten sonra zaman bölgesinde yüksek hassasiyette dördüncü dereceden Runge-Kutta algoritması kullanılarak çözülmüştür. Delikli kirişin kesit alanı boyunca belirlenen delik sayısı, doluluk oranı gibi parametrelerin hem hareketli osilatör hem de delikli kiriş dinamiği üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Delikli kiriş, hareketli osilatör, Runge-Kutta algoritması

ABSTRACT

Perforated beams are widely used in many engineering applications because they provide the same strength properties with lower mass and lower cost than fully loaded beams. In this study, the dynamic interaction between the Euler-Bernoulli beam modeled in accordance with the simply supported boundary conditions and the moving Oscillator is investigated. After defining the characteristic features of the perforated beam, the Equation of motion of the system was determined by the Lagrangian method by using the energy equations. After the differential equations specifying the system's Equation of motion are reduced to the state-space form, they are solved using the fourth-order Runge-Kutta algorithm with high precision in the time domain. The effects of parameters such as the number of holes and the filling ratio determined along the cross-sectional area of the perforated beam on both the dynamic Oscillator and the perforated beam dynamics were investigated.

Keywords: Perforated beam, moving Oscillator, Runge-Kutta algorithm

INTRODUCTION

Moving load problem is used widely in engineering problems such as mechanical and civil engineering. For example, mechanical engineering, vehicle-bridge, and train-track interactions, barrel-projectile interaction in weapons systems etc., have been performed as moving load. On the other hand, the vehicle bridge interaction analysis in civil engineering has been evaluated in terms of flexible structures, vibrations, and strengths. The interaction between the road and vehicle tire is critical in evaluating passenger comfort, driving safety, and vehicle mechanical competent service life because the forces transmitted to the vehicle negatively affect this parameter. Increasing the forces transmitted to vehicle components causes reducing vehicle components and pavement's practical lifetime.

Moreover, the vibrations transmitted from the road affect passenger comfort due to the vertical disturbance movement and acceleration vehicle body. In normal working conditions, a vehicle tire has to be in contact with the foundation. Due to vehicle mass, the vehicle tire starts to deflect, and this deflection is very considerable because of its flexibility [1]. The researchers reported that the linear mechanical laws couldn't explain this

deflection under the normal load. For this reason, some non-linear tire models have been proposed by the researchers [2, 3]. The deflection amount of the tire at the contact point with the rigid road is related to the load implemented to tire axes vertically.

The researchers widely study the structures under the effect of moving load/mass in terms of different load conditions. For example, considering a crack on the structures changes the structure's stiffness. Depending on the location of the crack, the reduction effect in stiffness varies [4]. Damped vibration of a cracked Timoshenko beam with ends supported with damper, linear and rotational springs is investigated. Complex forms have been frequently obtained for both cracked Euler–Bernoulli and Timoshenko beams [5]. Monitoring the conditions or damages of bridges under train passages demands a high-accuracy modal-characteristic identification method that separates the apparent fluctuations caused by vehicle–dynamic bridge interaction (VBI) effects from other fluctuation [6]. The paper [7] approaches this problem by focusing on railway engineering. The departing point is the theoretical formulation of the critical speed problem of a moving load on the surface of an elastic solid.

Because of remarkable mechanical properties and economic advantages, a steel-concrete hybrid structure is widely used in the main beam and tower in long-span bridges [8]. Analytical closed-form solutions are presented for buckling loads and static deflections, respectively. Euler–Bernoulli beam theory is exploited for thin beam analysis, and Timoshenko beam theory is proposed to consider a shear effect in thick beam analysis [9]. To investigate the effect of shear deformation associated with the cutout process, both Euler–Bernoulli and Timoshenko beams theories are developed. A mathematical model for perforated nanobeam structure, including surface energy effects, is derived in a comprehensive procedure, and nonclassical boundary conditions are presented [10]. A size-dependent finite element model with a nonclassical shape function is exploited to solve the mathematical model and obtain the dynamic response of perforated Timoshenko microbeams under moving loads [11].

In this study, the perforated beam has been modeled using the Euler–Bernoulli beam theory, and a moving oscillator is presented. The main parameter of the perforated beam such as filling ratio, is investigated for both bridge beam dynamic response and moving oscillator vibrations.

THEORY

In this section, the geometrical properties of the perforated beam have been introduced. The regular squared perforated beam is shown in Fig. 2, which has the perforation filling ratio as:

$$\alpha = \frac{t_s}{l_s}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1, \quad (1)$$

$$\alpha = \begin{cases} 0 & \text{Fully perforated} \\ 1 & \text{Fully filled} \end{cases}$$

Where l_s and t_s refer to the spatial period and the period length, respectively, it is essential that for $\alpha = 1$ presents a filled solid beam while at $\alpha = 0$ refers to an artificial case of a fully perforated beam. The perforated beam given in Fig. 1 has a total length of L ; the width of the perforated beam is represented by parameter w_b . On the other hand, the parameter N is the number of holes along the section. The parameter $\zeta(t)$ is the location of the axle of the moving Oscillator on the beam according to the point referenced left side of the perforated beam.

Assume that the total stress along the cross-section is the same for the full beam and the perforated one. Also, linear continuous stress distribution in the filled segments is assumed. According to these assumptions, the equivalent bending and shear stiffnesses can be expressed as, Luschi and Pieri (2014),

$$(EI)_P = (EI)_s \left\{ \frac{\alpha(N+1)(N^2 + 2N + \alpha^2)}{(1 - \alpha^2 + \alpha^3)N^3 + 3\alpha N^2 + (3 + 2\alpha - 3\alpha^2 + \alpha^3)\alpha^2 N + \alpha^3} \right\} \quad (2)$$

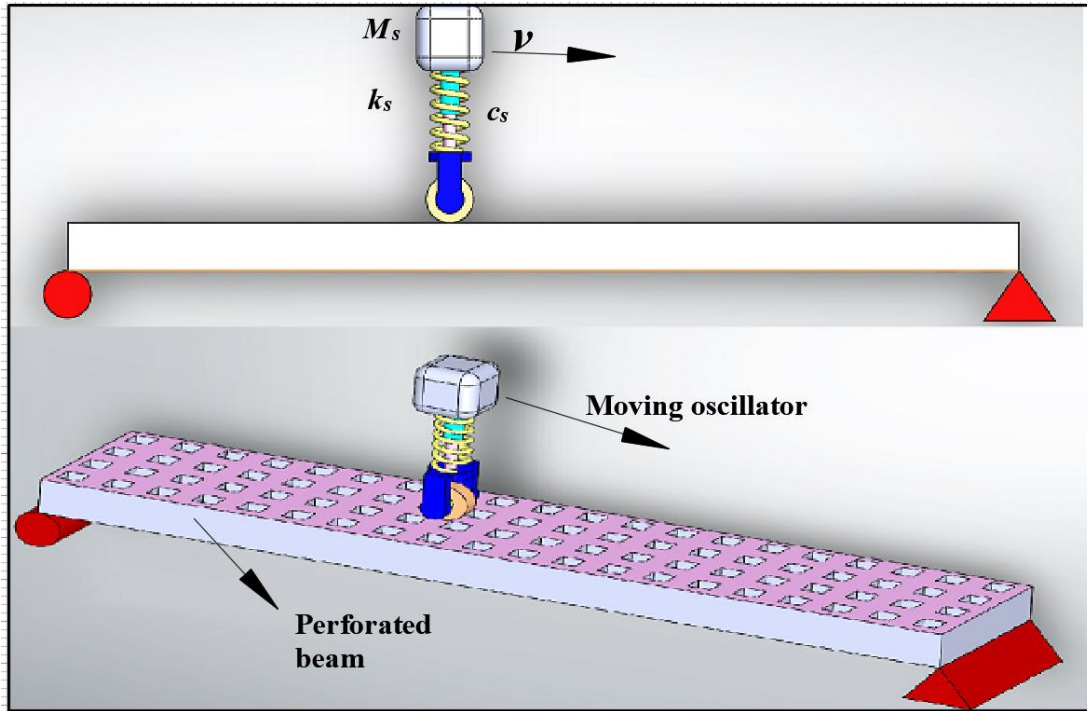


Figure 1. The geometrical structure of the perforated beam is used in this study.

Where, E and G are the elasticity and shear moduli of the solid beam material; respectively while I and A are the second moment of area and the cross-sectional area of the filled solid beam; respectively, N is the number of holes along the cross-section, α is the perforation filling ratio. The equivalent mass per unit length and the equivalent rotary inertial of the perforated beam can be given by, Abdelrhmaan et al. (2020)

$$(\rho A)_p = (\rho A)_s \left\{ \frac{1 - N(\alpha - 2)\alpha}{N + \alpha} \right\} \quad (3)$$

Where ρ and A are the mass density and the solid beam's cross-sectional area, respectively, for the investigation moving oscillator model in Figure 1, the parameter k_s represent the suspension spring coefficient. Furthermore, the parameter c_s represents the suspension damping coefficient value. The moving Oscillator's body mass has been defined by parameters M_s . The parameters y_s represent the vertical of the moving oscillator body. On the other hand, the parameter $w_b(x,t)$ represents the vertical displacement of the perforated beam at any point x referenced by the left side of the beam and at any time t . For the mathematical modeling following assumptions are considered:

- The Oscillator's moving speed is considered constant.
- There is no road roughness on the perforated beam surface
- Only one Oscillator moving on the road is taken into consideration.

For the Oscillator and perforated beam interaction model given in Figure 1, the kinetic and potential energy of the system can be written as follow, respectively:

$$T = \frac{1}{2} \left(\int_0^L \rho [\dot{w}_b^2(x, t)] dx + M_s \dot{y}_s^2 \right) \quad (4)$$

$$V = \frac{1}{2} \left(\int_0^L (EI)_p w_b''^2(x, t) dx + k_s (w_b(x, t) - y_s)^2 \right) \quad (5)$$

On the other hand, the damping function of the vehicle system can be obtained by as follow:

$$D = \frac{1}{2} \left(\int_0^L c \dot{w}_b^2(x, t) dx + c_s (\dot{w}_b(x, t) - \dot{y}_s)^2 \right) \quad (6)$$

The Equation of motion of the quarter car vehicle model can be governed by the Lagrange equation (L) given by Equation (7):

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{p}_k(t)} \right) - \frac{\partial L}{\partial p_k(t)} + \frac{\partial D}{\partial \dot{p}_k(t)} = U_k, k = 1 \quad (7)$$

The state variables given in Equation (7) can be written as follows:

$$p = \{y_s\} \quad (8)$$

Using Equations (4-6) and the Lagrange equation given in Equation (7), the equations of motion of the vehicle system are described as follow:

$$M_s \ddot{r} - k_s (y_s - w_b(x, t)) - c_s (\dot{y}_s - \dot{w}_b(x, t)) = 0 \quad (9)$$

RESULTS

In this section, the perforated beam and moving Oscillator's numerical analysis has been performed using the bridge and oscillator parameters given in Table 1.

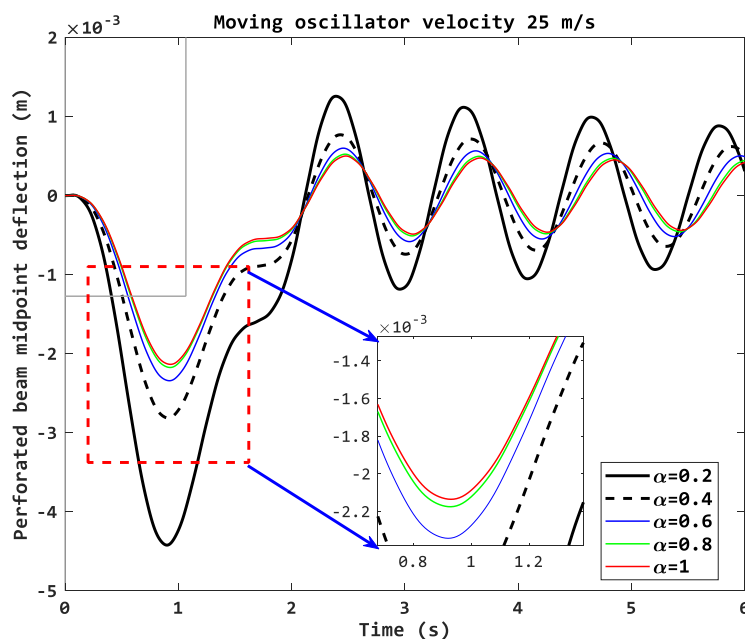
Table 1. The bridge and oscillator parameters used in this study.

	M_s	k_s	c_s	
Oscillator's parameters	2172	85439	2219	
Bridge parameter	L (m)	E (N/m ²)	I (m ⁴)	μ (kg/m)
	50	2.07e11	0.174	20000

Figure 1 shows perforated beam midpoint transverse time-dependent vibrations considering the different filling ratios of the beam with the constant moving oscillator velocity $v=25$ m/s. As shown in the figure, it is clearly seen that as the filling ratio of the perforated beam increases, the transverse midpoint maximum displacement of the beam decreases. For example, the maximum midpoint vertical displacement of the perforated beam for the filling ratios $\alpha=0.2, 0.4, 0.6, 0.8$, and 1 are obtained as 4.4, 2.81, 2.34, 2.17, and 2.13 mm, respectively. Because the length of the perforated beam is considered $L=50$ and moving oscillator constant moving velocity $v=25$ m/s, the necessary time for the moving Oscillator to pass the bridge beam is calculated as 2 s. As shown in Figure 1, after 2s, the bridge is free vibration.

On the other hand, Figure 2 shows vertical displacement of the moving Oscillator according to different filling ratios with constant oscillator velocity $v=25$ m/s. As shown in the figure, it is clearly seen that as the filling ratio of the perforated beam increases, the vertical Oscillator's body maximum displacement decreases. For example, the maximum Oscillator's body vertical displacement of the perforated beam for the filling ratios $\alpha=0.2, 0.4, 0.6, 0.8$, and 1 are obtained as 6.1, 3.9, 3.2, 3, and 2.9 mm, respectively.

Figure 3 shows the moving Oscillator's body vertical acceleration according to different filling ratios of the perforated beam with the constant moving velocity of the perforated beam $v=25$ m/s. As shown in the figure, it is clearly seen that as the filling ratio of the perforated beam increases, the vertical Oscillator's body maximum accelerations decrease. For example, the maximum oscillator's body vertical displacement of the perforated beam for the filling ratios $\alpha=0.2, 0.4, 0.6, 0.8$, and 1 are obtained as 0.09, 0.05771, 0.0477, 0.044, and 0.0431 m/s², respectively.

**Figure 1.** The Perforated beam midpoint transverse vibrations considering different filling ratios with the constant moving velocity of the oscillator $v=25$ m/s.

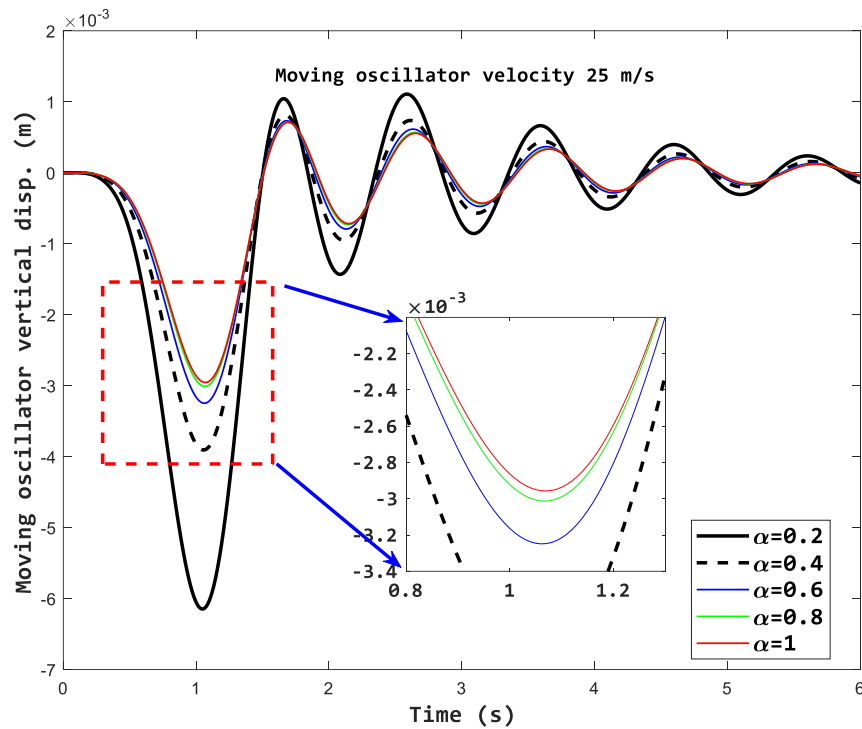


Figure 2. The Oscillator's body vertical displacements considering different filling ratios with the constant moving velocity of the oscillator $v=25$ m/s.

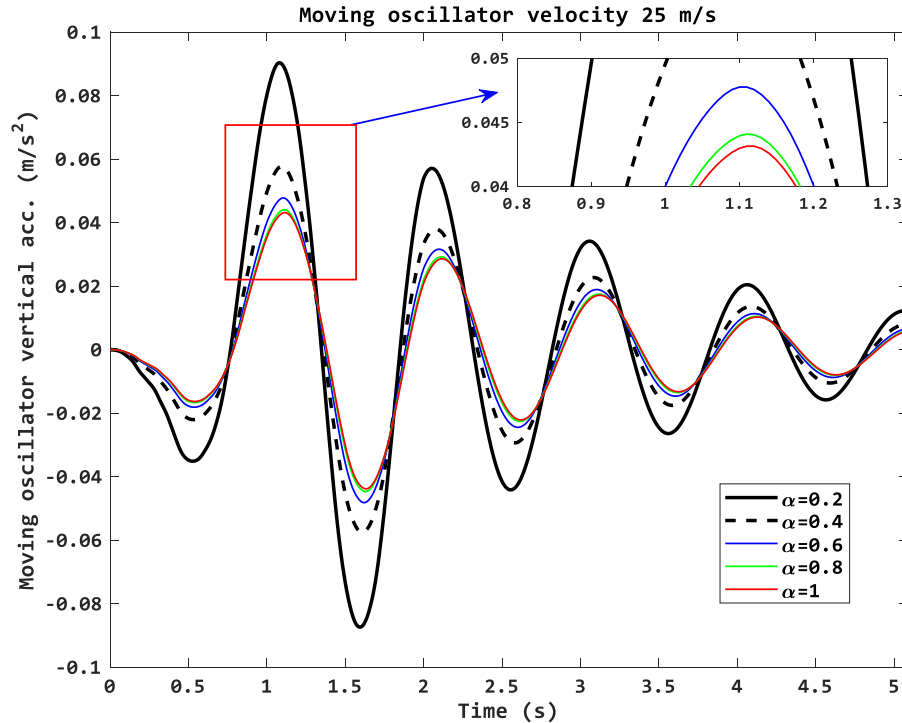


Figure 2. The Oscillator's body vertical accelerations considering different filling ratios with the constant moving velocity of the oscillator $v=25$ m/s.

CONCLUSION

The perforated beam's effect upon moving the Oscillator's dynamic responses has been investigated according to the different filling ratios of the perforated beam with Euler-Bernoulli beam theory. Consequently, it is demonstrated that the filling ratio perforated beam's main parameter affects both the perforated beam's dynamic response and moving oscillator vibrations. As the decreased filling ratio of the perforated beam, the bridge midpoint and oscillator body's vertical displacements increase, as shown in Figures 1 and 2.

REFERENCES

1. Koç, M.A., Esen, İ.: Modelling and analysis of vehicle-structure-road coupled interaction considering structural flexibility, vehicle parameters and road roughness. *J. Mech. Sci. Technol.* 31, (2017). <https://doi.org/10.1007/s12206-017-0403-y>
2. Pacejka, H.B.: *Tire Characteristics and Vehicle Handling and Stability.* (2012)
3. Ventsel, E., Krauthammer, T.: *Thin plates and shells : theory, analysis, and applications.* Marcel Dekker (2001)
4. Demirtaş, S., Ozturk, H.: Effects of the crack location on the dynamic response of multi-storey frame subjected to the passage of a high-speed train. *J. Brazilian Soc. Mech. Sci. Eng.* 43, 1–13 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40430-020-02794-5>
5. Pala, Y., Beycimen, S., Kahya, C.: Damped vibration analysis of cracked Timoshenko beams with restrained end conditions. *J. Brazilian Soc. Mech. Sci. Eng.* 42, 1–16 (2020). <https://doi.org/10.1007/s40430-020-02558-1>
6. Matsuoka, K., Kaito, K., Sogabe, M.: Bayesian time–frequency analysis of the vehicle–bridge dynamic interaction effect on simple-supported resonant railway bridges. *Mech. Syst. Signal Process.* 135, 106373 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2019.106373>
7. Costa, P.A., Colaço, A., Calçada, R., Cardoso, A.S.: Critical speed of railway tracks. Detailed and simplified approaches. *Transp. Geotech.* 2, 30–46 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2014.09.003>
8. Zou, Y., Zheng, K., Zhou, J., Zhang, Z., Li, X.: Mechanical behavior of perfobond connector group in steel–concrete joint of hybrid bridge. *Structures.* 30, 925–936 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.01.046>
9. Hamed, M.A., Mohamed, N.A., Eltaher, M.A.: Stability buckling and bending of nanobeams including cutouts. *Eng. Comput.* (2020). <https://doi.org/10.1007/s00366-020-01063-2>
10. Eltaher, M.A., Abdelrahman, A.A.: Bending behavior of squared cutout nanobeams incorporating surface stress effects. 36, 143–161 (2020)
11. Esen, I., Abdelrahman, A.A., Eltaher, M.A.: Dynamics analysis of timoshenko perforated microbeams under moving loads. *Eng. Comput.* (2020). <https://doi.org/10.1007/s00366-020-01212-7>

LOJİSTİKTE DİJİTAL FIRSATLAR: BLOKZİNCİR UYGULAMALARI

DIGITAL OPPORTUNITIES IN LOGISTICS: BLOCKCHAIN APPLICATIONS

Aslıhan TURGUT

Araş. Gör., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-7836-8513

Tamer BUDAK

Prof.Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
ORCID. 0000-0003-0062-2734

ÖZET

Endüstri 4.0, ürünlerin tüm değer zinciri boyunca dijitalleştirilmesini ve akıllı hale getirilmesini ifade eden firmaların daha yüksek performans elde edebilmelerine yardımcı olabilecek yeni teknolojiler içeren endüstriyel bir aşamadır. Endüstri 4.0'ın ileri teknolojileri olarak kabul edilen blokzincir, katmanlı üretim, gelişmiş robotik, yapay zeka, otonom araçlar, drone'lar, nesnelerin interneti, büyük veri, sensörler, artırılmış/sanal gerçeklik, 3 boyutlu baskı, bulut veritabanı, siber-fiziksel sistemler ve makineler arası iletişim ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma vardır. Ancak blokzincirin lojistik üzerindeki etkilerine ilişkin çalışmaların sayısı sınırlıdır. Blokzincir ademi merkezi olma, şeffaflık ve malları birçok aktör arasında aracısız takip etme özelliği ile lojistikte çığır açabilecek bir teknoloji olarak görülmektedir. Küresel lojistik pazarının tüm dünya GSYİH'sının yaklaşık %12'si kadar olduğu tahmin edilmektedir. Bu oran Türk lojistik sektörü için de benzerdir. 2023 hedef büyüklüğü 68 milyar dolar olan Türk lojistik sektörü Türkiye'de turizmden sonra büyüme potansiyeline sahip ikinci hizmet sektörüdür. Lojistiğe yapılan yatırımlar ve beklentiler göz önüne alındığında blokzincir teknolojisinin sektör için potansiyelini ortaya koyan akademik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı, lojistiğin dijitalleşmesinde blokzincir teknolojisinin önemine dikkat çekmek ve blokzincirin lojistik hedeflere ulaşmadaki rolünü belirlemektir. Çalışmada hem literatür hem de güncel örnekler ışığında lojistikte blokzincir algısı ve beklenen faydalar özetlenmiştir. Sonuçta blokzincir teknolojisinin lojistik firmalarına rekabet avantajı sağlamak, pazar konumlarını güçlendirmek için çeşitli fırsatlar sunduğu ve blokzincirin moda bir kelime olmadığı yıkıcı bir teknoloji olarak kabul edildiği tespit edilmiştir. Ancak blokzincirin lojistikte kullanımı hala sınırlı düzeydedir. Bu yüzden blokzincir teknolojisinin lojistikte benimsenmesine ya da reddedilmesine ilişkin çalışmaların fazlalaşması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Lojistik, Blokzincir.

ABSTRACT

Industry 4.0 is an industrial stage that includes new technologies that can help companies achieve higher performance, which refers to the digitization and intelligentization of products throughout the entire value chain. There are many studies in the literature about blockchain, additive manufacturing, advanced robotics, artificial intelligence, autonomous vehicles, drones, internet of things, big data, sensors, augmented/virtual reality, 3D printing, cloud database, cyber-physical systems and machine-to-machine communication which is considered as the advanced technologies of Industry 4.0. However, the number of studies on the effects of blockchain on logistics is limited. Blockchain is seen as a technology that can revolutionize logistics with its decentralization, transparency and ability to track goods among many actors without intermediaries. It is estimated that the global logistics market is approximately 12% of the entire world GDP. This ratio is similar for the Turkish logistics sector. The Turkish logistics sector, with a target size of 68 billion dollars for 2023, is the second service sector with a growth potential after tourism in Turkey. Considering the investments and expectations made in logistics, there is a need for academic studies that reveal the potential of blockchain technology for the industry. The aim of this study is to draw attention to the importance of blockchain technology in the digitalization of logistics and to determine the role of blockchain in achieving logistics goals. In the study, the perception of blockchain in logistics and expected benefits are summarized in the light of both the literature and current examples. As a result, it has been determined that blockchain technology offers

various opportunities to logistics companies to provide competitive advantage and strengthen their market positions, and that blockchain is not just a buzzword, but is considered a disruptive technology. However, the use of blockchain in logistics is still limited. Therefore, it is necessary to increase the number of studies on the adoption or rejection of blockchain technology in logistics.

Keywords: Industry 4.0, Logistics, Blockchain

GİRİŞ

Son yıllarda, üretim süreçleri ve teknolojiadaki artan gelişmelerle birlikte birçok yeni küresel kavram ortaya çıkmıştır. “Endüstri 4.0” terimi bunlardan biridir (Pereira & Romero, 2017). 2011 yılında Almanya’nın Hannover şehrindeki teknoloji fuarında tüm dünyaya tanıtılan endüstri 4.0, üretim operasyon sistemleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu olan dördüncü sanayi devrimini ifade edilmektedir (Drath & Horch, 2014). İlk sanayi devrimi, buhar motorunun geliştirilmesi ve ağır mekanik imalat ekipmanlarının tanıtılmasıyla başlamış demir ve tekstil sanayinin verimliliğini artırmıştır (Bartevyan, 2015). İkinci sanayi devrimi, konveyör bandının ve montaj hattının kullanımına izin veren elektrik kullanımıyla karakterize edilmiş, üretim maliyetlerini düşürmüştür. Üçüncü sanayi devrimi, kişisel bilgisayarların ve internetin gelişmesiyle birlikte küresel ekonomik manzarayı dönüştürmüştür (Tang & Veelenturf, 2019). Dördüncü sanayi devrimi ile insan- makine etkileşimi farklı bir boyuta taşınmış sanayi sektöründe tüm ürün ve süreçlerin akıllı bir şekilde ağa bağlanması ve müşteri yararının maksimuma çıkarılması amaçlanmıştır (Barreto vd., 2017). Endüstri 4.0 teknolojilerinin geliştirilmesi ve ülke ekonomilerine katkı sağlaması için Almanya’da “Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020”, Amerika Birleşik Devletleri’nde “Gelişmiş Üretim Ortaklığı”, Çin’de “Made in China 2025”, Brezilya’da “Endüstri 4.0’a Doğru” ve Fransa’da “La Nouvelle ” adında yerel programlar oluşturmuştur (Kagermann vd., 2013; Chen, 2017; Raffour, 2016). Caylar vd., (2016) geleneksel üretimden endüstri 4.0’a geçiş ile üretkenlik ve verimliliğin %45-55 oranında artabileceğini ifade etmiştir . Ancak şu anda Bauer vd., (2016) ortalama olarak on şirketten sadece dördünün endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmada iyi ilerleme kaydettiği ve bu ortalamanın da gelişmekte olan ülkeler lehine önemli ölçüde değiştiğini ifade etmiştir. Gelişmekte olan ülkeler, tarihsel olarak emtiaların çıkarılması ve ticarileştirilmesine daha fazla odaklandığından, bu ülkelerdeki şirketler, gelişmiş ülkelerdeki emsalleriyle karşılaştırıldığında, teknolojiyi benimseme konusunda sıklıkla geride kalmaktadır (Castellacci, 2008).

Endüstri 4.0, üreticilerin hedeflerine daha hızlı ulaşmalarını sağlayan yeni üretim yöntemlerinin birleşimidir (Lasi vd., 2014). Blokzincir, katmanlı üretim, gelişmiş robotik, yapay zeka, otonom araçlar, drone’lar, nesnelerin interneti, büyük veri, sensörler, artırılmış/sanal gerçeklik, bulut veritabanı, siber-fiziksel sistemler ve makineler arası iletişim endüstri 4.0’ın ileri teknolojileri olarak kabul edilmektedir (Hermann vd., 2016; Horenberg, 2017; Tang & Veelenturf, 2019). Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler Endüstri 4.0 teknolojilerini farklı sektörlerde yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır (Dalenogare vd., 2018). Bu sektörlerden biri de lojistikdir. Ancak lojistikte yeni teknolojilerin kullanımı henüz sınırlıdır.

Endüstri 4.0 teknolojilerden blokzincir son 7-8 yılda %101,5 büyüme göstererek tüm dünyanın dikkatini çekmiştir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019). Dünya Ekonomik Forumu, 2027 yılına kadar küresel GSYİH’nın %10’unun blokzincir teknolojisinde depolanacağını tahmin etmektedir (World Economic Forum, 2015). Blokzincirin lojistik sektöründeki firmalara nasıl değer sağlayacağı ile ilgili akademik araştırma sayısı sınırlıdır (Schmidt & Wagner, 2019; Rozman vd., 2019; Pournader vd., 2020; Humayun vd., 2020; Ahmad vd., 2021) ve konunun teorik olgunluğa ihtiyacı vardır. Bu yüzden bu çalışmanın amacı lojistiğin dijitalleşmesinde blokzincir teknolojisinin önemine dikkat çekmek ve blokzincirin lojistik hedeflere ulaşmadaki rolünü belirlemektir.

Çalışmanın geri kalanında öncelikle blokzincir teknolojisi açıklanmış daha sonra blokzincirin lojistikteki uygulamaları anlatılmış son kısımda değerlendirmelerde bulunulmuş ve gelecek çalışmalar için önerilere yer verilmiştir.

1.BLOKZİNCİR

Blokzincir denildiği akla öncelikle Bitcoin, Ethereum ve Ripple gibi kripto para birimleri gelmektedir. Ancak, kripto para birimlerinin blokzincirin bir yan ürünü olduğu ve blokzincirlerin herhangi bir kripto para biriminden bağımsız olarak var olan bir teknoloji olduğu vurgulanmalıdır (Pournader vd., 2020).

Blokzincir, ağ bağlantılı aktörler arasında tutarlı, değişmez, doğrusal bir işlem günlüğünü kriptografik olarak yakalamak ve depolamak için tamamen dağıtılmış bir sistemi ifade etmektedir (Risius & Spohrer, 2017). Al-Saqaf & Seidler (2017) blokzinciri, dağıtılmış bir dijital defter veya muhasebe defteri olarak tanımlamış, Christidis & Devetsikiotis (2016), bir ağın üyeleri arasında çoğaltılan ve paylaşılan dağıtılmış bir veri yapısı olarak açıklamıştır.

Blokzincir, Dağıtılmış Defter Teknolojisinin (DLT) özel bir örneğidir. Diğer DLT türleri, Hashgrafları ve Yönlendirilmiş Döngüsel Grafikler (DAG) dir. Blokzincir tüm işlem geçmişini süresiz sakladığı için diğer DLT'lerde farklıdır (Schmidt & Wagner, 2019) . Kriptografik karma algoritmalar, yeni blokları kronolojik olarak önceki bloklara bağlamakta ve bir işlem blokları zinciri oluşturmaktadır. Bu nedenle adı “Blokzincir” olarak ifade edilmektedir (Živić vd., 2020).

Bir blokzincirde veriler, merkezi olmayan bir şekilde depolanmakta ve çeşitli mutabakat protokolleri kullanılarak eşler arası bir ağ aracılığıyla üyelerine dağıtılmaktadır. Bu veri paylaşımı üzerinde hiçbir merkezi otoritenin yetkisi yoktur (Hasselgren vd., 2020). Veriler birden fazla düğümde depolandığı için bu verileri silmek ve değiştirmek neredeyse imkânsızdır. Konsensüs algoritması, üyelere bir işlemin geçerliliğini kontrol etme imkanı sağlamaktadır (Hackius vd., 2019). Blokzincirde herhangi bir işlem yapılırken takma ad kullanılarak anonim kalınmakta, veriler imzalanarak ve ağ üzerinden yayılarak oluşturulmaktadır. Her katılımcının bir genel bir de özel anahtarı vardır. Genel anahtar, bir genel adres ve tanımlayıcı görevi görmektedir, işlemler ise yalnızca özel anahtar sahibi tarafından başlatılmaktadır. (McBee & Wilcox, 2020).

Her firmada işlemleri ve verileri depolayan bir veri tabanı sistemine mevcuttur. Ancak blokzincir potansiyel olarak mevcut veritabanı işlevlerine şeffaflık ve değişmezlik eklemekte ve tıpkı internetin bilgi alışverişi yapma şeklini değiştirmesi gibi fiziksel mal ve hizmetleri dijital hale dönüştürmektedir (Schmidt & Wagner, 2019). Blokzincirin kimlikleri ve işlemleri kriptografik olarak doğrulama ve değiştirilemez kayıtlar oluşturma yeteneği lojistikte güveni, şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırabilmektedir (Rejeb vd., 2021).

2.BLOKZİNCİRİN LOJİSTİKTE KULLANIMI

Blokzincir ile ilgili ilk araştırmalar finansal işlemler ve kripto para özelinde gerçekleşmiştir (King & Nadal, 2012 ;Herbert & Litchfield, 2015; Swan, 2015; Bogner vd., 2016, ;Scott, 2016; Davidson vd., 2016). Blokzincir teknolojisinin kripto para biriminin ötesindeki diğer alanlarda uygulanması ile ilgili çalışmalar ise ağırlıklı olarak 2015'ten sonra ortaya çıkmıştır (Yli-Huumo vd., 2016; Miao & Yang, 2018). Blokzincir kullanımının çalışıldığı alanlardan biri de lojistikdir. Lojistik dünya GSYH'nın yaklaşık %12 sini oluşturan büyük bir hizmet sektörüdür (Larson, 2021). Sektöre yapılan yatırımlar da gün geçtikçe artmaktadır. Amazon ve Alibaba gibi büyük e-ticaret devleri kendi lojistik altyapılarını kurmaktadır (Wu & Gereffi, 2018). Amazon lojistik performansını daha iyi kontrol etmek için 2018'de "Amazon Logistics" teslimat hizmetini oluşturmuştur. Amazon binlerce kamyon ve 32 Boeing 767-300 uçağı kullanarak ABD'de 258 dağıtım ve ikmal merkezi ve dünya çapında 486 ek merkez işlettiğini bildirmiştir. Ayrıca Amazon'un İtalya, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa, İspanya, Singapur ve Japonya gibi bazı ülkelerde Prime teslimat tesisleri de bulunmaktadır (<https://www.ttnews.com/articles/rise-amazon-logistics>, 2021). Alibaba , 2017 yılında yan kuruluşu olan “Cainiao” lojistik biriminin çoğunluk hissesini satın almış ve küresel bir lojistik ağı oluşturmak için beş yıl içinde 15 milyar dolar yatırım sözü vermiştir (Falcone vd., 2019). Yapılan bu girişimlerden lojistiğin sadece bir maliyet kalemi değil firma performansını ve rekabet seviyesini önemli ölçüde etkileyebilecek bir sektör olduğu anlaşılmaktadır.

Lojistik sektöründe kullanılan geleneksel teknolojiler verileri gerçek zamanlı paylaşmadıkları gibi inelastik ve karmaşıktır (Ouyang vd., 2019). Lojistik faaliyetlerin daha verimli bir şekilde yerine getirilebilmesi için gerçek zamanlı verilere ihtiyaç duyulmakta ve lojistik süreçlerde harcanan zamanın kısaltılması gerekmektedir (Gunasekaran vd., 2007). Blokzincir aracısız işlem gerçekleştirebilme ve yapılan her işlemi anlık izleyebilme özelliği ile lojistik sektörü için mükemmel bir teknolojidir (Al-Jaroodi & Mohamed, 2019).

Lojistikte blokzincir teknolojisinin kullanımı ile ilgili çalışmalar son zamanlarda artmıştır (Boschi vd., 2018). Schmidt & Wagner (2019) blokzincirin tedarik zincirinde işlem, bilgi ve yönetim maliyetlerini azaltabileceğini, Tang & Veelenturf (2019) Walmart, Nestle, Dole, Tyson Foods, Unilever, 'in IBM ile ortaklık kurarak gıda güvenliğini iyileştirmek, gıda geri çağırımlarına azaltmak ve menşei takibi yapabilmek için blokzincir teknolojisinden faydalandığını, (Choi vd., 2019) hava lojistiğinde blokzincirin bilgi kullanımını kolaylaştırabileceğini, arz ve talep bilgilerinin güncellenmesine yardımcı olabileceğini, Tijan vd., (2019) lojistik sektöründe, blokzincir teknolojisinin gecikmeleri, ek maliyetleri ve insan hatalarını önemli ölçüde azaltabileceğini, Tan vd., (2020) blokzincirin, lojistik sektörüne uygulandığında şeffaflık, güven ve işbirliğinin artabileceğini, Perboli vd., (2018) blokzincir teknolojisinin lojistik maliyetlerin düşmesine ve karlılığın artmasına sebep olacağını, Orji vd., (2020) lojistik firmaların blokzincir teknolojisini benimsenmeleri ile rekabet gücünün iyileşebileceğini, Zheng vd., (2017) blokzincirin lojistikte kullanılması ile paydaşların ürünleri menşe yerinden son kullanıcıya kadar daha kolay takip edilebileceğini vurgulamıştır.

Tedarik zinciri ve lojistiği dijitalleştirmek için blokzincir teknolojisini kullanan ilk platformlardan biri "TradeLens" dir. TradeLens, Maersk ve IBM arasındaki işbirliği anlaşmasının sonucunda geliştirilmiş, ilk olarak Ocak 2018'de duyurulmuştur (Gasser, 2019). TradeLens ile amaç, daha verimli ve güvenli küresel ticareti teşvik etmek, tedarik zincirinde bilgi paylaşımını ve şeffaflığı desteklemek ve lojistik sektöründe yeniliği sağlayabilmektir. TradeLens ekosistemi nakliyeciler, nakliye hatları, lojistik şirketleri, nakliye şirketleri, liman ve terminal operatörleri, iç nakliye ve gümrük yetkilileri ve gümrük müşavirlerinden oluşmaktadır (Rukanova vd., 2021). 12 aylık deneme süresi boyunca Maersk ve IBM, belge ve bilgi eksikliği ile diğer engellerden kaynaklanan gecikmeleri önlemek için ekosistem ortaklarıyla birlikte çalışmış sonuçta ambalaj malzemeleri nakliye süresinin yüzde 40 oranında azaltabileceği ve binlerce dolarlık maliyetten kaçınabileceği gösterilmiştir. IBM başkan yardımcısı Bridget van Kralingen, blokzincir'in her yıl dört trilyon dolarlık mal taşıyan küresel nakliyenin dijitalleştirilmesinde önemli bir rol oynayacağını ve ekosistemdeki tüm katılımcılara eşit olarak fayda sağlayabileceğini ifade etmiştir (<https://newsroom.ibm.com/2018-08-09-Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLens-Blockchain-Shipping-Solution>, 2021). Çin'in en büyük online perakendecilerinden Jingdong (JD) sahteciliği önlemek, tarladan sofraya gıda kalitesi izlenebilirliğini sağlamak, lojistik faaliyetleri etkinleştirmek ve tedarik sürecini iyileştirmek için blokzincir tabanlı bir platform kurmuştur (Liu vd., 2020).

Deloitte ve TÜSiAD işbirliğinde 2018'de yapılan Türkiye Blokzincir Uygulamaları Araştırmasında çalışmaya katılan 155 farklı sektör çalışanının %90.3'ü blokzincir teknolojisinden haberdar olduğu saptanmış (<https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/consulting/blokzincir-potansiyelinin-kesfi.html>, 2021), yine Türkiye'de Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği (UTİKAD) ve Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi işbirliği ile 2020 yılında yapılan çalışmada 477 lojistik firmasının sadece %9'unun blokzincir teknolojisine yatırım yaptığı bulunmuştur (<https://www.utikad.org.tr/Lojistik-Beklentiler-Arastirmasi#onsoz>, 2021).

Blokzincirin lojistik sektörüne sağlayabileceği avantajların yanında teknolojiye eleştiriler de getirilmektedir. Çoğu blokzincirin işlem hacmi ve boyutunun kısıtlı olması (Pournader vd., 2020), blokzincire istenmeyen ya da hatalı verilerin girilmesi sonucu oluşan bu hataların geri döndürülmesinin oldukça zor olması (Tennison, 2015), yüksek enerji tüketimi (Zwitter & Boisse-Despiaux, 2018), siber saldırılara açıklık (Ghiasi vd., 2021), kullanıcıların gerçek kimliklerini gizleyerek işlem yapmalarına rağmen teknolojinin gizliliği tamamen garanti edememesi (Meiklejohn vd., 2013) bu eleştirilerin başlıcalarındandır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Endüstri 4.0 ile dünya küresel bir dijitalleşme sürecine girmiştir. Dijitalleşme her sektörü olduğu gibi lojistiği de etkilemektedir. Bu çalışmada amaç lojistiğin dijitalleşmesinde blokzincir teknolojisinin önemine dikkat çekmek ve blokzincirin lojistik hedeflere ulaşmadaki rolünü belirlemektir.

Çalışma sonucunda konunun yeniliği nedeniyle lojistikte blokzincir literatürünün sınırlı olduğu görülmüştür. Blokzincirin lojistik sektöründe kullanımının henüz olgunluk aşmasına ulaşmadığı ve getirilen eleştiriler doğrultusunda teknolojinin bazı özelliklerinin belirsiz olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Ancak lojistikte blokzincir teknolojisinin kullanan başarılı uygulamalar da mevcuttur ve teknolojinin yakın gelecekte lojistikte yeni dijital iş modellerini etkinleştirme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın bir diğer sonucunda blokzincirin lojistikte etkili olacağını savunan çalışmaların yanın da teknolojiye ihtiyatla yaklaşan çalışmalar da tespit edilmiştir. Teknolojiye yapılan eleştirilerin çoğunlukla gizlilik, güvenlik ve enerji tüketimine yönelik olduğu görülmüştür.

Türkiye’de blokzincirin lojistik firmaları tarafından bilindiği ancak yatırım düzeyinin istenen seviyelere ulaşmadığı belirlenmiştir. Genellikle, gelişmekte olan ülkelerdeki firmalar, ürünlerin farklılaştırılması için ileri teknolojilerden ziyade üretkenliği artırmak için daha çok kullanılan teknolojilere yatırım yapmaya odaklanmaktadır (Dalenogare vd., 2018).

Blokzincir teknolojisinin lojistik sektöründe başarılı bir şekilde uygulanmasını anlamak, açıklamak ve daha da ileri götürmek için teoriye hala ihtiyaç vardır. Gelecekte lojistikte blokzincir kabulünü etkileyen faktörleri bulmaya yönelik yapılacak çalışmalar konunun derinleşmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Ahmad, R. W., Hasan, H., Jayaraman, R., Salah, K., & Omar, M. (2021). Blockchain applications and architectures for port operations and logistics management. *Research in Transportation Business & Management*, 100620.
- Al-Jaroodi, J., & Mohamed, N. (2019). Blockchain in industries: A survey. *IEEE Access*, 7, 36500-36515.
- Al-Saqaf, W., & Seidler, N. (2017). Blockchain technology for social impact: opportunities and challenges ahead. *Journal of Cyber Policy*, 2(3), 338-354.
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245-1252.
- Bartevyan, L. (2015). Industry 4.0–summary report. *DLG-Expert report*, 5(2015), 1-8.
- Bauer, H., Baur, C., Mohr, D., Tschiesner, A., Weskamp, T., Alicke, K., & Wee, D. (2016). Industry 4.0 after the initial hype–Where manufacturers are finding value and how they can best capture it. *McKinsey Digital*.
- Bogner, A., Chanson, M., & Meeuw, A. (2016). A decentralised sharing app running a smart contract on the ethereum blockchain. In *Proceedings of the 6th International Conference on the Internet of Things*, 177-178.
- Boschi, A. A., Borin, R., Raimundo, J. C., & Batocchio, A. (2018). An exploration of blockchain technology in supply chain management.
- Castellacci, F. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research policy*, 37(6-7), 978-994.
- Caylar, P. L., Noterdaeme, O., & Naik, K. (2016). Digital in industry: From buzzword to value creation. *McKinsey & Company*. Digital McKinsey.
- Chen, Y. (2017). Integrated and intelligent manufacturing: perspectives and enablers. *Engineering*, 3(5), 588-595.
- Choi, T. M., Wen, X., Sun, X., & Chung, S. H. (2019). The mean-variance approach for global supply chain risk analysis with air logistics in the blockchain technology era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 127, 178-191.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *Ieee Access*, 4, 2292-2303.
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394.
- Davidson, S., De Filippi, P., & Potts, J. (2016). Economics of blockchain. Available at SSRN 2744751.
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype?[industry forum]. *IEEE industrial electronics magazine*, 8(2), 56-58.

- Falcone, E., Kent, J., & Fugate, B. (2019). Supply chain technologies, interorganizational network and firm performance: A case study of Alibaba Group and Cainiao. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Gasser, P. (2019). A distributed ledger technology (DLT) approach to monitoring UF6 cylinders: Lessons learned from TradeLens (No. LLNL-CONF-777061). Lawrence Livermore National Lab.(LLNL), Livermore, CA (United States).
- Ghiasi, M., Dehghani, M., Niknam, T., Kavousi-Fard, A., Siano, P., & Alhelou, H. H. (2021). Cyber-attack detection and cyber-security enhancement in smart DC-microgrid based on blockchain technology and Hilbert Huang transform. *IEEE Access*, 9, 29429-29440.
- Gunasekaran, A., Ngai, E. W., & Cheng, T. E. (2007). Developing an e-logistics system: a case study. *International Journal of Logistics*, 10(4), 333-349.
- Hackius, N., Reimers, S., & Kersten, W. (2019). The privacy barrier for blockchain in logistics: first lessons from the port of Hamburg. In *Logistics Management*, 45-61, Springer, Cham.
- Hasselgren, A., Kravetska, K., Gligoroski, D., Pedersen, S. A., & Faxvaag, A. (2020). Blockchain in healthcare and health sciences—A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 134, 104040.
- Herbert, J., & Litchfield, A. (2015). A novel method for decentralised peer-to-peer software license validation using cryptocurrency blockchain technology. In *Proceedings of the 38th Australasian computer science conference (ACSC 2015)*, 27(30).
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. In *2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS)*, 3928-3937, IEEE.
- Horenberg, D. (2017). Applications within Logistics 4.0: A research conducted on the visions of 3PL service providers (Bachelor's thesis, University of Twente).
- <https://newsroom.ibm.com/2018-08-09-Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLens-Blockchain-Shipping-Solution>, Erişim Tarihi: 19.11.2021.
- <https://www.ttnews.com/articles/rise-amazon-logistics>, Erişim Tarihi: 21.11.2021.
- <https://www.utikad.org.tr/Lojistik-Beklentiler-Arastirmasi#onsoz>, Erişim Tarihi: 26.11.2021
- <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/consulting/blokszincir-potansiyelinin-kesfi.html>, Erişim Tarihi: 25.11.2021.
- Humayun, M., Jhanjhi, N. Z., Hamid, B., & Ahmed, G. (2020). Emerging smart logistics and transportation using IoT and blockchain. *IEEE Internet of Things Magazine*, 3(2), 58-62.
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group. *Forschungsunion*.
- King, S., & Nadal, S. (2012). Ppcoin: Peer-to-peer crypto-currency with proof-of-stake. self-published paper, August, 19(1).
- Larson, P. D. (2021). Relationships between logistics performance and aspects of sustainability: A cross-country analysis. *Sustainability*, 13(2), 623.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & information systems engineering*, 6(4), 239-242.
- Liu, P., Long, Y., Song, H. C., & He, Y. D. (2020). Investment decision and coordination of green agri-food supply chain considering information service based on blockchain and big data. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123646.
- McBee, M. P., & Wilcox, C. (2020). Blockchain technology: principles and applications in medical imaging. *Journal of digital imaging*, 33(3), 726-734.

- Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G. M., & Savage, S. (2013). A fistful of bitcoins: characterizing payments among men with no names. In Proceedings of the 2013 conference on Internet measurement conference, 127-140.
- Miau, S., & Yang, J. M. (2018). Bibliometrics-based evaluation of the Blockchain research trend: 2008–March 2017. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(9), 1029-1045.
- Orji, I. J., Kusi-Sarpong, S., Huang, S., & Vazquez-Brust, D. (2020). Evaluating the factors that influence blockchain adoption in the freight logistics industry. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 141, 102025.
- Ouyang, Q., Zheng, J., & Wang, S. (2019). Investigation of the construction of intelligent logistics system from traditional logistics model based on wireless network technology. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2019(1), 1-7.
- Perboli, G., Musso, S., & Rosano, M. (2018). Blockchain in logistics and supply chain: A lean approach for designing real-world use cases. *Ieee Access*, 6, 62018-62028.
- Pereira, A. C., & Romero, F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. *Procedia Manufacturing*, 13, 1206-1214.
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. L. (2020). Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2063-2081.
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. L. (2020). Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2063-2081.
- Raffour, C. (2016). Nouvelle France Industrielle. Fiche repère FutuRIS. Recuperado el, 3.
- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., & Treiblmaier, H. (2021). Blockchain Technologies in Logistics and Supply Chain Management: A Bibliometric Review. *Logistics*, 5(4), 72.
- Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A blockchain research framework. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 385-409.
- Rožman, N., Corn, M., Požrl, T., & Diaci, J. (2019). Distributed logistics platform based on Blockchain and IoT. *Procedia CIRP*, 81, 826-831.
- Rukanova, B., Ubacht, J., van Engelenburg, S., Tan, Y. H., Geurts, M., Sies, M., ... & Slegt, M. (2021). Realizing value from voluntary business-government information sharing through blockchain-enabled infrastructures: The case of importing tires to the Netherlands using TradeLens. In DG. O2021: The 22nd Annual International Conference on Digital Government Research, 505-514.
- Schmidt, C. G., & Wagner, S. M. (2019). Blockchain and supply chain relations: A transaction cost theory perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(4), 100552.
- Scott, B. (2016). How can cryptocurrency and blockchain technology play a role in building social and solidarity finance? (No. 2016-1). UNRISD Working Paperh.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. " O'Reilly Media, Inc."
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). Sanayi ve teknoloji stratejisi <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/SanayiStratejiBelgesi2023.pdf> , Erişim tarihi: 10.11.2021.
- Tan, B. Q., Wang, F., Liu, J., Kang, K., & Costa, F. (2020). A blockchain-based framework for green logistics in supply chains. *Sustainability*, 12(11), 4656.
- Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129, 1-11.
- Tennison, J. (2015). What is the impact of blockchains on privacy? Open Data Institute, <https://theodi.org/article/what-is-the-impact-of-blockchains-on-privacy/>.

- Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185.
- World Economic Forum. (2015) "Deep shift: Technology tipping points and societal impact".
https://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf, Erişim Tarihi: 14.11.2021.
- Wu, X., & Gereffi, G. (2018). Amazon and Alibaba: Internet governance, business models, and internationalization strategies. In *International business in the information and digital age*. Emerald Publishing Limited.
- Yli-Huomo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology?—a systematic review. *PloS one*, 11(10), e0163477.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In *2017 IEEE international congress on big data (BigData congress)*, 557-564, IEEE.
- Živić, N., Kadušić, E., & Kadušić, K. (2020). Directed Acyclic Graph as Hashgraph: an Alternative DLT to Blockchains and Tangles. In *2020 19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH)*, 1-4, IEEE.
- Zwitter, A., & Boisse-Despiaux, M. (2018). Blockchain for humanitarian action and development aid. *Journal of International Humanitarian Action*, 3(1), 1-7.

SINIRDIŞI EDİLME KARARLARINA KARŞI YARGI YOLUNA BAŞVURU İÇİN ÖNGÖRÜLEN SÜRE

Büşra ÖÇAL

Arş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Milletlerarası Özel Hukuku
Orcid 0000-0002-7578-225

ÖZET

Sınır dışı etme, devletlerin çıkarlarını korumak, genel ve kamu güvenliğini sağlamak amacıyla devletin kamu yetkisini kullanarak yabancıların ülke sınırlarından çıkarılması olarak tanımlanmaktadır. Mevzuatımız kapsamında sınır dışı etme, Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu m. 52 vd. hükümlerinde düzenlenmiştir. Kanun m. 52’de yabancıların “sınır dışı etme kararıyla, menşe ülkesine veya transit gideceği ülkeye ya da üçüncü bir ülkeye” sınır dışı edilebileceği belirtilmiştir. Ancak yabancıların sınır dışı edilmesi keyfi bir şekilde değil Kanun kapsamında düzenlenen sebeplerin varlığında söz konusu olmaktadır. Kimler hakkında hangi sebeple sınır dışı etme kararı alınabileceği YUKK m.54 kapsamında geniş bir şekilde düzenlenmiştir. Kanun kapsamında düzenlenen şartların varlığı halinde yabancı hakkında sınır dışı etme kararının verilmesi söz konusu ise sınır dışı etme kararı YUKK m. 53/ f.2 uyarınca gerekçeleriyle birlikte hakkında sınır dışı etme kararı alınan yabancıya, yasal temsilcisine ya da avukatına tebliğ edilmektedir. Yabancı, bir avukat tarafından temsil edilmiyorsa, sınır dışı etme kararı alınan yabancı ya da yasal temsilcisi kararın sonucu, itiraz usulleri ve süreleri hakkında bilgilendirilmektedir. Yabancı veya yasal temsilcisi ya da avukatı, sınır dışı etme kararına karşı YUKK m. 53/f. 3’e göre kararın tebliğinden itibaren yedi gün içinde idare mahkemesine başvurabilmektedir. Kanun düzenlemesinde yabancılara ve avukatlarına sınır dışı etme kararlarına karşı yedi günlük itiraz süresi öngörülmüştür. Ancak söz konusu süre, hakkında sınır dışı etme kararı verilen kişilerin adalete erişim hakkına erişebilmeleri için makul ve yeterli bir süre değildir. Çoğu zaman hakkında sınır dışı etme kararı verilen kişilerin avukatı bulunmamakta olup bu kişilerin bir avukattan hukuki danışmanlık alması, konuştukları yabancı dilde tercümanlık hizmeti alması, avukatın hakkında sınır dışı etme kararı verilen yabancı ile görüşmesi, yabancı hakkındaki bilgi ve belgeleri toplaması, itiraz için dilekçe hazırlaması gibi hususlar söz konusu süre içerisinde mümkün olmamaktadır. Bu bakımdan sürenin daha makul bir süre olarak belirlenmeli ya da hakkında sınır dışı etme kararı verilen kişilerin adalete ve adli yardıma erişim hakkı etkin ve ivedi şekilde sağlanmalıdır. Bunun sağlanması için de sistemler ve politikalar geliştirilmelidir. Aksi halde kişilerin hak kaybına uğramasına ve uluslararası alanda kabul edilen adalete erişim hakkı, mültecilerin korunması gibi ilkelere aykırılık teşkil edecektir.

Anahtar Kelimeler: Sınır Dışı Etme, Yabancı, Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu

ABSTRACT

Deportation is defined as the removal of foreigners from the borders of the country by using the public authority of the state in order to protect the interests of the states and to ensure general and public safety. Deportation within the scope of our legislation, Foreigners and International Protection Law m. 52 et al. regulated in the provisions. Law m. 52, it is stated that foreigners can be deported “to their country of origin or to a country of transit or to a third country by a deportation decision”. However, the deportation of foreigners is not in an arbitrary manner, but in the presence of reasons regulated under the Law. Who can be deported for what reason is regulated broadly within the scope of Article 54 of the YUKK. In case of the existence of the conditions regulated under the law, if a decision to deport the foreigner is in question, the deportation decision YUKK art. Pursuant to 53/ f.2, it is notified to the foreigner, his legal representative or lawyer, for whom a deportation decision has been taken, together with the reasons. If the foreigner is not represented by a lawyer, the foreigner or his/her legal representative who has been deported is informed about the outcome of the decision, appeal procedures and deadlines. Foreigner or his legal representative or lawyer against the deportation decision YUKK m. 53/f. According to Article 3, an application can be made to the administrative court within seven days from the notification of the decision. A seven-day objection period against the deportation decisions of foreigners and their lawyers is stipulated in the law. However, the said period is not a reasonable and sufficient

period for the persons who have been given a deportation decision to access the right of access to justice. Most of the time, people who have been given a deportation decision do not have a lawyer, and these people receive legal advice from a lawyer, interpreting services in the foreign language they speak, meeting with the foreigner for whom the deportation decision has been made, collecting information and documents about the foreigner, and preparing a petition for objection. matters are not possible within the said period. In this respect, the duration should be determined as a more reasonable period of time or the right of access to justice and legal aid should be ensured effectively and promptly for those who have been deported. Systems and policies should be developed to ensure this. Otherwise, it will violate the principles such as the loss of rights of individuals and the internationally accepted right of access to justice and the protection of refugees.

Keywords: Deportation, Foreign, Foreigners and International Protection Law

SUBSİTUE OLMUŞ YENİ KARBAZOL TÜREVLERİNİN KUANTUM KİMYASAL ÇALIŞMALARI

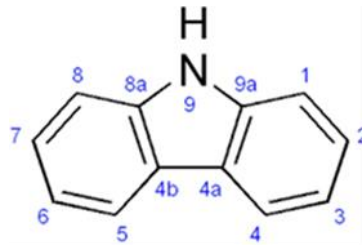
QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF NEW SUBSITED CARBAZOL DERIVATIVES

Zeynep Şilan TURHAN

*Dr. Öğretim Üyesi, Iğdır Üniversitesi
ORCID. 0000-0002-3587-2576*

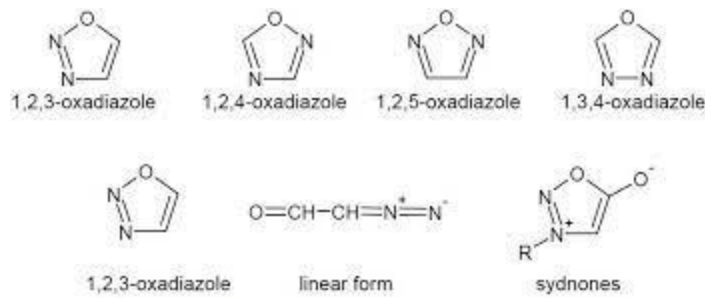
ÖZET

Karbazol bileşiklerine olan ilgi sahip oldukları benzersiz optik özellikleri ve boşluk transfer etme yetenekleri nedeniyle giderek artmaktadır. Karbazol bileşikleri elektronik ve fotonik uygulamalar için geniş çapta kullanılmaktadır. Özellikle LED teknolojisinde yük transfer ajanları olarak kullanılırlar. Dahası, karbazol ve türevlerinin çeşitli biyolojik aktiviteler gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 1: Karbazol

Oksadiazollerden 1,3,4-Oksadiazol bileşikleri geniş çapta farmakolojik ve biyolojik aktiviteye sahip olduğu için heterosiklik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturmaktadırlar. Bu nedenle hem 1,3,4-Oksadiazol hem de karbazol içeren heterosiklik bileşikler optik materyaller ve biyolojik aktivite kimyasalları olarak kullanılabilirler. Ayrıca karbazole tiyofen biriminin katılmasıyla hem karbazolün hem de tiyofenin avantajlarına sahip türevler elde edilebilir.



Şekil 2: Oksadiazoller

Bu çalışmada bazı karbazol tabanlı organik moleküllerin kuantum kimyasal çalışmaları yapılmış, oluşturulan türevlerin hangi alanlarda kullanıldığı hesaplamalı kimya metotlarıyla hesaplanmıştır. Sonuç olarak çalışma boyunca tasarlanan maddelerin benzerleriyle kuantum hesaplamalı çalışmaları ile değişik araştırma gruplarıyla analitik çalışmaları yapılmıştır. Karbazol tabanlı oksadiazol türevlerine benzer türevlerin daha önce yapılan

çalışmalarda optik özelliklerinin iyi olduğu ve optik materyaller olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Bu yüzden çalışmamız sonucunda elde edilen bileşiklerin optik materyaller olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Karbazol, oksadiazol, optik materyal

ABSTRACT

Interest in carbazole compounds is increasing due to their unique optical properties and space transfer capabilities. Carbazole compounds are widely used for electronic and photonic applications. They are especially used as charge transfer agents in LED technology. Moreover, it has been determined that carbazole and its derivatives show various biological activities.



Figure 1: Carbazole

In oxadiazoles, 1,3,4-Oxadiazole compounds constitute an important class of heterocyclic compounds because they have a wide range of pharmacological and biological activities. Therefore, heterocyclic compounds containing both 1,3,4-Oxadiazole and carbazole can be used as optical materials and biological activity chemicals. In addition, derivatives with the advantages of both carbazole and thiophene can be obtained by adding the thiophene unit to carbazole.

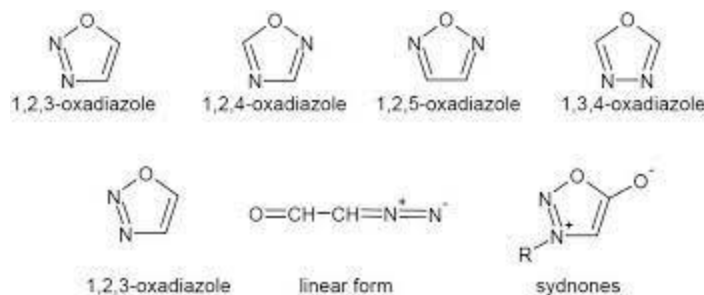


Figure 2: Oxadiazoles

In this study, quantum chemical studies of some carbazole-based organic molecules were carried out, and the areas in which the derivatives were used were calculated using computational chemistry methods. As a result, analytical studies were carried out with different research groups with quantum computational studies with similar materials designed throughout the study. It has been determined in previous studies that derivatives similar to carbazole-based oxadiazole derivatives have good optical properties and can be used as optical materials. Therefore, it has been seen that the compounds obtained as a result of our study can be used as optical materials.

Keywords: Carbazole, Oxadiazole, OLED

SU KALİTESİ İNDEKS MODELLERİ VE KULLANIMLARI**WATER QUALITY INDEX MODELS AND THEIR USAGE IN WATER QUALITY ASSESSMENT****Hülya BÖKE ÖZKOÇ***Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi**ORCID ID: 0000-0002-8775-837X***Menevşe ACUN***Çevre Mühendisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi**ORCID ID: 0000-0003-3260-678X***ÖZET**

Dünyada çevre koruması ve su kalitesi yönetimi, kamu politikalarında önemli konular olarak yer almaktadır. Artan nüfus ve gelişen endüstrileşme sonucunda yoğunlaşan su kullanımı, su kirliliğini hızlandıran bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Evsel ve endüstriyel atık su deşarjları gibi kaynaklardan alıcı ortamlara ulaşan kirleticiler su kaynaklarını kirletirken, alıcı suların çeşitli amaçlar için kullanımını da engellemektedir. Dünyanın farklı bölgelerinde su kaynaklarının oluşumu, kullanımı ve kontrolü ile ilgili farklı türden sorunlarla karşılaşmaktadır. Doğal süreçlerin yanı sıra antropojenik etkilerde su kaynaklarını etkilemekte ve içme, endüstri, tarım, rekreasyon ve diğer amaçlarla kullanımlarını kısıtlamaktadır. Su kalitesi izleme, nüfus ve kentleşmedeki hızlı büyüme nedeniyle birçok gelişmekte olan ülkeler için en önemli konulardan biridir. Suların kalitesi, özellikle kentsel alanlardaki insan sağlığını ve ekolojik sistemleri etkileyen önemli bir faktördür. Su kalitesini değerlendirmek amacıyla son yıllarda pek çok matematiksel formülasyon, modelleme ve hesap yöntemi geliştirilmiştir. Bu değerlendirme yöntemlerinden biride su kalite indeksi kullanımıdır. Su Kalitesi İndeksi (WQI), su karakterizasyonu için standart parametrelerin kullanımına dayalı yüzey suyu sınıflandırması için bir kriter vermektedir. Suların genel kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılır ve hızlı, basit bir yöntemle hesaplanabilen tek bir değere ve ona karşılık gelen ölçeğe bakılarak su kalitesinin tanımlanmasını sağlar. Su Kalitesi İndeksi çok sayıda su kalitesi parametresini bir araya getirerek su kalitesini anlaşılabilir bir şekilde “çok iyi”, “iyi”, “zayıf” vb. şeklinde ifade eder. Su Kalitesi İndeksi kullanımlarının ve bilimsel temellerinin kolaylığını göz önünde bulundurarak, dünya çapındaki su kütlelerinin, özellikle nehirlerin su kalitesini değerlendirmede önemli ve popüler araçlar haline gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, Su kalitesi indeksi, Su kalitesi değerlendirme

ABSTRACT

Environmental protection and water quality management are important issues in public policies in the world. Intensified water use as a result of increasing population and developing industrialization is a factor that accelerates water pollution. Pollutants reaching the receiving environments from sources such as domestic and industrial wastewater discharges pollute the water resources and prevent the use of the receiving waters for various purposes. Under a variety of environmental conditions, natural receiving water bodies can respond in a very complex way. It is important to understand how the system works in natural water bodies. Different types of problems are encountered in the formation, use and control of water resources in different parts of the world. In addition to natural processes, anthropogenic effects affect surface waters and limit their use for drinking, industry, agriculture, recreation and other purposes. Water quality monitoring is one of the most important issues for many developing countries due to rapid growth in population and urbanization. The quality of surface waters is an important factor affecting human health and ecological systems, especially in urban areas. Many mathematical formulation, modeling and calculation methods have been developed in recent years to evaluate water quality. One of these evaluation methods is the use of water quality index. The Water Quality Index (WQI) provides a criterion for surface water classification based on the use of standard parameters for water characterization. It is used to evaluate the overall quality of water and represents a single number that can be easily calculated. The Water Quality Index provides a quick and simple way to define water quality by looking at a single value and its corresponding scale. The Water Quality Index brings together a large number

of water quality parameters to understandably classify water quality as “very good”, “good”, “poor” etc. Considering the ease of use and scientific basis, the Water Quality Index has become an important and popular tool for assessing the water quality of water bodies around the world, especially rivers.

Keywords: Water quality, water quality index, water quality assessment

GİRİŞ

Su yaşamın temel öğelerinden biridir. Canlı yaşamı için önemli bir besin maddesi olmasının yanı sıra, içerisinde bulundurduğu mineral ve bileşiklerle metabolizmadaki her türlü biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde de etkin bir rol oynamaktadır. Özellikle insan vücudunda su, pH dengesinin korunmasından başlayarak, hücrelerdeki moleküllere ve organellere dağılma ortamı oluşturmaya; besinlerin, artık maddelerin ilgili yerlere taşınmasına kadar pek çok görev almaktadır. Bu nedenle günümüzde hızlı nüfus artışı kirlenme ve yıllık yağış ortalamasının dünya ortalamasından düşük olması, yaşamsal önemi olan suyun ve mevcut su kaynaklarının daha dikkatli kullanılmasını gerektirmektedir. Özellikle kurak, yarı kurak bölgelerde, içme, sulama ve endüstriyel su ihtiyacının karşılanmasında yeraltı suyu kullanımının hızla artması ile yeraltı sularının önemi daha da anlam kazanmıştır. Günümüzde; yoğun nüfus artışı, aşırı ve bilinçsiz tüketim, hızlı ve plansız kentleşme, sanayileşme ve kuraklık gibi nedenlerden dolayı su miktarının azalması ve su kalitesinin düşmesi sorunları ile karşı karşıyayız. Dünyadaki su kaynaklarının sadece %0,3'ünün kullanılabilir ve içilebilir özellikte olduğu düşünüldüğünde, su kullanımına ve özellikle su kalitesine verilmesi gereken önemin daha da artırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Su kirliliği, yoğun yerleşimden kaynaklanan evsel atıklar, yoğun sanayiden kaynaklanan sanayi atıkları, tarımda kullanılan kimyasal gübreler (özellikle azotlu gübreler) zirai mücadele ilaçları, hava kirliliği (asit yağmurları), erozyonla su kaynaklarına taşınan toprak ve yabancı maddeler gibi istenmeyen zararlı maddelerin, suyun niteliğini ölçülebilecek oranda bozacak miktar ve yoğunlukta suya karışması olayıdır. Kirlenme sonucu sulara fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar doğrudan veya dolaylı olarak canlı ve cansız varlıklar üzerinde olumsuz etkiye neden olmaktadır. Nüfusun hızla artmasına rağmen su kaynaklarının sabit olması, bu kaynakların kirlenmemesini ve çok iyi kullanılmasını gerektirmektedir. İçme sularında bulunabilecek maddelerin insan sağlığına etkisi, bunların cins ve miktarları ile belirlenir. Her ülke kendi içme suyu kriterlerini belirlediği gibi, Avrupa Birliği (AB) ve Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) gibi ülkeler arası kuruluşlar da özellikle zararlı kimyasal ve biyolojik maddeler için sınır değerler vermiştir. Ayrıca, Su Çerçeve Direktifi (The Water Framework Directive WFD: European Union) kapsamında da AB üye ülkeleri için su kütlelerinin kalitesinin izlenmesi bir zorunluluk haline getirilmiş ve izlenecek parametrelere bu direktifte yer verilmiştir. Ancak, bu parametrelerin ele alınarak tek tek değerlendirilmesi ve yorumlanması gerek düzenleyici kuruluşlar gerekse bu konuda çalışan uzmanlar için oldukça zor ve zaman alıcı bir süreçtir. Bu nedenle, son zamanlarda, birçok çalışma su kalitesinin daha pratik, kapsamlı, anlaşılabilir ve karşılaştırılabilir bir şekilde ifade edilebilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Su Kalitesi İndeksi (WQI), suların genel kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılır ve kolaylıkla hesaplanabilen tek bir sayıyı ifade eder. Su Kalitesi İndeksi, hızlı ve basit bir yöntemle elde edilmiş tek bir değere ve ona karşılık gelen ölçeğe bakılarak su kalitesinin tanımlanmasını sağlar. WQI çok sayıda su kalitesi parametresini bir araya getirerek su kalitesini anlaşılabilir bir şekilde “çok iyi”, “iyi”, “zayıf”, vb. şeklinde ifade eder. Su kalitesi indeksi kullanılarak elde edilen veriler su kalitesi konusunda hızlı ve etkili kararlar almak için hem karar vericiler hem paydaşlar tarafından rahatlıkla kullanılabilir.

1.SU KALİTESİ İNDEKSİ KAVRAMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Su kalitesi indeksi (water quality index=WQI), su karakterizasyonu için standart parametrelerin kullanımına dayalı yüzey suyu sınıflandırması için bir kriter vermiştir. WQI kullanımlarının ve bilimsel temellerinin kolaylığını göz önünde bulundurarak, dünya çapındaki su kütlelerinin, özellikle nehirlerin su kalitesini değerlendirmede önemli ve popüler araçlar haline gelmiştir. WQI kavramının doğuşundan beri, birçok araştırmacı tarafından çeşitli indeksler formüle edilmiş ve geliştirilmiştir. Çevresel Performans İndeksi (EPI 2010) ve akış indeksi gibi daha geniş çevresel veya doğal kaynaklar endekslerinin önemli bir bileşeni olarak düşünülmüştür. Su kalite indeksi son yıllarda kullanılmış olmasına rağmen, ilk olarak 150 yıldan daha uzun bir süre önce Almanya'da 1848 yılında, sudaki belirli organizmaların varlığının veya yokluğunun uygunluğun

göstergesi olarak kullanılmıştır. Çeşitli Avrupa ülkeleri, bölgelerindeki suların kalitesini sınıflandırmak için farklı sistemler geliştirmiş ve uygulamışlardır. Bu su sınıflandırma sistemleri genellikle iki tiptir:

- ☐ Mevcut kirlilik miktarı ile ilgili olanlar ve
- ☐ Makroskopik veya mikroskopik organizmaların yaşayan toplulukları ile ilgili olanlar.

Su kalitesini temsil etmek için sayısal bir değer atamak yerine, bu sınıflandırma sistemleri su kütlelerini çeşitli kirlilik sınıflarından veya seviyelerinden birine sınıflandırmıştır.

2.SU KALİTESİ İNDEKSİ HESAPLAMA METODLARI:

Su kalite indeksi hesaplama yöntemleri 5 gruba ayrılmaktadır(Asadollahfardi,2015: 21). Bunlar:

- Genel Su Kalite İndeksi: Bunlar genel su kalitesini belirlemek için uygulanmaktadır.
- Spesifik Su Kalite İndeksleri: Bu indeksler; içme, sulama, endüstriyel ve sucul yaşamın korunması gibi özel kullanım için su kalitesini tanımlamak için kullanılmaktadır.
- Dizayn İndeksleri: Yönetimde karar verme süreçlerinde kullanılmaktadır.

Bu gibi durumlarda su kalitesi sınıflandırması dikkate alınmaz. Bu yöntemler, kararların etkisini değerlendirmek ve su yönetimi için gelecek önlemleri planlamak kullanılmaktadır.

- İstatistiksel İndeksler: İstatistiksel indeksler su kalitesi sınıflandırması için en objektif yöntemlerdir. İstatistiksel modelleri kullandıkları için, bireysel değerlendirme vardır.
- Biyolojik İndeksler: Bu sınıflandırmalar suyun kalitesini su hayatına etkilerine göre tanımlamaktadır.

3.ÇOK KULLANILAN SU KALİTE İNDEKS MODELLERİ:

3.1.Ağırlıklı Aritmetik Su Kalitesi İndeksi:

Bu yöntem, çeşitli bilim adamları tarafından yaygın olarak kullanılmıştır. Yöntem, su kalitesini, yaygın olarak ölçülen su kalitesi değişkenlerini kullanarak saflık derecesine göre sınıflandırmıştır. Hesaplama yöntemi aşağıdaki gibidir.

$$WQI = \sum W_i Q_i / \sum W_i$$

Her parametre için kalite derecesi (Q_i) bu denklem kullanılarak hesaplanır:

$$Q_i = 100[(V_e - V_i) / (V_s - V_i)]$$

Burada; V_e = deneysel değer V_i = ideal değer ($pH=7$ ve Çözünmüş oksijen = 14.6 mg/l),

V_s = standart değerler,

$$W_i = K / V_s,$$

W_i = her parameter için birim ağırlık , K = orantısallık sabiti = $1/\sum(1/V_s)$

Su kalite skoru	Su kalite sınıfı
0-25	Çok iyi
26-50	İyi
51-75	Orta
76-100	Kötü
>100	Çok kötü

Tablo.3.1.Ağırlıklı Aritmetik Su Kalitesi İndeksi Kalite Sınıflandırılması

3.2.Kanada Su Kalitesi İndeksi

Su kalitesi indeksi, karmaşık su kalitesi verilerini özetlemek ve genel bir kitleye iletişimini kolaylaştırmak için uygun bir araç sağlar. Kanada su kalite indeksi üç unsuru içermektedir: kapsam (su kalitesi hedeflerini karşılamayan değişkenlerin sayısı), sıklık (bu hedeflerin karşılanma sayısı), ve genlik (hedeflerin karşılanmadığı değerler)'tir. İndeksin hesaplama formülü aşağıdaki gibidir.

$$F_1 = \left(\frac{\text{Başarısız parametre sayısı}}{\text{Toplam Parametre sayısı}} \right) \times 100$$

$$F_2 = \left(\frac{\text{Başarısız test sayısı}}{\text{Toplam test sayısı}} \right) \times 100$$

$$\text{sapma}_i = \left(\frac{\text{Başarısız deney değeri}}{\text{Hedef değeri}} \right) \times 100$$

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n \text{sapma}}{\text{test sayısı}} \quad F_3 = \left(\frac{nse}{0.01nse + 0.01} \right)$$

$$CCME-WQI = 100 - \left(\sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}{1.732}} \right)$$

Su kalite skoru	Su kalite sınıfı
95-100	Çok iyi
80-94	İyi
60-79	Orta
45-59	Kötü

Tablo.3.2.Kanada Su kalite İndeksi Kalite Sınıflandırması

3.3.Oregon Su Kalite İndeksi:

OWQI, 1970'lerde Oregon Çevre Departmanı tarafından yasal olarak zorunlu su kalitesi durum değerlendirme raporları için su kalitesi durumunu ve eğilimleri özetlemek ve değerlendirmek amacıyla geliştirildi. Hesaplama yöntemi aşağıdaki gibidir.

$$OWQI = \sqrt{\frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{S_i^2}}}$$

Burada, S_i = Her parametrenin alt indeksi, n = Alt indeks sayısı.

Su kalite skoru	Su kalite sınıfı
90-100	Çok iyi
85-89	İyi
80-84	Orta
60-79	Kötü
0-59	Çok kötü

Tablo.3.3.Oregon Su Kalite İndeksi Kalite Sınıflandırması

3.4.National Sanitation Foundation (NSF-WQI) Su Kalitesi İndeksi

Brown ve diğ. (1970) tarafından Horton'un indeksine benzer bir yapıya benzer bir su kalitesi indeksi geliştirmiş, ancak parametrelerin seçiminde daha büyük bir titizlik sağlamış, ortak bir ölçek geliştirmiştir. Bu çaba National Sanitation Foundation (NSF) tarafından desteklendi ve bu yüzden NSF-WQI olarak da adlandırılmıştır.

$$NSF-WQI = \sum P_i C_i$$

Burada; C normalleştirilmiş alt indeks değerlerini temsil eder; P , 0 ile 1 arasında değişen ağırlık faktörüdür; i , parametreyi temsil ediyor; n , süreçte göz önüne alınan toplam parametre sayısıdır.

Su kalite skoru	Su kalite sınıfı
91-100	Çok iyi
71-90	İyi
51-70	Orta
26-50	Kötü
0-25	Çok kötü

Tablo.3.4.National Sanitation Foundation (NSF-WQI) Su Kalitesi İndeksi Kalite Sınıflandırması

4.ÇOK KULLANILAN SU KALİTE İNDEKS MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (Tyagi vd.2013)

4.1.National Sanitation Foundation Su Kalite İndeksi (NSF WQI)

Avantajları:

1. Verileri tek bir indeks değerinde nesnel, hızlı ve tekrarlanabilir bir şekilde özetler.
2. Alanlar arası değerlendirme ve su kalitesindeki değişimleri belirler.
3. İndeks değeri potansiyel bir su kullanımı ile ilgilidir.
4. Uzman olmayan kişilerle iletişimi kolaylaştırır.

Dezavantajları:

1. Genel su kalitesini gösterir, suyun özel kullanımını temsil etmez.
2. Veri işleme sırasında veri kaybı olur.
3. Karmaşık çevresel konularda mevcut olan belirsizlik ve öznellik problemi mevcuttur.

4.2.Kanada Su Kalitesi İndeksi (CCME WQI)

Avantajları:

1. Tek bir sayıdaki çeşitli değişkenlerin ölçümlerini temsil eder.
2. Girdi parametrelerinin ve hedeflerinin seçiminde esneklik sağlar.
3. Farklı yasal gerekliliklere ve farklı su kullanımlarına uyumludur.
4. Çok değişkenli karmaşık verilerin istatistiksel olarak basitleştirmektedir.
5. Yöneticiler ve genel halk için açık ve anlaşılır bir yöntemdir.
6. Belirli bir yerde su kalitesi değerlendirmesi için uygun bir araçtır.
7. Hesaplanması kolaydır.
8. Eksik verilere toleranslıdır.
9. Otomatik örneklemeden gelen verilerin analizi için uygundur.
10. Çeşitli ölçümleri çeşitli ölçüm birimlerinde tek bir ölçümde birleştirir.

Dezavantajları:

1. Tek değişkenli bilgi kaybı olabilir.
2. Her yere özgü hedefler ve özel su kullanımı hakkında bilgi kaybı olabilir.
3. Değişkenler arasındaki etkileşimler hakkında bilgi kaybı olabilir.
4. İndeksin farklı ekosistem çeşitleri ile uyumsuzdur.
5. Tüm değişkenler aynı öneme sahiptir.
6. Su kalitesi sadece kısmi olarak yansıtır.
7. F1, çok az sayıda değişken göz önüne alındığında veya aralarında çok fazla kovaryans (ortak değişken) bulunduğu uygun şekilde çalışmıyor.

4.3.Oregon Su Kalite İndeksi (OWQI)

Avantajları:

1. Alt indeksleri birleştirmek için kullanılan ağırlıklı olmayan harmonik kare ortalama formülü, en fazla etkilenen parametrenin su kalitesi indeksi üzerinde en büyük etkiye sahip olmasını sağlar.

- 2.Yöntem, farklı su kalitesi parametrelerinin, farklı zamanlarda ve yerlerde genel su kalitesine farklı bir önem vereceğini kabul eder.
- 3.Formül değişen koşullara ve su kalitesi üzerinde önemli etkilere karşı hassastır.

Dezavantajları:

- 1.Toksik konsantrasyonlarda, habitatlarda veya biyolojideki değişiklikleri dikkate almaz.
- 2.Belirli kullanımlar için su kalitesini belirleyemez.
- 3.Fiziksel, kimyasal ve biyolojik verileri dikkate almadan su kalitesi hakkında kesin bilgi sağlamak için kullanılamaz.
- 4.Bütün sağlık tehlikelerini (toksikler, bakteriler, metaller vb.) değerlendiremez.

4.4.Ağırlıklı Ortalama Su Kalite İndeksi (Weight Arithmetic WQI)

Avantajları:

- 1.Birden fazla su kalitesi parametresinden gelen verileri, su kütlesinin sağlığını sayı ile derecelendiren matematiksel bir denklem oluşturur.
- 2.Özel kullanım için tüm su kalitesi parametrelerine kıyasla daha az sayıda parametre gerekir.
- 3.Genel su kalitesi bilgilerinin ilgili vatandaşlara ve politika belirleyicilere aktarılmasını kolaylaştırır.
- 4.Farklı parametrelerin bileşik etkisini, yani su kalitesinin değerlendirilmesi ve yönetimi için önemli olanı yansıtır.
- 5.Hem yüzey hem de yeraltı suyu kaynaklarının insan tüketimi için uygunluğu hakkında bilgi verir.

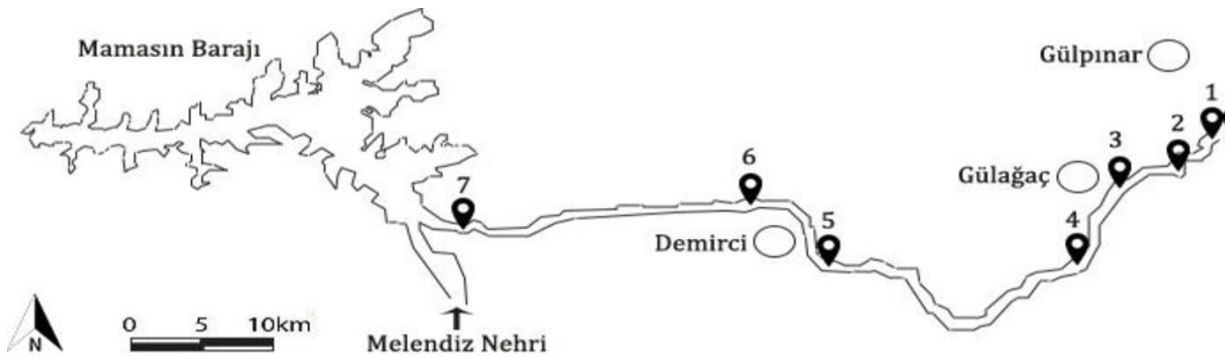
Dezavantajları:

- 1.WQI, suyun gerçek kalite durumu hakkında yeterli bilgi sağlamayabilir.
- 2.Su kalitesi verilerinin birçok kullanımı bir indeksle karşılanamaz.
- 3.Hatalı bir parametre değerinin tutulmasına veya aşırı vurgulanmasına neden olabilir.
- 4.Tek bir değer tüm su kalitesi hakkında bilgi veremez; indekste dahil edilmeyen birçok su kalitesi parametresi vardır.
- 5.Sadece bazı çok önemli parametrelere dayanan WQI, su kalitesinin basit bir göstergesini sağlayabilir.

5.ÇOK KULLANILAN SU KALİTE İNDEKSLERİ İLE İLGİLİ TÜRKİYEDE ÖRNEK ÇALIŞMA

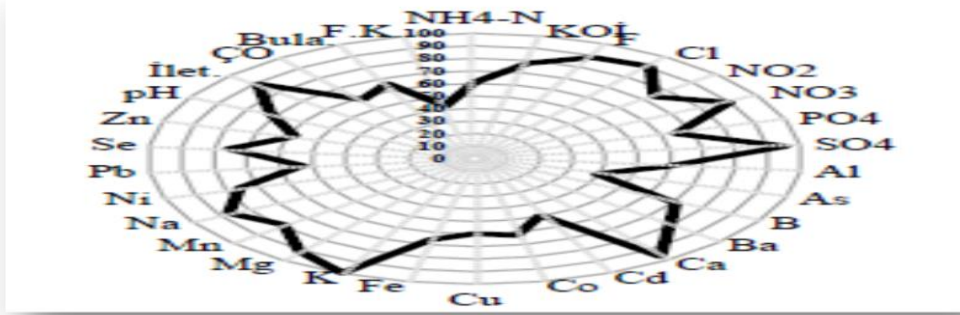
5.1.Aksaray'daki Karasu Nehrinin Kanada Su Kalite İndeksine Göre Değerlendirilmesi

Aksaray ilinin en büyük içme suyu kaynaklarından biri olan karasu nehri, yıllık ortalama 600–4200 L s-1 debiye sahiptir. Çalışma alanı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil.5.1.1. Harita üzerinde çalışma alanının temsili

TS 266’da yer alan su kalite parametreleri Kanada Çevre Bakanlığı Su Kalitesi İndeksi, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre değerlendirildiğinde ise Al, Cd, Pb, Zn ve çözünmüş oksijen parametrelerinin marjinal seviyede olduğu, As ve fekal koliform parametrelerinin ise kötü seviyede olduğu Şekil.5.2.’teki grafikte görülmektedir.



Şekil.5.1.2. Su kalitesi parametrelerinin Kanada Çevre Bakanlığı Konseyi Su Kalitesi İndeksi Değerleri

Su kalite skoru	Su kalite sınıfı
95-100	Çok iyi
80-94	İyi
60-79	Orta
45-59	Kötü

Tablo.5.1.1.Kanada Su kalite İndeksi Kalite Sınıflandırması

SONUÇ

- Su kalitesi kullanım amacına göre değişir. Ayrıca, "kabul edilebilir su kalitesi" kriteri hakim koşullara bağlı olarak bölgeden bölgeye ve zamandan zamana değişiklik göstermektedir.
- Su kalitesi indeksleri, uzun, çok parametrelili, su analiz raporlarını tek haneli skorlara dönüştürmek için gereklidir.
- Ancak, evrensel olarak kabul edilebilir genel su kalitesi indeksini geliştirmek son derece zordur.
- Bu nedenle araştırmacılar farklı su kalite indeksleri geliştirmişlerdir.

KAYNAKÇA

- [1] Abbasi, tasneem ve abbasi, S.A. (2012). Water quality indices. Elsevier, amsterdam, the netherlands
- [2] Alver,A. Baştürk,E.(2019). Karasu Nehri Su Kalitesinin Farklı Su Kalite İndeksleri Açısından Değerlendirilmesi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [3] Bilgin, A. (2018). Water Quality Index and Applications. Journal of Current Researches on Engineering, Science and Technology, 4 (2), 161-170.

- [4] Kaçan,M.(2020). Fethiye Körfezinde Su Kalitesi İndeksleri İle Değerlendirmenin Karşılaştırılması.Yüksek Lisans Tezi,Ankara Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü
- [5] Tokatlı, C. (2019). Drinking water quality assessment or ergene river basin (turkey) by water quality index:essential and toxic elements. Sains malaysia, 48(10): 2071-2081. Doi: <http://dx.Doi.Org/10.17576/jsm-2019-4810-02>

ORGANOKLORLU PESTİSİTLERİN EKOLOJİK VE İNSAN SAĞLIĞI RİSK DEĞERLENDİRMESİ

ECOLOGICAL AND HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES

Hülya Böke ÖZKOÇ

*Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
ORCID 0000-0002-8775-837X*

Kübra TUNCER

*Çevre Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORCID 0000-0001-5151-654X*

ÖZET

Organoklorlu pestisitler(OCs) 1940-1960 yılları arasında tarımda ve ormancılıkta yaygın olarak kullanılmışlardır. Ancak çevrede uzun süre bozulmadan kalmaları, lipide çözünür olmaları, biyotransformasyonlarının ve biyolojik parçalanmalarının yavaş olması nedeni ile çeşitli çevre canlılarında biyomagnifikasyona uğrayarak olumsuz etki gösterirler. OCs'ler besin zinciri ile insana ulaşarak kendileri ve metabolitleri yağ dokusunda toplanırlar. 1970'li yıllarında pek çok ülke, çevre için zararlı olan organoklorlu pestisitlerin kullanımını kısıtlamak ya da tamamen yasaklamak konusunda kanuni düzenlemeler getirmiştir. Getirilen kısıtlama ve yasaklamalarla toplam kullanım miktarlarında önemli düşüşler görülmesine rağmen, biyokonsantrasyon faktörü nedeni ile organoklorlu pestisitler ülkemizde de çevre kirliliği yönünden önemini korumaktadır.

Toprakta biriken organoklorlu pestisitler nedeniyle toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzenleyen yararlı mikroorganizmalar ve canlılar yaşayamazlar karasal ekolojik döngü bozulur. Toprak ve bitki uygulamalarından sonra toprak yüzeyinde kalan pestisitler, yağmur suları ile yüzey akışı şeklinde veya toprak içerisinde aşağıya doğru yıkanır, taban suyu ve diğer su kaynaklarına bu sayede ulaşmış olur. Eğim, bitki örtüsü, formülasyon, toprak tipi ve yağış miktarına bağlı olarak taşınan pestisitler yeraltı sularına kolaylıkla geçmektedirler. Bunun sonucunda suların kirlenmesine neden olurlar.

Suda çözünmüş halde bulunabilen veya çözünürlük kriteri aşıldığı takdirde tortu veya çöküntü halinde bulunan pestisitler çeşitli yollarla besin zinciri boyunca sucul organizmalara geçerler ve biyolojik birikime uğrarlar. Pestisitler; sucul organizmaları besin olarak tüketen midye, istiridye, balık gibi canlıların yapısına ve besin zincirinin en üstünde bulunan insana kadar ulaşırlar.

Organoklorlu pestisitler, yağda çözünürlüklerinin yüksek olması nedeniyle canlıların yağ dokusunda depolanırlar. Biyotransformasyonlarının oldukça yavaş olması nedeni ile canlılarda kolaylıkla birikmeye başlarlar. Canlılarda kronik olarak, bağışıklık sistemi, sinir sistemi üreme sistemi ve endokrin sistemini bozucu etkiye sahiptirler. Bu etkiler; kanser, doğum defektleri, nörotoksisite, nörodavranışsal bozukluklar, nörofizyolojik değişiklikler, fertilité azalması ve kısırılık gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır.

Pestisitlerin kullanımı esnasında besinlerde birikme özelliği fazla ve kalıcı etkinliği olan pestisitler yerine kısa sürede ayrışabilen ve kalıcı özellikleri az olan pestisitlerin kullanılması bu noktada çözüm oluşturabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Organoklorlu Pestisitler, Organoklorlu Pestisitlerin Etkileri, Risk Değerlendirilmesi, Organoklorlu Pestisitlerin İnsan Sağlığına Etkileri

ABSTRACT

Organochlorinated pesticides (OCS) were widely used in agriculture and forestry between dec1940 and 1960. However, due to the fact that they remain intact in the environment for a long time, are lipid-soluble, their biotransformation and biodegradation are slow, they have a negative effect on various environmental creatures by undergoing biomagnification. OCS reach humans through the food chain, where they and their metabolites are collected in adipose tissue. in the 1970s, many countries introduced legal regulations to restrict or

completely prohibit the use of organochlorine pesticides that are harmful to the environment. Although there have been significant decreases in the total usage amounts with the restrictions and prohibitions imposed, organochlorine pesticides remain important in terms of environmental pollution in our country due to the bioconcentration factor.

Due to the organochlorous pesticides accumulated in the soil, useful microorganisms and living beings that regulate the physical and chemical structure of the soil cannot live, the terrestrial ecological cycle is disrupted. After soil and plant applications, the pesticides remaining on the soil surface are washed down in the form of surface runoff with rainwater or in the soil, and in this way they reach the ground water and other water sources. Depending on the slope, vegetation, formulation, soil type and amount of precipitation, the transported pesticides easily pass into groundwater. As a result, they cause contamination of waters.

Pesticides that can be found dissolved in water or in a sediment or depression state if the solubility criterion is exceeded are transferred to aquatic organisms along the food chain in various ways and undergo biological accumulation. Pesticides reach the structure of living things such as mussels, oysters, fish that consume aquatic organisms as food, as well as humans who are at the top of the food chain.

Organochlorine pesticides are stored in the adipose tissue of living things due to their high fat solubility. Due to the fact that their biotransformation is quite slow, they easily begin to accumulate in living beings. Chronically, they have a disruptive effect on the immune system, nervous system, reproductive system and endocrine system in living beings. These effects; cancer, birth defects, neurotoxicity, neurodevelopmental disorders, neurophysiological changes, fertility reduction and infertility such as lead to disorders such as.

During the use of pesticides, the use of pesticides that can decompose in a short time and have little permanent properties, instead of pesticides that have an excess of accumulation and permanent effectiveness in nutrients, can create a solution at this point.

Keywords: Organochlorine Pesticides, Effects of Organochlorine Pesticides, Risk Assessment, Effects of Organochlorine Pesticides on Human Health

1.GİRİŞ

Günümüzde beslenme ihtiyacı dünya nüfusu ile doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Gıda ihtiyacını karşılamak için bitkisel ürünlerin üretiminde bazı hastalıklar ile zararlılar ve yabancı otlardan dolayı ürünlerde yaklaşık %65'e varan kayıplar olmaktadır. İstatistiklere göre bu şekildeki ürün kaybı 23 milyon ton olup 150 milyon insanın bir yıllık ihtiyacı kadardır (1). Bu sebeple üreticiler tarımsal alanlardaki verimi arttırmak ve gıda maddelerinin dayanım sürelerini uzatabilmek için farklı yöntemler kullanmaktadır. Bu yöntemlerden birisi tarımsal alandaki ürün verimliliğini artıran tarımsal mücadele adı altında yapılan kimyasal mücadele yöntemidir. Aslında bu yöntemin temelini pestisitlerin kullanımı oluşturmaktadır. Pestisitler tarım ürünlerini zararlı böcekler, patojen organizmalar ve yabancı otlardan korumak, ürün kalitesini ve verimi arttırmak için kullanılırlar. Genel tanımlamaya göre pestisitler, tarım ürünlerinin veya hayvansal gıdaların üretimi, hasadı, depolanması ve taşınması esnasında zarar veren böcekleri, yabancı otları, mikroorganizmaları ve diğer zararlıları kontrol etmek veya bunların zararlarını önlemek üzere kullanılan kimyasal madde veya maddeler karışımıdır (2). Fakat pestisitlere sadece zararlıları öldüren, kontrol eden kimyasal maddeler olarak bakmak hatalıdır. Bir pestisit kullanım alanında hastalıkla, zararlıyla, bitkiyle, insanla, çevre ve çevredeki diğer canlılarla birlikte değerlendirilmelidir. Teknik tavsiye ve talimatlara uyulmadan kullanılan pestisitler tüketime sunulan ürünler üzerinde ya da çevrede (su kaynakları, toprak gibi) kalıntı bırakmakta, uygulayıcılar ile ilaçlanmış ürünleri yiyenler tarım ilaçlarının tehlikelerine maruz kalabilmektedirler (3).

2.ORGANOKLORLU PESTİSİTLER

Pestisitler görünüşü, etkin maddelerinin kimyasal yapısı, elde edildikleri kaynak, etkiledikleri zararlı grubuna göre farklı biçimlerde sınıflandırılmaktadır (4)(5). Pestisitlerin türlerinden biri olan organoklorlu pestisitler(OCs) ise 1940-1960 yılları arasında tarımda ve ormancılıkta yaygın olarak kullanılan, C, H atomlarından oluşan organik maddelerin klorlanmasıyla elde edilen, yapılarında yüksek oranda Cl bulunan pestisitlerdir. Organoklorlu pestisitler yapılarında klor bulunan aromatik veya alifatik bileşiklerdir. (6)

Organoklorlu pestisitlerin çevrede uzun süre bozulmadan kalmaları, lipidde çözünür olmaları, biyotransformasyonlarının ve biyolojik parçalanmalarının yavaş olması nedeni ile çeşitli çevre canlılarında biyomagnifikasyona uğrayarak olumsuz etki gösterirler. OC's'ler besin zinciri ile insana ulaşarak kendileri ve metabolitleri yağ dokusunda toplanırlar. Organoklorlu pestisitler oldukça kararlı yapılardır. Bu yüzden kalıcı organik kirleticiler sınıfında değerlendirilirler. Suda çözünürlükleri düşük olan bu pestisitlerin yağda çözünürlükleri yüksektir. Biyotransformasyonlarının oldukça yavaş olması nedeni ile canlılarda birikmeye başlarlar. Bitkilerin ve hayvanların yağ dokusunda birikerek canlıların besin zincirine girerler.

Pestisitler çevreye; atmosfer, su, toprak ve pestisitlerin yapımı ya da geniş sahada kullanımı sonucunda bulaşmaktadır (9). Miles ve Harris'e göre su içerisinde istenmeyen bazı aquatik bitkilere ya da böceklerle karşı pestisitlerin doğrudan suya uygulanması, pestisitli bitkilerden toprağa, toprak altı sularına, dolayısıyla su ekosistemine karışması ya da pestisitlerle bulaşmış atmosfer içindeki partiküllerin yağmur suları ile taşınması sonucu suların pestisitlerle etkileşmesine neden olmaktadır (11).

2.1.Organoklorlu Pestisitlerin Toprakta Taşınması ve Etkisi

Pestisitler doğrudan toprak yüzeyine ve içine, bitki üzerine veya tohum ilaçlaması şeklinde tohumluk üzerine uygulanmaktadır. Bitki yüzeyine atılan pestisitlerin önemli bir kısmı toprağa düşmekte ve toprağa düşen pestisitler toprak tipine, çözünürlüğüne, kalıcılık ve iklim faktörlerine bağlı olarak toprak içinde zamanla hareket edebilmektedir.

Pestisitlerin toprak sistemleri tarafından adsorbsiyonunda;

- pestisitlerin fiziko-kimyasal yapısı,
- toprak reaksiyonu,
- kolloid değişim yüzeylerindeki katyonların yapısı,
- toprak nem içeriği ve sıcaklık doğrudan etkili olurken,
- substrat olarak toprağın fiziksel özellikleri ve dış ortamın iklim koşulları dolaylı yoldan etki etmektedir.

Toprak ve bitki uygulamalarından sonra toprak yüzeyinde kalan pestisitler genellikle ilaçlamadan sonra şiddetli rüzgarlar ve sürekli yağın yağmurlarla taşınırlar. Pestisitlerin toprak yüzeyinden toprak içine doğru hareketi toprağa sızma olarak ifade edilir. Bu sızıntı sonucu pestisitler yeraltı suyuna kadar inebilmektedir. Toprağa sızma, pestisitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlıdır. Bu özellikler; toprak partikülleri tarafından pestisiti adsorbe edebilme oranı, toprağın suyu geçirgenlik oranı, pestisitlerin kalıcılığı veya ömrü, uygulama dozu, yöntemi ve süresi, toprak yapısını değiştiren toprak işleme yöntemleri, ilaçlanan arazinin ilaçlama sonrası sulanması veya yağış alması olarak sıralanabilir.

Toprakta biriken organoklorlu pestisitler toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzenleyen yararlı mikroorganizmaları ve canlıları öldürür. Onların ölmesi ile topraktaki fiziksel ve kimyasal denge bozulur. Yapılan araştırmalar sonucu bazı organik klorlu pestisitlerin toprağa tatbik edilmesi halinde %50'den fazlasının 15-16 yıl toprakta kalabileceği tespit edilmiştir (7). Pestisitler hayvanların dokularında pestisit cinsine ve konsantrasyonuna bağlı olarak birikmektedir (8). Son zamanlarda pestisitlerin ev içi ve civarı çevrede el altında bulundurulması yaygınlaştığından (hamamböceği, karınca ve farelere karşı) bulaşma söz konusu olmaktadır (9).

2.2.Organoklorlu Pestisitlerin Sularda Taşınması ve Etkisi

Pestisitler yeraltı suyuna ulaştıktan sonra da parçalanmaya devam ederler. Fakat daha az ışık, sıcaklık ve oksijen nedeniyle daha düşük oranda parçalanırlar. Yeraltı suyu kirlendiği zaman; kirli su akıntıları nehirlerle, göllere ve deniz suyuna kirliliği taşırlar. Su kaynaklarının içindeki veya kenarındaki bitki ve böceklerin mücadelesinde kullanılan ilaçlar; doğrudan ve ilaçlanmış bitki ve toprak yüzeyinin yağmur suları ile yıkanması sonucu suya ulaşabildiği gibi; ilaç endüstrisi atıklarının akar veya durgun sulara boşaltılması, boş ambalaj kaplarının su kaynaklarında yıkanması ya da oraya atılması yoluyla da nehir, göl ve deniz gibi su kaynaklarına ulaşabilirler.

Organoklorlu pestisitler suda çözünmezler, süspansiyon şeklinde organik maddelerde, sedimanlarda, çamurda, çürüme artıklarında ve planktonlarda tutunurlar. Bu yolla besin zincirine girerek, suda yaşayan omurgasızlarda, balıklarda kolaylıkla birikebilirler. Sularda bakteriler ve planktonlarda tutunan organoklorlu

pestisitler, balıklara kadar olan besin zincirine girer; balıklarda en yüksek yoğunluğu bulur. Balıklarla beslenen canlılarda ise, daha yüksek düzeye ulaşır.

Organoklorlu pestisitler bir yüzeye uygulandığı ya da bir yüzeyde biriktiği zaman, buharlaşarak ya da rüzgâr ile taşınan partiküller ile atmosfere karışır oradan yağış ile toprağa ya da su kaynaklarına geri dönerler. Sonra tekrar havaya karışıp tekrar su ve toprağa ulaşırlar. Bu kısır döngü organoklorlu pestisitler tamamıyla parçalanıncaya kadar atmosfer, toprak ve su yüzeyleri arasında devam eder. Bu olay kalıcı kirleticiler olan organoklorlu pestisitler için bazen onlarca yıl hatta yüzlerce yıl sürebilir.

2.3.Organoklorlu Pestisitlerin Havada Taşınması ve Etkisi

Pestisitlerin hava yoluyla taşınması sis makinalarından ve basınçlı kutulardan havaya püskürtme yolu ile atmosfere karışmasıyla ya da pestisitlerin buharlaşmasıyla başlar. Pestisitlerin atmosferdeki hareketini, parçacıkların büyüklüğü, dağılan hacim, hava akımının hızı, havanın sıcaklığı, meteorolojik olaylar gibi faktörler etkilemektedir. Pestisitler havadaki toz partiküllerine bağlanarak kilometrelerce uzaklara gidebilmekte ve havadaki diğer kimyasallarla birleşerek ya da parçalanarak ikincil kirleticileri oluşturabilmektedir. Partikül ve buhar halinde havaya karışan pestisitler sis ve yağış gibi çeşitli atmosferik olaylarla havadan temizlenmektedir.

Organoklorlu pestisitlerin kalıcılıkları fazla olduklarından taşındıkları alanda oldukça uzun süreler kirliliğe neden olabilmektedirler. Arktik İzleme ve Değerlendirme Programı (Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP) kuruluşuna ait olan Arktik kirlilik raporunda 1970'li yılların başında fokların vücut yağlarında DDT bulunduğu rapor edilmiştir. Yine aynı yayında 1970'li yılların ortalarında araştırmacıların kutup ayılarında, beyaz balinalarda ve kutup bölgesinde yaşayan balıklarda DDT ve bazı pestisitlerin varlığının belirlendiği yazmaktadır. Hiç pestisit uygulanması olmayan kutuplardaki bu bulguların saptanması organoklorlu pestisitlerin dünyadaki sirkülasyonlarının ve kirleticiliklerinin ne kadar güçlü olduğunu göstermektedir (13).

Organoklorlu pestisitlerin diğer bir taşınma yolu da bitki ve hayvanlar tarafından absorpsiyonu ile olur. Biyolojik parçalanmaları oldukça yavaş olan organoklorlu pestisitler canlılarda biyomagnifikasyona uğrarlar. Pestisit konsantrasyonu besin zincirinin üst tabakasına doğru katlanarak artar.

3.ORGANOKLORLU PESTİSİTLERİN CANLILAR ÜZERİNDE ETKİLERİ

Maddelerin çevredeki davranışlarını onun kimyasal yapısı ve fiziksel yapısı belirler. Maddenin yapısı çevre ve canlı sağlığı üzerinde taşıdığı risk ile doğrudan ilişkilidir. Kalıcı organik kirleticiler sınıfında yer alan organoklorlu pestisitler parçalanmaya dayanıklı olmaları, lipofilik olmaları, ortamda ve canlı organizmada uzun süre parçalanmadan kalmaları ve yüksek derecede toksik olmaları nedeniyle çevre için önemli risk oluşturan kimyasal gruplardır. Organoklorlu pestisitlerin ortamdaki kalıcılıkları çok uzun sürelidir, pek çoğunun yarılanma ömrü yıllar ile birimlendirilir. Ayrıca parçalanma ürünlerinin de dayanıklı ve toksik olması bu çevre için taşıdığı riski katlayarak arttırmaktadır.

Hedef organizma veya hedef olmayan organizmalar tarafından pestisit absorpsiyonu, pestisit etken maddesine, formülasyon tipine, fiziksel ve kimyasal özelliklerine, uygulama dozuna, doğadaki parçalanma oranına, hedef olan veya olmayan organizmanın fizyolojik ve biyokimyasal yapısına bağlıdır. Pestisitlerin olumsuz özelliklerinden biri de zararlı organizmalarda görülen duyarlılık azalışı ve dayanıklılık sorunudur. Duyarlılığın azalışı, bir organizmanın genetik yapısında değişiklik olmaksızın, bir kimyasal maddeye karşı gösterdiği uyumdur.

Dayanıklılık ise, organizmanın genetik yapısındaki bir değişiklik yani mutasyon sonucu duyarlılığı oldukça azalmakta ve genelde geri dönüşü olmayan bir dayanıklılık ortaya çıkmaktadır. Bilinçsiz ve gereğinden fazla kullanım, dayanıklılığın daha hızlı ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Duyarlılık azaldıkça üreticiler bu durumu elimine etmek için daha fazla miktarda pestisit kullanmaya başlamıştır. Bunun sonucunda, dayanıklılık sorunu ortaya çıkar ve daha fazla pestisit tüketimine yol açar. Sürekli artan miktarlardaki kullanım çevre kirliliği sorununu ve pestisitlerin çevreye ve canlılara olan etkilerini katlayarak arttırmaktadır.

3.1. Organoklorlu Pestisitlerin Akut Etkileri

Pestisitlerin akut etkileri irritasyondan, dermatite, sistemik alıma bağlı olarak ölüme kadar değişmektedir. Yüksek dozda alımında oluşan akut zehirlenmede görülen başlıca belirtiler; baş ağrısı, halsizlik, bulantı, kusma, el ve ayaklarda uyuşukluk, kaygı, uyarılara karşı aşırı duyarlılık, denge kaybı, kas kasılmaları, felç ve koma ile sonuçlanabilir. Solunum ve kardiyovasküler sistem hastalığı olanlar pestisit etkilenimine daha duyarlıdır. Astımı veya şiddetli alerjisi olanlar da daha yüksek tepki düzeyine sahiptirler.

3.2. Organoklorlu Pestisitlerin Kronik Etkileri

Kimyasal yapılarındaki klor nedeni ile lipofilik olma ve hücre zarından geçerek yağlı dokularda birikebilme (biyoakümülyasyon) gibi özelliklere sahip olan organoklorlu pestisitlerin çevrede bozunmadan uzun süre kalmaları, lipofilik özellikleri ve metabolizmaya karşı dirençli olmaları nedeni ile çeşitli canlılarda biyomagnifikasyona uğrayarak zaman içerisinde yıpratıcı kronik rahatsızlıklara neden olmaktadır. Canlılarda kronik olarak üreme sistemi, bağışıklık sistemi, sinir sistemi ve endokrin sistemini bozucu etkiye sahiptirler. Bu etkiler; kanser, doğum defektleri, nörotoksisite, nörodavranışsal bozukluklar, nörofizyolojik değişiklikler, fertilite azalması ve kısırlık gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır.

Pestisitlerin kronik etkisine maruz kalan tarım işçilerinde birçok genetik hasarın yanı sıra karaciğer, böbrek ve kaslarda bozukluklar görülmüştür. Pestisitlerin canlılar üzerindeki etkisi fetal yaşamdan itibaren başlamaktadır. Yapılan hayvan deneylerinde radyoaktif olarak işaretlenip anneye verilen pestisit 5 saat sonra plasentadan fetüse geçtiği ve fetüsün göz, sinir sistemi ve karaciğerine yerleştiği gözlenmiştir. (10)

4. SONUÇ

Birçok zararlı etkisinin bulunmasına rağmen pestisitlerin kullanımı kaçınılmazdır. Ancak gerekli tedbirlerin alınarak pestisitlerin zararlarının en düşük düzeye indirilmesi gerekmektedir. Pestisit kullanımında kontroller yapılmalı ve eğitilmiş kişiler tarafından uygulanmalıdır. Ayrıca besinlerde birikme özelliği fazla olan ve kalıcılığı yüksek olan pestisitler yerine kısa sürede ayrışabilen ve kalıcı özellikleri az olan pestisitlerin kullanılması yararlı olacaktır. Problemi minimum zararlarla çözecek, seçici ilaçların kullanılmasına, çevrenin etkilenmesinin en aza indirilmesine dikkat edilmelidir.

Organoklorlu pestisitlerin uygulandığı bölgelerdeki besin ürünlerinin tüketilmesi konusunda insanlar bilinçlendirilmelidir. Uygulama yapılan bölgenin etrafındaki su kaynakları ve su kaynaklarından elde edilen besinlerin tüketimi konusunda yeterli uyarılar yapılmalıdır. Kontrolleri sıklıkla yapılmalı, satılan ilaçların yapısı incelenmelidir. Kullanım içerik, miktar ve uygulama aşamaları için üreticiler bilgilendirilmelidir. Tüketicilerin de tarım ilaçları konusunda bilinçlendirilmesi için uygulamalar başlatılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.uzumsen.org>. Erişim Tarihi: 26.01.2009.
- [2] Anonim, 2001. DPT Kimya Sanayii (Tarım İlaçları), Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- [3] Anonim, 2008. Tarım İlaçları (Pestisit)'nin Kalıntıları ve Çevreye Olan Etkileri. <http://www.zmo.org.tr>. Erişim tarihi: 05.01.2011.
- [4] <http://www.epa.gov/pesticides/about/types.htm>. Erişim Tarihi: 29.02.2009.
- [5] Yalvaç, M., 2005. Göksu Deltası Sucul Ekosisteminde Endosülfan ve Methamidophos Pestisitlerinin Kalıntı Düzeylerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- [6] Klaassen CD, Casarett&Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. 6th Ed. USA: McGraw-Hill, 2001; 763-774.
- [7] Chisholm D, Macphree AW: Persistence and effects of some pesticides in soil. Econ J Ent 65: 1010-1013, 1972.
- [8] Claborn HV, Mann HD, Ivey MC et al. : Extraction of toxaphene and strobane in the milk of dairy cows. J Agr Food Chem 11: 286-289, 1973.
- [9] Anonymous E: Report of the secretary's Commission on pesticides and Their Relationship to Environmental Health. U.S. Depart Health, London, 17-31, 1969.
- [10] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Pestisit>. Erişim Tarihi: 27.01.2011.

- [11] Miles JR, Harris CR: Insecticide residues in a stream and a controlled drainage system in agriculture areas of southwestern ontario. Pest monitor J 5(3): 289-294,1971.
- [12] Vural, N. 2005. Toksikoloji. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:73, 344-401.
- [13] Anonymous. 1997. Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report.
- [14] Güler, Ç. ve Çobanoğlu Z., 1997. Pestisitler. T.C. Sağlık Bakanlığı, Çevre Sağlığı

COMPARATIVE STUDY BETWEEN EMD, VMD AND ESPRIT-TLS ALGORITHMS FOR THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SYSTEM FOR BEARING FAULT DETECTION IN INDUCTIONS MACHINES

Pascal DORE

LabTIC-ENSA of Tangier, University of Abdelmalek Essaâdi Route de Ziaten Km 10, Tanger Principale, B.P 1818 - Tangier, Morocco

Saad CHAKKOR

LabTIC-ENSA of Tangier, University of Abdelmalek Essaâdi Route de Ziaten Km 10, Tanger Principale, B.P 1818 - Tangier, Morocco

Ahmed EL OUALKADI

LabTIC-ENSA of Tangier, University of Abdelmalek Essaâdi Route de Ziaten Km 10, Tanger Principale, B.P 1818 - Tangier, Morocco

ABSTRACT

The real-time monitoring of electromechanical faults is today at the heart of scientific research in the industrial sector. Indeed, the idea of this work is therefore to show through a comparison based on performance indicators (precision, calculation time and occupied memory size, convergence), with the aim of determining what is the processing algorithm of the signal is more robust in detecting the spectral characteristics of a fault using the MCSA method (Machine Current signature Analysis). To do this, we used indicators such as NMSE (Normed Mean Square Error) to calculate the estimation errors on the estimated frequencies of the faults by these algorithms. The MATLAB simulations of the detection of a bearing fault, known by its spectral characteristics, and injected into a stator current signal and noisy with a variable level according to SNR, showed that the ESPRIT-TLS (Estimation of Signal Parameters via Rotational Invariant Techniques) method exceeds the VMD (Variational Model Decomposition) and EMD (Empirical Mode Decomposition) algorithms and occupies the first place in the precise discrimination of this type of fault, especially when its amplitudes are low and even when its characteristic frequencies are close.

Keywords: Electromechanical faults, VMD algorithm, EMD algorithm, Real-time monitoring, MCSA method.

THE EFFECT OF ADDING KI, and CCL₄ ON THE SONOCHMICAL DEGRADATION OF THE DYE, ORANGE ACID 7**Boulahbal INES***Laboratory of Environmental Engineering, Department of Process Engineering, Faculty of Science and Technology,
Badji Mokhtar University - Annaba, B.P.12, 23000 Annaba- Alegria***ABSTRACT**

Many industries (textile, paper, plastic, food,...) are large consumers of water and use organic dyes (soluble or pigmentary) to color their products. These synthetic dyes are both toxic and responsible for the coloring of water. The simplest and oldest processes for removing pollutants that are refractory to biological treatment are physical matter transfer methods such as flocculation and activated carbon adsorption. These methods simply displace the pollution in large quantities of sludge, and on the other hand, they are not active enough to remove color. This is why these physical methods are now replaced by chemical processes based on the oxidation of dyes by chemical agents which are generally free radical generating systems, in particular the hydroxyl radical. These new chemical processes are called advanced oxidation processes (AOP). All AOPs are based on the in situ generation of highly oxidizing radical species with a strong oxidizing power. The hydroxyl radicals -OH are the species responsible for the mineralization of organic pollutants thanks to their high standard redox potential of 2.8 V. Contrary to the oxygen molecule called soft oxidant, these hydroxyl radicals are very active and not very selective. They are therefore able to react with any pollutant. Sonochemistry, one of the recent oxidation techniques, based on the phenomenon of acoustic cavitation has known a considerable development in water treatment. Indeed, the propagation of an ultrasonic wave in an aqueous medium generates the formation of cavitation micro bubbles, which will grow under the action of the pressure field and implode by reaching a critical size. This work is devoted to the study of the effect of the addition of CCL₄ at different concentrations and the addition of KI on the efficiency of the ultrasonic treatment of azo dye Acid Orange 7 (AO7).

Keywords: AOP, Sonochemistry, Acid Orange 7, KI, CCL₄

ON THE INDEX OF PSEUDO B-FREDHOLM OPERATORS

Zakariae AZNAY

Dr., Mohammed first University, Faculty of sciences, Department of Mathematics

Hassan ZARIOUH

Prof. Dr., Mohammed first University, Faculty of sciences, Department of Mathematics

ABSTRACT

The index of a pseudo B-Fredholm operator will be defined and generalize the usual index of a B-Fredholm. This concept will be used to extend some known results in Fredholm's theory. Among other results, the nullity, the deficiency, the ascent and the descent will be extended and defined for a pseudo-Fredholm operator.

Keywords: pseudo B-Fredholm, index, Fredholm operators

**3,4,5 TRİHİDROKSİBENZOİK ASİT İLE ÖNCEDEN TEDAVİ EDİLEN İNME SONRASI
WİSTAR ERKEK SIÇANLARDA BİYOKİMYASAL VE LAYİNGO VARYASYONU**
**BIOCHEMICAL AND WEIGHT RESPONSE IN POST-STROKE MALE WİSTAR RATS PRE-
TREATED WITH 3,4,5-TRİHYDROXYBENZOIC ACID**

Chebbah FELLA

Doktora Öğrencisi, Badji Mokhtar Annaba Üniversitesi
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9084-1740>

Djouini AMINA

Dr., Badji Mokhtar Annaba Üniversitesi
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1913-6031>

Retem CHAHIRA

Dr., Badji Mokhtar Annaba Üniversitesi
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5817-6530>

Smili CHAIMA

Doktora Öğrencisi, Badji Mokhtar Annaba Üniversitesi
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3425-6699>

Bairi ABDELMADJID

Prof., Badji Mokhtar Annaba Üniversitesi
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1935-5648>

ÖZET

Felç beyin olaylarına çok zarar verir. İnmeden kurtulanlar yüksek nüks riski altındadır, bu nedenle önleyici tedavilerin etkisinin ilgisi, bitkisel tıbbın serebral iskemi için yeni terapötik hedeflerin paha biçilmez bir keşif kaynağı olmasına yerini geri verir. 3,4,5 trihidroksibenzoik asit veya Galya asidi bildirilmiştir. , birçok fitokimyasal ilke gibi, obezite ve dislipidemi gibi metabolik sendromlar üzerinde yararlı etkileri vardır, Bu nedenle kolesteroldeki herhangi bir düşüşün inmede önemli bir azalma ile yakından bağlantılı olduğu ve galya asidinin 3,4,5 trihidroksibenzoik dislipidemi düzenlemede etkili olduğu fikrine geldik. Bu nedenle, çalışmamız bitki kökenli aktif bir bileşenin etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır: Wistar sıçanında orta serebral arterin tıkanması ile inmenin indüksiyonu öncesinde ağızdan 100 mg / kg dozda uygulanan 3,4,5 trihidroksibenzoik asit. Amaç, gallik asidin biyokimyasal profil ve kütle üzerindeki etkinliğini değerlendirmektir. gövde inme sonrası. Çalışmamız, gallik asidin kolesterol seviyelerini ve LDL seviyelerini azaltarak lipid dengesini iyileştirme yeteneğine odaklanır, ayrıca aşırı kilonun önlenmesindeki rolünü destekleyen kilo kaybını teşvik eder.

Anahtar Kelimeler: *Okşamak*, 3,4,5 trihidroksibenzoik asit, hipolepimian etki

ABSTRACT

Stroke is a very damaging cerebral event. Stroke survivors are at high risk of recurrence, hence the importance of the impact of preventive treatments, and the role of phytotherapy as an invaluable source of new therapeutic targets for cerebral ischaemia. It has been reported that 3,4,5-trihydroxybenzoic acid or Gallic Acid, like many phytochemicals, has beneficial effects on metabolic syndromes such as obesity and dyslipidaemia. We have therefore come to the conclusion that any decrease in cholesterol is closely related to a significant reduction in strokes and that 3,4,5-trihydroxybenzoic acid is effective in the regulation of dyslipidaemia. Therefore, our study aims to evaluate the effect of an active ingredient of plant origin: 3,4,5-trihydroxybenzoic acid, administered orally at a dose of 100 mg/kg before the induction of a stroke by occlusion of the middle cerebral

artery in the Wistar rat. The objective is to evaluate the efficacy of gallic acid on the biochemical profile and body mass in post-stroke. Our work emphasizes the ability of gallic acid to improve lipid balance by decreasing cholesterol and LDL levels, it also promotes weight loss which supports its role in preventing overweight.

Keywords: *Stroke*, 3,4,5-trihydroxybenzoic acid, hypolepemiatic effect

**CHARACTER BRAIN DEVELOPMENT OF NEUROSCIENCE-BASED
Morals Learning Media**

Rika WULANDARI

Masters of Islamic Religious Education, Ahmad Dahlan University, Indonesia

SUYADI

Lecture of Master of Islamic Religious Education, Ahmad Dahlan University, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to analyze the character's brain against neuroscience-based moral learning media. This is motivated by the moral learning media can affect the character and attitudes of students towards the process and learning outcomes of students. Therefore, in character building, students cannot be separated from neuroscience. Because in the field of neuroscience found some evidence of an inseparable relationship between the brain and human behavior (character). This research is a literature study with a qualitative approach. Sources of data in this study were taken from various literature, namely books, journals related to moral learning media in character education and neuroscience. Data collection is done by tracing or reading with related references. The collected data is then displayed, reduced, and constructed into a whole new concept. Data analysis is used by inductive thinking. The results showed that the moral learning media was very influential in building the character of students, and in building the character of students it was inseparable from the field of neuroscience. Because in the field of neuroscience found some evidence of an inseparable relationship between the brain and human behavior (character). Human behavior is controlled by the nervous system in the brain, so all of its activities lead to brain function.

Keywords: Character Brain, Learning Media, Neuroscience

ISLAMIC MARKET MECHANISM: PRICE SETTING THEORY AND THE ROLE OF GOVERNMENT

Alzana RAHMA

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-7214-8210

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

One of the important decisions in the marketing mix is "price" namely pricing, because in this pricing the company must set goals, calculate costs, demand levels, market prices and other achievements that the company wants to get for its products or services. Although the pricing method used is the same for each company, it is based on cost, competition, demand, and profit. But the optimal combination of these factors differs according to the nature of the product, its market, and the objectives of the company. This study intends to describe the Islamic Market Mechanism: Pricing Theory and the Role of the Government. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that the relationship with the product cannot be separated from the issue of price, to be successful in marketing a product or service, every company must set the price correctly, there are several pricing. In setting prices, there are various methods that can be used. Pricing is usually done to add value or the amount of production costs that are calculated against the costs incurred and the sacrifice of energy and time in processing goods or services. In determining the selling price of a product, a company must pay attention to various parties such as end consumers, distributors, competitors, suppliers of funds, workers, and the government. Because the price level is inseparable from the purchasing power of consumers, the reactions of competitors, the type of product and the elasticity of demand and the level of company profits. methods, namely choosing a pricing objective, determining demand, estimating the cost of competitors' prices and offers, selecting a pricing method and selecting a final price.

Keywords: Price, Product and Market.

INNOVATIVE, UNIQUE, AND HAVE BUSINESS OPPORTUNITIES THROUGH THE ART OF MOSS CULTIVATION : KOKEDAMA

Frieda ARIFAH

*IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-7056-6355*

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

*IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776*

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has had many impacts, one of which is for businesses. Decreased sales levels, loss of customers, even bankruptcy of a business. This encourages someone to be able to innovate in unique and creative ways on their products. The art of cultivating moss plants or what is known as Kokedama is one of the solutions for dealing with the pandemic. The uniqueness, simplicity, and beauty created by nature make people want to enjoy it. The purpose of this study is to provide training and knowledge of kokedama skills to the people of Pekalongan district and to find out the attractiveness, advantages, and business opportunities of Kokedama cultivation in Pekalongan Regency. In this study, the population used is ornamental plant consumers in Pekalongan Regency. This research is a research with a qualitative approach, namely research that is descriptive and tends to use analysis. The results of this study indicate that there is a very potential business opportunity for Kokedama and through this training the community and business people gain knowledge about Kokedama innovation.

Keywords: Kokedama, unique, business opportunities

**PRODUCTIVE MANAGEMENT AND DISTRIBUTION OF ZIS IN LAZISMU IN PEKALONGAN
2017-2019**

Shokhibul MUTAQIN

*IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0003-2190-1070*

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

*IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776*

ABSTRACT

This study aims to determine about the productive management and distribution of ZIS in LAZISMU in Pekalongan Regency and the factors that are obstacles to the management and distribution of ZIS. Data analysis conducted in this study was data reduction, data presentation and conclusion drawing. The results of this study are first, the distribution of ZIS in LAZISMU in Pekalongan Regency is done productively with various programs such as revolving fund programs, business facility assistance programs and educational scholarship programs. Second, in terms of program management, namely implementing existing management norms. Third, the obstacles faced are the lack of awareness and understanding of the obligation of zakat and the policies that exist in LAZISMU and the inadequate function of the assistance and inadequate assistance programs that are distributed.

Keywords: Distribution, Zakat Infak Shodaqoh (ZIS), Institute for Zakat

MONETARY POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS

LUTHFIATI

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID:0000-0003-0662-0705

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

IAIN Pekalongan, , Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

Monetary policy is an action taken by monetary authorities such as the central bank to influence the amount of money in circulation and credit which will ultimately affect people's economic activities. An excessive increase in the money supply can encourage an increase in prices beyond the expected level so that in the long term it can disrupt economic growth. So this study aims to determine monetary policy in Islamic economics. This research method uses literature review. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that monetary policy is an effort to achieve a high level of sustainable economic growth while maintaining price stability. To achieve this goal, the central bank or monetary government tries to regulate the balance between the money supply and the supply of goods so that inflation can be controlled, full employment opportunities are achieved, and the supply or distribution of goods is smooth. Monetary policy is carried out, among others, by one of but not limited to the following instruments, such as interest rates for demand deposits for minimum intervention in the foreign exchange market and as a last resort for banks to borrow money in case of liquidity problems.

Keywords: Monetary policy, money and economy

ISLAMIC ECONOMIC THOUGHT ACCORDING TO ABU YUSUF, IMAM ASY-SYAIBANI AND ABU UBAID

Hatma Aura RAHMAH

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0001-9085-2220

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

Ya'qub bin Ibrahim bin Habib bin Khunais bin Sa'ad al-Ansari or Abu Yusuf was born in 113 H in Kufa. One of the works of Abu Yusuf during the reign of ar-Rashid is the book of Al-Kharaj which is used as a guide for law enforcement to avoid injustice against the people caused by differences in position or religion. Abu Abdillah Muhammad bin Al-Hasan bin Farqad Al-Syaibani was born in 130 H in the city of Wasith, Iraq. known as a productive Muslim economist and his write down the main ideas of Al-Syaibani's fiqh using ihtisan as his ijtihaad method. His work can be classified into two groups, namely Zahir Al-Riwayah and Al-Nawadir. Abu Ubaid's full name is Al-Qasim bin Sallam bin Miskin bin Zaid Al-Harawi Al-Azadi Al Baghdadi. He was born in the city of Hirrah Khurasan, west of Afghanistan in 150 H. He is an intelligent and intelligent scholar so many scholars praise him.

Keywords: Islamic Economic, Abu Yusuf, Imam Asy-Syaibani, and Abu Ubaid.

MONETARY POLICY INSTRUMENTS

Evita Nurul HIDAYAH

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8861-8475

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
ORCID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

The world economic system is formed and implemented based on capitalist liberal thinking that is free from value, aiming only to achieve the maximum profit from limited resources. One of the instruments used is interest which later becomes the spirit of the capitalist economic system. There are three basic monetary policy instruments available to the central bank in implementing its monetary policy. These basic instruments are the required reserve ratio, Discount rates, and open market operations. so this study aims to determine the instrument of monetary policy. This research method uses literature review. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that, one of the alternative economic systems offered to replace the liberalist capitalist thought system is the Islamic economic system. In the conventional economy which is an interest-based economic system, monetary management is based on multiplier money rather than core money or high money. For this reason, the monetary policy instruments are more inclined to use “open market operations” and “changes in the discount rate” than other instruments. This is different from the Islamic economic policy instruments which are grouped into two major groups, namely quantitative control on lending and realizing socio-economic objectives.

Keywords: Economics, Instruments, and Monetary Policy.

SENSE OF LOST IN *THE SHAWL* BY CYNTHIA OZICK

Bülent Cercis TANRITANIR

Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Letters, Department of English Language and Literature

Soran Abubakr ABDULRAHMAN

Graduate of Van Yüzüncü Yıl University, School of Social Sciences, Tishk International University, Erbil Iraq

ABSTRACT

Human beings have always been in a battle of treasure, religion and land for the sake of power and there happen a lot of massacres all over the world. One of these dreadful massacres is the Holocaust which is one of the most discreditable events in the history of mankind. This event has remained severe and long term effects. A huge number of Jewish people immigrate to America and there have been written numerous works on the worst moments of Jewish people's lives. One of these representative stories of the Holocaust is *The Shawl* written by Cynthia Ozick. Despite of the fact that she has not undergone the Holocaust, she makes the reader feel the clamors of the fictional victims. The main character has surrounded by grieves of the death of her daughter which cause a despair and loss throughout her life. This essay will discuss the loss idea in a woman's existence, which is a consequence of the Holocaust, in *The Shawl* by Cynthia Ozick. After brief information on the American Jewish Fiction and the Holocaust is given, the loss idea in Rosa's being will be illustrated with the examples from the book.

Keywords: American Jewish Fiction, The Holocaust, Jewish people, the loss idea

INTRODUCTION

At first, in eighties, Holocaust as a writing subject has aroused the academics' great interest. Furthermore, it became a subject for the movies, documentaries and narrations while it is tried to be disproved by the supporters of Nazi Germany (Libowitz 271). A kind of movement gain importance among the minor groups from different ethnic background living in America in sixties and Jewish fiction is a production of this movement (Libowitz 279). After European Jewry is destroyed, Jewish narration has undergone hard times in America also (Berger 226). American Jewish fiction has come out as a kind of reaction against American values because they have been in an in-between situation in the cultural level. The desires of Jewish people and the wishes of American culture haven't compensated each other. Nearly fifty years ago, in seventies Jewish Fiction appears in America and it has been developed by some authors like Arthur A. Cohen, Hugh Nissenson and Cynthia Ozick. Indeed, these writers handle the existentialist problems of Jewish people and especially in the eighties Jewish fiction writers have used stereotypical characters and stories belong those days (Berger 221). These writers are in a search and construction of Jewish identity through their works. A great number of novels beside fictional and non-fictional works have been written to domesticate the Holocaust (Berger 226). All of them describe and represent the sorrows of the victims and the sensitiveness of Jewish society as Berger claims that "... each novel presents distinctive second generation icons of Holocaust remembrance: *yahrzeit* candles, photos of murdered half- siblings or other relatives, and an unsuitable desire to read about the Holocaust and/or make pilgrimages to the sites of death camps." (230). On the contrary, the generations coming after second one have lost the significance of the incident happened in the dusty pages of the history (Libowitz 281). As a member of the second generation, Cynthia Ozick has written a number of significant narratives on the Holocaust in eighties and one of them is *The Shawl* in which the main character has surrounded by grieves of the death of her daughter which cause a despair and loss throughout her life. The only aim of Cynthia Ozick is to improve Jewish fiction, therefore; she is against the exaggerative usage of Holocaust issue in Jewish Fiction as if it is the only representation of their culture (Kauvar and Ozick 393). In addition to that she tries to keep Jewish culture on its feet in the modern literature through her writings in which she puts forward the reality of Jewish people, Jewish religion and Jewish life style (Powers 95). Despite of the fact that she has not undergone the Holocaust, she makes the reader feel the clamors of the fictional victims and she examines the Jewish culture in detail in her works. This essay, at first, will give brief

information on the biography of Cynthia Ozick and her narration; then, will provide a discussion on the loss idea in Rosa's being illustrated with the examples from the book.

Cynthia Ozick and Her Narration

Ozick was born in an immigrant family who try to live their own culture and maintain their language in a totally different culture in America (Walden 886). She is outraged not only by her classmates but also by her teachers. This humiliation against her ancestors makes her write on Jewishness and she start to search about "what it is to think as a Jew." (Walden 886). She begins to her career writing on religious issues as a Jewish writer living in America beside that she has many novels and collections which consist of short stories (Berger 223). In addition to that she is a challenging Jewish writer (Burstein 85) as it can be understood from her speech "To be a Jew is an act of the strenuous mind as it stands before the fakeries and lying seductions of the world, saying no and no again as they parade by in all their allure And to be a writer is to plunge into the parade and become one of the delirious marchers." (Kauvar and Ozick 358). It can be interpreted from this quotation that she is aware of the facts of Jewish society and tries to reflect these truths in her writings. Moreover, she considers this awareness as a national duty against her nation as a Jewish American writer. Equally important is that Strandberg reports Cynthia Ozick writes so detailed narration that hypnotizes the reader (199). It can be inferred that Ozick's narration makes reader feel the same emotions with Holocaust victims. Indeed, Rosenberg states that her writing is a kind of social criticism in which the reader learns from the sorrows of the characters (43). This means the social analysis and criticism handled in her works provide a documentary novel. Another essential point is that in one of her interview she restates "... we are the generations that come after. I want the documents to be enough; I don't want to tamper or invent or imagine. And yet I have done it. I can't not do it. It comes, it invades." (qtd. in Berger 227). This depicts that she is regretful because of the creation of her works on Holocaust but she couldn't help herself and her creative impulse as a Jewish who is brought up by a family has been witness to Holocaust. One of her narrations she has written on the Holocaust issue is *The Shawl* which is published in 1980 in *The New Yorker*. Then, it is published in 1989 as a book which consists of two short stories; "The Shawl" and "Rosa". Both of these short stories tell about the life of Rosa Dublin before, during and after the Holocaust (Berger 227). This is the same process experienced by all the survivors of this discreditable event in Germany and it also affects the second generation because they are brought up by the victims of Holocaust. In fact, Berger defends that Holocaust caused a dual effect on Jewish people and German nation (231) also Powers states that they could not forget the past (82). Actually, the period in which Rosa lives in America gives the clues of American people's prejudices and uninterested manners against Jewish people and the results of these behaviors on the damaged psychology of Jewish people (Berger 228). Though *The Shawl* is an imaginary story, this fictional work illustrates a very realistic picture of those times. As a matter of fact, Ozick is against fictional writing on Holocaust because she thinks that only a witness can talk on this issue or if there will be written a text on these times only a witness need to write. On the other hand, she could not help herself writing a totally fictitious text, *The Shawl* (Kauvar and Ozick 391).

Sense of Lost in *The Shawl* by Cynthia Ozick

In *The Shawl*, the sorrows of Rosa Dublin, who is a survivor of Holocaust, are narrated through; her memories, yearning for her death daughter, hate against her niece Stella and her shadowed present and future life by her dark memories. Ozick's descriptions of the character illustrate the unbearable life conditions of Nazi Germany; for instance, fourteen years old child Stella's knees are depicted as "tumors on sticks" (Ozick 3) and her elbows as "chicken bones" (Ozick 3). At the beginning of the story, Rosa accuses Stella of being jealous of her baby Magda and calls her as ravenous. This cannibalism idea can be associated with the starvation which has come out as a consequence of camps in which %62 of men has died because of starvation (Eckardt 5). Regrettably, Rosa has witnessed her daughter's death on the electric fence after Stella steals Magda's shawl and Rosa regrets not to be able to protect her daughter even reach and take her daughter's death body on the fence (Ozick 10). This death makes Rosa's life miserable and then she not only lost her daughter but also her hope, her reason of life, her mental health and her social relationships. After immigrating to America, she has begun to live alone in a hotel room and she is called as "a madwoman and a scavenger" (Ozick 13) in the book. It is stated that Rosa and Stella corresponds and in the letters Rosa applies to Polish from time to time while her niece has lost her language (Ozick 14) in another country which is the best place for Stella to live as a Jew in those times. Actually, Rosa struggles to cling her culture and language as it is understood from her words "Why should I learn English? I didn't ask for it, I got nothing to do with." (Ozick 23). This statement shows the challenging Jewish character and her faithfulness to her own nation and identity. Even though Stella has

helped Rosa in her expenses and her rent money, Rosa cannot forget fifty years old Stella's evil deed that she is the main cause behind her little Magda's death. According to the results of surveys, it is reported that Jewish women try to escape from and hide their Jewish identity (Eckardt 3). In fact, Rosa is in Florida she is still afraid of Nazis (Ozick 21) and she does not want to have any kind of conversations on her past in America. This fear shows that Rosa loses her belief in humankind who always chase for money, land and power. When she has met Persky, a Jewish American citizen, she introduces herself as a chemist and she claims that she has been a well-educated woman from an educated family (Ozick 21). However, she has not been a chemist in her past but she loses her own past except the existence of Magda. More importantly, she has an obsessive relationship with the death of her daughter and her shawl which is the only thing remains from her daughter. One day her niece sends her a box, in which there is Magda's shawl, and she tidies her room before opening the box. Moreover, she loses her belief in the justice in the new world also and represents her ideas in these sentences "She thieves all the truth, she robs it, she steals it, the robbery goes unpunished" (Ozick 43). As it is understood it is a kind of complain against the passive voice of the world countries when Holocaust has been done and it can be claimed that Stella is the representative figure stands for the new world. Furthermore, she loses her underpants after meeting a Jewish man Persky in the launderette and she cannot find it (Ozick 48) just like her life before everything Hitler did. In the fact that her losing her underwear can be accepted as a symbol of the loss of woman's honor who is the sexually abused member of Nazi Germany. To elaborate, in one of her dialogue with Persky, Rosa says "My niece Stella says that in America cats have nine lives, but we are less than cats, so we got three. The life before, the life during, the life after." Then, Rosa goes own with her own ideas "The life after is now. The life before is our real life, at home, where we was born." When Persky asks about the during part of their life, she responses as "This was Hitler." (Ozick 57-58). As it is discussed by Rosa, Jewish people's life consists of three stages and the most troublous stage is the during in which they have to watch the deaths of their beloved ones. This conveys that the during stage collapses Jews' lives and engraves that they cannot feel the joy of life again. Even though Stella offers Rosa a new life with her, she does not accept (Ozick 64) because she has lost her joy of life and she cannot find any meaning in life. Beside that she sacralizes her daughter Magda's death with these words "My Gold, my Wealth, my Treasure, my Hidden Sesame, my Paradise, my Yellow Flower, my Magda! Queen of Bloom and Blossom!" (Ozick 66). There is another significant statement in which Rosa pays her daughter compliments in these sentence "Magda, my beloved, don't be ashamed of your presence: only come to me, come to me again, if no longer now, then later, always come." (Ozick 69). It can be interpreted from these quotations that she loses her mental health as a result of the loss her daughter and her peaceful life before Holocaust. Further, it is clear that Rosa has lost her relationship with the present and future and combines the past and present. This obsession captures her; therefore, she cannot begin a new life, a new relationship with a man and she cannot feel the amenities of life as a middle aged woman. In fact, these are the traumatic effects of the past and the consequences of this trauma in the present. It can be said that Holocaust remains deep wounds not only in the heart but also in the memory of Jewish people. As a final point in the loss idea, it can be claimed that Rosa loses her communication skills and she tries to find her own self in her deep sides. To illustrate this claim a passage in *The Shawl* can be given that in her hotel room, while talking to Stella on the phone, suddenly

[...] Rosa took the shawl and put it over the knob of the receiver: it was like a little doll's head then. She kissed it, right over Stella's admonitions. 'Good-Bye,' she told Stella, and didn't care what it had cost. The whole room was full of Magda: she was like a butterfly, in this corner and in that corner, all at once. Rosa waited to see what age Magda was going to be: how nice, a girl of sixteen; girls in their bloom move so swiftly that their blouses and skirts balloon; they are always butterflies at sixteen. There was Magda, all in flower. [...] (Ozick 64)

It is obvious that Rosa creates an imaginary world for herself and her daughter. Using the knob of the receiver as a figure for Magda's body demonstrates the miserable reality that Rosa loses her relation with the real world and she gets lost in the chaos of the past and present.

CONCLUSION

To conclude, it is obvious that the inefficacy of American literature in satisfying the expectations of Jewish community living in America gives way to American Jewish literature. In particular, there are two main problems tried to be solved by American Jewish authors which are the existentialist problems of Jewish people and the construction of Jewish identity through literature. One of the products of this literature, *The Shawl* by Cynthia Ozick which is a representative work with its narration reflecting all the sorrows of Jewish people at the time of Hitler and after him. Further to this, the protagonist of the book and the representative figure of Jews, Rosa loses everything she has before Holocaust and not only Rosa but also all the Jewish people lose their homes, lives, honor, mental health, relatives and beloved ones, the meaning of life, their belief in the new world and the survivors of Holocaust cannot gain again any of these losses. The agonizing end of the story can be outlined that the traumatic effects of Holocaust turn them into living dead who are in the search of Jewish identity, meaning and taste in the new world life. Actually, they cannot find what they are in the search of by reason of the fact that they are trapped in the chaos of the past and present. Additionally, losing the communication skills puts a barrier between Rosa and people who try to reach her and hinders her in all aspects of life. The inescapable facts of Jewish society do not let them have a worth living present or a promising future. On the other hand, this conclusion cannot be accepted as a pessimistic view because of the fact that in the way of search there is always a gate opening to the self-identity.

WORK CITED

- Berger, Alan L. "American Jewish Fiction." *Modern Judaism*, vol. 10, no. 3, 1990, pp. 221– 241. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/1396277.
- Burstein, Janet Handler. "Cynthia Ozick and the Transgressions of Art." *American Literature*, vol. 59, no. 1, 1987, pp. 85–101. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/2926486.
- Eckardt, Alice L. "Women in the Third Reich and the Holocaust Different Treatment? Different Response?" (2000). Faculty Publications. 10. <http://preserve.lehigh.edu/cas-religion-faculty-publication/10>
- Kauvar, Elaine M., and Cynthia Ozick. "An Interview with Cynthia Ozick." *Contemporary Literature*, vol. 34, no. 3, 1993, pp. 359–394. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/1208680.
- Libowitz, Richard. "Holocaust Studies." *Modern Judaism*, vol. 10, no. 3, 1990, pp. 271–281. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/1396280.
- Ozick, Cynthia. *The Shawl*. Vintage Books, 1990. Print.
- Powers, Peter Kerry. "Disruptive Memories: Cynthia Ozick, Assimilation, and the Invented Past." *MELUS*, vol. 20, no. 3, 1995, pp. 79–97. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/467744.
- Rosenberg, Ruth. "Covenanted to the Law: Cynthia Ozick." *MELUS*, vol. 9, no. 3, 1982, pp. 39 – 44. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/467283.
- Strandberg, Victor. "American Literature." *American Literature*, vol. 66, no. 1, 1994, pp. 198 – 199. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/2927475.
- Walden, Daniel. "American Literature." *American Literature*, vol. 67, no. 4, 1995, pp. 886 – 887. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/2927928.