INTERNATIONAL CAPPADOCIA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

15-17 December 2021 / Cappadocia-Nevşehir

FULL TEXT BOOK-II

ISBN: 978-625-8423-62-4

Edited by
Doç. Dr. Hüseyin DEMİREL

INTERNATIONAL CAPPADOCIA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

17 December 2021 / Cappadocia-Nevşehir

Full Text Book-II

EDITOR

Doç. Dr. Hüseyin DEMİREL

by

IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE®

All rights of this book belong to IKSAD Global Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
IKSAD Global Publications – 2021©

Issued: 30.12.2021

ISBN: 978-625-8423-62-4

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

CAPPADOCIA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE and PLACE

Cappadocia-Nevşehir
15-17 December 2021

ORGANIZATION

İKSAD INSTITUTE

NUMBER of ACCEPTED PAPERS-319

NUMBER of REJECTED PAPERS-16

PARTICIPANTS COUNTRY

Turkey-141, Azerbaijan-5, India-45, Pakistan-17, Romania-3, Iran-7, Nigeria-6, Algeria-11, Iraq-2, Israel-1, Morocco-7, Macedonia-1, Qatar-1, Serbia-1, Burkina Faso-1, Cameroon-1, Saudi Arabia-2, Russia-6, Indonesia-13, Benin-2, Tunisia-1, Ukraine-7, Portugal-2, Kazakhistan-12, South Africa-1, Italy-3, China-2, Vietnam-1, Ethiopia-1

**Double blinded evaluation process*

SCIENTIFIC COMMITTEE

- Prof. Dr. Mustafa TALAS, Nigde Omer Halisdemir University
- Prof. Dr. Guguli Dumbadze- Batum Şota Rustaveli Üniversitesi
- Prof. Dr. Samir Ladacı- National Polytechnic School of Constantine, Constantine, Algeria
- Prof. Dr. German Martinez Prats- Universidad Juarez Autonoma de Tabasco
- Prof. Dr. Ramazan GAFARLI-Azerbaijan National Academy of Sciences
- Assoc. Prof. Dr. Betül APAYDIN YILDIRIM, Atatürk University
- Assoc. Prof. Dr. Maya Kupravishvili - Georgian Technical University, Georgia
- Assoc. Prof. Dr. Aparna Srıvastava- Noida International University, India
- Assoc. Prof. Dr. Tamalika Sultana- Dhakka University, Bangladesh
- Dr. Ronen Harel-Peres Academic Center, Israel
- Dr. Alina Solnyshkina - Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine
- Dr. K.R. PADMA - Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam Women's University
- Dr. Bhakta Bandhu Dash- ASBM University, India
- Dr. Gabriela Boangiu- Researcher, Ethnography Department, Institute For Socio-Human Researches "C.S.Nicolaescu-Plopsor", Craiova, Romania
- Dr. Nurmukhamed KENZHEGULOV - Egyptian University of Islamic Culture Nur-Mubarak
- Dr. Ijaz Ahmad-Agronomy (Member Agricultural Association of Pakistan)
- Dr. Pham Duc Thuan - Can Tho University, Vietnam
- Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO -Romanian Language Institute, Bucharest, Romania
- Dr. Irina-Ana DROBOT-Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania
- Dr. Çağla Özbek, Toros Üniversitesi
- Elvan CAFAROV, Azerbaijan State Pedagogy University

INTERNATIONAL CAPPADOCIA SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

December 15-17, 2021
Cappadocia-Nevşehir
Mustafa Cappadocia Resort Hotel

CONFERENCE PROGRAM

Meeting ID: 870 9204 0432
Passcode: 110033

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID instead of "Meeting ID
- or Personal Link Name" and solidify the session.
- The presentation will have **15 minutes** (including questions and answers).
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

TECHNICAL INFORMATION

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

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

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Sunumlar için **15 dakika** (soru ve cevaplar dahil) süre ayrılmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden **10 dk öncesinde** oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

Zoom'a giriş yaparken önce lütfen adınızı, soyadınızı ve SALON numaranızı yazınız
Örnek: Hall-1, Fatih KARİPOĞLU

IMPORTANT, VEUILLEZ LIRE ATTENTIVEMENT

- Pour pouvoir assister à une réunion en ligne, connectez-vous via le lien **https://zoom.us/join**, entrez l'ID "ID de la réunion ou le nom du lien personnel" et préciser la session.
- L'application Zoom est gratuite et pas besoin de créer un compte.
- L'application Zoom peut être utilisée sans enregistrement.
- L'application fonctionne sur les tablettes, les téléphones et les PC.
- Le participant doit être connecté à la session **10 minutes** avant l'heure de la présentation.
- Tous les participants au congrès peuvent se connecter en direct et écouter toutes les sessions.
- Le modérateur est responsable de la section de présentation et de discussion scientifique (questions-réponses).

INFORMATIONS TECHNIQUES

- Assurez-vous que votre ordinateur dispose d'un microphone et qu'il fonctionne.
- Vous devriez pouvoir utiliser l'outil de partage d'écran dans Zoom.
- Les certificats de participation vous seront envoyés sous forme de pdf à la fin du congrès.
- Les demandes telles que le changement de lieu et d'heure ne seront pas prises en compte dans le programme du congrès.
- Avant de vous connecter à Zoom veuillez indiquer votre nom, prénom, numéro de la session et numéro de la salle,

exp. Hall-1, Fatih KARİPOĞLU

Participant Countries: Turkey, Morocco, Algeria, India, Kosovo, Brazil, Colombia, Nigeria, Hungary, Saudi Arabia, Vietnam, United Kingdom, France, Iraq, USA

Face to Face session

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$16^{00} - 18^{30}$	3	4

HEAD OF SESSION: Yüz -yüze			
1	Öğr. Gör. Dr. Hatice BEKCİ Dr. Burcu SOMTÜRK Dr. Cansu Ümran TUNÇ Ümmügülsüm YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi. Ömer AYDIN Prof. Dr. M. Betül Yerer AYCAN	*Kayseri Üniversitesi* *Erciyes Üniversitesi*	EMODIN'S EFFECT ON THE SARS-COV-2 ENVELOP PROTEIN
2	Simay ERUYSAL Nurettin ŞAHİN	*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi*	IMPACT OF ACTIVITY BASED ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS ON THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS' AWARENESS ABOUT ANTIBIOTIC RESISTANCE
3	Bakhyt Moldir BAKHYTKYZY	*Kazakh National Pedagogical University named after Abai*	EXTENSIVE INTEGRATION OF GIS INTO THE STRUCTURE OF EDUCATION
4	Serik Madina Almaskyzy	*Kazakh National Pedagogical University named after Abai*	ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ТУРИЗМЕ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В КАЗАХСТАНЕ

Date	ANKARA TIME	SESSION	HALL
15.12.2021	$16^{30} – 19^{00}$	1	1

Head of Session: Arş. Gör. Bahar ÇOLAK			
1	**Arş. Gör. Bahar ÇOLAK** **Doç. Dr. İlknur KAHRİMAN**	*Karadeniz Teknik Üniversitesi*	**IMMUNE STATUS AND INCREASING HAZARD VACCINE REJECTION IN OUR COUNTRY**
2	**Arş. Gör. Bahar ÇOLAK** **Doç. Dr. İlknur KAHRİMAN**	*Karadeniz Teknik Üniversitesi*	**COMMON CHILDHOOD ACCIDENTS: HOME ACCIDENTS CAUSES AND METHODS OF PROTECTION**
3	**Öğr. Gör. Bahar ERDOĞAN** **Öğr. Gör. Elif ÜLER**	*Yozgat Bozok Üniversitesi*	**BURNOUT IN HEALTH INSTITUTIONS AND ITS SYMPTOMS**
4	**Öğr. Gör. Elif ÜLER** **Öğr. Gör. Bahar ERDOĞAN**	*Yozgat Bozok Üniversitesi*	**ORGANIZATIONAL SILENCE IN HEALTH INSTITUTIONS AND ITS REASONS**
5	**Teymuraz ABBASOV** **Hatice BILGILI**	*İnönü Üniversitesi*	**INVESTIGATING AND MODELING MAGNETIC SENSITIVE SYSTEMS: THE DESIGN OF VOLTAGE REGULATED MAGNETIC FLUID CORE TRANSFORMER**
6	**Salim KURNAZ** **Osman Nuri SUNAR**	*Süleyman Demirel University* *İnönü University*	**EFFECTIVE USE OF GOVERNMENT AIRCRAFTS IN WILDFIRES: SAMPLE COUNTRY PRACTICES**
7	**Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN** **Pınar Tuğba DEĞİRMENCİOĞLU** **Öğr. Gör. Özge ÜSTÜN**	*Kayseri Üniversitesi*	**THE ROLE OF COMPLEMENTARY HEALTH INSURANCE IN FINANCING HEALTH EXPENDITURES**
8	**Doç. Dr. Özgür DEMİRTAŞ** **Öğr. Gör. Özge ÜSTÜN** **Mucize TEKİN YİĞİT**	*Kayseri Üniversitesi* *Kayseri Üniversitesi* *Bünyan Devlet Hastanesi*	**THE MODERATING ROLE OF SELF-CONFIDENCE IN THE EFFECT OF AUTHENTIC LEADERSHIP BEHAVIORS ON LEADING MOTIVATION**
9	**Mehmet ILKIM** **Cemile Nihal YURTSEVEN**	*İnönü Üniversitesi* *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa*	**THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITIES ON THE GENERAL HEALTH OF INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
15.12.2021	$16^{30} – 19^{00}$	1	2

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Ali APALI			
1	**Armağan ŞAHAN**	*Kırıkkale Üniversitesi*	**A FIELD STUDY AIMED AT DETERMINING THE CHANGE OF FACTORS AFFECTING BUSINESS MOTIVATION AND CORPORATE BELONGING DURING THE PANDEMIC PERIOD: AN EXAMPLE OF A FURNITURE COMPANY**
2	**Zeki YAŞAR**	*Piri Reis Üniversitesi*	**EFFECTS OF THE PANDEMIC ON SEAFARERS' WORKING CONDITIONS**
3	**Öğr. Gör. Şifa KIRHASANOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Murat ÖZDEMİR**	*Giresun üniversitesi*	**NEW APPROACHES IN ACCOUNTING: NEUROACCOUNTING**
4	**Doç. Dr. Ali APALI Dr. Eda KÖSE**	*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi*	**LABOR EXPENSES IN THE CONSTRUCTION OF A BRIDGE DATED 1228 H. (1813 M.) IN THE OTTOMAN STATE**
5	**A. Buğra HAMŞIOĞLU**	*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*	**THE IMPACT OF BRAND EXPERIENCE ON BRAND LOVE: A RESEARCH ON THE SAMSUNG BRAND**
6	**Dr. Orhan ŞANLI Doç. Dr. Funda ÇONDUR Dr. Sadullah ÇELİK**	*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*	**SMART FACTORIES IN THE AGE OF MODERN ECONOMY**
7	**Dr. Sadullah ÇELİK Dr. Orhan ŞANLI Doç. Dr. Funda ÇONDUR**	*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*	**THE CONTRIBUTIONS OF CLOUD COMPUTING ON GLOBAL ECONOMY**
8	**Muammer ALEVCİ Dr. Öğr. Üyesi Umut EVLİMOĞLU**	*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*	**DECENTRALIZED FINANCE: NEW TRENDS AND REGULATIONS**
9	**Dr. Öğr. Üyesi Harun AKÇAM**	*İstanbul Arel Üniversitesi*	**"NATURE DESTRUCTION" IN CULTURAL MEMORY AND THE EVALUATION OF TURKISH NARRATORS IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL CRITICISM**
10	**Prof. Dr. Seçil ŞATIR**	*Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi*	**THE CONCEPT OF BIOMIMICRY AND ITS IMPORTANCE IN DESIGN**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
15.12.2021	$16^{30} – 19^{00}$	1	3

HEAD OF SESSION: Dr. Semih ÖRGEL			
1	**Seray ÖZTÜRK Zeynep KALAYCIOĞLU Bedia ERIM BERKER**	*Istanbul Technical University*	**CHITOSAN FILMS INCORPORATED WITH BERBERINE: PHYSICAL PROPERTIES, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES**
2	**Nilgün KUŞÇULU**	*Kayseri University*	**EVALUATION OF NATURAL STAINING ON WISTAR RAT EMI REGION USING DIFFERENT METAL SALTS**
3	**Seda KARAYÜNLÜ BOZBAŞ Muhammed KARABULUT**	*Kocaeli University*	**BIOSORPTION OF METHYL GREEN TOXIC DYE ON MENENGİC COFFEE (Pistacia Terebinthus) WASTE**
4	**Oznur DURSUN Sahra DANDIL Caglayan ACIKGOZ**	*Bilecik Seyh Edebali University*	**INVESTIGATION ON THERMODYNAMICS OF THE DYE ADSORPTION PROCESS USING THE WASTE CONTAINING SHELL AND SEED OF PUMPKIN**
5	**Anara BABAYEVA Doç. Dr. Bekir ÇÖL Dr. Öğr. Üyesi Esra DİBEK Öğr. Gör. Dr. Merve Sezer KÜRKÇÜ Doç. Dr. Emine Sonay ELGİN**	*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi*	**INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL EFFECT OF SOME PHENOLIC COMPOUNDS ON Escherichia coli**
6	**Dr. Öğr. Üyesi Esra DİBEK Anara BABAYEVA Öğr. Gör. Dr. Merve Sezer KÜRKÇÜ Doç. Dr. Bekir ÇÖL Doç. Dr. Emine Sonay ELGİN**	*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi*	**IN VITRO STUDIES ON THE ANTIMICROBIAL EFFECT OF PROPOLIS SAMPLES COLLECTED FROM SOME REGIONS IN TURKEY**
7	**Ayten ATEŞ**	*Sivas Cumhuriyet üniversitesi*	**THE EFFECT OF CALCINATION TEMPERATURE ON THE STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF ZNO PRODUCED BY THE SOL-GEL METHOD**
8	**Ayten ATEŞ**	*Sivas Cumhuriyet üniversitesi*	**MODIFICATION OF SURFACE PROPERTIES OF NUTSHELL BIOCHAR**
9	**Öğr. Gör. Dr. Semih ÖRGEL**	*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*	**THE PRESENT SITUATION OF THE ALEOCHARINAE (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) FAUNA OF TURKEY AND ITS IMPORTANCE FOR FOREST ECOSYSTEMS**
10	**Öğr. Gör. Dr. Semih ÖRGEL**	*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*	**NEW LOCALITY RECORDS ON STAPHYLININAE (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) FAUNA OF TURKEY**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	10^{00} – 12^{30}	1	1

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Murat BALCI

1	Dr. KƏRİMOVA Rəna CABBAR KIZI Dr. EYVAZOV Taryel ƏLİ OĞLU	*Azerbaycan Tıp Üniversitesi*	ETIOLOGY OF LIVER CIROSIS
2	Dr. KƏRİMOVA Rəna Cabbar kızı Sevinc SHAHMAMMADOVA OSMAN KIZI Humar HASANOVA ALİÖVSAT KIZI Mətanət YUSİFOVA YUSİF KIZI	*Azerbaycan Tıp Üniversitesi*	MORPHOLOGICAL CHANGES ON HEPATITIS
3	Hayat AYAZ Ceren ERANTEPLİ PhD Seval KAYA Şeyhmus KAPLAN Ar. Gör. Fırat AŞIR Işılay Sezen ERMİŞ Prof. Dr. Engin DEVECİ	*Dicle Üniversitesi*	EVALUATION OF ADRENOMEDULLIN AND SFLT-1 EXPRESSIONS IN COVID-19 UMBILICAL CORDS
4	Ceren ERANTEPLİ Hayat AYAZ PhD Seval KAYA Ar. Gör. Fırat AŞIR Işılay Sezen ERMİŞ Süreyya Özdemir BAŞARAN Uzmanlık Öğrencisi Özge KAPLAN Prof. Dr. Engin DEVECİ	*Dicle Üniversitesi*	INVESTIGATION OF ADRENOMEDULLIN EXPRESSION IN PLACENTA PREVIA AND HEALTHY PLACENTA
5	Dr. Adnan Mesut DEDE Dr. Yüksel DOĞAN	*Genel Cerrahi Kliniği, Bartin*	A RARE CASE SPINDLE CELL TUMOR IN THE SCAR REGION WITH ADNEXIAL INDUCTION
6	Dr. Öğr. Üyesi. Selçuk ÖZTÜRK	*Yozgat Bozok Üniversitesi*	SUCCESSFUL TREATMENT OF CONCURRENT ACUTE MIGRAINE HEADACHE AND ATRIAL FIBRILLATION WITH BENZODIAZEPINE ADMINISTRATION
7	Aykut ZEREK İpek ERDEM Mehmet YAMAN Meral AYDENİZÖZ Fatma Nuray ŞİMŞEK Muhammed Enes ALTUĞ	*Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi*	PARASITES DETECTED IN HATAY MOUNTAIN GAZELLES (GAZELLA GAZELLA)
8	Yüksel DOĞAN Ümit AKPINAR Adnan Mesut DEDE	*Batın Genel Cerrahi Kliniği*	RARE LOWER LUMBAR REGION GIANT BENIGN SKIN NEOPLASM, SEEN WITH ANEMIA CLINIC
9	Uzm. Dr. Utku Dönem GÜNDOĞDU	*Afyonkarahisar Özel Park Hayat Hastansesi*	RETROSPECTIVE ANALYSIS OF OUR BREAST CANCER PATIENTS
10	Dr. Öğr. Üyesi Murat BALCI	*İstanbul Aydın Üniversitesi*	A STUDY ON PEOPLE WITH DISABILITIES VISITING THE GALLIPOLI PENINSULA WITHIN THE SCOPE OF DARK TOURISM
11	Dr. Öğr. Üyesi Murat BALCI Arş. Gör. Melek İMAMOĞLU	*İstanbul Aydın Üniversitesi*	SUITABILITY OF ACCOMMODATION FACILITIES FOR DISABLED INDIVIDUALS: THE CASE OF ÇANAKKALE

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	10^{00} – 12^{30}	1	2

HEAD OF SESSION: Iqra MUMTAZ

1	**Oumayma OULIDI Asmae NAKKABI Moahmed FAHIM Noureddine EL MOUALIJ**	*Moulay Ismail University*	**SYNTHESIS AND SPECTROSCOPIC AND STRUCTURAL ANALYSIS OF COMPOSITE MATERIALS WITH BIO-REINFORCED PA6 MATRIX**
2	**Biljana ILKOVSKA Bisera Kotevska TRIFUNOVA Ana NASEVA**	*Clinical hospital''Dr. TrifunPanovski*	**IL-6 LEVELS IN PATIENTS WITH COVID 19 IN CLINICAL HOSPITAL BITOLA**
3	**VIDYA PADMAKUMAR Shine P JOSEPH**	*Mangalore University*	**SEASONAL VARIATIONS IN PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS IN SELECTED LAKES OF NORTHERN HOSUR DT., TAMIL NADU, INDIA**
4	**Karim BOUADIL Saïd EL MADIDI**	*University Ibn Zohr*	**PREVALENCE AND FACTORS AFFECTING LOW BIRTH WEIGHT (LBW) IN THE SOUSS MASSA REGION OF MOROCCO**
5	**Iqra MUMTAZ Sanaullah SAJID**	*University of Agriculture Faisalabad*	**THERAPEUTIC POTENTIAL OF LACTOBACILLUS POSTBIOTICS ISOLATED FROM POULTRY FECES AND ITS COMPETITIVE ACTIVITY AGAINST SALMONELLA AND E. COLI IN POULTRY BIRDS**
6	**Nisrine NOUJ Naima HAFID Noureddine EL ALEM Igor CRETESCU**	*IBN ZOHR University* *"Gheorghe Asachi" Technical University*	**NOVEL LIQUID CHITOSAN-BASED BIOCOAGULANT FOR TREATMENT OPTIMIZATION OF FISH PROCESSING WASTEWATER FROM A MOROCCAN PLANT**
7	**Rima Farah AOUAD Mokhtaria Yasmina BOUFADI Djallal Eddine ADLI Miloud SLIMANI**	*University Dr. Tahar MOULAY*	**EXPLORATION OF THE THERAPEUTIC EFFECT OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF ROSMARINUS OFFICINALIS ON THE NERVOUS SYSTEM IN WISTAR RATS INTOXICATED WITH ETHANOL: NEUROBEHAVIORAL STUDY**
8	**Ayoub AHDOUR Aziz TAOUFYQ Latifa ANEFLOUS Abdeljalil BENLHACHEMI Bahcine BAKIZ**	*IBN ZOHR University*	**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A NEW PHOSPHATE-BASED PHOTOANODE FOR THE DEGRADATION OF ORGANIC POLLUTANTS**
9	**Kamal FRITAH M.KHACHANE A. BENLHACHEMI B. BAKIZ A. TAOUFYQ Y. NACIRI A. BOUDDOUCH**	*University Ibn Zohr*	**STUDY OF PHOTOCATALYTIC ACTIVITY IN VISIBLE LIGHT OF A BISMUTH-BASED CATALYST TOWARDS METHYL ORANGE**
10	**Regaya KSIKSI Mohsen GRAIA Mohamed Faouzi ZID**	*University of Tunis El Manar "University of Sfax"*	**A NEW DECAVANADATE COMPOUND [C7ON2H18]3V10O28.2H2O, TRI[2-[2-(DIMETHYLAMINO) ETHYL-METHYLAMINIUM] ETHANOL] DECAVANADATE DIHYDRATE: PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATIONS AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS.**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$10^{00} - 12^{30}$	1	3

HEAD OF SESSION: Dr. Saadet Gökçe GÖK			
1	**Burcu ERCAN** **Ece YAĞCI** **Mehmet ÜNSAL**	*Kilis 7 Aralık University* *Kahramanmaraş Sütçü İmam University*	**REGRESSION ANALYSIS OF AIR ENTRAINMENT RATE IN CIRCULAR CONDUITS**
2	**Dr. Osman HANSU** **Dr. Serkan ETLİ**	*Gaziantep Üniversitesi* *Munzur Üniversitesi*	**A REVIEW OF ON-SITE INVESTIGATION OF STRUCTURAL DAMAGES AFTER THE ELAZIG EARTHQUAKE**
3	**Mustafa F. HASAN** **Hanifi CANAKCI**	*Erbil Polytechnic University* *Gaziantep University*	**INVESTIGATION OF PHYSIO-MECHANICAL AND DURABILITY PROPERTIES OF FULL-SCALE SOIL-CEMENT COLUMN IN ORGANIC SOIL**
4	**Özer ZEYBEK** **Yasin Onuralp ÖZKILIÇ**	*Mugla Sitki Kocman University* *Necmettin Erbakan University*	**PERFORMANCE OF BUCKLING RESTRAINED BRACES (BRBs) MADE OF ADVANCED HIGH STRENGTH STEELS**
5	**Dr. Ar. Gör. Saadet Gökçe GÖK**	*Kırklareli Üniversitesi*	**THE EFFECT OF CURING CONDITIONS ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETES WITH DIFFERENT WATER/CEMENT RATIOS**
6	**Mukhtar Hamid ABED** **Israa Sabbar ABBAS** **Hanifi CANAKCI**	*Gaziantep University* *Hasan Kalyoncu University*	**RHEOLOGY BEHAVIOR OF SLAG BASED GEOPOLYMER GROUT: COMPARATIVE WITH CEMENT-BASED GROUT**
7	**Dawod Neamah HUSSIEN** **Talha EKMEKYAPAR**	*Gaziantep University*	**FINITE ELEMENT MODELLING OF SHEAR CONNECTORS IN COMPSITE STEEL BEAMS**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	10^{00} – 12^{30}	1	4

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Volkan EKİN			
1	**Prof. Dr. Murat TÜRK Esra AYAZ**	*Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi*	**BY THE POWER OF THE CROWD! A CONCEPT REVIEW: CROWDSOURCING**
2	**Dr. Murat KARTAL**	*İstanbul Üniversitesi*	**DIFFERENT APPROACHES TO GAZIANTEP CULTURE AWARENESS**
3	**Dr. Murat KARTAL Sibel YÜCETAŞ**	*İstanbul Üniversitesi*	**SPATIAL ARRANGEMENTS IN GAZİANTEP'S CULTURAL TOURISM AREAS**
4	**Dr. Öğr. Üyesi. Sevinç SOYOCAK ÖZALP**	*Hitit Üniversitesi*	**HYBRIDIZATION IN PUBLIC ADMINISTRATION: INVESTMENT MONITORING AND COORDINATION DIRECTORATE**
5	**Prof. Dr. Volkan EKİN**	*Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi*	**IN THE DIGITAL AGE, FREE TIME, GENERATION Z and GAME CORRELATION**
6	**Prof. Dr. Volkan EKİN**	*Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi*	**DIGITALIZATION and INNOVATION in SPORTS ORGANIZATIONS**
7	**Dr. Öğr. Üyesi. Şerife ŞİMŞEK**	*Aksaray Üniversitesi*	**THE HEADSCARF FREEDOM AND THE PRESIDENCY OF RELIGIOUS AFFAIRS IN THE CONTEXT OF MILITARY-RELIGIOUS RELATIONS**
8	**Dr. Öğr. Üyesi. Rıfkı SINDIR**	*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*	**THE USE OF VOLCANIC FIELDS IN CALDIRAN PLAIN AND ITS SURROUNDINGS**
9	**Arş. Gör. Nazmi ÇİÇEK**	*Mardin Artuklu Üniversitesi*	**PROGRESSING TOWARDS RISK AND DANGER: A CRITICAL ANALYSIS OF ULRICH BECK'S THEORY OF RISK SOCIETY**
10	**Esin Dicle TIMUÇIN Dr. Öğr. Üyesi. Lamiha ÖZTÜRK**	*Hasan Kalyoncu Üniversitesi*	**KAMU PERSONELIN FINANSAL OKURYAZARLIK BILGI, TUTUM VE DAVRANIS DÜZEYLERININ ARASTIRILMASI: KAHRAMANMARAŞ İLI ÖRNEGI**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	1

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Binnaz KIRAN			
1	**Doç. Dr. Hülya YARDIMCI Arş. Gör. Aylin BAYINDIR GÜMÜŞ Arş. Gör. Nursena ERSOY**	*Ankara Üniversitesi Kırıkkale Üniversitesi*	**A STUDY ON NUTRITIONAL HABITS OF HEALTHCARE WORKERS WORKING IN SHIFT AND SHIFTLESS DURING THE COVID-19 PANDEMIC PROCESS**
2	**Arş. Gör. Aylin BAYINDIR GÜMÜŞ Doç. Dr. Hülya YARDIMCI Arş. Gör. Nursena ERSOY**	*Ankara Üniversitesi Kırıkkale Üniversitesi*	**EFFECTS OF NUTRITION ON SCHIZOPHRENIA**
3	**Prof. Dr. Binnaz KIRAN Gizem ÜNAL**	*Mersin Üniversitesi MEB*	**INVESTIGATION OF THE PSYCHOLOGICAL HEALTHCARE PROFESSIONALS, COVID 19 FEARS AND OCCUPATIONAL BURNOUT LEVELS**
4	**Öğr. Gör. Dr. Derya SAYGILI Öğr. Gör. Özge Elmas GÜNAYDIN Prof. Dr. Derman KÜÇÜKALTAN Öğr. Gör. Hande DEMİRCİ Öğr. Gör. Onur ÖZDEN**	*İzmir Kavram Meslek Yüksek Okulu*	**EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN LOCAL CUISINE AND HEALTHY EATING: IZMIR**
5	**Prof. Dr. Binnaz KIRAN Hatice Nur SERT**	*Mersin Üniversitesi*	**CHILDHOOD ACCORDING TO ADOLESCENTS WORKING OR NOT EXAMINATION OF AGE TRAUMAS AND LEVELS OF SELF-EFFICIENCY**
6	**Doç. Dr. Zülal ERKAN**	*Mersin Üniversitesi*	**THE EFFECT OF GROUP PSYCHOLOGICAL COUNSELING ON THE STRESS COLLECTION OF THE RELATIVES CARING FOR ALZHEIMER PATIENTS**
7	**Rukiye ÇETİNKAYA Doç. Dr. Zülal ERKAN**	*Terzi Ortaokulu Mersin Üniversitesi*	**THE CONCEPT OF SCAPEGOAT IN THE FOCUS OF FAMILY COUNSELING**
8	**Dr. Öğr. Üyesi Kürşad SAYIN**	*Selçuk Üniversitesi*	**A RESEARCH ON THE EFFECT OF FAST-FOOD PRODUCTS ON HEALTH AND THE REASONS FOR PREFERENCE**
9	**Öğr. Gör. Dr. Zeliha DOĞAN**	*Altınbaş Üniversitesi*	**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GENE POLYMORPHISMS OF THE FTO(RS9939609) GENE AND ALLELES IN TERMS OF BMI, GLUCOSE AND HBA1C PARAMETERS IN DIABETIC OBESE AND DIABETIC NON-OBESE PATIENTS**
10	**Alessandro PAOLINI Stefania PAOLA BRUNO Arkadijs SOBOLEVS Marcin K. CHMIELEWSKI Ludovic Le HÉGARAT Monika SRAMKOVA Andrea MASOTTI**	*Bambino Gesù Children's Hospital Latvian Institute of Organic Synthesis Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation Cancer Research Institute, Biomedical Research Center "*	**TARGETED DELIVERY OF MIRNAS BY TEMPERATURE-RESPONSIVE MAGNETIC NANOGELS IN WOUND HEALING AND SKIN REGENERATION APPLICATIONS**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	2

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi. Cenap YILMAZ			
1	Izhar ULLAH Adis LIZALO Derviş Emre DOĞAN Yahya URAY Hasan Hameed RASHİD Ahmed ALKARKOOKLİ	*Ondokuz Mayis University*	RELEVANCE OF MULCHING IN STRAWBERRY CULTIVATION
2	Dr. Selda DALER	*Yozgat Bozok Üniversitesi*	THE EFFECTS OF SALICYLIC ACID (SA), METHYL JASMONATE (MEJA) AND SODIUM NITROPRUSIDE (SNP) APPLICATIONS ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES AGAINST HIGH TEMPERATURE STRESS
3	Yahya URAY Bülent KÖSE Fatma TÜRK	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	THE EFFECTS OF DIFFERENT FOLIAR APPLICATIONS ON THE QUALITY AND YIELD OF THE 'EARLY SWEET' GRAPE VARIETY
4	Fatma TÜRK Bülent KÖSE Yahya URAY	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	THE EFFECT OF BORON ON DEVELOPMENT, YIELD AND QUALITY IN VITICULTURE
5	Dr. Öğr. Üyesi. Gülay TOKGÖZ	*İskenderun Teknik Üniversitesi*	BIODIVERSITY OF TURKEY WITHIN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
6	Leyla DEMİRSOY Adis LİZALO Dilek SOYSAL Derya MISIR Ayşenur KANDEMİR	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	EFFECT OF GREENHOUSE AND OPEN FIELD PRODUCTION SYSTEMS ON FRUIT COLOR STATUS OF STRAWBERRIES
7	Tuğba KILIÇ	*Yozgat Bozok Uni*	TRYPTOPHAN AND SODIUM NITROPRUSSIDE EFFECT ON THE VASE LIFE OF LISIANTHUS (Eustoma grandiflorum Shinn.)
8	Dr. Öğr. Üyesi. Cenap YILMAZ	*Eskişehir Osmangazi University*	MINERAL COMPOSITIONS IN JUICE OF TWENTY POMEGRANATE (Punica granatum L.) VARIETIES
9	Dr. Öğr. Üyesi. Cenap YILMAZ	*Eskişehir Osmangazi University*	POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME LOQUAT (Eriobotrya japonica Linddl.) VARIETIES IN MERSIN ECOLOGICAL CONDITIONS

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	3

HEAD OF SESSION:			
1	Muhammad Radithya WIRYANA Muhammad Rifki ALMA Samuel CAESAR Safira AMALIA	*Bina Nusantara University*	THE IMPACT OF USING ONLINE FOOD DELIVERY SERVICE ON CONSUMPTIVE BEHAVIOUR AMONG UNIVERSITY STUDENTS
2	Samuel Ivan SANTOSO Figo STEFANUS Jason VIDA	*Bina Nusantara University*	PHENOMENON OF MICROTRANSACTIONS AND THE EFFECT TO VIDEO GAME PLAYER/ GAMER
3	Chaterine Peter MIKHAEL Tenra WIJAYA	*Bina Nusantara University*	THE IMPACT OF COLLEGE STUDENTS' PURCHASING POWER ON E-COMMERCE SALE
4	CLAUDIA Regina ROLANDA WIBOWO Hazel GABRIELLA SETIAWAN	*Bina Nusantara University*	O2O2O (OFFLINE TO ONLINE TO OFFLINE) PHENOMENON IN E-COMMERCE FOR PRIMARY NEEDS TRANSACTION THROUGHOUT THE COVID-19 PANDEMIC
5	Natasha LIBERTY Calvin WINARDI Flourency VELLAMY Wiranto SUDARMAN	*Bina Nusantara University*	PROSPECTS OF "JUST WALK OUT" TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION FROM GEN Z'S PERSPECTIVES
6	JACQUES Alfian Mohammad KHOIRUL RIZKI Muammar AZHIM Natanael Steven KURNIAWAN	*Bina Nusantara University*	SMARTPHONE USER FEEDBACK POLL ON THE FUTURE OF SMARTPHONE TECHNOLOGY
7	EFENDI Christopher JOURDAN Gabriel Michael IVAN SANTOSA	*Bina Nusantara University*	THE ANALYSIS OF USER EXPERIENCE IN MUTUAL FUNDS APPLICATION
8	Raditya ANDHIKAPUTRA Samuel TUMBEL Christian TOMBILING	*Bina Nusantara University*	RESEARCH ON SMART WATCHES (SMARTWATCH), ITS USE DURING A PANDEMIC: FUNCTION OR STYLE?
9	Adinda RAHMI Aisyah Zahra MAYADA Denise Brigitte KRISTALIN	*Bina Nusantara University*	ANALYSIS OF THE EFFECT CUSTOMER SATISFACTION ON THE USE OF THE ONLINE FOOD DELIVERY PLATFORM
10	Prof. Dr. Eteri HART Yaroslav RYBALKO	*Oles Honchar Dnipro National University*	NUMERICAL SIMULATION OF THE INFLUENCE OF ELLIPTICAL INCLUSIONS PLACEMENT ON DEFORMATION OF AN ELASTIC PLATE WITH CIRCULAR HOLE

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	4

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Ramazan GÜREL			
1	Gunel GULİYEVA	*Anadolu Üniversitesi*	THE ROLE OF NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS (NGO's) IN INTERNATIONAL STUDENTS' EDUCATIONAL LIFE: THE CASE OF ESKISEHIR AZERBAIJAN ASSOCIATION
2	Doç. Dr. Ramazan GÜREL	*Marmara Üniversitesi*	A WORK ON THE EDUCATION OF CHILDREN IN THE LATE OTTOMAN PERIOD: SULEYMAN NESIB AND ILM-I TERBIYE-I ETFAL
3	Arş. Gör. Rabia Cemre ARSLAN Dr. Öğr. Üyesi Tansen TAYGUR ALTINTAŞ Arş. Gör. Hilal DOĞAN Arş. Gör. Büşra PAŞ	*Gedik Üniversitesi*	THE IMPACTS OF LACK OF NATURE ON CHILD DEVELOPMENT
4	Öğr. Gör. Zübeyir YAZICI Prof. Dr. Selda POLAT HÜSREVŞAHİ	*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi*	INVETIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TEACHERS' POSITIVE PSYCHOLOGICAL CAPITAL AND ORGANIZATIONAL BURNOUT PERCEPTIONS
5	Öğr. Gör. Bayram DELEŞ Prof. Dr. Neriman ARAL	*Ardahan Üniversitesi* *Ankara Üniversitesi*	EVALUATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' REACTIONS BY THEIR PARENTS IN THE PANDEMIC PROCESS
6	Assoc. Prof. Dr. Çağla ATMACA Tuğçe ÇAKAL Gülce GÜLER	*Pamukkale University* *Ege University*	VALIDATING CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS (CDA) QUESTIONNAIRE TO INVESTIGATE TURKISH EFL TEACHERS' CDA PRACTICES
7	Mehmet ÖZKAN Zehra Nur ÖZER	*Afyon Kocatepe Üniversitesi*	CUXOY NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS
8	Mehmet ÖZKAN Zehra Nur ÖZER	*Afyon Kocatepe Üniversitesi*	FEXOY NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS
9	Asst. Prof. Dr. Duygu İŞPINAR AKÇAYOĞLU	*Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University*	INSTRUCTORS' PERCEIVED STRENGTHS AND THE STRENGTHS PERCEIVED BY OTHER INSTRUCTORS SHARING THE SAME TEACHING ENVIRONMENT

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$13^{00} - 15^{30}$	2	5

HEAD OF SESSION: Assis. Prof. Ayesha MEHMOOD MALIK			
1	**Subhashish DEY**	*Gudlavalleru Engineering College*	**AN EXPERIMENTAL STUDY ON STRENGTH OF CONCRETE WITH PARTIAL REPLACEMENT OF FINE AGGREGATE BY FERROCHROME SLAG**
2	**Amina BELAIDI Omar TALEB Fatima Zohra YOUSSARI**	*University of Tlemcen*	**COMBINED EFFECT OF MINERAL ADDITIONS AND A SUPERPLASTICIZER ON THE TRIBOLOGY OF CONCRETE**
3	**Dr. Taleb OMAR Dr. Elbahi BACHIR**	*Tlemcen University*	**APPLICATION OF TAGUCHI'S APPROACH IN THE OPTIMIZATION OF READY-MIXED CONCRETE**
4	**Assis. Prof. Ayesha MEHMOOD MALIK Rimsha IMRAN**	*University of Management and Technology*	**PRESERVATION OF ABANDONED HAVELI IN RAWALPINDI**
5	**Assis. Prof. Ayesha MEHMOOD MALIK Dr. Muhammad Yousaf AWAN Dr. Saima GULZAR Memoona RASHID**	*University of Management and Technology*	**STUDY OF THE ENERGY EFFECTUAL STRATAGEMS FOR THE RESIDENTIAL ARCHITECTURE OF LAHORE**
6	**Youssef ETTAHIRI Lahcen BOUNA Brahim AKHSASSI Khalid DRAOUI Abdeljalil BENLHACHEMI**	*IBN ZOHR University Université Abdelmalek Essaâdi*	**FIRST STUDY OF BANI MOUNTAIN CLAYS FOR THE ELABORATION OF POROUS INORGANIC MATERIALS: SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND APPLICATION**
7	**Chaudhary MUHAMMAD AYYUB Mazhar ABBAS Muhammad NOUMAN AKRAM Mujahid ALI Saqib AYYUB**	*University of Agriculture*	**EFFECT OF BIO STIMULANTS ON THE GROWTH OF EGGPLANT (SOLANUM MELONGENA L.) GROWN UNDER NACL INDUCED SALINITY**
8	**Ziad Shakeeb AL SARRAF**	*University of Mosul*	**INVESTIGATION OF WELD STRENGTH DUE TO INFLUENCE OF VIBRATIONAL CHARACTERISTICS OF ULTRASONIC PLASTIC ROTARY WELDING**
9	**Moulgada ABDELMADJID**	*University of Tiaret*	**EFFECTS OF TWO LATERAL NOTCHES ON THE FAILURE BEHAVIOR OF A PLATE**
10	**Joana TRIBUZI MELO Leonardo SANTANA Henrique TAKASHI IDOGAVA Jorge LINO ALVES**	*University of Porto*	**3D PRINTER NOZZLE: EFFECTS OF ITS DIAMETER AND MATERIAL ON THE QUALITY OF EXTRUDED FILAMENT AND FFF-PRINTED PARTS**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$16^{00} - 18^{30}$	3	1

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi .Yeşim KOÇ			
1	**Mustafa ASLANTAS Maytham Zaki Oudah AL-BEHADİLİ**	*Çankırı Karatekin University*	**BEST PERIODIC PROXIMITY POINT RESULTS FOR p-CONTRACTION MAPPINGS ON METRIC SPACES**
2	**Mustafa ASLANTAS Hakan SAHİN**	*Çankırı Karatekin University Amasya University*	**BEST PROXIMITY POINT RESULTS FOR SOME PROXIMAL CONTRACTIONS ON QUASI METRIC SPACES**
3	**Dr. Öğr. Üyesi .Yeşim KOÇ**	*Sinop üniversitesi*	**EFFECTS OF FOOD RESTRİCTION ON LIFESPAN IN ADULTS OF DIFFERENT WEIGHTS IN T. MOLITOR (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**
4	Gülter BUDAKÇI	*Dokuz Eylül Universitesi*	**RECENT STUDIES ON QUANTUM B-SPLINES**
5	**Arzu CƏFƏROVA**	*Gəncə Dövlət Universiteti*	**İNFORMATIKA DƏRSLƏRİNDƏ WEB 2.0 TEXNOLOGİYASI ƏSASINDA ŞAGİRD ƏMƏKDAŞLIĞININ TƏŞKİLİ**
6	**Assoc. Prof. Gian CHAND RANA Hemlata SAXENA Poonam KUMARI GAUTAM**	*NSCBM Govt. College Career Point University*	**ON THE ONSET OF DOUBLE-DIFFUSIVE CONVECTION IN A COUPLE STRESS NANOFLUID LAYER**
7	**Dr. Erkan ÜSTÜN Prof. Dr. Emin ÇADIRLI Prof. Dr. Hasan KAYA Prof. Dr. Uğur BÜYÜK**	*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Erciyes Üniversitesi*	**INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON Al-4Cu-1.5Mg ALLOY**
8	**Dr. Erkan ÜSTÜN Prof. Dr. Emin ÇADIRLI**	*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*	**INVESTIGATION OF THE THERMAL PROPERTIES OF Al-8.8La-1.2Ni CAST ALLOY**
9	**Alev KAYA Prof.Dr.Ibrahim TURKOGLU**	*Firat University*	**COMPARING CLASSIFICATION SUCCESSES BY IMPUTING MISSING GENE EXPRESSION DATA**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$16^{00} - 18^{30}$	3	2

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Hüseyin DEMİREL			
1	Ömer ÇİFTÇİ Dr. Öğr.Üyesi. Rifat YAKUT	*Batman University*	EFFECTS OF TAC ADDITION TO LAMELLAR GRAPHITE CAST IRONS ON MECHANICAL PROPERTIES
2	Gökay DİŞKEN Pelin KIRAÇ	*Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University*	COMPARISON OF DEEP LEARNING ARCHITECTURES FOR REPLAY ATTACK DETECTION
3	Abdullah CANDAN Doç. Dr. Cihan KÜRKÇÜ	*Kırşehir Ahi Evran University*	FIRST-PRINCIPLES INVESTIGATIONS OF NBCOBI HALF-HEUSLER ALLOY FOR THREE DIFFERENT TYPES
4	Orhan KURUDAL	*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi*	ANALYSIS OF WAR TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF THE ENVIRONMENT AND ITS EFFECT ON CLIMATE CHANGE
5	Abdullah CANDAN Doç. Dr. Cihan KÜRKÇÜ	*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi*	STRUCTURAL, ELECTRONIC, MECHANICAL, AND VIBRATIONAL PROPERTIES OF LAVES PHASE PRIR2 COMPOUND FROM FIRST-PRINCIPLES CALCULATIONS
6	Doç. Dr. Hüseyin DEMİREL Zhiyar TAHIR	*Karabük University*	BAG SENSOR TAG
7	Ali ÖZ Bayram KILIÇ	*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*	PERFORMANCE ANALYSIS OF VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM USING R409A AS REFRIGERANT
8	Bayram KILIÇ Ali ÖZ	*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*	COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM USING R410A, R13B1 AND R22 AS REFRIGERANTS
9	Ayşe Övgü KINAY Barış Tekin TEZEL	*Dokuz Eylül Üniversitesi*	A RESEARCH ON THE MAGNITUDE BASED ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (MFAHP) FOR TRAPEZOIDAL FUZZY NUMBERS
10	Ayşe Övgü KINAY Can ATILGAN Barış Tekin TEZEL	*Dokuz Eylül Üniversitesi*	RANKING AMONG CLOUD SERVICE PROVIDERS WITH MAGNITUDE BASED FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (MFAHP) METHOD

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$16^{00} - 18^{30}$	3	3

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Selvinaz YAKAN			
1	**Dr. Çağdaş ÇALIŞ** **Dr. Öğr. Üyesi. Serenay ÇALIŞ**	*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*	**ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS DATA IN THE PROVINCES OF THE CAPPADOCIA REGION BY STANDARDIZING ACCORDING TO THE NUMBER OF INSURED EMPLOYEES AND WORKPLACES**
2	**Doç. Dr. Selvinaz YAKAN**	*Agri Ibrahim Cecen University*	**ANAESTHESIA AND ANALGESIA IN FARM ANIMALS**
3	**Doç. Dr. Selvinaz YAKAN** **Doç. Dr. Cafer Tayer İŞLER**	*Agri Ibrahim Cecen University* *Mustafa Kemal University*	**INTRAOCULAR PRESSURE IN TURKISH NATIVE BLACK CATTLE**
4	**Doç. Dr. Nadide Sevil TÜLÜCE** **Onur ÇETİN**	*Kayseri Üniversitesi*	**EVALUATION OF HEALTH ECONOMY PERFORMANCE OF UPPER-MIDDLE INCOME COUNTRIES: WELLNESS-ORIENTED HEALTH SYSTEM BY TOPSIS METHOD**
5	**Ayşe ALTAY** **Doç.Dr.Enis Baha BİÇER**	*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*	**A STUDY ON E-HEALTH LITERACY OF HEALTH TOURISM MANAGEMENT STUDENTS**
F5	**Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN** **Öğr.Gör. Abdullah MISIRLIOĞLU** **Doç. Dr. Enis Baha BİÇER**	*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*	**AN EVALUATION ON NUTRITION DETOX AND DIGITAL DETOX IN HEALTH TOURISM**
7	**Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN** **Fatih ADLI** **Doç. Dr. Özgür DEMİRTAŞ**	*Kayseri Üniversitesi*	**A BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR HEALTH ECONOMICS FIELD**
8	**Zavgorodnya N.G.** **MD, PhD, Poplavska I.O.** **PhD, Mykhalchyk S.V.**	*Zaporizhzhya State Medical University*	**OUR EXPERIENCE CORRECTION OF MYOPIA AND MYOPIC ASTIGMATISM USING RELEX SMILE TECHNOLOGY**
9	**Ömer Faruk DALKILIÇ** **Levent AYDIN** **Elif ARAS GÜLTÜRK**	*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi* *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi* *Kocaeli Üniversitesi*	**OPTIMIZATION OF PROCESS PARAMETERS FOR MINIMIZING SURFACE ROUGHNESS IN ABRASIVE WATER JET MACHINING**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
16.12.2021	$16^{00} - 18^{30}$	3	4

HEAD OF SESSION: Dr. Assist. Prof. Dipanwita PAL

1	**Dr. Öğrt. Üyesi Oğuz ŞİMŞEK**	*Iğdır Üniversitesi*	**ZANGEZUR REGION**
2	**Arş. Gör. Dr. Melek ÇUBUKCU**	*Çukurova Üniversitesi*	**SEPARATE WRITTEN FEATURE IN KUTADGU BİLIG'S COPIES -BY COMPARISON OF KUTADGU INFORMATION TEXT FOOTNOTES-**
3	**Öğr. Gör. Aslıhan YILDIZ**	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	**A STATISTICAL METHOD STUDY ON WOMAN IN ANATOLIAN FAIRY TALES**
4	**Dr. Öğr. Üyesi. Ahmet Hamdi CAN**	*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi*	**A THEMATIC REVIEW OF A SYMBOLIC STORY "Al-ASHE'A AL-SAB'A" BY ABD AL-HAMID BEN HADDUQA**
5	**Öğr. Üyesi. Firuz FEVZİ**	*Kabil Devlet Üniversitesi*	**İRAN VE AFGANİSTAN'DAKİ TÜRK ESERLERİ ARASINDAKİ BENZERLİKLER BU ESERLERİN GÜNÜMÜZDEKİ DURUMLARINA DAİR BİR ARAŞTIRMA**
6	**Aimé T. YOKOSSI Ayodele Adebayo ALLAGBÉ Léonard Assogba KOUSSOUHON**	*Université d'Abomey-Calavi*	**INVESTIGATING THE TEXTUAL AND INTERPERSONAL MEANINGS IN THREE NOVELS BY ADETUNJI SULEIMAN OGUNDIMU**
7	**Asst. Prof. Nilüfer DENİSSOVA**	*Anadolu University*	**CONTEMPORARY RUSSIAN LITERATURE TRANSLATIONS IN TURKEY: SOME ANSWERS**
8	**Dr. Assist. Prof. Dipanwita PAL**	*Galsi Mahavidyalaya*	**THE STOLEN GENERATION: RE-VIEWING THE PAIN OF LOWITJA O'DONOGHUE**
9	**Gunjan AGRAWAL Vijay GUPTA**	*Netaji Subhas University of Technology*	**BIVARIATE EXTENSION OF THE MODIFIED LUPAS-KANTOROVICH OPERATORS WITH POLYA DISTRIBUTION**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$10^{00} - 12^{30}$	1	1

HEAD OF SESSION: Dr. Ferhat KOCA			
1	**Dr. Ferhat KOCA**	*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*	**EFFECT OF HEAT SINK INLET/OUTLET SECTION ANGLE ON HEAT TRANSFER PERFORMANCE**
3	**Can ATILGAN Barış Tekin TEZEL**	*Dokuz Eylül Üniversitesi*	**REDUCING BUSINESS COSTS BY MAKING USE OF MULTIPLE CLOUD COMPUTING SERVICE PROVIDERS**
4	**Can ATILGAN**	*Dokuz Eylül Üniversitesi*	**ON COMPUTATIONALLY DETERMNING RESULTS FOR SPORTS SEASONS THAT CANNOT BE RESUMED**
5	**Servet SOYGÜDER Fatma Sümeyye SARIŞEN**	*Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi*	**LABOR INPRODUCTIVITY AND SOCIOPSYCHOLOGICAL EFFECTS OF CONSTRUCTION WORKERS IN CASE OF INSURANCE BY ITS EMPLOYER**
6	**Doç. Dr. İsmail ESEN Yük. Makine Mühendisi İlyas TACİR**	*Karabük üniversitesi*	**DOMESTIC WASHING MACHINE VIBRATION of PASSIVE CONTROL**
7	**Murat YAVUZ Prof. Dr. İbrahim TÜRKOĞLU**	*Fırat Üniversitesi*	**CLASSIFICATION OF MARBLE QUALITY USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$10^{00} – 12^{30}$	1	2

HEAD OF SESSION: Tülay KORKUSUZ POLAT			
1	**Furkan ŞAHİN** **İsmail ESEN**	*Çaprazoğlu Demir Çelik* *Karabuk University*	**INVESTIGATION AND ANALYSIS OF MULTI-STAGE ROLLING PROCESS IN DRAWING RIBBED BAR**
2	**Ahmet Furkan KARTBAK** **Tülay KORKUSUZ POLAT**	*Sakarya Üniversitesi*	**ESTIMATION OF ISTANBUL DAMS OCCUPANCY RATE WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR SUSTAINABLE CLEAN WATER RESOURCE MANAGEMENT**
3	**Ahsen ÖZKAYA** **Tülay KORKUSUZ POLAT**	*Sakarya Üniversitesi*	**PROCESS IMPROVEMENT STUDY FOR A MAKE-TO-ORDER MACHINE MANUFACTURING COMPANY**
4	**Yasemin DÜLEK** **Elif ŞENER** **Özlem ÖZTÜRK** **Kıymet DEMİR**	*Ustaoğlu Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti*	**INVESTIGATION OF THE SOFTNESS PROPERTIES OF NATURAL FIBER BASED FABRICS AFTER FINISHING**
5	**Yasemin DÜLEK** **Elif ŞENER** **Mustafa GÜNEL** **Ahmet Onur GÜRSOY** **Gökhan AYDIN** **A. Mesut TANRIKULU**	*Ustaoğlu Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti*	**INVESTIGATION OF THE SOLAR PROPERTIES OF POLYESTER BASED BLACKOUT WOVEN CURTAINS**
6	**Doç. Dr. TÜLAY TUNÇAY**	*Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute*	**MODELING STREAM FLOW IN SEMI-ARID REGION USING GIS AND SWAT A CASE STUDY SAKARYA BASIN**
7	**Arsen Ahmed MOHAMMED** **Doç .Dr. Hüseyin DEMİREL**	*Kerkuk university* *Karabuk university*	**LOW POWER DESIGN UNIVERSAL CMOS ACTIVE FILTER**
8	**Research. Assist. Dr. Zehra GÜN GÖK**	*Kırıkkale University*	**INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF GELATIN COATED SILVER NANOPARTICLES**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$10^{00} - 12^{30}$	1	3

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Abdullah KARAMAN			
1	**Prof. Dr. Abdullah KARAMAN** **Figen Yüksel**	*Selçuk Üniversitesi*	**LASS CEILING SYNDROME IN TRAVEL AGENCIES LOCATED IN MERSIN**
2	**Dr. Selçuk GÜRÇAM**	*Iğdır İl Özel İdaresi*	**ANOTHER SIDE OF GLOBAL CLIMATE CHANGE: CLIMATE MIGRATION**
3	**Kürşat TAŞTAN** **Nalan Sabır TAŞTAN**	*Ordu Üniversitesi*	**A CRITICAL LOOK AT A SYSTEMIC PROBLEM IN ACHIEVEMENT OF QUALITY IN HIGHER EDUCATION: NON-REPRESENTATION OF STAKEHOLDERS IN THE STRUCTURE OF CoHE AND UAK**
4	**Öğr. Gör. Dr. Derya ONOCAK** **Arş. Gör. Ömer KÖSE** **Öğr. Gör. Sefa ONUT**	*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*	**THE EVALUATION OF GOVERNMENT INCENTIVES AND SUPPORT TO TECHNOLOGY DEVELOPMENT ZONES IN TERMS OF THE BUSINESSES OPERATING IN THESE REGIONS: A TECHNOCENT EXAMPLE**
5	**Prof. Dr. Mehmet DEMİR** **Hesna YILDIRIM**	*Sivas Cumhuriyet üniversitesi*	**BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS OF ACADEMIC STUDIES ON THE FUNDAMENTAL CONCEPTS OF ACCOUNTING AFTER LAW NO 3568 (1993-2020)**
6	**Öğr. Gör. Aykut PAJO** **Prof. Dr. Murat Selim SELVİ**	*Kırklareli Üniversitesi* *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi*	**A STUDY ON THE USE OF DIGITAL MENUS IN RESTAURANTS**
7	**Dr. Neslihan CAVLAK** **Prof. Dr. Murat Selim SELVİ**	*Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi*	**USE OF DRONES IN FAST-FOOD PACKAGE SERVICE ORDER DELIVERY**
8	**Dr. C. VIJAI** **Dr. P. RAJESWARI** **Dr. Worakamol WISETSRI**	*St Peters Institute of Higher Education and Research* *A.D.M. College for Women* *King Mongkut's University of Technology North Bangkok*	**ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN THE HEALTHCARE SECTOR**
9	**GWAISON Panan Danladi** **Zakari SALE**	*Nigeria Police Academy*	**IMPACT OF GLOBALIZATION ON ECONOMIC GROWTH IN NIGERIA: AN AUTO REGRESSIVE DISTRIBUTIVE LAG (ARDL) APPROACH**
10	**ME BALOYI** **RS LEBELO**	*Vaal University of Technology*	**SUBSEQUENT CALL OF DECOLONISATION AT ONE UNIVERSITY IN SOUTH AFRICA**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$10^{00} - 12^{30}$	1	4

HEAD OF SESSION: Asst. Prof. Mrs. D. Sree LAKSHMI			
1	A. U. ARUN Usha K. ARAVIND Aneesh V. PILLAI	*Cochin University*	CLIMATE CHANGE AND INDIAN LEGAL FRAMEWORK: AN ANLYTICAL VIEW
2	Marwan ABULEIL Anand MOHAN Ibrahim ABDULHALIM	*Ben Gurion University of the Negev*	SURFACE PLASMON RESONANCE SENSOR SUITABLE FOR POINT OF CARE DIAGNOSTICS
3	Ismail Olaniyi MURAINA	*Adeniran Ogunsanya College*	PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION PATH MODELING IN DETERMINING INFLUENTIAL FACTORS TOWARDS STUDENTS' RELEVANT COURSES OF STUDY SELECTION CHALLENGES
4	Sandra KONSTANTINOVIĆ Milica ZLATKOVIĆ Milena NIKODIJEVIĆ Slavica ILIĆ Dragan DJORDJEVIĆ	*University of Niš*	COLOURING PROPERTIES OF WOOL FABRICS DYED BY SYNTHESIZED ISATIN DERIVATIVES IN A CRUDE GLYCEROL
5	Saddam Hussain. ABBASI A. MAHMOOD A. KHALIQ	*University Name - SS CASE IT*	BOND GRAPH MODELING AND PID CONTROL OF A BIOINSPIRED ELECTROMECHANICAL COVERT FEATHER FOR A FLAPPING WING UAV
6	Saddam Hussain ABBASI A. MAHMOOD	*University Name - SS CASE IT*	MODELLING, SIMULATION AND PID CONTROL OF A PROSTHETIC HAND
7	Mr P Anil KUMAR Dr K Koteswara RAO Mr. M ROHITH Mr G. Sai Venkata Naga SUDARSAN SUSEEL Ms K PUJITHA	*PVP Siddhartha Institute of Institute of Technology*	HOUSE PRICE PREDICTION USING LINEAR REGRESSION
8	Asst. Prof. Mrs. D. Sree LAKSHMI Asst. Prof. Mrs. A. DIVYA Mr. A. KARTHIK Mr. K. GOPICHAND	*PVP Siddhartha Institute of Technology*	PHISHING WEB SITES FEATURES EXTRACTION BASEDON MACHINE LEARNING
9	Shambhu Kumar JHA Ananyay GUHA	*Amity University*	CYBER SECURITY: APPLICATIONS AND FUTURE TRENDS
10	Mr K Vijay KUMAR Dr K Koteswara RAO Ms Monisha RAVI Ms Kotthapalli RAMYA Ms M Greeshma SRI SAI	*PVP Siddhartha Institute of Institute of Technology*	IMPROVING THE PERFORMANCE OF A PROCESSOR SPEED IN DISTRIBUTED AND PARALLEL COMPUTING WITH CLOUD AND CLOUD TECHNOLOGIES.

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	1

HEAD OF SESSION: Dr. Chandrasekharan PRAVEEN			
1	**Vorya SHABRANDI**	*Guilan University*	**OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS OF ECONOMIC DIPLOMACY OF IBRAHIM RAISI GOVERNMENT WITH MEMBERSHIP IN THE WEST OF ASIA, WITH MEMBERSHIP IN SHANGHAI COOPERATION ORGANIZATION IN THE INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY**
2	**Vorya SHABRANDI**	*Guilan University*	**INTERNAL FUNDAMENTAL FACTORS LIMITING THE RISE OF IRAN IN INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY**
3	**Firangiz GULİZADA**	*Hamad Bin Khalifa University*	**POSITIVE CONTRIBUTIONS OF SYRIAN REFUGEES TO THE TURKISH ECONOMY**
4	**Dr.Chandrasekharan PRAVEEN**	*Institute of Advanced Study in Education Thrissur*	**"IT ALL BEGINS AT HOME"- A RE-LOOK AT INDIAN INDEPENDENCE**
5	**Nathalie DJIGUIMKOUDRE**	*Université Joseph Ki-Zerbo*	**RECONSIDERING AFRICAN-AMERICAN VERNACULAR ENGLISH: HISTORY AND IMPLICATION IN EDUCATION**
6	**Timeea-Erzsebet PAP Prof. Dr. Habil. Felicia ANDRİONİ**	*University of Craiova*	**THE CONSUMPTION OF ALCOHOL AND DRUGS AMONG TEENAGERS IN CLUJ-NAPOCA CITY**
7	**Aimé Tchorowé YOKOSSI Ayodele Adebayo ALLAGBÉ**	*Université d'Abomey-Calavi*	**ANALYZING INTERPERSONAL MEANING IN CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE'S APOLLO (2015)**
8	**Corman SORINA**	*Lucian Blaga University of Sibiu*	**DIAGNOSIS OF SOCIAL NEEDS AND COMMUNITY RESOURCES - CASE STUDY - A RURAL LOCALITY IN ROMANIA**
9	**Ayushi SINGH Sparsh YADAV**	*Galgotias University*	**CYBER CRIME IN CHILDREN**
10	**Prerna PRAJAPATI Prakhar PRAJAPATI**	*Galgotias University*	**BASIC EDUCATION ON DISASTER MANAGEMENT FOR PROTECTING LIVES**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	2

HEAD OF SESSION: Dr. Kave KOOREHPAZ

1	Hamza IGHNİH Redouane HAOUNATİ Hassan OUACHTAK Naima HAFİD Amane JADA Abdelaziz AİT ADDİ	*Ibn Zohr University*	PREPARATION AND CARACTERIZATION OF NOVEL MAGNETIC CLAY NANOCOMPOSITE FOR EFFECTIVE REMOVAL OF TOXIC DYE
2	Ameni BRAHMIA Amira MARZOUKI Riadh MARZOUKI Sherif M.A.S. KESHK	*King Khalid University* *Engineering National Higher School of Tunis* *University of Sfax*	SYNTHESIS and CHARACTERIZATION OF ZINC FERRITE/ALKALI CELLULOSE AS AN EFFECTIVE MAGNETIC PHOTOCATALYST FOR THE DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN AQUEOUS SOLUTION
3	Ameni BRAHMİA Linda BEJAOUİ Riadh MARZOUKI Jan ROHLİCEK Rached Ben HASSEN	*King Khalid University* *University of Tunis El Manar* *University of Sfax*	SYNTHESIS, CRYSTAL STRUCTURE, HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS AND DFT CALCULATIONS OF "2,2,2-TRIBROMO-1-(3,5-DIBROMO-2-HYDROXYPHENYL ETHENONE"
4	Babita SAIYED	*B.N.Patel Institute of Paramedical*	PLANT MEDIATED GREEN SYNTHESIS OF IRON AND IRONOXIDE NANOPARTICLES AND ITS APPLICATIONS : A REVIEW
5	Felicia ANDREI Anca DRAGOMIRESCU	*University of Medicine and Pharmacy" VictorBabes'' Timiş County Emergency Clinical Hospital*	A GUIDE FOR THE PHARMACEUTICAL ADVICE ON CUTANEOUS MYCOSIS ON A HYPERHYDROTIC PREDISPOSING FIELD
6	Uzma AYAZ	*University of Poonch Rawalakot*	INVESTIGATION OF GENETIC DIVERGENCE IN LOCAL SUNFLOWER HYBRIDS AND INBRED LINES BY APPLYING MORPHOLOGICAL MARKERS
7	Waqas AHMAD Prof. Dr. Hakoomat ALI Dr. Shabir HUSSAIN	*Bahuddin Zakariy University*	BIOFORTIFICATION OF IRON AND ZINC IN CHICKPEA CULTIVARS (CICER ARIETINUM L.) UNDER ARID AND SEMI ARID CLIMATIC CONDITIONS OF PAKISTAN
8	" Dr. Kave KOOREHPAZ	*Urmia University*	HEAT STRESS EFFECTS ON BOVINE SPERM CELL AND FERTILITY
9	Waqas AHMAD	*Bahuddin Zakariy University*	SCREENING OF WHEAT (TTITICUM AESTIVUM L.) CULTIVARS FOR TERMINAL HEAT STRESS TOLERANCE BY USING BIOCHEMICAL POINTER
10	Negin VALINEZHAD Ahmad Farhad TALEBI Sanaz ALAMDARI	*Semnan University*	SYNTHESIZE OF FERULA GUMMOSA ESSENTIAL OIL–CHITOSAN NANOCMPOSITE FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	3

HEAD OF SESSION: Ananda MAJUMDAR			
1	**Maria KHOTEEVA** **Varvara GETMANTSEVA**	*The Kosygin State University of Russia*	**DESIGNING INNOVATIVE APPAREL WITH AWARENESS FOR FARM ANIMALS**
2	**Ms. Bhuma SUNDAR RAMAN**	*Dr. D. Y. Patil B-School*	**A COMPARISON OF THE CROPPING PATTERNS OF PUNE AND NASHIK DISTRICTS**
3	**Aygun ZEYNALOVA NOVRUZ GIZI**	*Institute of Botany of ANAS*	**CHOROLOGICAL ANALYSIS OF GENTIANA L. SPECIES DISTRIBUTED IN AZERBAIJAN**
4	**Nazima NAZİM GİZİ ALİYEVA**	*Institute of Botany of ANAS*	**DISTRIBUTION OF VIOLET (VIOLA L) SPECIES BY PHYTOCENOSES IN AZERBAIJAN**
5	**K. Santhi RATNAM** **Kavalakuntla SHANTHI** **K. NANDINI** **K. SEETHA** **M. HIMAJANUSHA** **Ch.Vijaya KUMAR**	*ISTS WOMENS ENGINEERING COLLEGE*	**REVIEW ON IOT APPLICATIONS IN AGRICULTURAL FIELDS**
6	**Dhia FAIRISTHA** **Iva BERNESSA** **Lurencia Junika CEN**	*Bina Nusantara University*	**ANALYSIS OF EARLY BIRD AND NIGHT OWL STUDENT ONLINE LEARNING SYSTEMS**
7	**CHOUGONG TCHATCHOUANG Durane**	*University of Yaounde*	**MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY OF LOBÉ RIVER SEDIMENTS, SW CAMEROON: IMPLICATIONS FOR PROVENANCE, WEATHERING AND TECTONIC SETTING**
8	**Assis. Prof. Dr. Kiran S. KUMBHAR** **Assis. Prof. Mr. Rajat S. SOWALE**	*Nowrosjee Wadia College*	**LITHOFACIES ANALYSIS AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF FLUVIAL SUCCESSION OF UPPER PART OF THE SANDHAN FORMATION, KUTCH, INDIA**
9	**Ananda MAJUMDAR**	*The University of Alberta*	**MIMESIS AND COMPOSITION**
10	**Shaikh FAAZIL** **Iqbal N. SHAIKH**	*Poona College of Arts* *Yashwant College of Arts*	**FACILE SYNTHESIS OF A-AMINOPHOSPHONATES AND THEIR BIOLOGICAL EVALUATION**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$13^{00} – 15^{30}$	2	4

HEAD OF SESSION: Dr. Naeema ARZEEN			
1	**Maria KOPYLOVA DMITRIEVNA Varvara GETMANTSEVA VLADIMIROVNA Elena ANDREEVA GEORGIEVNA**	*FSBEI "Russian State University named after A. N. Kosygin "*	**ADJUSTMENT OF THE PROCEDURE FOR DESIGNING PERSONAL CHILDREN'S CLOTHING**
2	**Kobernik YULIA Getmantseva VARVARA**	*Russian State University named after A.N. Kosygin*	**DEVELOPMENT OF A METHOD TO INTELLECTUALIZE THE DESIGN PROCESS OF WINTER SPORTSWEAR WITH ADJUSTABLE FEATURES**
3	**Muneeswari S Kavyapriya R Parthiban N Kavitha V**	*SRM Institute of Science and Technology*	**COURSE RECOMMENDATION AND PREDICTION IN DIGITAL LEARNING NETWORK**
4	**Assis. Prof. Sonia SINGH**	*Galgotias University*	**COPING STRATEGIES USED BY PUBLIC DURING COVID-19 OTBREAK**
5	**Dr. Naeema ARZEEN**	*University of Peshawar*	**ROLE OF PERCEIVED SOCIAL SUPPORT IN PSYCHOLOGICAL DISTRESS AND SUBJECTIVE WELL-BEING AMONG PARENTS OF INTELLECTUALLY DISABLED CHILDREN AND NON-DISABLED CHILDREN**
6	**Vishakha CHOUDHARI**	*Institution- School of Law*	**AI IN HEALTHCARE- EMERGING INTRICACIES OF ETHICS AND LIABILITY**
7	**Fatima TUZ ZAHRA**	*University of Management and Technology*	**COVID-19 AND PUBLIC SPACES; IMPROVING QUALITY AND FLEXIBILITY FOR INTERACTIVE PLACES THROUGH DESIGN**
8	**Assis. Prof. Dr. Jehirul ISLAM**	*Adani Institute of Infrastructure*	**ONLINE CONSUMER SHOPPING AND THE ROLE OF INTERMEDIARIES: THE ROAD AHEAD FOR CONSUMER PROTECTION LAW IN INDIA**
9	**Asoc. Prof. Rimma A. IVANOVA Andrey V. IVANOV**	*Nizhny Novgorod Linguistics University*	**TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF AN EMOTIONAL AND VALUE COMPONENT IN THE TEACHING UNIVERSITY STUDENTS**
10	**Elizaveta BUKASHKINA Assoc. Prof. Varvara Vladimirovna GETMANTSEVA**	*Russian State University of A.N. Kosygin*	**THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF COSTUMES FOR DOGS**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$13^{00} - 15^{30}$	2	5

HEAD OF SESSION: Dr. G. P. ASHWINKUMAR			
1	**Dr. Binyam ZIGTA**	*Wachemo University*	**THE EFFECT OF NANOPARTICLES ON MHD BLOOD FLOW IN STRETCHING ARTERIAL POROUS VESSEL WITH THE INFLUENCE OF THERMAL RADIATION, CHEMICAL REACTION AND HEAT GENERATION /ABSORPTION**
2	**Dr. G. P. ASHWINKUMAR**	*Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University*	**DUAL SOLUTIONS FOR THE UNSTEADY FLOW OF MHD HYBRID NANOFLUID OVER A FLAT/SLANDERING SURFACE**
3	**Dr. G. P. ASHWINKUMAR P. NANDA**	*Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University*	**3-D MHD FLOW OF NON-NEWTONIAN HYBRID NANOLIQUID ABOVE A STRETCHING SURFACE**
4	**Dr. G. P. ASHWINKUMAR B. RANJANA**	*Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University*	**IMPACT OF THERMAL RADIATION ON MHD FLOW OF HYBRID NANOFLUID OVER A STRETCHING SURFACE**
5	**Artha Lumbantoruan MUHAIMIN**	*Universitas Jambi*	**LITERATURE STUDY OF USING SCAFFOLDING-BASED E-MODULES TO IMPROVE PHYSICS PROBLEM SOLVING SKILL**
6	**Nnodim JOHNKENNEDY Nwaokoro Joakin CHIDOZIE**	*Imo State University Federal University of Technology*	**ALTERATIONS OF GLUCOCORTICOSTEROIDS, THYROID HORMONES, LEPTIN, CATECHOLAMINES, AND ENDOTHELINS: THREAT OF CARDIOVASCULAR DISEASE IN PEOPLE WITH DIABETES**
7	**Suci Kartika MUHAIMIN**	*Universitas Jambi*	**LITERATURE STUDY EFFECT OF USING PROBLEM BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' COMMUNICATION AND CRITICAL THINKING SKILLS**
8	**VIGNESH K MEENATCHI S VARSHA R**	*Annamalai University*	**STUDY OF BIO-CONTROL POTENTIAL OF RHIZOSPHERIC PSEUDOMONAS AERUGINOSA AGAINST FUSARIUM OXYSPORUM F.SP LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO**
9	**V. Dharshini P. Sukania, R. Jeyalakshmi M. Meena**	*R.M.K Engineering College*	**SMART PIR OCCUPANCY SENSOR**
10	**Hemanth KARTHICK P. Sukania R. Jeyalakshmi M.Meena**	*R.M.K Engineering College*	**PARTAKE OF BLOCK CHAIN IN HEALTH CARE**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} – 19^{00}$	3	1

HEAD OF SESSION: Dr. Zarife PANCAR

1	**Uzm. Fzt. Gamze KILIÇ Öğr. Gör. Ebru SEVER Dr. Öğr. Üye. Gönül ERTUNÇ GÜLÇELİK Uzm. Dr. Adem AKTÜRK**	*Güneşli Erdem Hastanesi İstanbul Gedik Üniversitesi*	**COMPARISON OF THE SEVERITY OF FATIGUE IN INDIVIDUALS WITH VESTIBULAR HYPOFUNCTION**
2	**Muhammet Kaan DARENDELİ Dr. Zarife PANCAR**	*Gaziantep University*	**INVESTIGATION OF NUTRITION AND NUTRITION KNOWLEDGE LEVELS OF UNIVERSITY CANDIDATES PREPARED FOR SPORTS SCIENCES FACULTIES**
3	**Muhammet Kaan DARENDELİ Dr. Zarife PANCAR**	*Gaziantep University*	**EVALUATION OF VISUAL AND AUDITORY REACTION TIMES OF INDIVIDUALS WHO RECEIVED SPORTS TRAINING IN PREPARATION COURSES**
4	**Nilesh KUMAR PATHAK**	*University of Delhi*	**PLASMONICS FUNDAMENTALS & APPLICATIONS**
5	**Sabina MALİKOVA**	*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*	**RUSYA HAKİMİYET SAHASINDA ÇARLIK DÖNEMİNDE MÜSLÜMANLAR**
6	**Anjali V. GUPTA**	*Netaji Subhas University of Technology*	**APPROXIMATION PROPERTIES FOR LUPAŞ-KANTOROVICH OPERATORS**
7	**Dr. Embarka REMLI**	*University of Mustapha Stambouli*	**SOME RESULTS ON f-HARMONIC MAPS AND f-BIHARMONIC SUBMANIFOLDS**
8	**Dr. Öğr. Üyesi. İzzet ÖKÇESİZ**	*Erciyes Üniversitesi*	**MAGNETIC RESONANCE IMAGING FINDINGS OF MULTINODULAR - VACUOLATING NEURONAL TUMOR: COULD THIS "DON'T TOUCH" LESION TEND TO LOCATE IN THE PARIETAL LOBE?**
9	**Dr. Öğr. Üyesi Emine YURTERİ Araş. Gör. Aysel ÖZCAN Prof. Dr. Fatih SEYİS**	*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*	**USE OF ORGANIC FERTILIZERS IN TEA CULTIVATION**
10	**Dr. Öğr. Üyesi Emine YURTERİ Haydar KÜPLEMEZ Araş. Gör. Aysel ÖZCAN Prof. Dr. Fatih SEYİS**	*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*	**DEVELOPMENT OF WHITE FLOWERING *Brassica oleracea* conv. *acephala* L. GENOTYPES WITH EDIBLE OIL QUALİTY**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} – 19^{00}$	3	2

HEAD OF SESSION: Volodymyr KUCHUHURA			
1	**БЕГАЛИЕВА Майра СОЛТАБАЕВА Сауле Темирболатқызы**	*Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*	**ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИНАМИЧНОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДЫ**
2	**ТОКТЫМАНОВА Галия Мухтаровна МАГНУРОВА Рыскул Касенгазыевна**	*Қазақстан-Ресей медициналық университеті*	**FEATURES OF THE FORMATION OF MEDICAL TERMS IN THE KAZAKH LANGUAGE**
3	**докторант. ШЕРИЕВА Гүлімжан Төребаевна СУЛЕЙМЕНОВА Жарқынбике Нуаевна**	*К.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті*	**INTERCULTURAL COMPETENCE: ESSENCE AND CONTENT**
4	**ҚДЫРАЛИЕВА Жандай Байганиновна СУРАНЧИЕВА Назгүл Рысахыновна**	*Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті Азаматтық авиация академиясының*	**ОБУЧЕНИЕ ДРЕВНЕМУ ЛИТЕРАТУРНОМУ НАСЛЕДИЮ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**
5	**Онласын Умит КУАНЫШБЕКОВНА**	*№148 мектеп, Алматы*	**RESEARCH OF BIOGRAPHIC MOTIVES IN A HEROIC EPOS**
6	**KUANBAYEVA Bagdat Sultanbekovna Baltabay ABDIGAZIEVICH**	*Al-Farabi Kazakh National University*	**AUTHOR'S IDEA AND ARTICAL SOLUTION IN THE NOVEL "NARROW PERIOD" BY THE WRITER KAZHYGALI MUKHANBETKALI**
7	**ӘБДІКЕРІМ Дана Әлімбекқызы**	*№148 мектеп, Алматы*	**THE USE OF BLACK IN THE WORKS OF MUKAGALI MAKATAEV**
8	**Орал Самат НҰРЖАНҰЛЫ**	*№148 мектеп, Алматы*	**REFLECTION OF HISTORICAL REALITY IN KAZAKH PROSE OF THE PERIOD OF INDEPENDENCE**
9	**Каплан Бексултан СЕЙФУЛИНҰЛЫ**	*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*	**ЖОО-ДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ**
10	**Volodymyr KUCHUHURA**	*Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture*	**THE PRINCIPLES AND METHODS OF REPAIR AND PROTECTION OF HIGH STRENGTH CONCRETE FLOORS**
11	**Khaled Nabeel ATEF ALMOMANI Tatiana Anatolievna VASILEVA**	*Ural federal university*	**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИДЕНТИЧНОСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В СОВРЕМЕННУЮ ЭПОХУ: ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} - 19^{00}$	3	3

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Fatima KAMRAN			
1	**Rozina KHATTAK**	*Shaheed Benazir Bhutto Women University*	**KINETICS OF THE SENSITIZER-MEDIATOR INTERACTION OF DICYANOBIS(1,10-PHENANTHROLINE) IRON(III) AND IODIDE IN BINARY SOLVENT MEDIUM**
2	**Kazem GHOLIZADEH** **Abbas HEYDARI**	*Technical and Vocational University*	**COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF THE CENTRAL COURTYARD IN THE ARCHITECTURE OF THE HOT AND DRY AND COLD AND DRY AREAS OF ARDABIL AND KASHAN**
3	**Kazem GHOLIZADEH** **Abbas HEYDARI**	*Technical and Vocational University*	**ANALYSIS AND STUDY OF ARCHITECTURE COMPATIBLE WITH COLD AND DRY CLIMATES IN TRADITIONAL RESIDENTIAL BUILDINGS AND ITS USE IN THE DESIGN OF NEW HOUSING COMPLEXES, CASE STUDY: ARDABIL**
4	**Aici SOUMIA** **Frakis ABDELKADE**	*University Mustapha Stambouli of Mascara*	**SOME INEQUALITIES OF HILBERT-SCHMIDT NUMERICAL RADIUS**
5	**Ly Dai HUNG**	*Vietnam Institute of Economics*	**INCLUSIVE GROWTH ACROSS ECONOMIES**
6	**Zunera TARIQ** **Assoc. Prof. Dr. Fatima KAMRAN**	*University of the Punjab*	**RESILIENCE AND DEATH DEPRESSION AMONG RENAL TRANSPLANT RECIPIENTS: MEDIATING ROLE OF DOCTOR-PATIENT RELATIONSHIP**
7	**Zubana AFZAL** **Assis. Prof. Dr. Afsheen MASOOD**	*University of the Punjab*	**SELF-DETERMINATION NEEDS, COPING STRATEGIES AND QUALITY OF LIFE AMONG CHRONIC NON-SPECIFIC LOWER BACK PAIN PATIENTS**
8	**Assoc. Prof. Dr. Oksana OVSAK**	*National Aviation University*	**METHODOLOGICAL ASPECTS OF IDENTIFYING THE ECONOMIC IMPACT OF AIRPORTS**
9	**Marius SAVU LOLEA** **Daniela TABITA NEGREA** **Emeric REMUS SZABO**	*University of Oradea*	**LAST PERIOD EVOLUTION AND TRENDS IN HYDROPOWER SYSTEM OF ROMANIA**
10	**Zine NEDJOUA** **Bayour BENAOUMEUR** **Delfim F.M. TORRES**	*University of Mascara*	**TIME SCALES CALCULUS**

DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} - 19^{00}$	3	4

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr Shilpa JAIN			
1	**Soumia SOLTANI** **Abdekader FRAKIS**	*University University Mustapha Stambouli of Mascara*	**NUMERICAL RADIUS INEQUALITIES FOR OPERATOR**
2	**Dr. Aicha BENKARTAB**	*University University Mustapha Stambouli of Mascara*	**NEW METHODS OF CONSTRUCTION FOR BIHARMONIC MAPS**
3	**Dalal Adnan MATURI**	*King Abdulaziz University*	**FINITE DIFFERENCE APPROXIMATION FOR SOLVING TRANSIENT HEAT CONDUCCTION EQUATION OF THE CAST IRON**
4	**Iqbal N. SHAIKH** **Shaikh FAAZIL** **M.A. BASEER**	*Poona College of Arts* *Yashwant College of Arts*	**GREEN CHEMISTRY INTERCEDED SYNTHESIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE POLYSUBSTITUTED QUINOLINES**
5	**Jorge Magalhães RIDRIGUES** **Lara Teixeira LOPES** **Mário GONÇALVES** **Jorge Pereira MACHADO**	*University of Porto*	**HEALTH BENEFITS OF TAIJIQUAN AND QIGONG: PARTICIPANTS' PERCEPTION**
6	**Veena SHARMA**	*Himachal Pradesh University Summer Hill*	**ELECTRO-CONVECTION IN RHEOLOGICAL NANOFLUID SATURATED BY POROUS LAYER: A REALISTIC MODEL**
7	**Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO** **Dr. Sevinj ZEYNALOVA**	*Azerbaijan University of Languages*	**INTERCULTURAL VARIABLES IN LANGUAGE ACQUISITION**
8	**Assoc. Prof. Dr Shilpa JAIN** **Ms. SUNANDINI**	*Maharashtra National Law University* *Dharmashastra National Law University*	**GROWING UP IN VIRTUAL WORLD: PANDEMIC AND ITS IMPACT**
9	**Liudmyla PONOMARENKO** **Vasyl PUZANOV**	*Taras Shevchenko National University of Kyiv* *Zaporizhzhia National University*	**THE IMAGE OF TURKEY IN UKRAINE: ELEMENTS OF MATERIAL AND SPIRITUAL CULTURE**
10	**Zaituni UDIN** **Tinda AFRIANI** **James HELLYWARD** **Endang PURWATI** **Adisti RASTOSARI** **Dwiki WAHYUDI**	*Animal science of Andalas University*	**SEPARATION OF BULL SPERMATOZOA BEARING X AND Y CHROMOSOME BY ALBUMEN GRADIENT AND SWIMP UP OF LOCAL PESISIR IN WEST SUMATRA, INDONESIA**

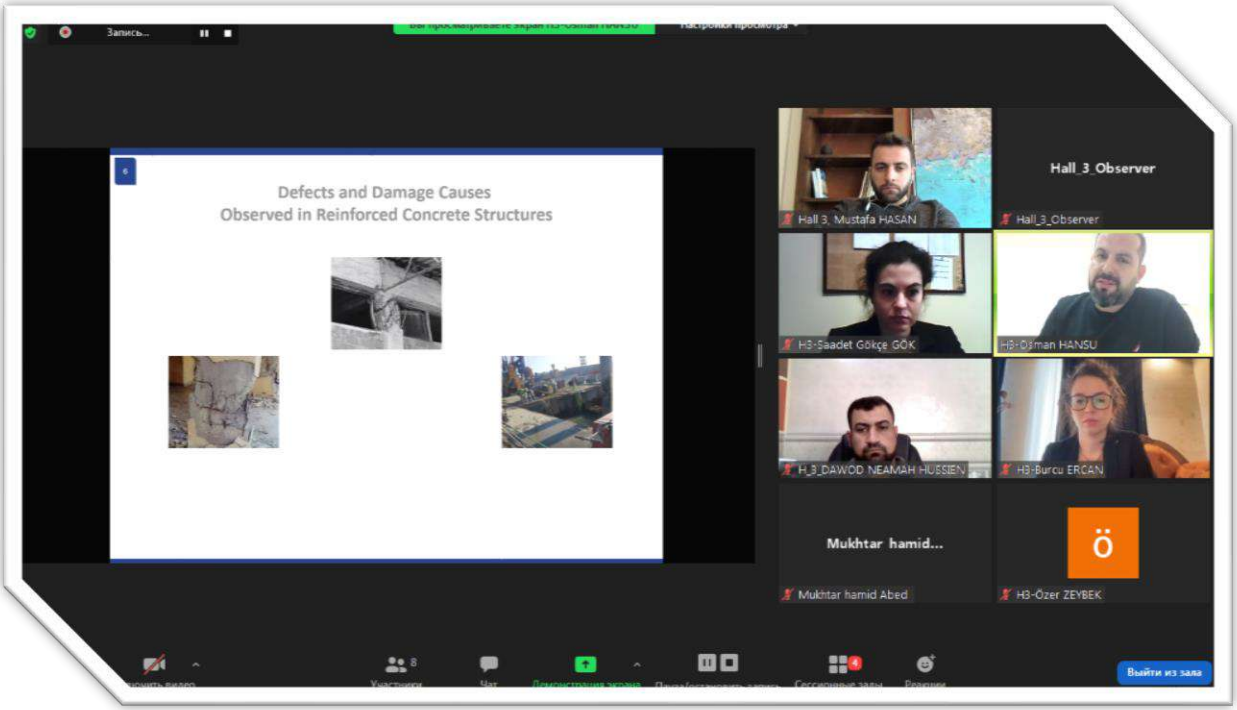
DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} - 19^{00}$	3	5

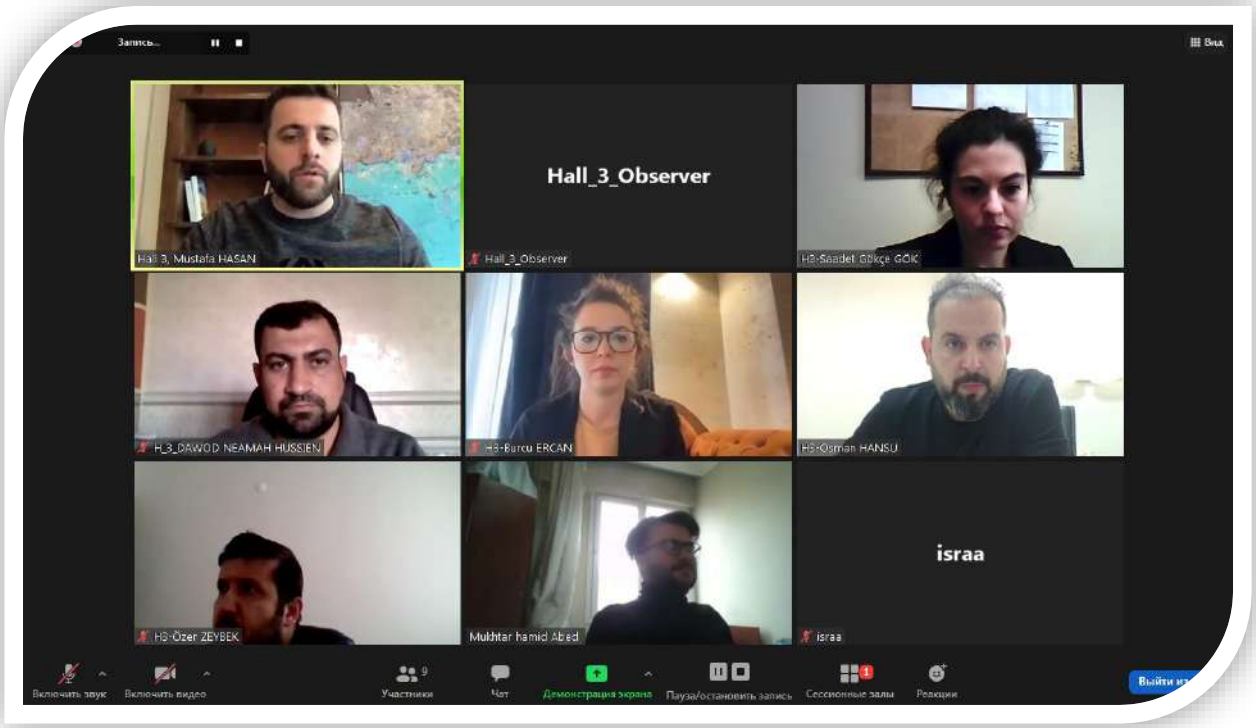
HEAD OF SESSION: Amina MUMTAZ			
1	**Asst. Prof. Mrs. A. DIVYA Asst. Prof. Mrs. D. Sree LAKSHMI Mr. M ROHITH Ms K PUJITHA**	*PVP Siddhartha Institute of Technology*	**SMART HEALTH MONITORING SYSTEM USING IOT**
2	**Asst. Prof. Dr G Lalitha KUMARI Asst. Prof. Mrs Y SUREKHA Assoc. Prof. Mrs Y SAROJA Assoc. Prof. Dr. K. Koteswara RAO Asst. Prof.Mr N Ramesh BABU**	*Prasad V Potluri Siddhartha Institute of Technology*	**EFFICIENT GSM CLOUD BASED WEATHER MONITORING USING WSN**
3	**Elsa VITALE**	*Local Healthcare Company Bari*	**MINDFULNESS SKILLS BEFORE AND DURING COVID-19 PANDEMIC AMONG ITALIAN NURSES**
4	**Brahim MITTOU**	*Univercity Kasdi Merbah Ouargla*	**PERFECT NUMBERS (Definitions and Properties)**
5	**K. Santhi RATNAM K. SHANTHI K. NANDINI K. SEETHA M. HIMAJANUSHA Ch. Vijaya KUMAR**	*International School of Technology and Science (For Women)*	**REVIEW ON IOT APPLICATIONS IN AGRICULTURAL FIELDS**
6	**Amina MUMTAZ**	*Applied Chemistry Research Centre*	**DETERMINATION OF DRUG BY USING ECOFRIENDLY REAGENT IN PURE AND PHARMACEUTICAL FORMULATIONS BY MICROWAVE ASSISTED SPECTROPHOTOMETRY**
7	**Favour C. UROKO**	*University of Nigeria*	**THE SINAITIC COVENANT, ORGANIZED RELIGION AND NIGERIA'S DEVELOPMENT**
8	**Aderemi Timothy ADELEYE Oladeji Daniel OLADELE Olayioye Gideon OLUWASEUN Ayodabo Adeyemi ADEJUMOKE Mr. Chuks K. ODOH**	*Dalian Institute of Chemical Physics Joseph Ayodele Babalola University Nigeria Immigration Services Obafemi Awolowo University Chinese Academy of Sciences*	**CIRCULAR ECONOMY (CE): INNOVATIVE APPROACH & SUSTAINABLE KEY FOR A CLIMATE ACTION-ANALYTICAL REVIEWS OF SDG**
9	**Aderemi Timothy ADELEYE Oladeji Daniel OLADELE Olayioye Gideon OLUWASEUN Daniel John DIBAL Mr. Chuks K. ODOH**	*Dalian Institute of Chemical Physics Joseph Ayodele Babalola University Nigeria Immigration Services University of Maiduguri Chinese Academy of Sciences*	**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL (SDG #9): A PATHWAY THROUGH TECHNOLOGICAL SOLUTIONS TO ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ISSUES**
10	**Shikha SHARMA Dr. Sunil AGRAWAL Assis. Prof. Priya MEWADA Assis. Prof. Rachna MEWADA**	*Srajan Welfare Society Madhyanchal Professional University Millennium Group of Institutions*	**A STUDY OF HOW TO STAY PHYSICALLY AND MENTALLY FIT DURING PANDEMIC (COVID 19) – IT'S CHALLENGES & MEASURES**

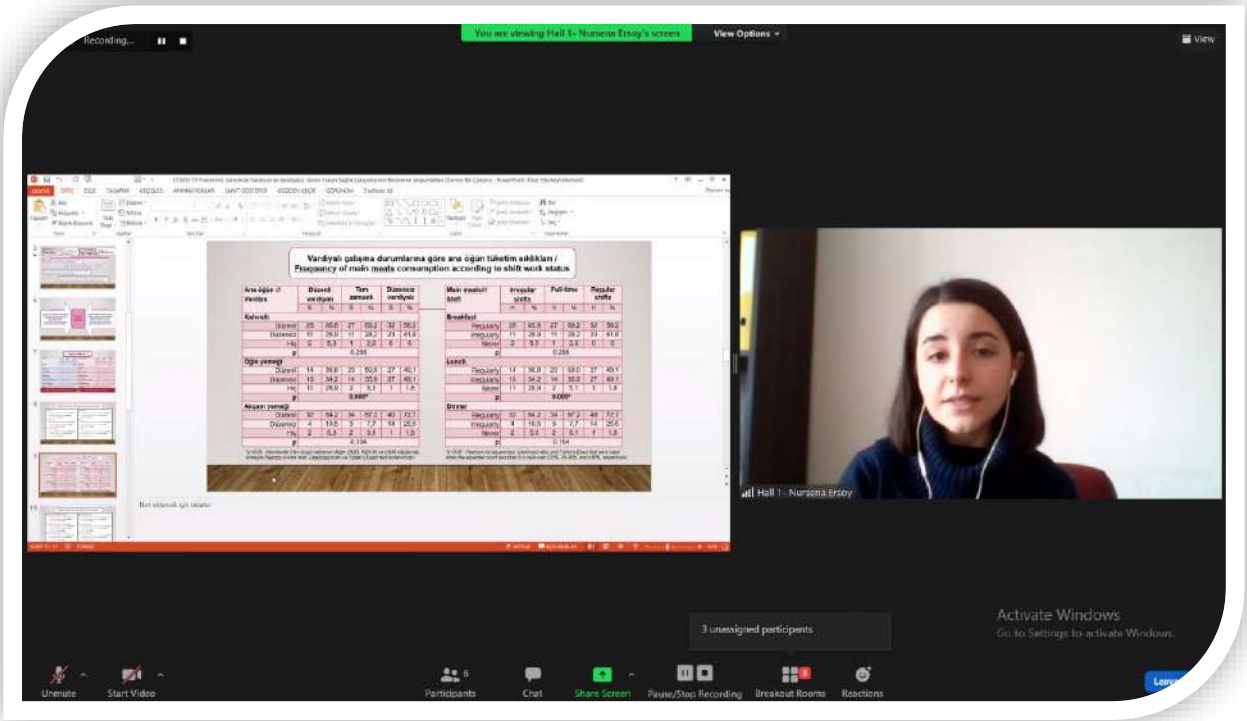
DATE	ANKARA TIME	SESSION	HALL
17.12.2021	$16^{00} – 19^{00}$	3	6

HEAD OF SESSION: Dr. V. THIYAGARAJAN			
1	Chenna KESAVAN K P. Sukania R. Jeyalakshmi M. Meena	*R.M.K Engineering College*	ARTIFICIAL INTELLIGENT IN HEALTH SCIENCE
2	Deepika J P. Sukania R. Jeyalakshmi M. Meena	*R.M.K Engineering College*	NATURALLY COLOURED COTTONS
3	R.L. RESHIKA R.Valarmathi D. Sarulatha M.Meena	*R.M.K Engineering College*	IMPLANTING NANOCHIPS IN HUMAN-BODY
4	TVNL. Harika JHANSI D. CHESHMITHA Dr. A. JAGADESAN Ms.MG. Meedphin ARASI Dr. G. Nixon sameul VIJAY KUMAR	*R.M.K Engineering College*	NANOTECHNOLOGY IN MEDICINE
5	D. RAGUL Dr. V. THIYAGARAJAN	*Sri Sivasubramaniya Nadar College of Engineering*	FAULT TOLERANT NPC MULTILEVEL INVERTER USING IMPROVED MODULATION STRATEGY AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR DYNAMIC CONDITIONS
6	Saeed BASHIRIAN Majid BARATI Manoochehr KARAMI Behrooz HAMZEH Elahe EZATI	*Hamadan University of Medical Sciences* *Kermanshah University of Medical Sciences*	EVALUATION OF THE DETERMINANTS OF HOOKAH USE BASED ON THE PROTECTION MOTIVATION THEORY DURING THE PREVALENCE OF COVID-19
7	Pawam Martins STEVE Victor MARKUS Cyrus Ayok SIMON	*Abubakar Tafawa Balewa University*	THE EFFECT OF VOLATILE RESIDENTIAL PROPERTY RENTAL VALUE ON HOUSING AFFORDABILITY; THE CASE OF KADUNA STATE-NIGERIA
8	Pawam Martins STEVE Victor MARKUS Cyrus Ayok SIMON	*Abubakar Tafawa Balewa University*	THE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ABANDONED BUILDING PROJECT ON THE FIGHT AGAINST INSECURITY IN NIGERIA
9	Adel BOUDIAF Khaled HARRAR Said BENLAHMIDI Rachid ZAGHDOUDI	*Research Center in Industrial Technologies CRTI* *University M'Hamed Bougara of Boumerdes* *University Center of Barika*	AN AUTOMATIC SYSTEM FOR SURFACE DEFECT CLASSIFICATION OF HOT ROLLED STEEL BASED ON GLMC-PCA-ANN
10	Rodolfo REDA Alessio ZANZA Maurilio D'ANGELO Dario DI NARDO Luca TESTARELLI	*Sapienza University of Rome*	ULTRASOUND IMAGING IN DENTISTRY: A LITERATURE OVERVIEW
11	Ouahiba LITIMEIN Boubaker MECHAB	*University of Djillali Liabes Sidi Bel Abbes*	CONVERGENCE PROPERTY OF THE CONDITIONAL HAZARD FUNCTION ESTIMATOR WITH DATA MISSING AT RANDOM

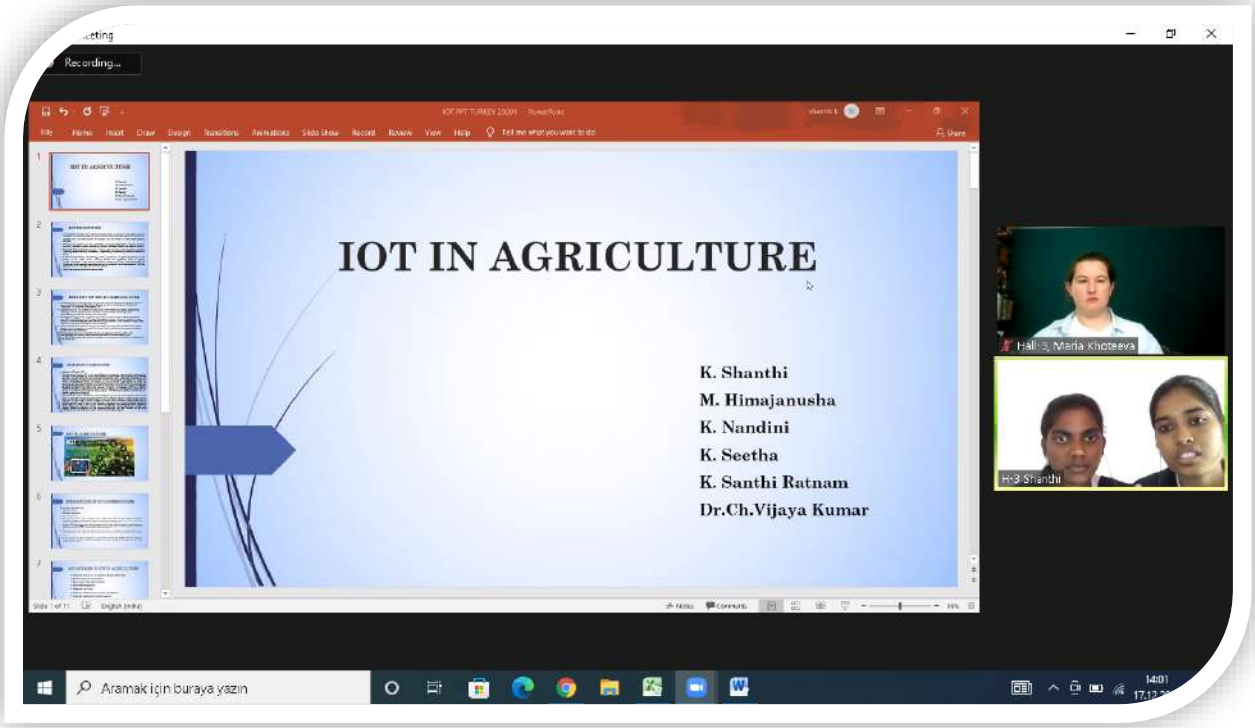
PHOTO GALLERY



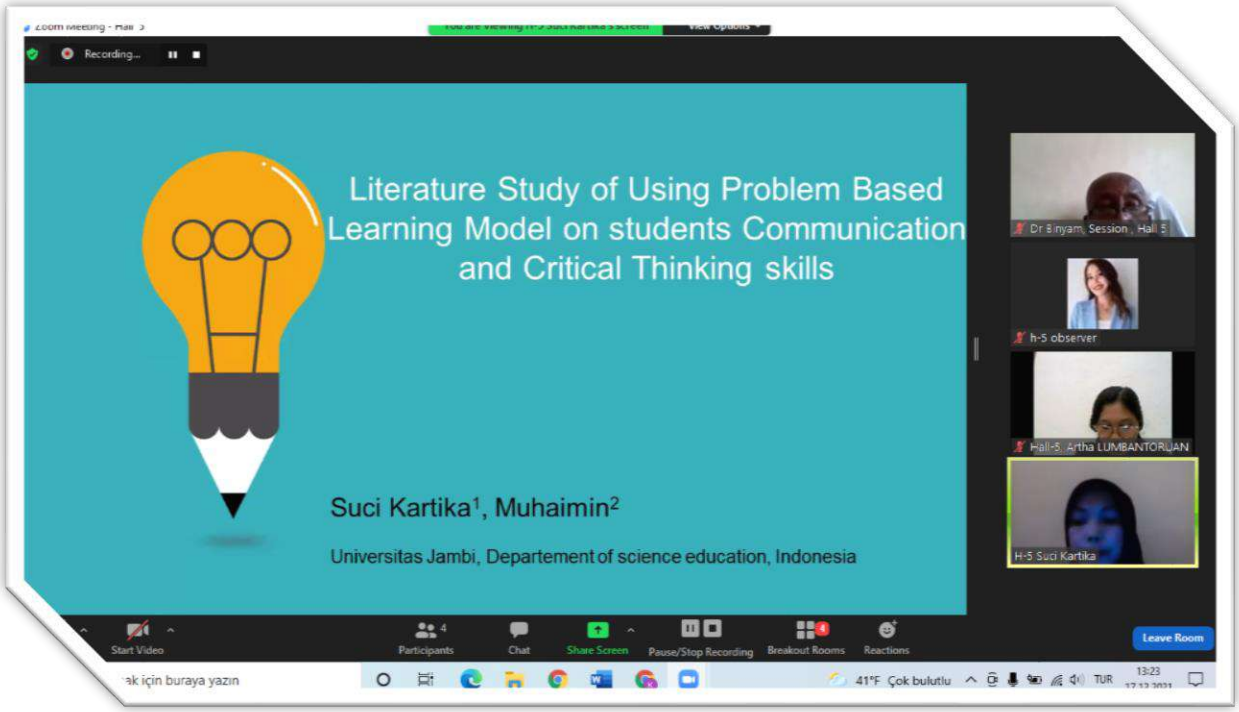


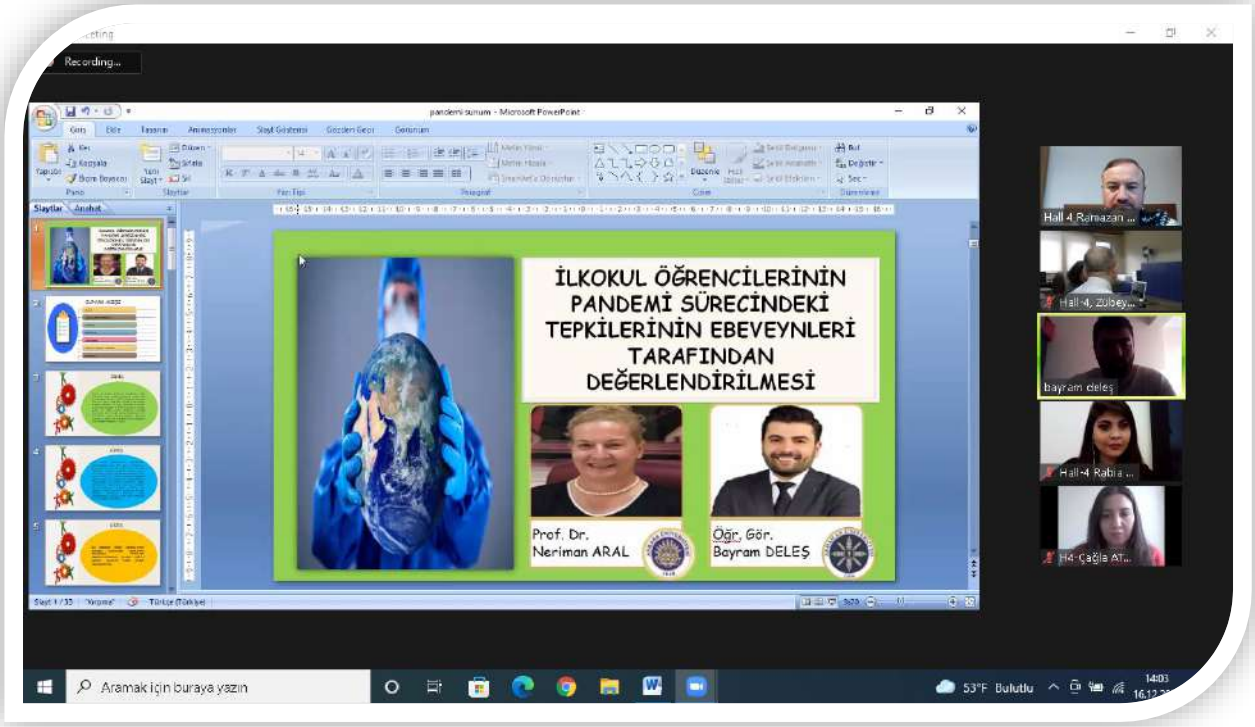

You are viewing Hall 1- Nursena Ersoy's screen
View Options
Recording...
View
Vardiyalı çalışma durumlarına göre ara öğün tüketim sıklıkları / Frequency of main meals consumption according to shift work status
Hall 1 - Nursena Ersoy
3 unassigned participants
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.
Unmute
Start Video
Participants
Chat
Share Screen
Pause/Stop Recording
Breakout Rooms
Reactions

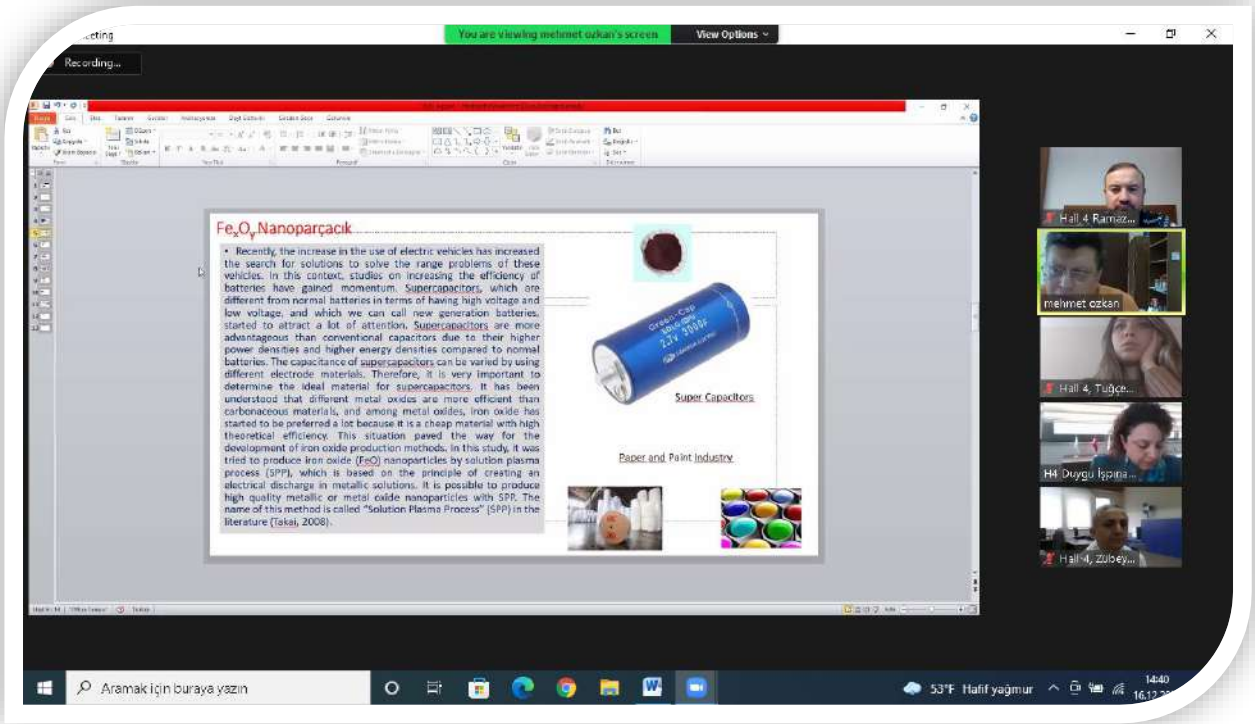
Recording...
View
Hall-1, Observer
H1-Binnaz Kiran
Hall-1, Observer
H1-Rukiye Çetinkaya
Zülal Erkan Hall1
Andrea Masotti, Session 2, Hall1
H-2 KÜRŞAT
H-1-Derya SARIGİL
Hall 1 - Nursena Ersoy
H1-Zeliha DOĞAN
Activate
Go to Settings
Unmute
Start Video
Participants
Chat
Share Screen
Pause/Stop Recording
Breakout Rooms
Reactions


Recording...
IOT IN AGRICULTURE
K. Shanthi
M. Himajanusha
K. Nandini
K. Seetha
K. Santhi Ratnam
Dr.Ch.Vijaya Kumar
Hall-3, Maria Khoteeva
H-3 Shanthi
Aramak için buraya yazın

a


Recording...
Literature Study of Using Problem Based Learning Model on students Communication and Critical Thinking skills
Suci Kartika[1], Muhaimin[2]
Universitas Jambi, Departement of science education, Indonesia
Dr Binyam, Session , Hall 5
h-5 observer
Hall-5, Artha LUMBANTORUAN
H-5 Suci Kartika
Start Video
Participants
Chat
Share Screen
Pause/Stop Recording
Breakout Rooms
Reactions
Leave Room


Recording...
İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PANDEMİ SÜRECİNDEKİ TEPKİLERİNİN EBEVEYNLERİ TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Prof. Dr. Neriman ARAL
Öğr. Gör. Bayram DELEŞ
Hall 4 Ramazan ...
Hall-4, Zuleyy...
bayram deleş
Hall-4 Rabia ...
H4 Çağla AT...
Aramak için buraya yazın
53°F Bulutlu


You are viewing mehmet ozkan's screen
View Options
Recording...
FexOy Nanoparçacık
• Recently, the increase in the use of electric vehicles has increased the search for solutions to solve the range problems of these vehicles. In this context, studies on increasing the efficiency of batteries have gained momentum. Supercapacitors, which are different from normal batteries in terms of having high voltage and low voltage, and which we can call new generation batteries, started to attract a lot of attention. Supercapacitors are more advantageous than conventional capacitors due to their higher power densities and higher energy densities compared to normal batteries. The capacitance of supercapacitors can be varied by using different electrode materials. Therefore, it is very important to determine the ideal material for supercapacitors. It has been understood that different metal oxides are more efficient than carbonaceous materials, and among metal oxides, iron oxide has started to be preferred a lot because it is a cheap material with high theoretical efficiency. This situation paved the way for the development of iron oxide production methods. In this study, it was tried to produce iron oxide (FeO) nanoparticles by solution plasma process (SPP), which is based on the principle of creating an electrical discharge in metallic solutions. It is possible to produce high quality metallic or metal oxide nanoparticles with SPP. The name of this method is called "Solution Plasma Process" (SPP) in the literature (Takai, 2008).
Super Capacitors
Paper and Paint Industry
Hall 4 Ramaz...
mehmet ozkan
Hall 4, Tuğce...
H4 Duygu İşpina...
Hall-4, Zuleyy...
Aramak için buraya yazın
53°F Hafif yağmur

CONTENT

CONGRESS ID	i
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	ii
PROGRAM	iii
PHOTO GALLERY	iv
CONTENT	v
Author & Title	No
Cenap YILMAZ MINERAL COMPOSITIONS IN JUICE OF TWENTY POMEGRANATE (Punica granatum L.) VARIETIES	1
Cenap YILMAZ POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME LOQUAT (Eriobotrya japonica Linddl.) VARIETIES IN MERSIN ECOLOGICAL CONDITIONS	6
Çağla ATMACA **Tuğçe ÇAKAL** **Gülce GÜLER** VALIDATING CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS (CDA) QUESTIONNAIRE TO INVESTIGATE TURKISH EFL TEACHERS' CDA PRACTICES	11
Mehmet ÖZKAN **Zehra Nur ÖZER** FEXOY NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS	27
Mehmet ÖZKAN **Zehra Nur ÖZER** CUXOY NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS	33
Subhashish DEY AN EXPERIMENTAL STUDY ON STRENGTH OF CONCRETE WITH PARTIAL REPLACEMENT OF FINE AGGREGATE BY FERROCHROME SLAG	39
Moulgada ABDELMADJID EFFECTS OF TWO LATERAL NOTCHES ON THE FAILURE BEHAVIOR OF A PLATE	44
Mustafa ASLANTAS **Maytham Zaki Oudah AL-BEHADİLİ** BEST PERIODIC PROXIMITY POINT RESULTS FOR p-CONTRACTION MAPPINGS ON METRIC SPACES	55
Mustafa ASLANTAS **Hakan SAHİN** BEST PROXIMITY POINT RESULTS FOR SOME PROXIMAL CONTRACTIONS ON QUASI METRIC SPACES	63
Yeşim KOÇ EFFECTS OF FOOD RESTRİCTION ON LIFESPAN IN ADULTS OF DIFFERENT WEIGHTS IN T. MOLITOR (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)	71
Arzu CƏFƏROVA İNFORMATIKA DƏRSLƏRİNDƏ WEB 2.0 TEXNOLOGİYASI ƏSASINDA ŞAGİRD ƏMƏKDAŞLIĞININ TƏŞKİLİ	76
Erkan ÜSTÜN **Emin ÇADIRLI** **Hasan KAYA** **Uğur BÜYÜK** INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON Al-4Cu-1.5Mg ALLOY	80
Erkan ÜSTÜN **Emin ÇADIRLI**	90

INVESTIGATION OF THE THERMAL PROPERTIES OF Al-8.8La-1.2Ni CAST ALLOY	
Alev KAYA **Ibrahim TURKOGLU**	
COMPARING CLASSIFICATION SUCCESSES BY IMPUTING MISSING GENE EXPRESSION DATA	**99**
Ömer ÇİFTÇİ **Rifat YAKUT**	
EFFECTS OF TAC ADDITION TO LAMELLAR GRAPHITE CAST IRONS ON MECHANICAL PROPERTIES	**107**
Gökay DİŞKEN **Pelin KIRAÇ**	**114**
COMPARISON OF DEEP LEARNING ARCHITECTURES FOR REPLAY ATTACK DETECTION	
Selvinaz YAKAN	**122**
ANAESTHESIA AND ANALGESIA IN FARM ANIMALS	
Selvinaz YAKAN **Cafer Tayer İŞLER**	**126**
INTRAOCULAR PRESSURE IN TURKISH NATIVE BLACK CATTLE	
Oğuz ŞİMŞEK	**129**
ZANGEZUR REGION	
Melek ÇUBUKCU	**146**
SEPARATE WRITTEN FEATURE IN KUTADGU BİLIG'S COPIES -BY COMPARISON OF KUTADGU INFORMATION TEXT FOOTNOTES-	
Aslıhan YILDIZ	**177**
A STATISTICAL METHOD STUDY ON WOMAN IN ANATOLIAN FAIRY TALES	
Aimé Tchorowé YOKOSSI **Ayodele Adebayo ALLAGBÉ**	**184**
ANALYZING INTERPERSONAL MEANING IN CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE'S APOLLO (2015)	
Aimé T. YOKOSSI **Ayodele Adebayo ALLAGBÉ** **Léonard Assogba KOUSSOUHON**	**194**
INVESTIGATING THE TEXTUAL AND INTERPERSONAL MEANINGS IN THREE NOVELS BY ADETUNJI SULEIMAN OGUNDIMU	
Ferhat KOCA	**203**
EFFECT OF HEAT SINK INLET/OUTLET SECTION ANGLE ON HEAT TRANSFER PERFORMANCE	
Servet SOYGÜDER **Fatma Sümeyye SARIŞEN**	**212**
LABOR INPRODUCTIVITY AND SOCIOPSYCHOLOGICAL EFFECTS OF CONSTRUCTION WORKERS IN CASE OF INSURANCE BY ITS EMPLOYER	
Murat YAVUZ **İbrahim TÜRKOĞLU**	**219**
CLASSIFICATION OF MARBLE QUALITY USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES	
Ahsen ÖZKAYA **Tülay KORKUSUZ POLAT**	**231**
PROCESS IMPROVEMENT STUDY FOR A MAKE-TO-ORDER MACHINE MANUFACTURING COMPANY	
Ahmet Furkan KARTBAK **Tülay KORKUSUZ POLAT**	**238**
ESTIMATION OF ISTANBUL DAMS OCCUPANCY RATE WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR SUSTAINABLE CLEAN WATER RESOURCE MANAGEMENT	
Arsen Ahmed MOHAMMED **Hüseyin DEMİREL**	**245**
LOW POWER DESIGN UNIVERSAL CMOS ACTIVE FILTER	
C. VIJAI **P. RAJESWARI** **Worakamol WISETSRI**	**251**
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN THE HEALTHCARE SECTOR	

ME BALOYI **RS LEBELO** SUBSEQUENT CALL OF DECOLONISATION AT ONE UNIVERSITY IN SOUTH AFRICA	**256**
Ismail Olaniyi MURAINA PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION PATH MODELING IN DETERMINING INFLUENTIAL FACTORS TOWARDS STUDENTS' RELEVANT COURSES OF STUDY SELECTION CHALLENGES	**263**
Saddam Hussain. ABBASI **A. MAHMOOD** **A. KHALIQ** BOND GRAPH MODELING AND PID CONTROL OF A BIOINSPIRED ELECTROMECHANICAL COVERT FEATHER FOR A FLAPPING WING UAV	**271**
Vorya SHABRANDI INTERNAL FUNDAMENTAL FACTORS LIMITING THE RISE OF IRAN IN INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY	**277**
Vorya SHABRANDI OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS OF ECONOMIC DIPLOMACY OF IBRAHIM RAISI GOVERNMENT WITH MEMBERSHIP IN THE WEST OF ASIA, WITH MEMBERSHIP IN SHANGHAI COOPERATION ORGANIZATION IN THE INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY	**289**
Maria KHOTEEVA **Varvara GETMANTSEVA** DESIGNING INNOVATIVE APPAREL WITH AWARENESS FOR FARM ANIMALS	**298**
Ananda MAJUMDAR MIMESIS AND COMPOSITION	**300**
Maria KOPYLOVA DMITRIEVNA **Varvara GETMANTSEVA VLADIMIROVNA** **Elena ANDREEVA GEORGIEVNA** ADJUSTMENT OF THE PROCEDURE FOR DESIGNING PERSONAL CHILDREN'S CLOTHING	**305**
Kobernik YULIA **Getmantseva VARVARA** DEVELOPMENT OF A METHOD TO INTELLECTUALIZE THE DESIGN PROCESS OF WINTER SPORTSWEAR WITH ADJUSTABLE FEATURES	**311**
Sonia SINGH COPING STRATEGIES USED BY PUBLIC DURING COVID-19 OTBREAK	**314**
Emine YURTERİ **Haydar KÜPLEMEZ** **Aysel ÖZCAN** **Fatih SEYİS** DEVELOPMENT OF WHITE FLOWERING Brassica oleracea conv. acephala L. GENOTYPES WITH EDIBLE OIL QUALİTY	**321**
Emine YURTERİ **Aysel ÖZCAN** **Fatih SEYİS** EFFET OF ORGANIC FERTILIZERS IN TEA CULTIVATION	**324**
Kazem GHOLIZADEH **Abbas HEYDARI** COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF THE CENTRAL COURTYARD IN THE ARCHITECTURE OF THE HOT AND DRY AND COLD AND DRY AREAS OF ARDABIL AND KASHAN	**331**
Kazem GHOLIZADEH **Abbas HEYDARI** ANALYSIS AND STUDY OF ARCHITECTURE COMPATIBLE WITH COLD AND DRY CLIMATES IN TRADITIONAL RESIDENTIAL BUILDINGS AND ITS USE IN THE DESIGN OF NEWHOUSING COMPLEXES, CASE STUDY: ARDABIL	**338**
Ly Dai HUNG INCLUSIVE GROWTH ACROSS ECONOMIES	**344**

Oksana OVSAK	**349**
METHODOLOGICAL ASPECTS OF IDENTIFYING THE ECONOMIC IMPACT OF AIRPORTS	
Elsa VITALE	**354**
MINDFULNESS SKILLS BEFORE AND DURING COVID-19 PANDEMIC AMONG ITALIAN NURSES	
Aderemi Timothy ADELEYE **Oladeji Daniel OLADELE** **Olayiwola Gideon OLUWASEUN** **Ayodabo Adeyemi ADEJUMOKE** **Mr. Chuks K. ODOH**	**356**
CIRCULAR ECONOMY (CE): INNOVATIVE APPROACH & SUSTAINABLE KEY FOR A CLIMATE ACTION-ANALYTICAL REVIEWS OF SDG-#13	

MINERAL COMPOSITIONS IN JUICE OF TWENTY POMEGRANATE (*Punica granatum* L.) VARIETIES

Cenap YILMAZ,

Dr.Öğr.Üy. Eskişehir Osmangazi University, Agricultural FacultybHorticultural Department,

ORCID: 0000000256527675

ÖZET

Nar, besleyici bileşimi ile insan beslenmesinde önemli faydaları olan bir meyvedir. Nar taneleri ve meyve suyu ve ürünleri ülkemizde geleneksel olarak yaygın olarak tüketilmektedir. Nar meyvesi mineraller açısından zengin bir içeriğe sahiptir. Özellikle yüksek miktarda potasyum, magnezyum ve kalsiyum içermektedir. Zengin içeriği nedeniyle kalp damar sağlığını destekleyen bir özelliğe sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, bazı nar çeşitlerinin meyve suyu mineral özelliklerinin belirlenmesidir.

Denemede, 20 farklı nar çeşidinin (*Punica granatum* L.) mineral içeriği (P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu ve Zn) analiz edilmiştir. Materyal olarak (Wonderful, Hicaznar, Boncuk, Kuş, Gökmellesi, Silifke aşısı, İzmir23, İzmir26, İzmir1265, İzmir1445, İzmir1499, 01N04, 01N07, 31N06, 31N11, 33N09, 33N12, 33N23, 33N49 ve 33N52 çeşitleri kullanılmıştır.

Sonuçta, fosfor içeriği 38,79-273,74 ppm aralığında, potasyum içeriği 1352,51–3081,67 ppm aralığında, kalsiyum içeriği 30,45–80,15 ppm aralığında, mağnezyum içeriği 24,35-73,70 ppm aralığında, demir içeriği 4,89–20,77 ppm aralığında, mangan içeriği 0,32–0,81 ppm aralığında, bakır içeriği 0,57-0,83 ppm aralığında ve çinko içeriği 0,49-2,19 ppm aralığında belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Nar, Mineral içerik, Çeşitler

ABSTRACT

Pomegranate is a fruit that has important benefits in human nutrition with its nutritional composition. Pomegranate arils and fruit juice and their products are generally consumed. Pomegranate fruit is rich in minerals It contains especially high amounts of potassium, magnesium and calcium. Due to its rich content, it has a feature that supports cardiovascular health.

The aim of this study is the determination of juice mineral properties of some pomegranate varieties.

Twenty different varieties of pomegranate (*Punica granatum* L.) were analyzed for mineral analysis (P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu and Zn studies). Wonderful, Hicaznar, Boncuk, Kuş, Gökmellesi, Silifke aşısı, İzmir23, İzmir26, İzmir1265, İzmir1445, İzmir1499, 01N04, 01N07, 31N06, 31N11, 33N09, 33N12, 33N23, 33N49, and 33N52 varieties were used as a material. Phosphor range of 38,79-273,74 ppm, potassium range of 1352,51–3081,67 ppm, calcium range of 30,45–80,15 ppm, magnesium range of 24,35-73,70 ppm, iron range of 4,89–20,77 ppm, manganese range of 0,32–0,81 ppm, cupper range of 0,57-0,83 ppm and zinc range of 0,49-2,19 ppm were observed in these varieties.

Keywords: Pomegranate, Mineral Content, Varieties

GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.), genellikle taze ve meyve suyu olarak tüketilen, çeşitli ve değerli maddelerin elde edildiği bir bitkidir. Son yıllarda yetiştirme tekniği, gıda teknolojisi, depolama ve taşıma alanlarında görülen gelişmeler sonucu daha çok tanınan, yetiştiriciliğine ilgi duyulan bir meyve durumuna gelmiştir. Ayrıca günümüzde AIDS için kullanılan yiyecekler sınıfına alınmış ve Japon patentli ilaçlarda yer alan 9 bitkiden biri olmuştur. Narın içerdiği flavanoidlerin güçlü bir antioksidant olduğu belirlenmiştir. Yine, nar meyve suyu ve yağının ömrü uzattığı, kalp hastalıkları ile kanseri önlediği bildirilmiştir (Lansky ve ark., 1998, Özgüven ve Yılmaz, 2000).

Nar, içerdiği besin bileşimiyle insan beslenmesinde önemli faydaları olan bir meyvedir. Narın genellikle daneleri ve meyve suyu ve bunlarda elde edilmiş ürünleri tüketilmektedir. Nar yüksek oranda dane ve meyve suyu içermektedir. Nar meyvesinin yaklaşık %60-80'i danelerden oluşmaktadır. Bir nar meyvesinin yaklaşık %45-65'i, danelerin ise %76-85.5'i meyve suyundan oluşmuştur. Nar meyvesi yüksek oranda şeker içermektedir. İndirgen şekerler, toplam şekerin %90'ı civarında bulunmaktadır. Şekerler bileşimi çoğunlukla fruktoz ve glukozdan oluşmaktadır. Meyve suyu sakkaroz içermemektedir. Nar, bu özelliğinden dolayı kolay sindirilebilir bir meyvedir (Yılmaz, 2017).

Nar meyvesi mineraller açısından da zengindir. Özellikle yüksek miktarda potasyum, magnezyum ve kalsiyum içermektedir. Bu zengin içeriğinden dolayı kalp ve damar sağlığını destekleyici bir özelliğe sahiptir (Özgüven ve Yılmaz, 2000).

Bu çalışmanın amacı, Erdemli ekolojik koşullarında yetiştirilen 20 nar (*Punica granatum* L.) çeşidinin meyve suyu mineral özelliklerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Deneme 20 nar çeşidi ile (Wonderful, Hicaznar, Boncuk, Kuş, Gökmellesi, Silifke aşısı, İzmir23, İzmir26, İzmir1265, İzmir1445, İzmir1499, 01N04, 01N07, 31N06, 31N11, 33N09, 33N12, 33N23, 33N49 ve 33N52) Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-Mersin'de 7 yaşında ağaçlarda 3 yinelelemeli tesadüf blokları deneme deseni ile yürütülmüştür.

Ağaçlar 3 gövdeli olarak şekillendirilmiş ve 5x3 m mesafe ile dikimiştir. Sulama ve gübreleme damla sulama sistemi ile yapılmaktadır.

Denemede, hasat zamanında sağlıklı meyvelerden örnek alınmıştır. Hasattan sonra meyveler laboatuvar koşullarına getirilerek meyve suyu örnekleri ekstrakte edilmiş ve ardından mineral analizleri yapılmıştır.

Fosfor analizi Barton yöntemiyle yapılmış, meyve suyundaki diğer mineral içerikleri (K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) ICP yöntemi ile analiz edilmiştir. Meyve suyu örnekleri 3 yinelemeli olarak hazırlanmıştır. Sonuçlar ppm olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede elde edilen veriler Tablo 1. ve 2. de sunulmuştur.

20 nar çeşidinin meyve suyundaki mineral madde içeriği incelendiğinde, çeşitlerin minerel içeriklerinin büyük bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çeşitlerin fosfor içeriği en yüksek Boncuk nar çeşidinde (273,74 ppm) ile en düşük Gökmellesi (38,79 ppm) çeşidi arasında belirlenmiştir. Potasyum içeriği incelendiğinde, en yüksek içerik (3081,67 ppm) 33N09 çeşidinde, en düşük (1352,51 ppm) ise izmir-1445 çeşidinde, kalsiyum içeriği incelendiğinde en yüksek içerik (80,15 ppm) 33N09 çeşidinde, en düşük içerik (30,45 ppm) ise İzmir-26 çeşidinde, magnezyum içeriği inclendiğinde ise en yüksek içerik (73,70 ppm) 31N11 çeşidinde, en düşük içerik (24,35 ppm) ise 31N06 çeşidinde tespit edilmiştir.

Tablo 1. Erdemli ekolojik koşullarında yer alan 20 nar çeşidinin meyve suyundaki fosfor, potasyum, kalsiyum ve mağnezyum içerikleri

Çeşitler	P	K	Ca	Mg
Hicaznar	38,84±1,58	1796,67±96,66	62,45±2,90	64,15±1,91
Wonderful	129,79±5,61	2553,90±19,90	74,80±2,26	46,50±1,27
Gökmellesi	38,79±1,12	2446,05±18,48	38,20±0,28	34,85±1,20
Silifke Aşısı	130,00±7,07	1850,00±27,07	62,80±3,11	47,20±1,41
Boncuk	273,74±11,27	2814,66±71,15	50,15±3,61	38,65±0,64
Kuş	84,32±0,02	2241,63±41,45	49,75±3,75	46,35±1,34
İzmir-23	108,59±0,84	1730,63±0,53	39,00±1,41	54,80±1,13
İzmir-26	163,20±0,71	2047,08±14,33	30,45±0,07	39,95±1,91
İzmir-1265	150,00±7,07	2020,00±17,07	60,20±7,35	66,25±2,76
İzmir-1445	57,43±0,46	1352,51±62,35	48,75±3,46	50,75±0,78
İzmir-1499	192,96±11,58	2665,53±25,03	69,55±2,47	45,00±2,26
01N04	54,35±2,16	2069,36±93,34	69,05±4,03	42,00±0,71
01N07	171,00±1,41	2011,00±10,41	55,50±0,71	35,50±0,71
31N06	55,26±0,20	2393,73±80,06	62,80±3,39	24,35±1,20
31N11	159,80±0,99	2277,24±28,88	42,60±1,27	73,70±0,85
33N09	130,50±3,22	3081,67±86,34	80,15±0,07	40,05±0,21
33N12	167,60±1,15	2451,74±44,55	51,55±3,89	68,20±0,28
33N23	96,70±2,82	2454,69±32,91	43,50±3,11	32,95±0,78
33N49	105,61±1,96	2593,90±24,24	63,25±4,45	41,00±0,71
33N52	205,38±2,74	2733,65±9,78	54,65±4,88	31,60±1,27
Ortalama	125,69	2279,28	55,46	46,19
Maksimum	273,74	3081,67	80,15	73,70
Minimum	38,79	1352,51	30,45	24,35

Çeşitlerin mikro besinler açısından meyve su içerikleri incelendiğinde, makro elementler gibi geniş bir dağılım gösterdiği görülmüştür. Çeşitlerin demir içeriği incelendiğinde en yüksek içerik (20,77 ppm), Gökmellesi çeşidinde, en düşük içerik (4,89 ppm) ise İzmir-23 çeşidinde, meyve sularının mangan içeriği incelendiğinde, en yüksek konsantrasyon (0,81 ppm) Wonderful nar çeşidinde, en düşük (0,32 ppm) ise İzmir-1445 çeşidinde, bakır içeriği incelendiğinde, en yüksek bakır içeriği (0,83 ppm) 33N09 çeşidinde, en düşük (0,57 ppm) ise 31N06 çeşidinde, çinko içeriği incelendiğinde ise, en yüksek değer (2,19 ppm) Wonderful çeşidinde, en düşük değer (0,49 ppm) ise 31N06 çeşidinde belirlenmiştir.

Tüm sonuçlar değerlendiğinde nar çeşitlerinin meyve sularının makro ve mikro besin elementleri açısından zengin olduğu ve aynı ekoloji koşullar ve bakım koşulları altında yer almalarına rağmen 20 nar çeşidinde geniş bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Mineral içerikteki bu farklığın, genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Akpınar-Bayazit, (2010), Gündoğdu ve Yılmaz, (2013), Ekşi ve Özhamamcı, (2009) ve Tüfekçi ve Fenercioğlu (2010)'nun araştırmalarında elde ettikleri bulgular, bu araştırmada elde edilen bulguları desteklemektedir.

Tablo 2. Erdemli ekolojik koşullarında yer alan 20 nar çeşidinin meyve suyundaki demir, mangan, bakır ve çinko içerikleri

Çeşitler	Fe	Mn	Cu	Zn
Hicaznar	16,58±4,30	0,66±0,05	0,68±0,01	1,68±0,76
Wonderful	10,50±0,83	0,81±0,01	0,79±0,01	2,19±0,76
Gökmellesi	20,77±1,08	0,37±0,01	0,78±0,00	1,39±0,01
Silifke Aşısı	8,05±0,64	0,53±0,03	0,78±0,04	1,04±0,03
Boncuk	8,03±3,00	0,77±0,02	0,74±0,01	1,46±0,26
Kuş	12,43±6,45	0,43±0,05	0,73±0,09	1,75±0,41
İzmir-23	4,89±0,13	0,36±0,01	0,66±0,01	0,81±0,01
İzmir-26	8,54±0,20	0,46±0,01	0,73±0,06	1,18±0,21
İzmir-1265	9,35±0,35	0,49±0,04	0,69±0,04	1,04±0,11
İzmir-1445	5,13±0,38	0,32±0,01	0,81±0,03	0,57±0,45
İzmir-1499	8,57±1,68	0,62±0,07	0,61±0,06	1,22±0,10
01N04	18,98±0,10	0,61±0,08	0,68±0,15	0,72±0,20
01N07	6,75±0,07	0,41±0,01	0,57±0,01	1,26±0,20
31N06	9,28±2,17	0,42±0,04	0,68±0,22	0,49±0,16
31N11	18,75±4,90	0,46±0,02	0,61±0,08	1,46±1,24
33N09	11,59±0,19	0,50±0,02	0,83±0,22	1,10±0,22
33N12	14,86±1,38	0,64±0,19	0,80±0,09	1,55±0,05
33N23	10,89±1,13	0,50±0,05	0,67±0,01	1,78±0,31
33N49	11,60±1,41	0,37±0,00	0,62±0,10	0,63±0,24
33N52	12,74±0,24	0,73±0,02	0,79±0,06	1,45±0,07
Ortalama	11,41	0,52	0,71	1,24
Maksimum	20,77	0,81	0,83	2,19
Minimum	4,89	0,32	0,57	0,49

Sonuç

Sonuç olarak Erdemli ekolojik koşuları altında 20 nar çeşidinin meyve sularındaki makro ve mikro element içeriğinin aynı bakım koşulları ve ekoloji altında geniş bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Wonderful, Gökmellesi, Boncuk, 33N09 ve 31N01 nar çeşitlerinin daha yüksek düzeyde makro ve mikro element içerdiği tespit edildi.

Kaynaklar

Akpınar-Bayazit, A., 2010. Analysis of Mineral Content in Pomegranate Juice by ICP-OES. Asian Journal of Chemistry, Vol. 22, No. 8: 6542-6546.

Ekşi, A. ve Özhamamcı, İ., 2009. Chemical Composition and Guide Values of Pomegranate Juice. Gıda, 34 (5): 265-270.

Gündoğdu, M. ve Yılmaz, H., 2013. Bazı Standart Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitleri ve Genotiplerine Ait Meyvelerin C Vitamini, Şeker ve Besin Elementleri İçeriklerinin Belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 2013, 23(3): 242-248.

Lansky, E., Shubert, S. and Neeman, I., 1998. Pharmological and Therapeutic Properties of Pomegranate. I. International Symposium of Pomegranate. 15-17 October 1998. Orihuela (Alicante) Spain, p:231-235.

Özgüven, A.I. and Yılmaz, C., 2000. Pomegranate Growing in Turkey. Options Mediterraneennes, Serie A: Seminaires Mediterraneennes Numero 42: 41-48.

Tüfekci, H.B. ve Fenercioğlu, H., 2010. Türkiye'de Üretilen Bazı Ticari Meyve Sularının Kimyasal Özellikler Açısından Gıda Mevzuatına Uygunluğu. Akademik Gıda 8 (2) (2010) 11-17.

Yılmaz, C., 2007. Nar. Hasad Yayıncılık, Basım sayısı:1, p: 192, ISBN:978-975-8377-52-2.

Yılmaz, C. (2017). Nar yetiştiriciliği ve erkenci nar çeşitleri. Agromedya 5:38-44.

POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME LOQUAT (*Eriobotrya japonica* Linddl.) VARIETIES IN MERSIN ECOLOGICAL CONDITIONS

Cenap YILMAZ,

Dr.Öğr.Üy. Eskişehir Osmangazi University, Agricultural FacultybHorticultural Department,

ORCID: 0000000256527675

ÖZET

Yenidünya *(Eriobotrya japonica)* bir ilkbahar meyvesidir. Ülkemiz koşullarında meyvenin az bulunduğu bir dönemde, nisan sonu mayıs ayında pazara sunulur. Çiçeklenme döneminin sonbahar ayında olması ve kış mevsiminde ağaçlar üzerinde meyvenin bulunması açısından, diğer meyvelerden farklılık gösterir. Ülkemizde Malta eriği olarak da adlandırılır.

Bu çalışmanın amacı, Erdemli-Mersin ekolojik koşullarında farklı yenidünya çeşitlerinin pomolojik özelliklerini incelemektir.

Araştırmada materyal olarak Mersin ili Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait yenidünya toplama parselinde bulunan 13 yenidünya çeşidi kullanılmıştır. Denemede her çeşitten 5 ağaçtan 50 adet meyve alınmıştır. Yenidünya çeşitlerinin meyveleri üzerinde 5 tekerrürlü olarak pomolojik analizler yapılmıştır.

Mersin ekolojik koşullarda incelenen 13 yenidünya çeşidi arasında en üstün özelliklere sahip çeşit Yuvarlak Çukur Göbek olarak saptanmıştır. Bunun dışında, Hafif Çukur Göbek, Uzun Çukur Göbek, Sayda, Kanro, Ottowiani, Golg Nugget, Taza, Akko XIII, Champagne de grasse, Tanaka ve Victory kendine ait pomolojileri ile farklı özelliklerde yüksek değerlere sahip olmuştur. Baffico çeşidinin ise diğer çeşitlerle kıyaslandığında düşük kalite özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yenidünya, Mersin, Çeşit, Pomoloji

ABSTRACT

Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) is a spring fruit. It is offered to the market in late April and May, in a period when fruit is scarce in our country's conditions. It differs from other fruits in that the flowering period is in autumn and there are fruits on the trees in winter. It is also called “Maltese Plum” in our country.

The aim of this study is to examine the pomological characteristics of different loquat varieties under Erdemli-Mersin ecological conditions.

In the research, 13 loquat species found in the loquat collection parcel of Alata Horticultural Research Institute in Mersin were used as material. In the experiment, 50 fruits were taken from 5 trees of each cultivar. Pomological analyzes were performed on fruits of loquat cultivars with 5 replications.

Among the 13 loquat varieties examined in Mersin ecological conditions, the variety with the most superior characteristics was determined as Yuvarlak Çukur Göbek. Apart from that, Hafif Çukur göbek, Uzun Çukur Göbek, Sayda, Kanro, Ottowiani, Golg Nugget, Taza, Akko XIII, Champagne de Grasse, Tanaka and Victory have high values with their own pomologies. It was determined that Baffico had low quality characteristics when compared to other varieties.

Keywords: Loquat, Mersin, Varieties, Pomology

GİRİŞ

Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Rosasea familyasından çok yıllık bir meyvedir. Subtropik bir meyve olan yenidünyanın anavatanı Çin'dir. Yenidünyanın, dünyada Çin, Japonya, İspanya, Yunanistan, Portekiz, Mısır, Fas, İtalya, Türkiye, İsrail, Şili, Pakistan, ve Brezilya'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yenidünya üretim, tüketim ve ticareti ülkemiz ekonomisinde önemli yere sahiptir. 2020 yılı verilerine göre; ülkemizde 16 402 ton üretim yapılmaktadır. Ülkemizde yenidünya üretimi özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Antalya, Mersin, Muğla, Hatay ve Adana en fazla yenidünya yetiştirilen illerdir. (FAO, 2020, TUİK, 2021).

Yenidünya meyvesinin olgunlaşma zamanı, diğer birçok meyve türünün hasadının bittiği ya da henüz başlamadığı bir döneme rastladığından, bu meyveye karşı talep çok olmakta ve pazarda yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. Bu nedenle, yenidünya gerek üretici gerek tüketici yönünden önemli bir meyve türüdür (Yılmaz, 2010).

Yenidünyalar pomolojik olarak; Çin grubu ve Japon grubu diye iki grupta sınıflandırılır. Çin grubundan olan yenidünyalar iri, armut şeklinde ve koyu portakal renkli, sıkı etli olup genellikle geç olgunlaşan çeşitlerdir. Japon grubundan olan meyveler ise daha ufak, soluk sarı renkli, beyazımsı ve yumuşak etlidir. Çin grubuna göre daha erken olgunlaşırlar.

Yenidünya çeşitleri olgunlaşma zamanlarına göre erkenci, orta mevsim ve geççi diye üç gruba ayrılır. Erkenciler Mayıs başında olgunlaşır. Bunlara örnek olarak Hafif Çukurgöbek ve Sayda çeşitleri verilebilir. Orta mevsim çeşitleri mayıs ayı ortasında olgunlaşır. Yuvarlak Çukurgöbek, Uzun Çukurgöbek, Akko XIII çeşitleri bu gruptandır. Geççi çeşitler mayıs ayının ikinci yarısında olgunlaşır. Tanaka, Gold Nugget çeşitleri bu grubun temsilcileridir (Özçağıran ve ark., 2011).

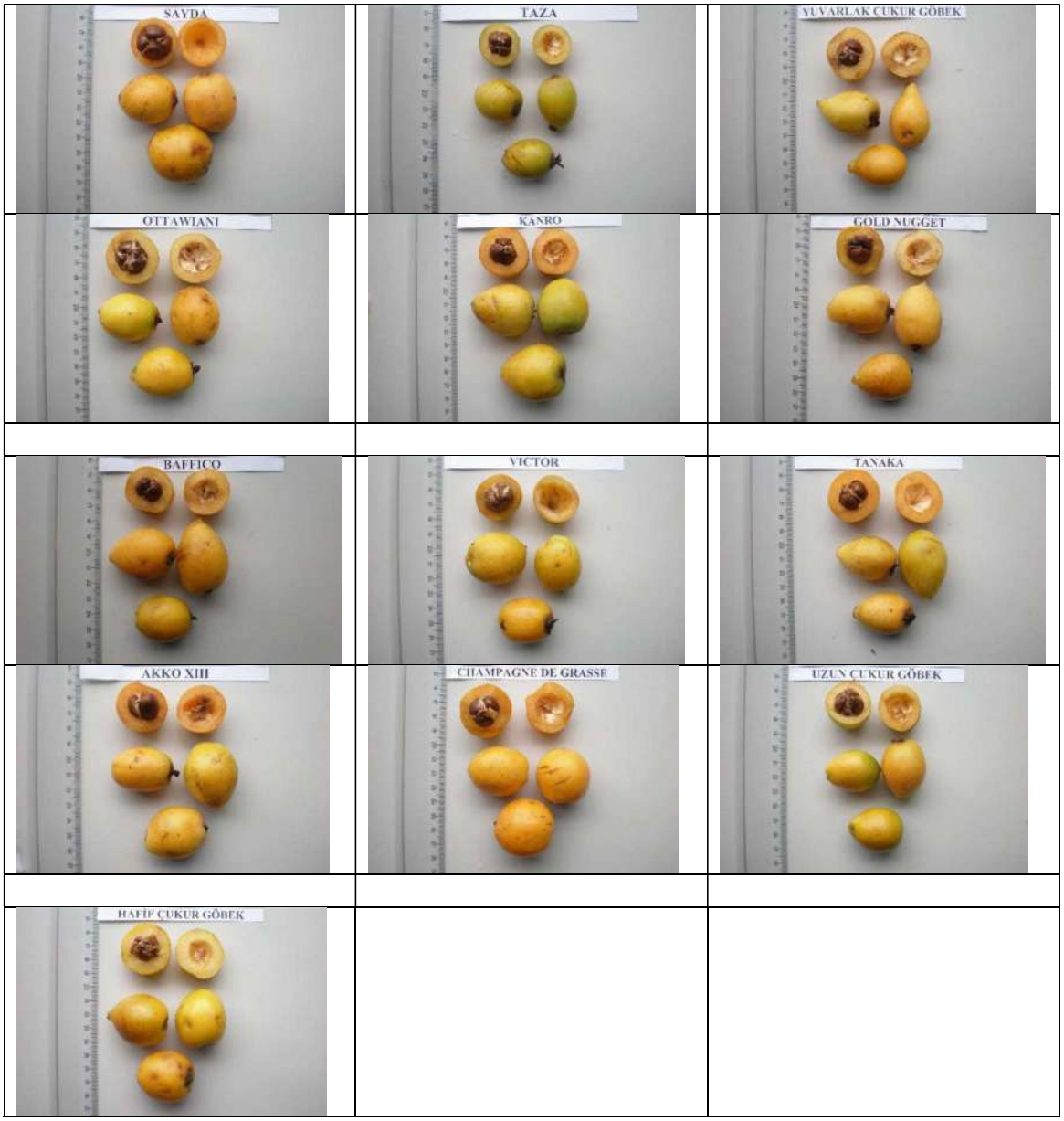
Bu çalışmanın amacı, Erdemli ekolojik koşullarında farklı yenidünya çeşitlerinin pomolojik özelliklerini incelemektir.

MATERYAL VE METOT

Bu deneme, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Araştırmada, materyal olarak Mersin ilinde yer alan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait yenidünya koleksiyon parselinde bulunan 13 yenidünya çeşidi (Sayda, Taza, Yuvarlak çukur göbek, Uzun çukur göbek, Hafif çukur göbek, Ottawiani, Kanro, Gold nugget, Baffico, Victor, Tanaka, Akko VIII, Champagne de grasse) kullanılmıştır. Denemede her çeşitte ait 5 ağaçtan 10 meyve alınmıştır.

Yenidünya çeşitlerine ait meyvelerde 5 yinelemeli olarak pomolojik analizler yapılmıştır. Elde edilen verilerin Jump 7.0, programında tesadüf blokları deneme desenine göre istatistik analizleri yapılmış ve istatistiksel farklar Tukey testine göre harflendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin meyve görselleri Şekil 1.'de sunulmuştur.



Şekil 1. Denemede materyal olarak yer alan 13 yenidünya çeşidine ait meyveler

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mersin ekolojik koşullarda incelenen 13 yenidünya çeşidine ait meyve pomolojik özellikleri Çizelge 1, 2 ve 3'de sunulmuştur.

Yenidünya çeşitlerin pomolojik veriler incelendiğinde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve et kalınlığı, tohum ağırlığı, tohum sayısı, SÇKM, kabuk L değeri, kabuk a değeri, meyve eti a ve b değeri özellikleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1, 2 ve 3).

Çeşitlere ait meyve özellik verileri incelendiğinde, en ağır meyvelerin; Kanro (32.45 g), Yuvarlak Çukur Göbek (25.58 g) ve Hafif çukur göbek (23.66 g) çeşitlerine ait olduğu tespit edilmiştir. Meyve eni en geniş olan çeşitler, Hafif çukur göbek (33.78 mm), Yuvarlak çukur göbek (32.84 mm) ve Akko XIII (31.40 mm) olarak tespit edilmiştir. Meyve boyu en uzun olan çeşitler, Yuvarlak çukur göbek (45.17 mm), Kanro (44.86 mm) ve Gold nugget (39.92 mm) olarak belirlenmiştir. En kalın kabuklu çeşit yuvarlak çukur göbek (0.35 mm), en ince kabuklu ise Sayda (0.19 mm) olarak saptanmıştır (Tablo 1). Uzun ve ark. (2012) elde ettiği veriler, araştırmadaki bulguları desteklemektedir.

Tablo 1. 13 yenidünya çeşidinin Erdemli ekolojik koşullarındaki bazı meyve özellikleri

Varieties	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)
Taza	9.80 e	23.55 f	30.62 d	0.31
Hafif Çukur Göbek	23.66 bc	33.78 ab	38.77 bc	0.29
Akko XIII	20.28 bcd	31.47 bc	37.54 bc	0.31
Champagne de grasse	19.49 bcd	30.83 bcd	37.21 bc	0.25
Ottawiani	18.25 cd	29.97 cde	39.28 b	0.23
Sayda	19.74 bcd	30.24 cde	37.80 bc	0.19
Uzun Çukur Göbek	14.42 de	27.12 e	36.51 bc	0.25
Victor	16.79 d	27.89 de	34.88 c	0.31
Kanro	32.45 a	36.45 a	44.86 a	0.20
Tanaka	19.90 bcd	29.75 cde	44.47 ab	0.34
Baffico	16.15 de	27.64 de	37.45 bc	0.27
Yuvarlak Çukur Göbek	25.58 b	32.84 bc	45.12 ab	0.35
Gold Nugget	20.12 bcd	30.32 cde	39.92 b	0.27
LSD%5	3.62	1.86	2.39	Ö.D.*

Meyve et kalınlığı değerleri incelendiğinde, en yüksedeğerin yuvarlak çukur göbek çeşidinde (7.23 mm), en düşük değerin ise Uzun çukur göbek çeşidinde (3.5 mm) olduğu, en fazla tohum ağırlığı ve tohum sayısının Kanro çeşidinde, en düşük tohum ağırlığı ve sayısının, sırasıyla Baffico ve Tanaka çeşitlerinde olduğu belirleniştir. En yüksek SÇKM değeri(%14.5) Sayda çeşidinde, en düşük (%8.0) ise Kanro çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. 13 yenidünya çeşidinin Erdemli ekolojik koşullarındaki bazı meyve özellikleri

Çeşitler	Meyve et kalınlığı (mm)	Tohum ağırlığı (mm)	Tohum sayısı (adet)	SÇKM (%)
Taza	3.76 fg	2.37 de	3.67 abc	10.00 cd
Hafif Çukur Göbek	6.58 ab	2.75 de	3.53 abc	11.00 bc
Akko XIII	4.22 efg	4.37 bc	2.60 cd	13.00 ab
Champagne de grasse	5.77 a-d	3.50 cde	2.13 de	12.00 abc
Ottawiani	5.20 b-f	3.36 cde	2.27 de	11.00 bc
Sayda	4.99 c-f	5.10 ab	4.20 ab	14.50 a
Uzun Çukur Göbek	3.50 g	3.85 bcd	3.53 abc	11.00 bc
Victor	4.38 d-g	3.61 bcde	1.80 de	13.00 ab
Kanro	5.71 bcd	6.46 a	4.73 a	8.00 d
Tanaka	6.30 abc	2.53 de	1.33 e	11.00 bc
Baffico	5.67 b-e	2.29 e	2.27 de	11.00 bc
Yuvarlak Çukur Göbek	7.23 a	3.35 cde	2.20 de	11.00 bc
Gold Nugget	6.51 ab	3.00 cde	3.00 bcd	10.50 bcd
LSD%5	0.82	0.84	0.71	1.54

Çeşitlere ait kabuk renk değerleri incelendiğinde, en yüksek L değerler, Ottowiani çeşidinde, a değeri Sayda çeşidinde ve b değeri ise Gold nugget çeşidinde tespit edilmiştir.

Et renkleri bakımından istatistiksel analizler sonucu a ve b değerleri önemli bulunmuş, en yüksek değere sahip olanlar ise, Sayda, Kanro ve Uzun çukur göbek olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler, Toker ve ark. (2010) bulguları ile uyuşmaktadır.

Tablo 3. 13 yenidünya çeşidinin Erdemli ekolojik koşullarındaki meyve kabuk ve et rengi özellikleri

Çeşitler	Kabuk rengi			Meyve et rengi		
	L değeri	a değeri	b değeri	L değeri	a değeri	b değeri
Taza	55.31 ab	2.25 e	27.68	54.68	7.82 cd	25.49 abc
Hafif Çukur Göbek	49.08 b	5.91 de	28.07	55.02	4.41 cd	24.01 abc
Akko XIII	57.03 ab	15.71 ab	29.05	52.22	14.22 ab	24.70 abc
Champagne de grasse	56.67 ab	14.14 abc	29.13	54.75	13.67 ab	27.23 ab
Ottawiani	60.29 a	9.24 a-e	29.19	59.88	8.12 bcd	25.23 abc
Sayda	57.44 ab	17.31 a	29.28	55.04	14.72 ab	26.49 ab
Uzun Çukur Göbek	56.79 ab	7.20 cde	28.17	57.99	14.94 a	27.77 a
Victor	55.86 ab	8.39 b-e	28.57	57.98	2.33 d	22.72 bc
Kanro	53.37 ab	9.63 a-e	28.65	56.70	11.06 abc	26.34 ab
Tanaka	57.52 ab	9.79 a-e	28.55	51.12	14.63 ab	24.84 abc
Baffico	58.08 ab	10.91 a-d	29.68	54.15	6.45 cd	24.51 abc
Yuvarlak Çukur Göbek	58.64 ab	10.90 a-d	29.76	52.58	4.25 cd	21.55 c
Gold Nugget	60.20 ab	6.91 cde	29.80	57.28	4.38 cd	24.61 abc
$LSD_{\%5}$	5.60	4.57	Ö.D.*	Ö.D.	3.29	2.35

SONUÇ

Mersin ekolojik koşullarda incelenen 13 yenidünya çeşidi arasında en üstün özelliklere sahip çeşit Yuvarlak Çukur Göbek olarak saptanmıştır. Bunun dışında, Hafif Çukur Göbek, Uzun Çukur Göbek, Sayda, Kanro, Ottowiani, Golg Nugget, Taza, Akko XIII, Champagne de grasse, Tanaka ve Victory kendine ait pomolojileri ile farklı özelliklerde yüksek değerlere sahip olmuştur. Baffico çeşidinin ise diğer çeşitlerle kıyaslandığında düşük kalite özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

FAO, 2020. FAOSTAT istatistik veritabanı. https://www.fao.org/faostat/en/#home

Öçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., ve İsfendiyaroğlu, M., 2011. Ilıman İklim Meyve Türleri- Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt: 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yanyınları, İzmir.

Tepe, S., N. Kaya, 2009. Yenidünyanın Türkiye ve Dünyadaki Durumu. http://www.batem.gov.tr

Toker, R. , Gölükcü, M. , Tokgöz, H. ve Tepe, S., 2010. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Önemli Yenidünya (*Eriobotrya japonica*) Çeşitlerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma . Gıda , 35 (4) , 275-282.

TUİK, 2021. Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr

Uzun, A., Seday, U. ve Türkay, C., 2012. Fruit quality parameters and molecular characterization of some loquat accessions. Pakistan Journal of Botany 44(1):209-213.

Yılmaz, C. (2010). Yenidünya Yetiştiriciliği ve Sorunları. Tarım Türk, 23:48-48.

VALIDATING CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS (CDA) QUESTIONNAIRE TO INVESTIGATE TURKISH EFL TEACHERS' CDA PRACTICES

TÜRKİYE'DEKİ İNGİLİZCE ÖĞRETMENLERİNİN ELEŞTİREL SÖYLEM ANALİZİ UYGULAMALARINI İNCELEMEK AMACIYLA ELEŞTİREL SÖYLEM ANALİZİ (CDA) ANKETİNİN DOĞRULANMASI

Çağla ATMACA

Assoc.Prof.Dr., Pamukkale University

Tuğçe ÇAKAL

MA student, Pamukkale University

Gülce GÜLER

MA student, Ege University

Abstract

This quantitative study aimed to validate the psychometric properties of Critical Discourse Analysis (CDA) Questionnaire for EFL teachers and find out Turkish EFL teachers' perceived CDA practices with regard to their demographic features such as gender, teaching experience, educational status, lesson hours. For this purpose, 280 in-service English teachers in Turkey participated in the study via the questionnaire. The gathered data were analysed through statistical procedures such as independent samples t-test and ANOVA. Firstly, confirmatory factor analysis produced satisfactory fit indices for five-factor structure of the CDA questionnaire in Turkish EFL setting. Secondly, it was found out that the questionnaire item "I welcome discussions about human rights in class" had the highest mean score while the item "I encourage political discussions as part of education" had the lowest mean score. Finally, according to t-test and ANOVA results, there were no statistically significant differences among the participants in terms of their perceived CDA teaching practices and their gender, teaching experience, educational status, lesson hours. Since the distribution of the participants was not similar in terms of the demographic variables, the results appeared to be influenced by the differing number of participants in each category. Thus, future studies can reach similar number of participants in various demographic features and may end up with different statistical results. In light of the results, it is suggested that CDA practices should be incorporated into pre-service and in-service English teacher education programmes with practical ends for increasing consciousness among teachers and CDA should become part of teaching practices in addition to its research method status in various disciplines.

Keywords: Critical Discourse Analysis questionnaire, English teacher education, Turkish EFL teachers, critical discourse studies.

Özet

Bu nicel çalışma, İngilizce Öğretmenleri için Eleştirel Söylem Analizi Anketi'nin psikometrik özelliklerini doğrulamayı ve Türkiye'deki İngilizce öğretmenlerinin cinsiyet, öğretmenlik deneyimi, eğitim durumu, ders saatleri gibi demografik özelliklerine göre kendi algıladıkları Eleştirel Söylem Analizi uygulamalarını bulmayı amaçlamıştır. Bu amaçla Türkiye'deki 280 İngilizce öğretmeni anket yoluyla bu araştırmaya katılmıştır. Elde dilen veriler, bağımsız grup t-testi ve ANOVA gibi istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. İlk olarak, doğrulayıcı faktör analizi, İngilizcenin yabancı dil olarak öğretildiği Türkiye bağlamında Eleştirel Söylem Analizi Anketi'nin beş-faktörlü yapısı için yeterli uyum indeksleri üretmiştir. İkinci olarak, "Sınıfta insan hakları tartışmalarını memnuniyetle karşılarım" anket maddesinin en yüksek ortalamaya sahip olduğu, "Eğitimin bir parçası olarak siyasi tartışmaları teşvik ederim" maddesinin ise en düşük ortalama puana sahip olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, t-testi ve ANOVA sonuçlarına göre, algılanan Eleştirel Söylem Analizi öğretim uygulamaları ile cinsiyet, öğretmenlik deneyimi, eğitim durumu, ders saati açısından katılımcılar arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Katılımcıların dağılımı demografik değişkenler açısından benzer olmadığından, sonuçların her kategorideki farklı katılımcı sayısından etkilendiği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple gelecekteki çalışmalar çeşitli demografik özelliklerde benzer sayıda katılımcıya ulaşabilir ve farklı istatistiksel sonuçlara ulaşabilir. Elde edilen sonuçlar ışığında, öğretmenler arasında farkındalığın artırılması için Eleştirel Söylem Analizi uygulamalarının hizmet öncesi ve hizmet içi İngilizce öğretmeni yetiştirme programlarına uygulamalı amaçlarla dâhil edilmesi ve Eleştirel Söylem Analizinin çeşitli disiplinlerde araştırma yöntemi statüsüne ek olarak öğretim uygulamalarının bir parçası haline gelmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Eleştirel Söylem Analizi anketi, İngilizce öğretmeni eğitimi, Türkiye bağlamındaki İngilizce öğretmenleri, eleştirel söylem çalışmaları.

INTRODUCTION

Discourse is regarded to be the result of social, discursive, and textual practices in that there is a reciprocal relationship between discourse and social structures since they shape each other. There are material and cognitive sides while producing and interpreting a specific text, and lexico-grammatical features play an important role while interpreting a message (Fairclough, 1989, 1992b).

As a sub-branch of discourse and multifaceted area, Critical Discourse Analysis (CDA) deals with the connections among different domains such as discourse, power, dominance, social inequality, text, talk, social cognition, society and culture, and seeks answers for the role of underlying strategies of talk, text, interaction and communication in the (re)production of dominance and inequality. Specifically, the basic function of text and talk is thought to manage the mind of other people while that of CDA is to take a position. In this regard, the importance attached to CDA comes from the fact that the dominant discourses effect knowledge, attitudes and ideologies, all of which are socially shared (van Dijk, 1993).

Although language is seen as a kind of social practice in which it both effects and is affected by social practices due to the link between three domains, namely language use, power and ideology; this view is said to be lacking in foreign language education programmes (Cots, 2006). In an attempt to attract attention to this lacking aspect in foreign language teaching programmes and foreign language teacher education institutions, this quantitative study aimed to find out EFL teachers' perspectives upon their CDA applications in their classes, examine whether there exists a statistically significant difference between some demographic features and their CDA practices through a questionnaire, and offer suggestions about its effective implementation in pre-service and in-service English teacher education programmes.

REVIEW OF LITERATURE

The term discourse can be a spoken or written text and includes production and interpretation of texts in people interactions since it is found in social context. In this respect, CDA has the dimensions of description, interpretation and explanation while analysing the relations of text with its surrounding social context (Fairclough, 1992). These are the three commonly referred levels to conduct text analysis in CDA (Fairclough, 1989). With these levels, it becomes possible to gain a deeper insight into the relationships between students and teachers, various texts, actions, events, practices, social and cultural structures (Fairclough, 1993).

CDA was defined as an analytical research concerned with power, abuse, dominance, inequality via both text and talk in various social and political contexts (Van Dijk, 2003: 352) and has attracted more attention since the 1980s with the aim of conducting deeper language studies (Fairclough, 1992). Similar to Fairclough (1992), Gee (1999) states that language is closely related to politics and social issues since language is a means for showing ideologies and convincing people. Finally, van Dijk (1998) indicated that discourse includes power and ideologies which are not explicitly manifested.

CDA is reported to be a multidisciplinary area having its origins in discourse analysis, text linguistics and interactional sociolinguistics. It is still a growing and influential area in social sciences aiming to create and enhance awareness upon social conditions (Hidalgo-Tenorio, 2011). As an interdisciplinary tool, CDA has been used as a tool to examine educational problems and the connections between language and society because language occupies a dominant place as a form of social practice

and is an important tool for subjectivity (Rogers, 2008). It also combines social studies and language studies with a specific focus on the connections between power, ideology and social identity (Fairclough, 2012).

In the relevant literature, inclusion of CDA was shown to be beneficial in various aspects. To exemplify, integration of CDA was found to contribute to English language learners' critical thinking abilities especially in interpretation and recognizing unstated assumption domains (Hashemi & Ghanizadeh, 2012), help teachers to think out of the box, examine the multidimensional side of bilingual education and lead to reflective teaching practices (Harman et al., 2016), enhance English language learners' critical thinking ability, decoding skills and motivation (Rahimi & Sharififar, 2015), improve EFL university students' critical language awareness and motivation (Dar et al., 2010), offer various opportunities to integrate authentic texts into English lessons and increase student motivation (Amari, 2015), help teachers gain a different perspective about their students' identities especially in multilingual educational settings and facilitate their classroom management skills (Rumenapp, 2016), and build peace in their classrooms (Calle-Díaz, 2019).

According to Lin (2014), as an umbrella term, CDA aims at revealing certain social structures like inequality which are transmitted via language and discourse, and provides various theoretical and methodological tools for critical inquiry. Due to its multidisciplinary nature, CDA has been used in applied linguistics in terms of educational discourses covering classroom practices, teaching materials, curriculum and stakeholders. Lin (2014) also suggested using corpus-based tools, investigating longitudinal analysis of mediated discourses to gain more awareness about micro and macro practices and examining the rhetorical structures of CDA for future studies. In this vein, CDA has been employed as a research tool in different contexts in order to analyse gender representation and discrimination in different books used as ELT materials in various EFL contexts (Ahmad & Shah, 2019; Amerian & Esmaili, 2015; Samadikhah & Shahrokhi, 2015), to investigate textbook ideology in ELT materials (Babaii & Sheikhi, 2018), to examine the embedded cultural/multicultural values and ideological structures in language textbooks in different educational settings (Liu, 2005; Setyono & Widodo, 2019).

CDA, together with descriptive discourse analysis and pedagogical discourse analysis, is among the approaches adopted by educational practitioners, which necessitates discourse training on the part of ESL/EFL teachers who will be expected to integrate discourse analysis studies into their future teaching career. In this sense, CDA integration is also needed for sustainable development in language education in order to help students gain critical thinking skills in addition to their linguistic skills (Bonyadi, 2019).

It was suggested that teacher educators could benefit from CDA to create awareness among pre-service teachers about racial literacy (Rogers & Mosley, 2008); however, CDA applications are regarded to be absent in most foreign language programmes and in this regard Cots (2006) offered sample activities named *an unusual community* and *easy reading* to assist practical applications for EFL teacher training and exemplified how CDA could be used as a complementary model in classroom discussions.

In addition, Turhan and Okan (2017) aimed to examine the influence of social function of advertising on pre-service English teachers via semi-structured interviews to see how the participants related the advertisement to their individual contexts and concluded that there was a link between the discourse found in the advertisement and the image of teacher according to the participants. They finally recommended the inclusion of discourse analysis practices such as advertisement-related activities into pre-service teacher education programmes to assist them to gain consciousness about critical questioning of ideology and share their experiences with their students upon the power of language on our perception of various social and moral issues presented by media.

Finally, Marashi and Ahmadi (2017) aimed to validate a 27-item questionnaire to examine CDA practices of 120 Iranian EFL teachers and examine some demographic features like gender, age and academic degree for making comparisons. They found out that there was no significant difference between the male and female participants in terms of their CDA practices in their classrooms. The participants under 30 years old were found to apply CDA practices more compared to the ones above 30 years old. As for academic degree, BA holders had the lowest score on the questionnaire while the scores of MA students and holders were similar to each other.

Although there are a large number of studies upon CDA, a few of them have examined in-service English teachers' CDA related in-class activities and there is still a niche to examine their perspectives and practices. Thus, this study aimed to reveal in-service Turkish EFL teachers' perspectives upon their CDA related practices with regard to some demographic features and offer some solutions for a better integration of CDA introduction and training for both pre-service and in-service English teachers. Therefore, this study aimed to answer the following research questions:

1. What are the psychometric properties of the Critical Discourse Analysis (CDA) Questionnaire for EFL teachers in Turkish context?
2. What are the participating teachers' most frequent and least frequent CDA teaching practices in their classes?
3. Is there a statistically significant difference between the participating teachers' perceived CDA teaching practices and their demographic features (gender, teaching experience, educational status, lesson hours)?

METHOD

Research Design

This study adopts a quantitative research design since numerical data were collected and analysed in order to reach more participants and increase the chances of generalizability via a questionnaire designed for EFL teachers (Creswell, 2013; Creswell et al., 2003; Dörnyei, 2007; McKay, 2006).

Participants

The participants were chosen via convenience sampling that requires reaching individuals who are available for the study (Mackey & Gass, 2005). Official permission was gathered from the Turkish Ministry of National Education (MoNE) to apply the questionnaire on Turkish EFL teachers and the authors declare that all procedures performed in this study involving humans were in accordance with the ethical standards of the institution at which the study was conducted. Besides, they contacted the researcher to take his permission to use the items in the survey for this study and got his written permission via e-mail. Finally, the participation was on voluntary basis as indicated in the data collection tool where all the participants first read the scope and aim of the study, confirmed that they were willing to participate in the study by checking the item "I read the information above and am willing to take part in the study." The participants' demographic features are given in Table 1.

Table 1. *Demographic features of the participants*

Demographic feature	Category	Frequency
Gender	Female	207
	Male	73
Age	21-25	22
	26-30	26
	31-35	91
	36-40	57
	41-45	54
	46-50	15
	51-55	13
	56-60	1
	61+	1
Marital status	Single	77
	Married	203
Major	American Culture and Literature	21
	English Language and Literature	54
	English Linguistics	5
	English Language Teaching	185
	Translation and Interpretation	7
	Other	8
Teaching experience	Less than 1 year	8

	1-5 years	31
	6-10 years	72
	11-15 years	65
	16-20 years	65
	21-25 years	39
Educational status	BA	205
	MA	60
	PhD	15
Current school	State Primary School	34
	State Secondary School	162
	State High School	51
	State university	26
	Private high school	3
	Private primary school	3
	Private other	1
Lesson hours	Up to 15 hours	31
	16-20 hours	64
	21-25 hours	113
	26+ hours	72
Teaching at the current school	Less than 1 year	32
	1-5 years	123
	6-10 years	80
	11-15 years	28
	16-20 years	8
	21-25 years	4
	26+ years	5

In total, there were 280 participants. When we look at Table 1, we see the demographic features of the in-service English teachers who participated in the study. In terms of demographic features with more occurrences: the participants were dominantly females, aged between 31-35, married, graduated from English Language Teaching Department, had been teaching English for 6-10 years, held BA degree, were working at state secondary school, had 21-25 teaching hours per week and had been working at the same school for 1-5 years.

Data Collection Tools

As the data collection tool, the Critical Discourse Analysis (CDA) Questionnaire for EFL teachers designed by Marashi and Ahmadi (2017) was used. The written permission of the authors of the questionnaire was gathered to be used in this study.

The questionnaire was in the form of 5-point Likert-type scale and required the participants to check the items only once based on their level of agreement or disagreement according to the anchors 1 (never), 2 (rarely), 3 (sometimes), 4 (often) and 5 (always), respectively.

Data Analysis

Since this study is concerned with numerical data, quantitative data analysis methods were adopted to analyse questionnaire results through some statistical procedures. SPSS 16 was used to apply descriptive analysis of the questionnaire items, normality tests, histograms, t-test, and ANOVA (Creswell, 2013; Creswell et al., 2003; Dörnyei, 2007; McKay, 2006).

FINDINGS

First of all, statistical results of the questionnaire will be given to answer the first research question: What are the psychometric properties of the Critical Discourse Analysis (CDA) Questionnaire for EFL teachers in Turkish context? In terms of reliability, it was concluded that the questionnaire, on the whole, had adequate internal consistency (Cronbach's $\alpha = .93$). When we look at the five factors of the questionnaire, it was found out that all the factor items had adequate internal consistency as in the following respectively: the first factor items (Cronbach's $\alpha = .79$), the second factor items (Cronbach's

α = .86), the third factor items (Cronbach's α = .89), the fourth factor items (Cronbach's α = .79) and the fifth factor items (Cronbach's α = .91).

In the first place, exploratory factor analysis resulted in a five-factor model of the CDA questionnaire as is seen in Table 2 and Table 3, which is different from Marashi and Ahmadi (2017) who suggested a two-factor to be more appropriate (See Appendix for Table 2 and Table 3.) Subsequently, confirmatory factor analysis produced satisfactory fit indices for five-factor structure of the CDA questionnaire ($\chi 2$ (N = 280) = 722.46, p = 0.00; $\chi 2$/df = 2.35; CFI = 0.91; RMSEA = 0.069; SRMR = 0.071) as indicated in Figure 1. (For scree plot, see Figure 2 and for Rotated Factor Matrix and Factor Transformation Matrix, see Table 4 and 5 in the Appendix).

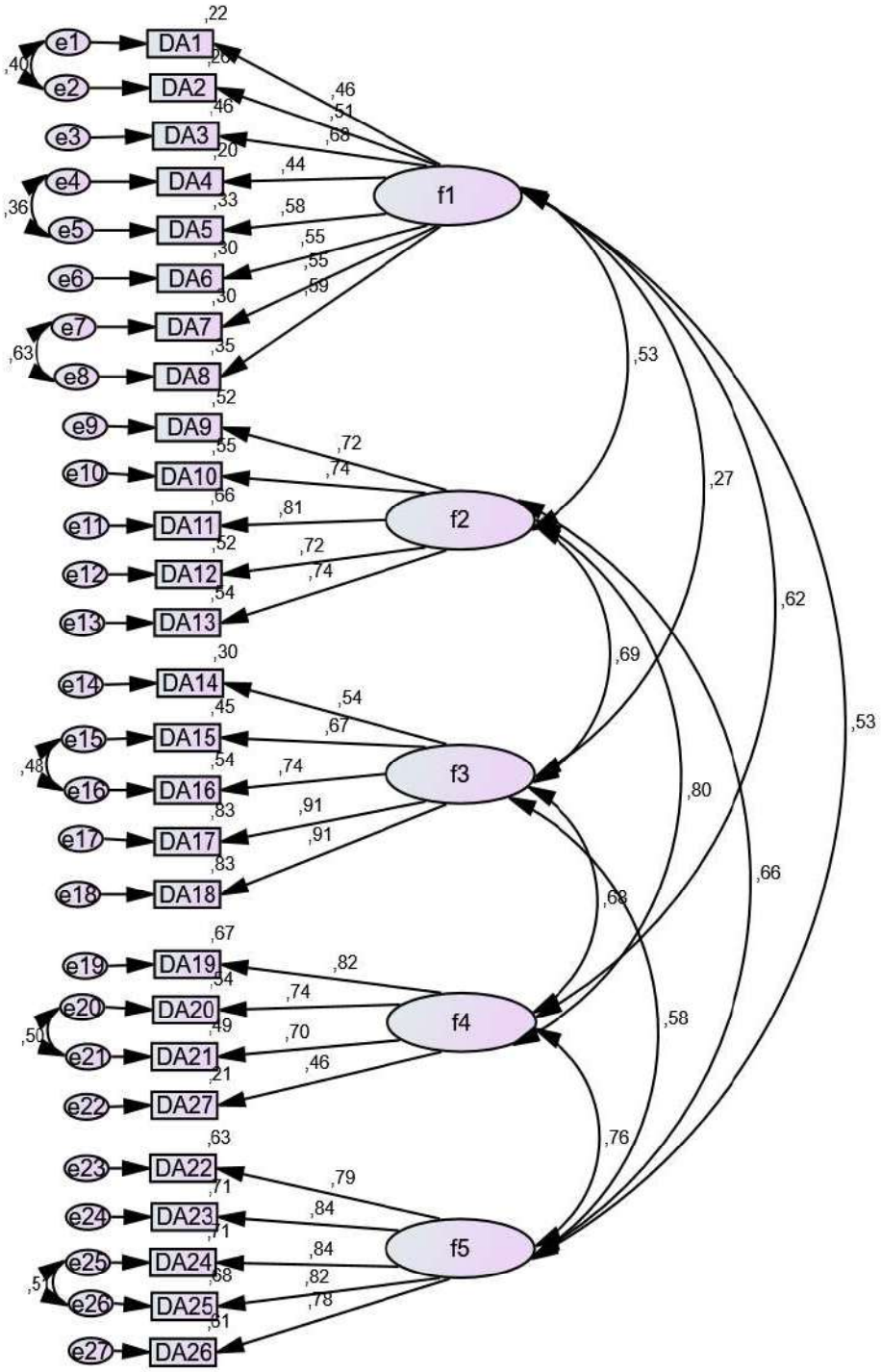


Figure 1. Confirmatory factor analysis results of the questionnaire

It is seen that the first factor items mostly focus on book author and content criticism, the second factor items focus on the discussion of citizenship, beliefs and hierarchy, the third factor items focus on the discussion of discrimination and racism, the fourth factor items focus on the discussion of human rights and teaching practice and finally the last factor items focus on the discussion of consumerism, media and advertisement.

In order to answer the second research question, that is: What are the participating teachers' most frequent and least frequent CDA teaching practices in their classes? Table 6 shows the descriptive statistics of the questionnaire.

Table 6. *Descriptive statistics of CDAS items*

	Item	Min	Max	Mean	Std. Deviation
1	I do research about the authors of the textbooks I teach in class.	1	5	2,68	1,090
2	I do research about the validity of the contents of these textbooks.	1	5	3,30	1,159
3	I ask learners to express their opinions on the contents of these textbooks.	1	5	3,40	1,043
4	I encourage learners to not necessarily agree with the contents of the textbooks.	1	5	3,05	1,082
5	I encourage learners to identify any signs of cultural indoctrination in their textbooks.	1	5	3,17	1,047
6	I encourage learners to do further research about the contents of the textbooks.	1	5	3,32	1,035
7	I ask learners to present news about the world in class.	1	5	3,28	,959
8	I encourage learners to discuss the news with their classmates.	1	5	3,28	1,050
9	I welcome discussions about democratic citizenship in class.	1	5	3,50	1,107
10	I welcome discussions about all forms of social discrimination in class.	1	5	3,26	1,206
11	I encourage learners to evaluate their own beliefs critically during these discussions.	1	5	3,44	1,134
12	I encourage learners to evaluate their classmates' beliefs critically during these discussions.	1	5	3,09	1,151
13	I welcome discussions related to hierarchy in the modern world.	1	5	2,96	1,102
14	I encourage political discussions as part of education.	1	5	2,05	1,166
15	I encourage learners to trace signs of racism in their textbooks.	1	5	2,56	1,225
16	I welcome discussions about racist practices in the learners' communities.	1	5	2,56	1,234
17	I encourage learners to identify signs of gender discrimination in their textbooks.	1	5	2,95	1,177
18	I welcome discussions about gender discrimination practices in the learners' communities.	1	5	2,97	1,167
19	I try to raise learners' social consciousness about the world through such discussions.	1	5	3,57	1,075
20	I welcome discussions about human rights in class.	1	5	3,88	,955
21	I encourage learners to do further research on human rights.	1	5	3,68	1,032
22	I encourage learners to discuss the role of the media on their belief system.	1	5	3,37	1,184
23	I encourage learners to study about consumerism at the global scale.	1	5	3,27	1,172
24	I encourage learners to critically analyse the discourse of advertisements.	1	5	3,27	1,120
25	I try to sensitize learners about the persuasiveness of advertisements.	1	5	3,22	1,090
26	I encourage root analysis of all social issues in class rather than blaming individuals.	1	5	3,24	1,131
27	I encourage learners to criticize my practices as their teacher.	1	5	3,64	1,003

First of all, the general mean score is 3,20 which equals *sometimes* in the questionnaire. In addition, item 20 "I welcome discussions about human rights in class" had the highest mean score (*M*: 3,88) while item 14 "I encourage political discussions as part of education" had the lowest mean score (*M*: 2,05). Furthermore, when we look at the items with the highest mean scores, item 21 "I encourage learners to do further research on human rights." is in the second place (*M*: 3,68) while item 27 "I encourage learners to criticize my practices as their teacher." is in the third place (*M*: 3,64). As for the items with the lowest scores, item 15 "I encourage learners to trace signs of racism in their textbooks." and item 16 "I welcome discussions about racist practices in the learners' communities." are in the second place (*M*: 2,56), and item 1 "I do research about the authors of the textbooks I teach in class." (*M*: 2,68) is in the third place.

Table 7 shows Skewness and Kurtosis results performed to check the normal distribution assumption for relevant statistical procedures. The values were between -1 and +1, thus, normality was ensured and parametric tests were used for further analyses. Furthermore, the histogram is given in Figure 3 to show frequency distributions (See Appendix for Table 7 and Figure 3).

T-tests and ANOVAs were run in order to answer the third research question: Is there a statistically significant difference between the participating teachers' perceived CDA teaching practices and their demographic features (gender, teaching experience, educational status, lesson hours)? At the end of the analyses, it was revealed that there were no statistically significant differences among the participants in terms of their perceived CDA teaching practices and demographic features. Since the distribution of the participants was not similar for the demographic variables, the results appeared to be influenced by the differing number of participants in each category (See Appendix for t-test and ANOVA results.)

DISCUSSION AND CONCLUSION

This study aimed to validate the psychometric properties of Critical Discourse Analysis (CDA) Questionnaire for EFL teachers and find out Turkish EFL teachers' perceived CDA practices with regard to their demographic features. In light of the analyses, it was found out that confirmatory factor analysis produced satisfactory fit indices for five-factor structure of the CDA questionnaire, which is different from Marashi and Ahmadi (2017) who suggested a two-factor model. In addition, it was found out that there were no significant differences between the participating in-service English teachers' CDA teaching practices in terms of their demographic features such as gender, teaching experience, educational status, lesson hours.

This study results bear some similarities and differences with the relevant literature. To begin with, similar to Marashi and Ahmadi (2017), there was no significant difference between the male and female participants in terms of their CDA practices in their classrooms. However, in contrast to their findings where the BA holders had the lowest score on the questionnaire while the scores of MA students and holders were similar to each other, this study found out no significant differences in terms of CDA teaching practices with regard to educational status. In addition, this study did not cover age, but instead focused on teaching experience, and lesson hours. According to the findings, there were no statistically significant differences among the participants in terms of their perceived CDA teaching practices and demographic features, namely gender, teaching experience, educational status, lesson hours.

In this study, the general mean score is 3,20 which equals *sometimes* in the questionnaire. In addition, item 20 "I welcome discussions about human rights" had the highest mean score (*M*: 3,88) while item 14 "I encourage political discussions as part of education" had the lowest mean score (*M*: 2,05). The reason for occasional use of CDA may stem from the fact that the participants did not take discourse analysis course at BA or MA level or did not see some of its practical applications as a learner during their pre-service teacher education or as a teacher during their in-service teacher education programmes. Also, in-service English teachers may be limited to use some educational resources by Turkish Ministry of National Education (MoNE) schools so they might be cautious in their preferences. At some universities, Discourse Analysis and English Language Teaching course is a selective course and CDA can be covered as a sub-topic. Also, some in-service English teachers may not feel the need to follow current trends in CDA or may be unaware of CDA practices. Thus, pre-service English teachers

should receive a compulsory course about discourse analysis with its practical ends covering CDA activities and in-service English teachers should be given seminars and workshops with sample activities by experts, researchers, university lecturers and professionals upon how to integrate CDA practices in their courses more effectively. The underlying rationale for the promotion of CDA among pre-service and in-service English teachers comes from the fact that there are good pedagogical reasons to integrate CDA principles into foreign language classes due to its various applications and benefits in foreign language learning in that it can develop learners' critical reading skills (Matin, 2017), sociolinguistic competence and language use through analysing a text (Ghazali, 2017), result in increased critical language awareness (CLA) and motivation to learn English. Language (Abbasian & Malaee, 2015; Dar et al., 2010), help learners read between lines and improve their reading comprehension (Abbasian & Malaee, 2015).

Although there have been a large number studies on CDA, they mostly referred to CDA as a data analysis method rather than treating it as an in-class application based on its principles. Thus, this study results cannot be directly compared to those specific studies and there is still a need for further studies to examine CDA related beliefs and applications of English teachers in different contexts.

LIMITATIONS AND SUGGESTIONS

This study is limited to 280 Turkish EFL teachers so future studies can involve more participants to increase the chances of generalisations. Also, the number of participants was not similar in terms of the demographic variable categories so future studies can reach similar number of participants in various demographic features and may end up with different statistical results. Additionally, this study is only quantitative in nature and future studies can include qualitative, mixed method research designs or alternatively longitudinal studies can be carried out to see the long term effects of CDA teaching practices upon learning-teaching procedures. In a similar vein, more participants in different ENL/ESL/EFL settings can be included for comparative purposes in order to see the influence of contextual differences. Last but not least, this study only had a questionnaire as the data collection tool, however, future studies can add interviews, classroom observations, field notes, different statistical procedures with an aim to detect (mis)match between teaching beliefs and practices in order to detect the similarities and differences between perceived and performed CDA teaching practices.

REFERENCES

Abbasian, G. R., & Malaee, N. (2015). The effect of critical discourse analysis instruction on Iranian EFL learners' reading comprehension and orientation. *The Journal of Applied Linguistics, 8*(17), 1-20.

Ahmad, M., & Shah, S. K. (2019). A critical discourse analysis of gender representations in the content of 5th grade English language textbook. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences, 8*(1), 1-24. doi: 10.17583/rimcis.2019.3989.

Amari, F. Z. (2015). The role of critical discourse analysis in EFL teaching/learning. *Frontiers of Language and Teaching, 6*, 87–93.

Amerian, M., & Esmaili, F. (2015). Language and gender: A critical discourse analysis on gender representation in a series of international ELT textbooks. *International Journal of Research Studies in Education, 4*(2), 3-12. doi: 10.5861/ijrse.2014.963.

Babaii, E., & Sheikhi, M. (2018). Traces of neoliberalism in English teaching materials: A critical discourse analysis. *Critical Discourse Studies, 15*(3), 247-264. doi:10.1080/17405904.2017.1398671.

Bonyadi, A. (2019). Discourse analysis and language pedagogy: A review. *Journal of Teacher*

Education for Sustainability, 21(1), 128-136. doi: 10.2478/jtes-2019-0010.

Calle-Díaz, L. (2019). Possibilities of building peace through classroom discourse: A positive discourse analysis. *Linguistics and Education, 54,* 1-10. https://doi.org/10.1016/j.linged.2019.100762.

Cots, J. M. (2006). Teaching 'with an attitude': Critical discourse analysis in EFL teaching. *ELT Journal, 60*(4), 336-345. doi:10.1093/elt/ccl024.

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousands Oaks, Calif.: Sage.

Dar, Z. K., Rahimi, A., & Shams, M. R. (2010). Teaching reading with a critical attitude: Using critical discourse analysis (CDA) to raise EFL university students' critical language awareness (CLA). *International Journal of Criminology and Sociological Theory, 3*(2), 457-476.

Dörnyei, Z. (2007). *Research methods in applied linguistics. Quantitative, qualitative and mixed methodologies*. New York: Oxford University Press.

Fairclough, N. (1989). *Language and power.* New York, NY: Longman.

Fairclough, N. (Ed.) (1992). Introduction. In *Critical Language Awareness* (pp.1-29). London: Longman.

Fairclough, N. (1992b). *Discourse and social change*. Oxford: Blackwell.

Fairclough, N. (1993). Critical discourse analysis and the marketization of public discourse: The universities. *Discourse and Society, 4*(2), 133–168.

Fairclough, N. (2012). Critical discourse analysis. In James Paul Gee and Michael Handford (Eds.), *The Routledge handbook of discourse analysis*, 1st edition, pp. 9-20. London: Routledge. Accessed on 25.08.2020 from https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780203809068.

Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis: Theory and method*. Routledge, New York.

Ghazali, F. A. (2017). Awareness of critical discourse analysis underpins learners' sociolinguistic competence and language use. *Eurasian Journal of Applied Linguistics, 3*(2), 349–366.

Harman, R. M., Ahn, S., & Bogue, B. (2016). Reflective language teacher education: Fostering discourse awareness through critical performative pedagogy. *Teaching and Teacher Education, 59,* 228-238. http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2016.06.006.

Hashemi, M. R., & Ghanizadeh, A. (2012). Critical discourse analysis and critical thinking: An experimental study in an EFL context. *System, 40,* 37-47. doi:10.1016/j.system.2012.01.009.

Hidalgo-Tenorio, E. (2011). Critical discourse analysis, an overview. *Nordic Journal of English Studies*, *10*(1), 183–210. doi: http://doi.org/10.35360/njes.247.

Lin, A. (2014). Critical discourse analysis in applied linguistics: A methodological review. *Annual Review of Applied Linguistics, 34*, 213–232. doi: 10.1017/S0267190514000087.

Liu, Y. (2005). The construction of cultural values and beliefs in Chinese language textbooks: A critical discourse analysis. *Discourse: studies in the cultural politics of education, 26*(1), 15-30. doi: 10.1080/01596300500039716.

Mackey, A., & Gass, S. (2005). *Second language research: Methodology and design*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Marashi, H., & Ahmadi, N. (2017). Developing and validating a questionnaire to assess critical discourse analysis practices among EFL teachers. *The Journal of English Language Pedagogy and Practice, 10*(21), 115-142.

Matin, M. F. (2017). The implementation of critical discourse analysis in an English classroom. *Indonesian EFL Journal, 3*(1), 11-20.

McKay, S. L. (2006). *Researching second language classrooms*. London: Lawrence Erlbaum, Associates Publishers.

Rahimi, E., & Sharififar, M. (2015). Critical discourse analysis and its implication in English language teaching: A case study of political text. *Theory and Practice in Language Studies, 5*(3), 504-511. doi: http://dx.doi.org/10.17507/tpls.0503.08.

Rogers, R. (2008). Critical discourse analysis in education. In M. Martin-Jones, A. M. de Mejia and N. H. Hornberger (Eds*.), Encyclopedia of language and education*, 2nd Edition, Volume 3: Discourse and Education, 53–68. New York: Springer Science+Business Media LLC.

Rogers, R., & Mosley, M. (2008). A critical discourse analysis of racial literacy in teacher education. *Linguistics and Education, 19,* 107–131. doi:10.1016/j.linged.2008.02.002.

Rumenapp, J. C. (2016). Analyzing discourse analysis: Teachers' views of classroom discourse and student identity. *Linguistics and Education, 35,* 26–36. http://dx.doi.org/10.1016/j.linged.2016.04.002.

Samadikhah, M., & Shahrokhi, M. (2015). A critical discourse analysis of ELT materials in gender representation: A comparison of *Summit* and *Top Notch. English Language Teaching, 8*(1), 121-133.

Setyono, B., & Widodo, H. P. (2019). The representation of multicultural values in the Indonesian Ministry of Education and culture-endorsed EFL textbook: A critical discourse analysis. *Intercultural Education, 30*(4), 383-397, doi:10.1080/14675986.2019.1548102.

Turhan, B., & Okan, Z. (2017). Critical discourse analysis of advertising: Implications for language teacher education. *International Journal of Languages' Education and Teaching, 5*(4), 213-226. doi:10.18298/ijlet.2301.

van Dijk, T. A. (1993). Principles of critical discourse analysis. *Discourse & Society, 4*(2), 249-283.

van Dijk, T. A. (1998). *Ideology: A multidisciplinary approach*. Sage.

van Dijk, T. A. (2003). Critical discourse analysis. In D. Tannen, H. E. Hamilton, & D. Schiffrin (Eds.), *The handbook of discourse analysis* (pp. 352-371). Massachusetts: Blackwell Publishing Ltd.

APPENDIX 1 FIGURES

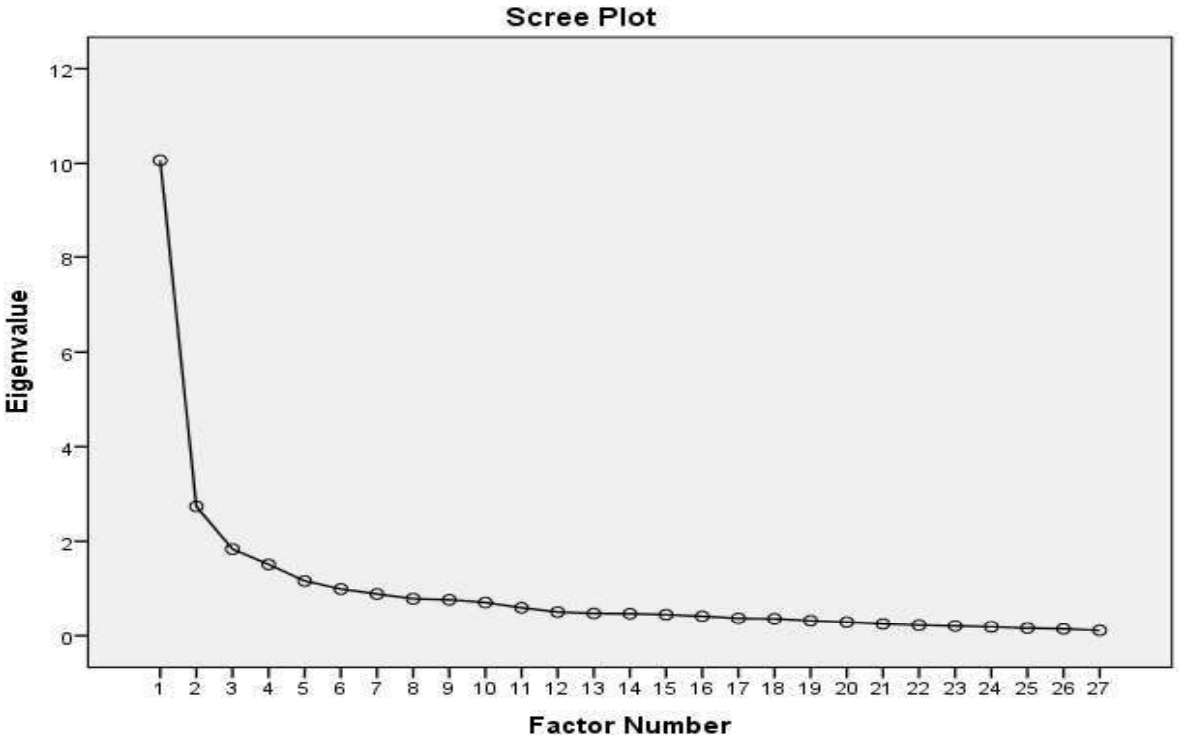


Figure 2. Scree plot

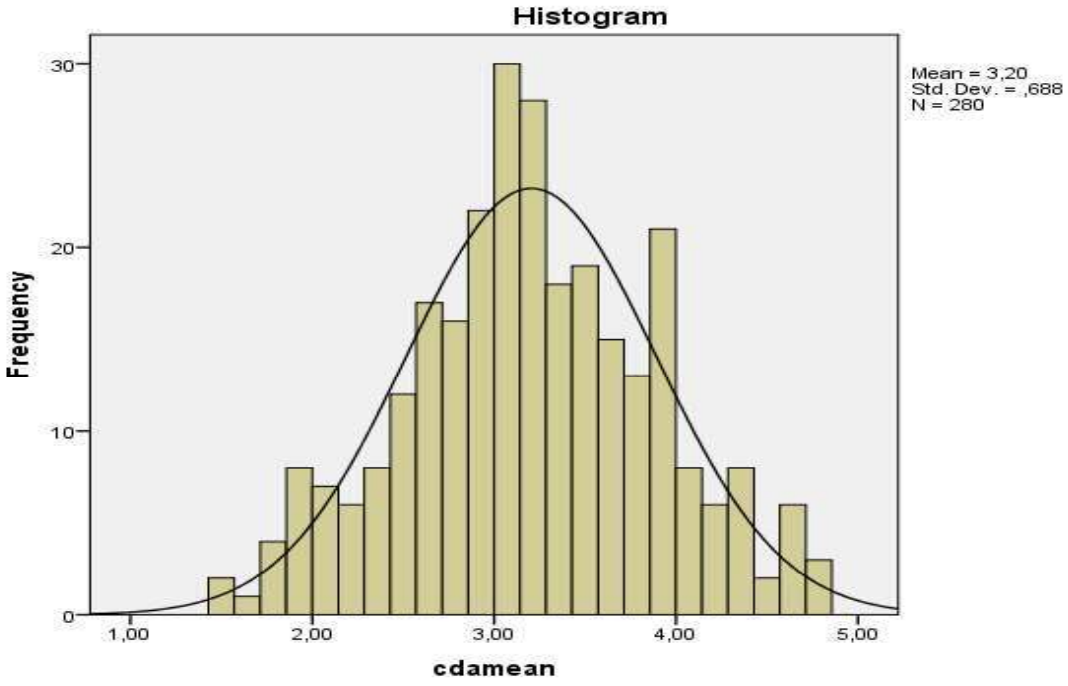


Figure 3. Histogram

APPENDIX 2 TABLES

Table 2. *KMO and Bartlett's test*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,895
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4660,504
	df	351
	Sig.	,000

Table 3. *Total variance explained*

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Factor	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10,063	37,272	37,272	9,553	35,381	35,381	3,755	13,906	13,906
2	2,738	10,140	47,411	1,959	7,257	42,639	3,668	13,586	27,492
3	1,837	6,802	54,214	1,319	4,885	47,524	2,774	10,272	37,765
4	1,513	5,602	59,815	1,474	5,460	52,984	2,711	10,041	47,805
5	1,164	4,311	64,126	,818	3,031	56,015	2,216	8,209	56,015
6	,992	3,675	67,801						
7	,887	3,285	71,086						
8	,787	2,916	74,002						
9	,765	2,835	76,836						
10	,707	2,620	79,456						
11	,597	2,210	81,666						
12	,507	1,878	83,543						
13	,477	1,766	85,310						
14	,470	1,743	87,052						
15	,449	1,663	88,715						
16	,416	1,541	90,256						
17	,371	1,375	91,631						
18	,361	1,339	92,969						
19	,320	1,187	94,156						
20	,288	1,068	95,224						
21	,251	,930	96,153						
22	,226	,836	96,990						
23	,206	,762	97,752						
24	,189	,701	98,452						
25	,161	,597	99,050						
26	,145	,536	99,586						
27	,112	,414	100,000						

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Table 4. *Rotated factor matrix*[a]

	Factor				
	1	2	3	4	5
DA1	,092	,019	,634	,009	,041
DA2	-,108	,052	,619	,030	,139
DA3	-,067	,118	,605	,117	,207
DA4	,188	,083	,558	,063	-,061
DA5	,173	,103	,610	,148	,012
DA6	,055	,188	,438	,109	,097
DA7	,013	,285	,387	,283	,189
DA8	,057	,318	,364	,317	,228
DA9	,137	,224	,297	,556	,295
DA10	,433	,074	,092	,546	,271
DA11	,240	,251	,154	,744	,178
DA12	,353	,155	,097	,653	,065
DA13	,361	,315	,148	,488	,230
DA14	,623	,183	,127	,157	-,081
DA15	,744	,175	,190	,140	,076
DA16	,794	,205	-,013	,174	,073
DA17	,761	,198	,011	,211	,279
DA18	,725	,219	-,008	,245	,315
DA19	,340	,292	,213	,348	,471
DA20	,107	,282	,134	,259	,812
DA21	,187	,332	,221	,172	,665
DA22	,268	,610	,106	,241	,248
DA23	,233	,716	,145	,160	,190
DA24	,223	,836	,194	,136	,185
DA25	,227	,848	,170	,120	,129
DA26	,234	,599	,183	,313	,236
DA27	,138	,205	,128	,203	,283

Extraction Method: Maximum Likelihood
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.[a]
a. Rotation converged in 7 iterations

Table 5. *Factor transformation matrix*

Factor	1	2	3	4	5
1	,491	,602	,259	,405	,406
2	,759	-,520	-,317	,187	-,132
3	-,273	-,571	,269	,402	,604
4	,075	-,140	,773	,204	-,579
5	,319	-,145	,403	-,773	,342

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Table 7. *Normality test results*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
cdamean	280	1,46	4,85	3,2042	,68764	-,003	,146	-,287	,290

Valid (listwise)	N	280

Table 8. *Independent samples t-test results for gender*

Group Statistics					
	gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Meanscore1	female	207	3,2025	,64580	,04489
	male	73	3,1314	,70797	,08286

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
Meanscore1	Equal variances assumed	1,591	,208	,789	278	,431	,07114	,09018	-,10638	,24865
	Equal variances not assumed			,755	116,936	,452	,07114	,09424	-,11550	,25777

Table 9. *ANOVA results for teaching experience*

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Less than 1 year	8	3,4259	,75151	,26570	2,7976	4,0542	2,41	4,67
1-5 years	31	3,2306	,72121	,12953	2,9660	3,4951	2,04	4,59
6-10 years	72	3,0448	,70072	,08258	2,8801	3,2094	1,81	4,81
11-15 years	65	3,2513	,65438	,08117	3,0891	3,4134	1,52	4,59
16-20 years	65	3,1624	,59734	,07409	3,0144	3,3104	1,59	4,37
21-25 years	39	3,2783	,62853	,10065	3,0745	3,4820	2,00	4,74
Total	280	3,1840	,66201	,03956	3,1061	3,2619	1,52	4,81

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,603	5	,521	1,192	,313
Within Groups	119,673	274	,437		
Total	122,275	279			

Table 10. *ANOVA results for educational status*
Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
BA	205	3,1362	,63508	,04436	3,0488	3,2237	1,59	4,74
MA	60	3,2938	,74764	,09652	3,1007	3,4870	1,52	4,81

PHD	15	3,3975	,60607	,15649	3,0619	3,7332	2,52	4,74
Total	280	3,1840	,66201	,03956	3,1061	3,2619	1,52	4,81

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,876	2	,938	2,158	,118
Within Groups	120,400	277	,435		
Total	122,275	279			

Table 11. *ANOVA results for lesson hours*

Descriptives

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
up to 15 hours	31	3,2031	,68812	,12359	2,9507	3,4555	1,89	4,67
16-20 hours	64	3,1528	,58559	,07320	3,0065	3,2991	1,81	4,48
21-25 hours	113	3,1413	,67355	,06336	3,0157	3,2668	1,52	4,81
26+	72	3,2706	,70046	,08255	3,1060	3,4352	1,63	4,74
Total	280	3,1840	,66201	,03956	3,1061	3,2619	1,52	4,81

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,820	3	,273	,621	,602
Within Groups	121,456	276	,440		
Total	122,275	279			

ÇÖZELTİ PLAZMA SÜRECİ İLE Fe_XO_Y NANOPARÇACIK SENTEZİ

Fe_XO_Y NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS

Mehmet ÖZKAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, ORCID: 0000-0001-8346-1459

Zehra Nur ÖZER

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, ORCID:0000-0002-5887-4486

ÖZET

Bu çalışmada, Fe_xO_y nanoparçacıkların çözelti plazma yöntemiyle (SPP) sentezlenmesi amaçlanmıştır. Çözelti plazması bipolar bir DC güç kaynağı ile elde edilmiştir. İşlem, 10 mM sulu $FeSO_4•xH_2O$ çözeltisine uygulanmıştır. Uygulanan gerilim değeri 1500 V, darbe genişliği 2 µs ve sentez deşarj süresi 30 dakika olarak belirlenmiştir. Ayrıca işlem sırasında elektrotların kalınlığı 1mm ve elektrotlar arası mesafe 0,3mm olacak şekilde sabit tutulmuştur. Çalışma sonucunda ürün olarak adlandırılan ve "Fe_xO_y" olarak formüle edilen aynı demir oksit bileşik(ler)i/karışımları elde edilmiştir. FTIR, XRD ve FESEM-EDX analiz sonuçları kullanılarak ürün karakterize edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: nanoparçacık, nanokristal, $FeSO_4•3H_2O$, çözelti plazma süreci

ABSTRCACT

In this study, it was aimed to synthesize Fe_xO_y nanoparticles by solution plasma process (SPP). The solution plasma was generated with a bipolar DC power supply. The process was applied to 50 mM aqueous $FeSO_4•xH_2O$ solution. The applied voltage value was determined as 1500 V while the pulse width was 2 µs and the synthesis discharge time was 10 minutes. In addition, the thickness of the electrodes was kept constant at 1 mm and the distance between the electrodes as 0.3 mm during the process. As a result of the study, the same iron oxide compound(s)/mixtures, called product and formulated as "Fe_xO_y", were obtained. The product was tried to be characterized by using FTIR, XRD and FESEM-EDX analysis results.

Keywords: nanoparticle, nanocrystal, $FeSO_4•3H_2O$, solution plasma process (SPP)

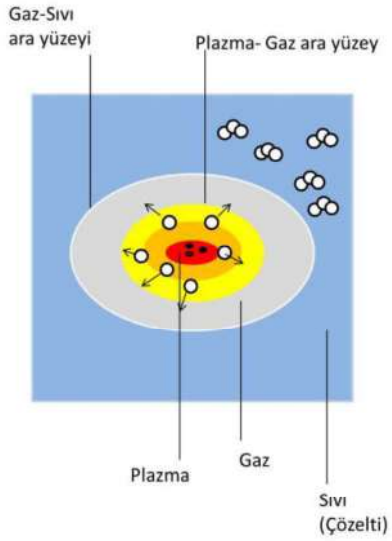
GİRİŞ

Son zamanlarda elektrikli araçların kullanımının artması bu araçların menzil problemlerinin giderilmesi konusunda çözüm arayışlarını artırmıştır. Bu kapsam da bataryaların verimliliğinin artırılması konusunda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Yüksek voltaj ve düşük gerilime sahip olması açısından normal bataryalardan farklı olan ve ikinci nesil piller olarak adlandırabileceğimiz süper kapasitörlerler çok fazla ilgi görmeye başladı. Süper kapasitörler normal pillere kıyasla daha yüksek güç yoğunlukları ve daha yüksek enerji yoğunlukları nedeni ile geleneksel kapasitörlerden daha avantajlı durumdadır. Farklı elektrot malzemeleri kullanılarak süper kapasitörlerin kapesitansı değiştirilebilir. Bu nedenle süper kapasitörler için ideal malzeme yi belirlemek oldukça önemlidir. Farklı metaloksitler karbonlu malzemelere göre daha verimli olduğu anlaşılmış ve metal oksitler içerisinde demir oksit teorik olarak yüksek verime sahip ve ucuz bir malzeme olması nedeni ile çok fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Bu durum demir oksit üretim yöntemlerinin geliştirilmesinin önünü açmıştır. Bu çalışmada metalik çözeltiler içerisinde bir elektriksel deşarj oluşturma prensibine dayanan çözelti plazma süreci (ÇPS) ile demir oksit (Fe_xO_y) nanoparçacık üretimi yapılamaya çalışılmıştır.

ÇPS ile yüksek kalitede metalik ya da metal oksit nanoparçacık üretmek mümkün olmaktadır. Bu yöntemin adı literatürde "Çözelti Plazması Süreci" (ÇPS) olarak isimlendirilmiştir [1]

Nanoparçacık sentezinde çözelti plazması yöntemi katı ve gaz faz plazmaya göre gelecek vadetmektedir. Sıvı fazın moleküler yoğunluğu gaz faza göre daha yüksek olduğundan düşük sıcaklıklarda daha yüksek reaksiyon hızları beklenmektedir [2].

Çözelti plazmasının detaylı yapısı literatürde açık olarak yer almamaktadır [1]. Çözelti plazması için bir model Şekil-1' de verilmiştir. Çözelti içinde oluşan plazmanın etrafında gaz tabakası, gaz tabakasının etrafında da sıvı tabakanın yer aldığı görülmüştür.



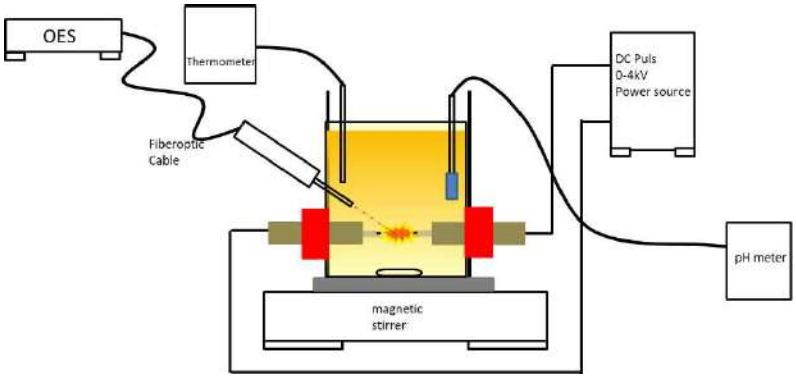
Şekil 1Çözelti plazma süreci modeli [1]

Çözelti içerisinde radikaller (H●,O●, OH●), ultaviyole ışınları, yüksek enerjili elektronlar ve şok dalgaları içeren plazma süreci, aktif türlerin ortaya çıkmasını sağlayarak herhangi bir indirgeyici ajana ihtiyaç duymadan çeşitli etkili kimyasal reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir [1-4]. Yöntemin bu özelliği nanoparçacık sentezi, polimer degredasyonu, kimyasal indirgeme ve sterilizasyon amaçlı çalışmalarda kullanılabilirliliğini ortaya koymuştur [5-8].

Bu çalışmada çözelti plazması yöntemi kullanılarak Fe_xO_y nanoparçacık (FeONp) sentezi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Sentez"lenen FeONp parçacıkları alan taramalı elektron mikroskobu (FSEM), enerji dağılım spektroskopisi (EDS) ve X ışınları kırınımı (XRD) metodlarıyla karakterize edilmiştir.

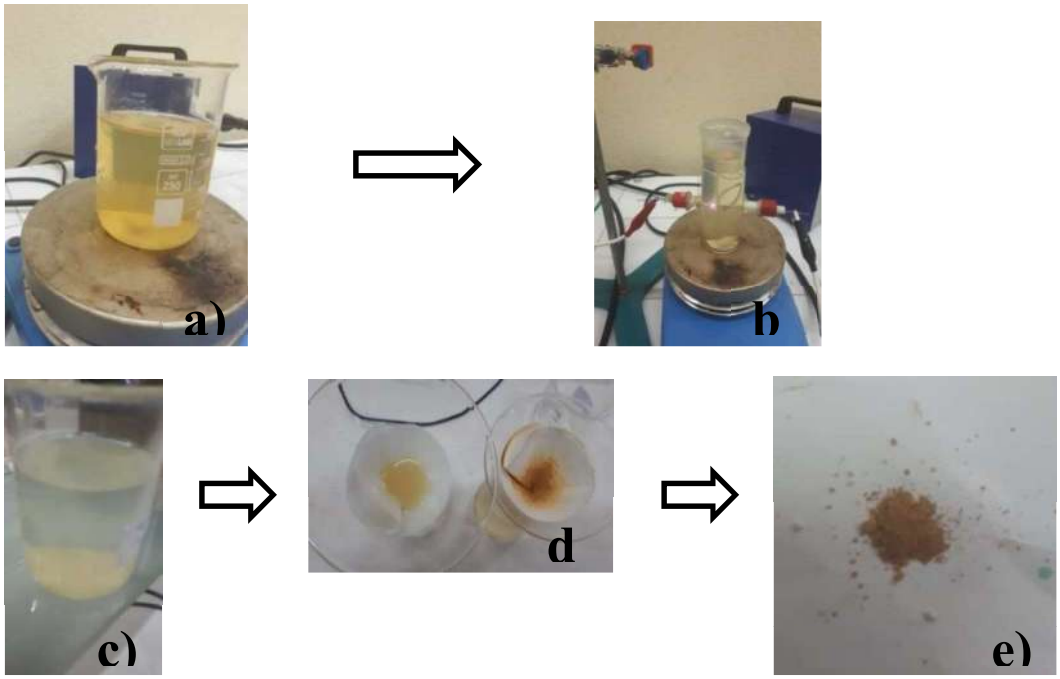
MATERYAL VE METOT

FeNp sentezi için oluşturulan deney düzeneği Şekil-2' de gösterilmiştir. Deney düzeneğinde; bipolar 0-4 kV gerilim, 1-30 kHz frekans ve 0-4 µs puls genişliği sağlayan DC güç kaynağı, güç kaynağına bağlı seramik tutucular içerisinde birbirlerine 0.3 mm uzaklıkta konumlandırılmış tungsten elektrotlar, tepkime hücresi olarak karşılıklı elektrot girişi bulunan 100 ml' lik cam erlen ve tepkime sırasında çözeltinin derişiminin tepkime hücresinin her yerinde eşit tutmak amacıyla manyetik karıştırıcı kullanılmıştır.



Şekil 2 Çözelti plazma süreci deney sistemi

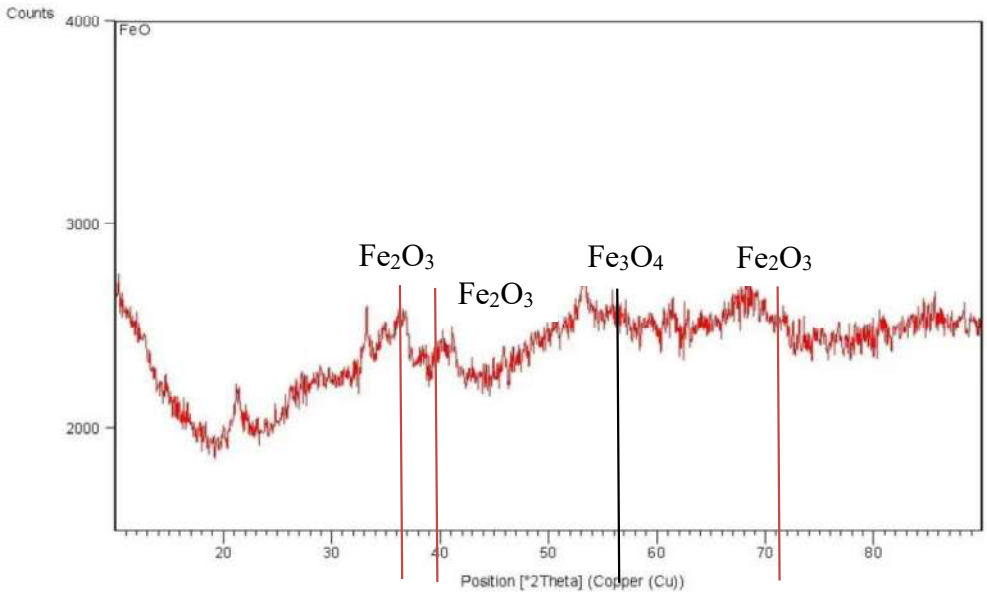
100 mL 10 mM demir sülfat ($FeSO_4.7H_2O$) sulu çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan demir sülfat çözeltisi tepkime hücresine konularak manyetik karıştırıcı ile 400 devir/dakika hızında çözeltinin sürekli karıştırılması sağlanmıştır. Manyetik karıştırıcıyla karıştırılan çözeltiye bipolar DC güç kaynağı ile 15 kHz frekanslı, 2 µs puls genişliğine sahip 1.5 kV' lik gerilim uygulanarak çözelti içerisinde sürekli plazmanın oluşması sağlanmıştır. Çözelti 30 dakika plazmaya maruz bırakılarak deney sonunda çözelti tabanına çöken FeONp lar filtre edilerek kurutulmuştur. Elde edilen numune ve deney götüntüsü şekil-3 de gösterilmiştir.



Şekil 3Deney süresince $FeSO_4$ çözeltisinin durumu a)$FeSO_4$ çözeltisi b)Plazma süreci c)Çözelti tabanına çöken Fe_xO_y d)Fe_xO_y tozlarının süzülme işlemi e)Sentezlenen Fe_xO_y nanoparçacıklar (toz halde)

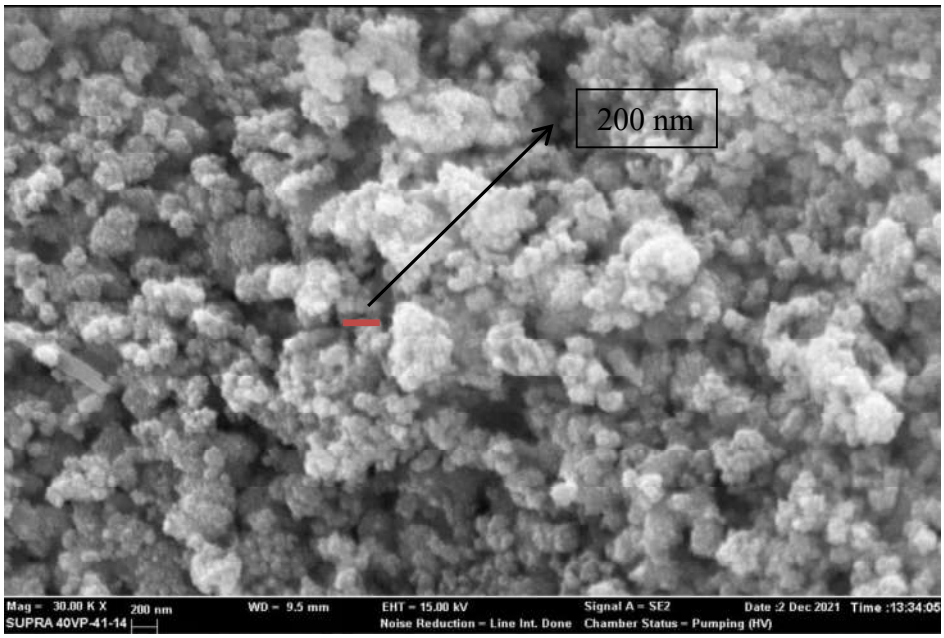
BULGULAR

Deney sonunda erlen tabanına çökmüş FexOy tozları toplanıp kurutulmuş ve XRD analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen XRD deseni şekil-4'de gösterilmiştir. XRD analizleri incelendiğinde Fe2O3 ve Fe3O4 pikleri gözlemlenmiştir.



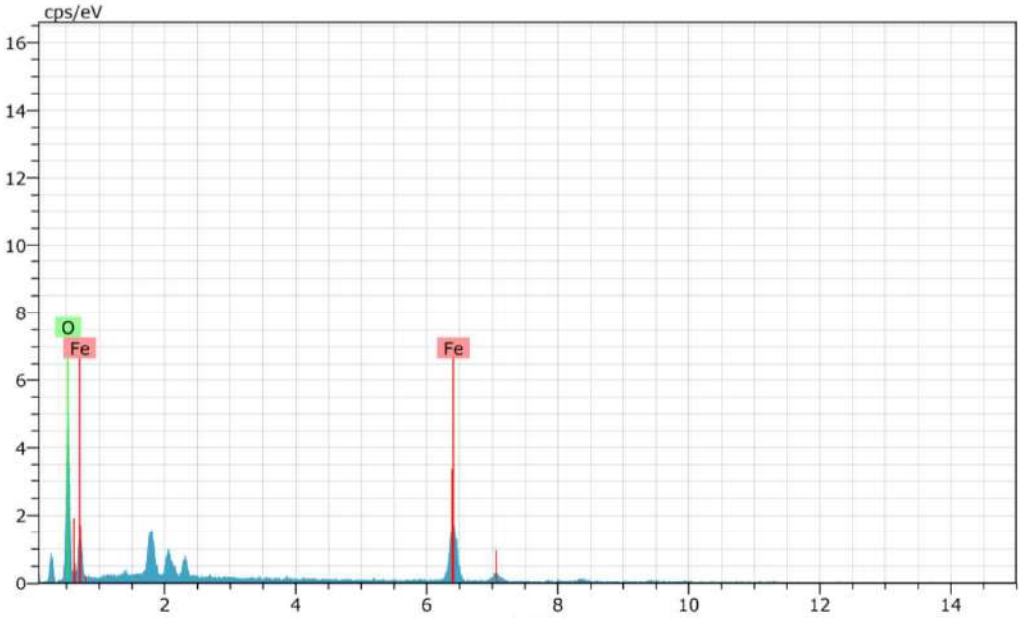
Şekil 4 Sentezlenen FexOy nanoparçacıkların XRD analizi

numunelerin FESEM ölçümleri sonuçları Şekil -5' de gösterilmiştir. FSEM analizi 30000 Kx büyütmede alınmış olup 200nm lik bir skalada bakıldığında Fe_xO_y nannoparçacıkların yaklaşık 50 ila 100 nm arasında değiştiği gözlenmiştir.



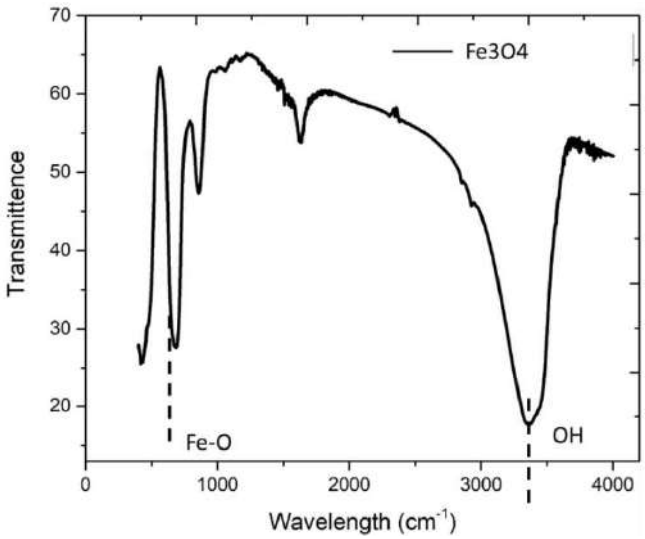
Şekil 5 Sentezlenen Fe_xO_y nanoparçacıkların FSEM analizi

EDS analizi sonucu şekil 6'da verilmiştir. Buna göre sentezlenen Fe_xO_y nanoparçacık tozunda Fe ve O oranının yaklaşık 1/4 olduğu görülmüştür.



Şekil 6 **Sentezlenen Fe_xO_y** nanoparçacıkların **EDS analizi**

FTIR sonucu eldeedilen 1/λ dalgaboyuna karşılık elde edilen grafikte 561 cm^{-1} de FeO bağına bağlı küçük bir pik gözlenmiştir. Şiddetinin küçük olması OH bağlarına ait piklerin yüksek çıkmış olması şeklinde değerlendirilmiştir. FTIR analizi sonucu eldeedilen grafik şekil 7'de gösterilmiştir



Şekil 7 Sentezlenen Fe_xO_y nanoparçacıkların FTIR analizi

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada 100 ml 10 mM $FeSO_4$ sulu çözeltisinden çözelti plazma süreci ile Fe_xO_y sentezlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen Fe_xO_y nanoparçacık tozlarının XRD analizinde Fe_2O_3 ve Fe_3O_4 pikleri gözlemlenmiş olup FSEM görüntüsü ilede boyut analiz yapılmaya çalışılmıştır. FSEM analizinde ortalama 50 nm ile 100 nm arasında nanoparçacıklar gözlenmiştir. EDS

ile yapılan lkalitatif analizde ise Fe ve O oranları belirlenmiştir. Fe_xO_y bileşiklerinin bağ yapıları ise FTIR analizi le yapılmış olup çaok az şiddette Fe O bağı gözlenmiştir. Sonuç olarak çözelti plazma süreci ile ilkkez $FeSO_4$ çözeltisinden FexOy bileşiklerine ait nanoparçacıklar sentezlenmeye çalışılmış olup, kısmen başarılı sonuçlar elde edilmiştir. İlerleyen çalışmalarda sistemparametrelerini değiştirerek daha iyisonuçlar elde edilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Takai O., Solution plasma processing, Pure Appl. Chem. 80, 2003-2011 (2008).

[2] Graham W.G., Stalder K.R., Plasmas in liquids and some of their applications in nanosceince, J Physics D Appied Phy., 17, 44, (2011).

[3] Saito N., Hieda J., Takai O., Synthesis process of gold nanoparticles in solution plasma, Thin Solid Films, 518, 912-917 (2009).

[4] Tong D.G., Wu P., Su P.K., Tian H.Y. Preparation of zinc oxide nanospheres by solution plasma process and their optical property, photocatalytic and antibacterial activities, Materials Letters, (2012) 70, 94-97.

[5] Akyüz A., Çatalgil-Giz H., Giz A., Kinetics of ultrasonic polymer degradation: comparison of theoretical models with on-line data. Macromol Chem. and Phys., 209, 8, 801-09, (2008).

[6] Akyüz A., Çatalgil-Giz H., Giz A , Effect of solvent characteristics on the ultrasonic degradation of poly(vinylpyrrolidone) studied by on-line monitoring, Macromol Chem. and Phys., 210, 16, 1331-38, (2009).

[7] Akyüz A., Çatalgil-Giz H., Giz A, Investigation of termination during ultrasonic depolymerization, Macromol. Symp., 275, 1, 112, (2008).

[8] Prasertsung I., Damrongsakkul S., Terashima C., Saito N., Takai O., Preparation of low molecular weight chitosan using solution plasma system, Carbohydrate Polymers, 87, 2745-2749 (2012).

[9] Bratescu M.A., Cho S.P., Takai O., Saito N., Size controlled nanoparticles synthesized in solution plasma, J Physical Chem C, 115,50,24569-24576 (2011).

[10] Heo Y.K., Lee S.Y., Effects of the DC pulse duty ratio on the characteristics of nanoparticles in gold nanofluids, Metals and Materiasl Int. 17, 6, 943-947, (2011).

ÇÖZELTİ PLAZMA SÜRECİ İLE CU_XO_Y NANOPARÇACIK SENTEZİ

CUXOY NANOPARTICLE SYNTHESIS BY SOLUTION PLASMA PROCESS

Mehmet ÖZKAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, ORCID: 0000-0001-8346-1459

Zehra Nur ÖZER

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, ORCID:0000-0002-5887-4486

ÖZET

Bu çalışmada, bakır içeren nanoparçacıkların çözelti plazma işlemi (SPP) yöntemiyle sentezlenmesi amaçlanmıştır. Çözelti plazması, bir bipolar DC güç kaynağı ile üretildi. Deney sistemi, bakır içeren nanopartiküller hazırlamak için 50 mM sulu $Cu(NO_3)_2•xH_2O$ çözeltisine uygulandı. Sentez deşarj süresi 30 dakika olarak belirlenirken uygulanan voltaj 1500 V olarak ayarlandı. Ayrıca elektrotların kalınlığı 1mm ve elektrotlar arası mesafe 0.3mm olacak şekilde sabit tutuldu. Uygulanan voltajın darbe genişliği ise 2 µs olarak ayarlandı. Çalışma sonucunda ürün olarak adlandırılan ve "Cu_xO_y" olarak formüle edilen aynı bakır oksit bileşik(ler)i/karışımları elde edilmiştir. FTIR, XRD ve FESEM-EDX analiz sonuçları kullanılarak ürün karakterize edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: nanoparçacık, nanokristal, $Cu(NO_3)_2•3H_2O$, çözelti plazma süreci

ABSTRACT

In this study, it was aimed to synthesize copper-containing nanoparticles by solution plasma treatment (SPP) method. The solution plasma was generated with a bipolar DC power supply. The experimental system was applied to 50 mM aqueous $Cu(NO_3)_2•xH_2O$ solution to prepare copper-containing nanoparticles. While the synthesis discharge time was determined as 30 minutes, the applied voltage was set to 1500 V. In addition, the thickness of the electrodes was kept constant at 1 mm and the distance between the electrodes was 0.3 mm. The pulse width of the applied voltage was set to 2 µs. As a result of the study, the same copper oxide compound(s)/mixtures which are named as product and formulated as "Cu_xO_y" were obtained. The product was tried to be characterized by using FTIR, XRD and FESEM-EDX analysis results.

Keywords: nanoparticle, nanocrystal, $Cu(NO_3)2•3H_2O$, solution plasma process

GİRİŞ

Teknoloji ile birlikte gelişmiş malzeme özelliklerinin birleşmesi ile ortaya çıkan ve ivmeli bir gelişme gösteren nanoteknoloji ve ürünlerinden biri olan nanoparçacık, sundukları bir takım özellikler ile geniş uygulama alanları bulmaya başlamışlardır. Nanoparçacıkların ayırıcı fiziksel ve kimyasal özellikleri bu gelişime büyük katkılar sunmuştur. Parçacık büyüklüğü nano boyutlara indikçe, yüzey alanın artmasıyla da beraber parçacıklar çok iyi düzeyde elektronik, optik, termal, manyetik özellikler kazanmaktadırlar. Özellikle metal oksitlerden üretilen nanoparçacıklar kimyasal yapı ve davranış bakımından spesifik özellikler taşıyan parçacıklardan oluşmaktadır [1]. Kimyasal ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak yüzey alanı, şekil, kristal dizilişleri ve parçacık yükleri modifiye edilebilmektedir [2]. Bakır oksit (CuO) nanoparçacıklar yarı iletken olup, mono klinik bir yapıya sahiptir [3]. Kristal yapısında boşluklu ve dar yapılar mevcuttur [4]. Yüksek iletkenliklerinden dolayı; gaz sensörleri, katalizör, manyetik faz geçişlerinde ara madde, süper iletkenler ve seramik pigmentlerinde kullanılmaktadır [5,6]. Ayrıca son zamanlarda antimikrobiyal tekstil adı altında,

hastane ekipmanları, ahşap koruma ve çürümeyi önleyici boya malzemelerinde katkı maddesi olarak yaygın kullanımları mevcuttur [7]. Bakır ve bakır oksit parçacıkları de nano ölçek seviyelerine ulaşınca, birçok uygulamada kullanılmak üzere üstün özellikler gösterebilmektedirler.

Bakır nanoparçacıkların üstün özellikleri ve geniş kullanım alanlarının var olmasından dolayı araştırmacılar tarafından birçok üretim yöntemi geliştirilmiştir. Bunlar; termal redüksiyon, sono-kimyasal redüksiyon, metal buharından sentezleme, kimyasal redüksiyon, vakum buhar biriktirme, radyasyon yöntemleri, mikro emülsiyon teknikleri, lazer ablasyon, poliol yöntemleridir [8]. Literatürde bu yöntemler dışında ters misel yöntemi [9-12], sol-jel yöntemi [13, 14-17], termal parçalanma yöntemi [18,19], sprey piroliz yöntemi [13, 17, 20-22] kullanılmaktadır.

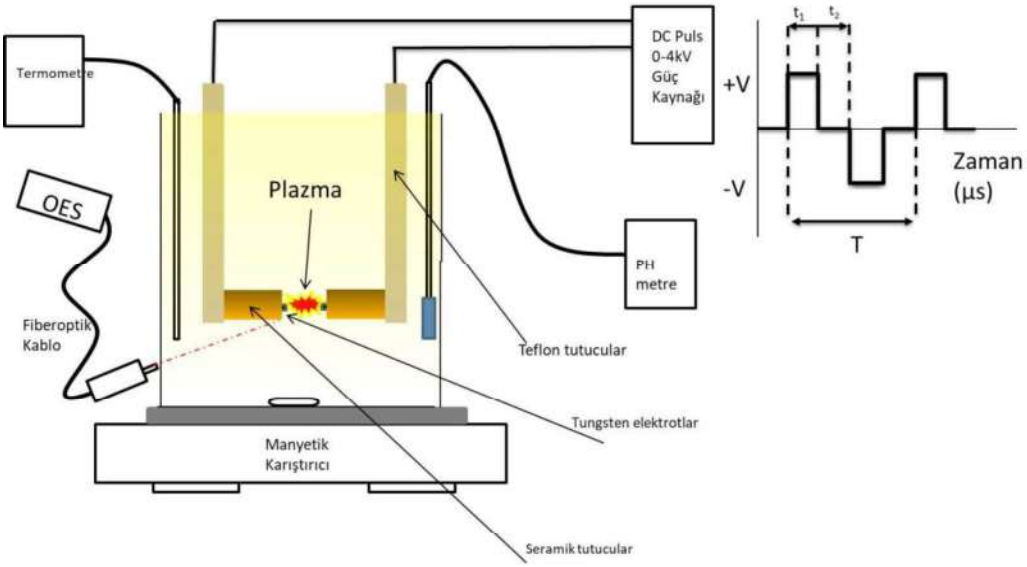
Bu çalışmada ise $Cu(NO_3)_2$ XH_2O çözeltisine, Çözelti Plazması Sürecinin (ÇPS) etkisi incelenecek ve süreç içerisinde nanoparçacık sentezlenmeye çalışılmıştır. ÇPS; daha önce denenen yöntemlerden farklı bir nanoparçacık üretim yöntemi olup, sulu çözelti içerisinde elektrik deşarjı vasıtası ile plazma oluşturulması esasına dayanmaktadır [23]. Nanoparçacık sentezinde çözelti plazması yöntemi, katı ve gaz faz plazmaya göre gelecek vadetmektedir. Sıvı fazın moleküler yoğunluğu gaz faza göre daha yüksek olduğundan düşük sıcaklıklarda daha yüksek reaksiyon hızları beklenmektedir [24]. Çözelti içerisinde radikaller (H●,O●, OH●), ultraviyole ışınları, yüksek enerjili elektronlar ve şok dalgaları içeren plazma süreci, aktif türlerin ortaya çıkmasını sağlayarak herhangi bir indirgeyici ajana ihtiyaç duymadan çeşitli etkili kimyasal reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir [24-28]. Yöntemin bu özelliği nanoparçacık sentezi, polimer kırma, kimyasal indirgeme ve sterilizasyon amaçlı çalışmalarda kullanılabilirliliğini ortaya koymuştur [25-28]. Çalışmada $Cu(NO_3)_2$ XH_2O çözeltisine, Çözelti Plazma Sürecinin (ÇPS) etkisi ile sentezlenen ürün partiküllerin karakterizasyonu, alan emisyon taramalı elektron mikroskobu (FSEM) ve X ışınları kırınımı (XRD) metodlarıyla anlaşılmaya çalışılacak ve tanecik boyutuna uygulama gerilimi, uygulama süresi gibi parametrelerin etkisi tespit edilecektir.

MATERYAL METOT

Deneye başlamadan önce 1M lık 1000Ml $Cu(NO_3)_2$ stok çözeltisi hazırlandı. Bu çözeltiden 50mM derişime sahip 100 ml lik çözeltioluşturuldu. Çözelti içerisinde plazma oluşturmak için 100 ml lik cam beher içerisinde uygun pozisyonda yerleştirilmiş ve seramik tüplerle yalıtımı sağlanmış 1mm kalınlığında iki tungsten elektrot kullanıldı. Elektrotlar arası mesafe 0.3mm olarak ayarlandı. Plazma için 0-4 kV aralığında ayarlanabilen darbeli bir DC güğç kaynağı kullanılmıştır. Kullanılan güç kaynağının voltaj değerinin ayarlanabiliyor olmasının yanında darbe genişliğini 0-10 mikro saniye ve frekansını da 0-30 kHz aralığında değiştirmek mümkündür. Deney parametreleriTablo 1 de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Ayrıca deney sisteminin şematik bir görüntüsü şekil 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1 Deney parametreleri

Derişim (mM)	**Voltaj (V)**	**Puls genişliği (Mikro saniye)**	**Frekans (kHz)**	**Süre (s)**	**Elektrotlar arası mesafe (mm)**	**Elektrot genişliği (mm)**
50	1500	2	20	1800	0.3	1

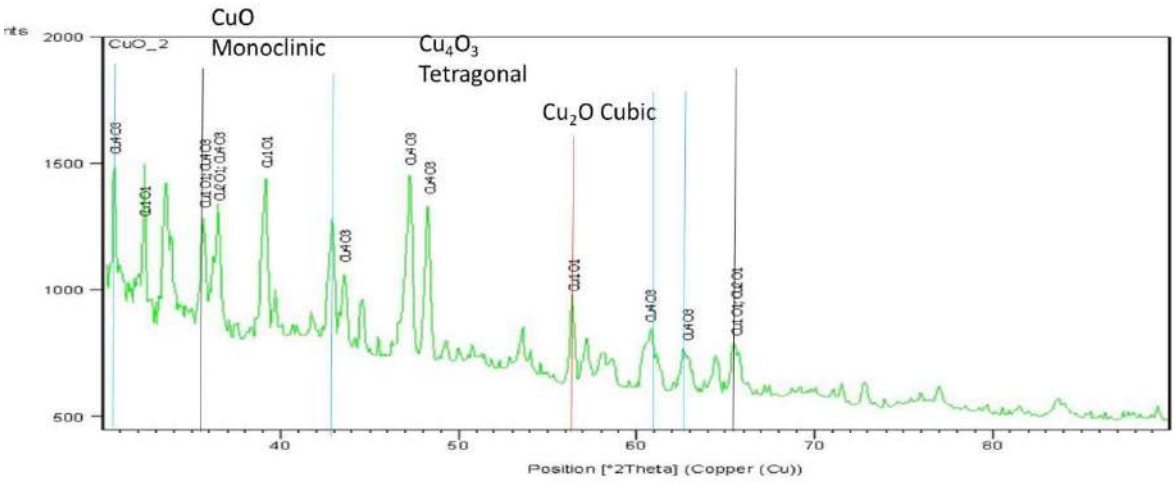


Şekil 1 Çözelti plazma süreci deney sistemi

Stok çözeltiden 50 mM lık çözeltidenn Çizelge 1 de gösterilen parametreler için 100 ml lik çözelti oluşturularak plazmaya maruz bırakılmıştır. Çalışma sonunda sonunda çözelti tabanına çöken Cu_xO_y filtre edilerek toz halde Cu_xO_y nanoparçacılar elde edilmiştir. Çöken Cu_xO_y nanoparçacıklar filtrenerek FTIR, FSEM ve XRD analizi için ayrılmıştır.

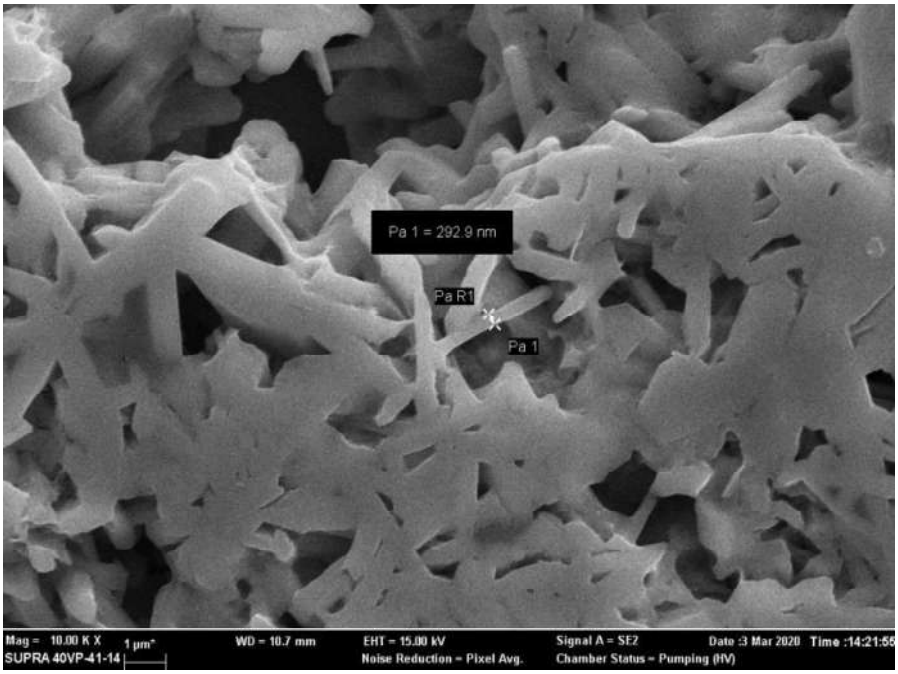
BULGULAR

Deney sonunda sentezlenen Cu_xO_y nannoparçacık tozlarının XRD analizi sonucuna göre, monoclinic yapıda CuO, tetragonal yapıda Cu4O3 ve kübik yapıda Cu2O piklerine rastlanmıştır. XRD grafiği şekil 2 de gösterilmiştir.



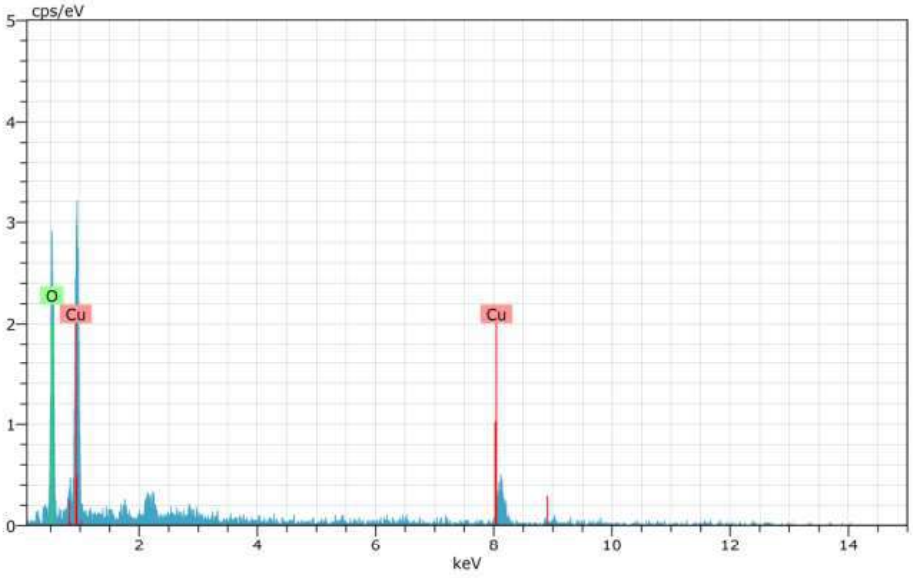
Şekil-2 Sentezlenen Cu_xO_y nanoparçacıkların XRD grafiği

Şekil-3 de gösterilen FSEM görüntüsüne göre CuxOy nanoteller oluştuğu gözlenmiştir.Oluşan nano tellerin boyutlarına bakıldığında ortalama 300nm kalınlığında olduğu görülmüştür. Çalışma parametrelerinin değiştirilmesi ile bu boyutların daha aşağı değerlere çekilebileceği düşünülmektedir.



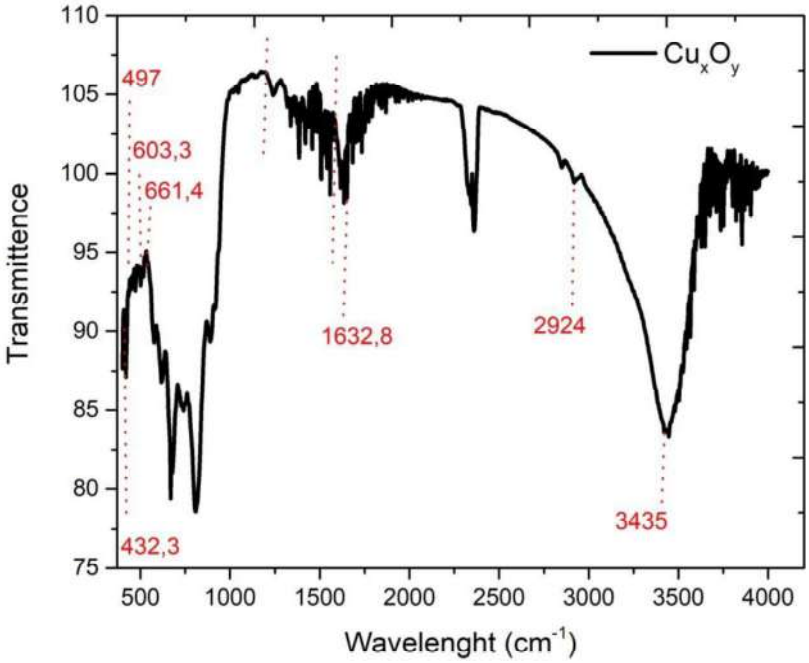
Şekil -3 Sentezlenen Cu_xO_y nanoparçacıkların FSEMgörüntüsü

FSEM sistemine entegre olarak çalışan EDS sistemi sonucunda ise Cu ve O oranının yaklaşık 1/4 olarak belirlenmiştir. EDS analizine ait değerleri gösteren grafik şekil-4' de verilmiştir.



Şekil-4 Sentezlenen Cu_xO_y nanoparçacıkların EDS analizi

Sentezlenen Cu_xO_y nanoparçacıkların FTIR analizinde 432.3 cm^{-1}, 497 cm^{-1}, 603.3cm^{-1} ve 661,4 cm^{-1} 1/λ değerlerinde CuO bağlarına rastlanırken 1000 cm^{-1} ve 2000 cm^{-1} aralığında OH bağlarının yoğunluğundan kaynaklanan bir yoğun pik gözleniştir. FTIR grafiği şekil-5'de verilmiştir.



Şekil – 5 Sentezlenen Cu_xO_y nanoparçacıkların FTIR grafiği

TARTIŞMA ve SONUÇ

$Cu(NO_3)_2.3H_2O$ çözeltisinden çözelti plazma süreci ile Cu_xO_y nanoparçacık sentezlenmeye çalışılmış, çalışma sonucunda yapılan analizlerden 300 nm kalınlığında ve farklı uzunluklarda Cu_xO_y nanoteller elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda kısmen Cu_xO_y nanoparçacık sentezi yapılmıştır. İlerleyen süreçte deney parametrelerinin değiştirilerek daha makul boyutlarda Cu_xO_y nanoparçacıklar sentezlenilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Farré, M., J. Sanchís and D. Barceló. 2011. Analysis and assessment of the occurrence, the fate and the behavior of nanomaterials in the environment. TrAC Trends in Analyt. Chem., 30(3): 517-527.

[2] Brar, S. K., M. Verma, R. Tyagi and R. Surampalli. 2010. Engineered nanoparticles in wastewater and wastewater sludge–Evidence and impacts. Waste Manag., 30(3): 504-520.

[3] Ren, G. G., D. W. Hu, E. W. C. Cheng, M. A. Vargas-Reus, P. Reip and R. P. Allaker. 2009. Characterisation of copper oxide nanoparticles for antimicrobial applications. Int. J. Antimicrobial Agents, 33(6): 587-590.

[4] Xu, J. F., W. Ji, Z. X. Shen, S. H. Tang, X. R. Ye, D. Z. Jia and X. Q. Xin. 1999. Preparation and characterization of CuO nanocrystals. J. of Solid State Chem., 147(2): 516-519.

[5] Zhu, J. W., D. Li, H. Q. Chen, X. J. Yang, L. Lu and X. Wang. 2004. Highly dispersed CuO nanoparticles prepared by a novel quick-precipitation method. Materials Letters, 58(26): 3324- 3327.

[6] Marino, E., T. Huijser, Y. Creyghton and A. van der Heijden. 2007. Synthesis and coating of copper oxide nanoparticles using atmospheric pressure plasmas. Surface & Coatings Technol., 201(22-23): 9205-9208.

[7] Gabbay, J., G. Borkow, J. Mishal, E. Magen, R. Zatcoff and Y. Shemer-Avni. 2006. Copper oxide impregnated textiles with potent biocidal activities. J. of Industrial Textiles, 35(4): 323-335.

[8] Park, B. K., Jeong, S., Kim, D., Moo, J., Lim, S. and Kim, J. S., 2007. Synthesis and size control of monodisperse copper nanoparticles by polyol method, Journal of Colloid and Interface Science, 311, 417– 424

[9] Knauth, P. and Schoonman J.,2002. Nanostructured Materials Selected Synthesis Methods, Properties and Applications, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

[10] Bayraktar, E., 2006. Nano Yapıda Demir Bileşiklerinin Üretimi, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi,Ankara. 65

[11] Dövyap, Z., 2004. L-izolösinin Ters Misel ile Ekstraksiyonu ve Doğal Gaz Hidratlarıyla Geri Ekstraksiyonunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

[12] Petit, C., Jain, T.K., Billoudet, F. and Pileni, M.P., 1994, "Oil-in Water Micellar Solution Used to Synthesize CdS Particles : Structural Study and Photoelectron Transfer Reaction", Langmuir, 10, 4446-4450.

[13] James A. Schwarz, J. A., Contescu, C. I. and Putyera, K., 2004. Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, CRC Press, New York.

[14] Göktaş, A., 2007. Sol-jel Metodu ile Manyetik Film Yapımı ve Karakterizasyonunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

[15] Koch, C. C., 2002. Nanostructured Materials: Processing Properties, and Potential Applications, Noyes Publications, New York, U.S.A

[16] Baraton, M.I., 2003. Synthesis, Functionalization and Surface Treatment of Nanoparticles, American Scientific Publishers, California, USA.

[17] Gogotsi, Y., 2006. Nanomaterials Handbook, CRC Press, Taylor and Francis.

[18] Niasari, M., Davar, F. and Mir, N., 2008. Synthesis and characterization of metallic copper nanoparticles via thermal decomposition, Polyhedron, 27, 3514–3518.

[19] Zhang, X., Zhang, D., Ni, X. and Zheng, H., 2008. Optical and electrochemical properties of nanosized CuO via thermal decomposition of copper oxalate, Solid-State Electronics, 52, 245- 248.

[20] Ebin, B., 2007. Demir Nanoparçacıklerinin Ultrasonik Sprey Piroliz ve Hidrojen Redüksiyonu Yöntemi ile Üretimi, Yüksek Lisans Tezi, , İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[21] Zhang, H., 2008. Aerosol Spray Pyrolysis & Solution Phase Synthesis of Nanostructures, Ph. D. Thesis, The State University of New York, New York.

[22] Skrabalak, S., 2007. Porous Materials Prepared by Ultrasonic Spray Pyrolysis, Ph. D. Thesis, University of Illionis, Urabana Champaign.

[23] Takai, O. 2008. Solution Plasma Processing, Pure and Applied Chemistry. 80, 2003-2011.

[24] Saito, G., Akiyama, A., 2015. Nanomaterial Synthesis Using Plasma Generation in Liquid, Journal of Nanomaterials, 2015, 1-21.

[25] Akyüz, A., Özkan, M., Ağar, Ö. 2016. Polymer Degradation by Solution Plasma Technique: Online Monitoring of Viscosity, SDU Journal of Technical Sciences. 2, 1-6.

[26] Akyüz, A., Özkan, M. 2017. Degradation of Polyvinylpyrrolidone by Solution Plasma Process, ACTA Physica Polonica, 131, 343-345.

[27] Jin, S.-H., Kim, S.-M., Lee, S.-Y., Kim, J.-W. 2014. Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles Using a Solution Plasma Process, Nanoscience and Nanotechnology. 14, 8094-8097.

[28] J. Hieda, N. Saito, and O. Takai, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. 1056, HH 03-39 (2008).

AN EXPERIMENTAL STUDY ON STRENGTH OF CONCRETE WITH PARTIAL REPLACEMENT OF FINE AGGREGATE BY FERROCHROME SLAG

Subhashish DEY

Civil Engineering Department, Gudlavalleru Engineering College, Gudlavalleru, Andhra Pradesh, India

ORCID: 0000-0002-3408-7429

ABSTRACT

In recent years there has been rapid increase in industrial waste materials and by-product yields due to the progressive growth rate of population. The raw materials like iron, steel and aluminum waste reacts with atmosphere it gives air pollution and water pollution. To avoid these air pollution the use of industrial solid waste (ferrochrome slag) as a partial replacement of raw materials in construction activities. An experimental work is conducted on mix design of M40 grade concrete by partial replacement of coarse aggregate with ferrochrome by 25%, 50% and 75% by weight of concrete and partial replacement of fine aggregate (sand) with robo sand by 25%, 50% and 75% by weight of concrete. These combinations of materials will be used to study the compressive strength, split tensile strength and flexural strength for 7 days and 28 days. In this research work, the strength of concrete is main parameters to be studied.

Keywords: Concrete, Raw material, Ferrochrome slag, Aggregate, Compressive and Tensile Strength.

1. OBJECTIVES

Ferrochrome is a coarse aggregate substitute that improves durability and also the environmental credentials of concrete mixes. It is a by-product of the steel industry. Ferrochrome is an environmentally friendly product and made from a by-product of iron manufacturing. It is a high quality, low CO_2 material. Ferrochrome (FeCr) is an alloy of chromium and iron. The ferrochrome is produced from chromites mineral, which contains chrome and iron oxides by smelting in electric arc furnace. The smelted products obtained from the smelting furnaces are slag and ferrochrome alloy. For production every ton ferrochrome alloy, 1.0–1.2 ton solid waste slag is generated.

2. METHODS

In the present experiment Robo sand and Ferrochrome slag are used as the partial replacement of fine and coarse aggregate respectively in concrete mixes. On replacing the fine aggregate with robo sand of different weight percentages the compressive strengths, split tensile strength and flexural strength are studied at different ages (7 days, 28 days) of concrete cured in normal water. And the combined replacement of coarse aggregate with ferrochrome slag where optimum robo sand is taken by the above mixes and coarse aggregate with ferrochrome slag of different weight percentages the compressive strength and split tensile strength are studied at different ages (7days, 28days) of concrete cured in normal water. The durability test will be conducted for the optimum mix. The details of experimental investigations are as follows. Cube specimen dimension is of 15 cm x 15 cm x 15 cm, cylinder specimen dimension is 15 cm x 30 cm and beam specimen is 50 cm x 10 cm x 10 cm. The moulds are applied with a lubricant before placing the concrete. Initial and Final setting time test is confirming to IS 4031 Part 5. In this test we use Vicat apparatus, gauging trowel and balance.

Fig. 1: Normal Consistency Taste of Cement

3. RESULTS

Concrete is a composite material composed of fine and coarse aggregate bonded together with a fluid cement (cement paste) that hardens (cures) over time. In the past lime based cement binders were often used, such as lime putty, but sometimes with other hydraulic cements, such as calcium aluminates cement or with Portland cement to form Portland cement concrete. Compressive strength is obtained by applying crushing load on the cube surface and it is also called as Crushing strength. Compressive strength of concrete is calculated by casting 150mm x 150mm x 150mm cubes. The test results are presented here for the Compressive strength of 7 days and 28 days of testing.

Table 1: Compressive Strength for cube specimens

Mix-1	Percentage replacement in fine aggregate		Percentage replacement in coarse aggregate		Compressive Strength N/mm^2	
	Fine aggregate	Robo sand	Coarse aggregate	Ferro chrome slag	7 days	28 days
1	25%	75%	75%	25%	39.27	49.82
2	25%	75%	50%	50%	40.04	50.97
3	25%	75%	25%	75%	43.63	54.26
4	25%	75%	0%	100%	41.06	51.40

The non cementations' types of concrete exist with different methods of binding aggregate together, including asphalt concrete with a bitumen binder, which is frequently used for road surfaces and polymer concretes that use polymers as a binder. In this they investigated on the M_{25} grade concrete and conducted that the experimental work on the compressive strength, split tensile strength, flexural strength tests were conducted by adding ferrochrome slag in various percentage of 0%, 25%, 50% and 75%. The cubes and cylinders were tested for compressive strength and split tensile when a natural process amount of 7days, 14days and 28days respectively and compared to traditional combine concrete.

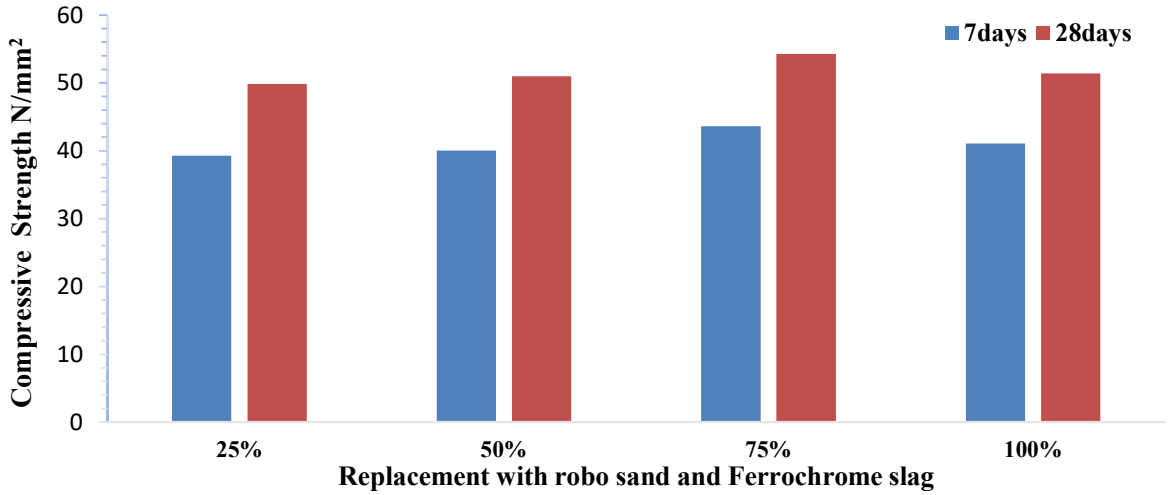


Fig. 2: Compressive strength Vs % replacement with robo sand and Ferrochrome slag for MIX-2

The ferrochrome concrete exhibited higher strengths compared to traditional coarse mixture concrete. The M30 grade concrete is used and replaced ferrochrome slag with conventional coarse aggregate in concrete for every incremental of 10% and up to 50%. The fresh properties of concrete are determined by slump cone test, compaction factor test and flow table test. Split tensile was performed on cylinders of 150mm diameter and 300mm height on compression testing machine. The failure load was recorded to find out the split tensile strength. After testing the concrete (split tensile strength) for M_{40} grade concrete, the tests are done separately for replacement of fine aggregate with robo sand and also coarse aggregate by ferrochrome slag with optimum robo sand mix.

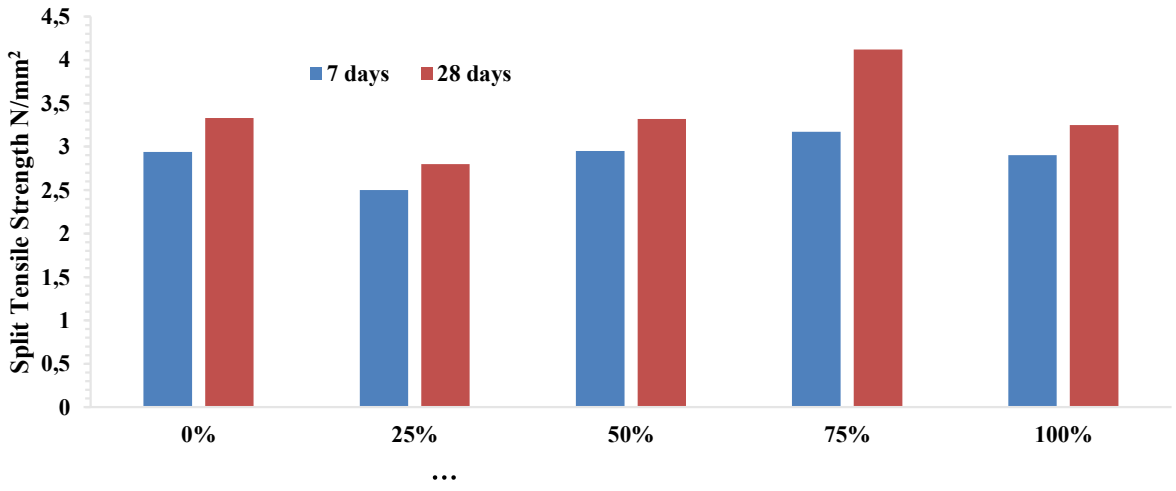


Fig. 3: Split tensile strength for different percentages of robo sand for Mix-3

To determine the hardened properties of concrete by casting cubes, cylinders and prisms for compressive strength, split tensile strength and flexural strength for 7 days, 14 days and 28 days curing. They concluded that by comparing to the conventional coarse aggregate the FeCr slag has a better physical property like specific gravity, impact strength and crushing strength. The water absorption and density of conventional coarse aggregate is similar to FeCr slag aggregate. The strength in compression, split tensile and flexure strength can be increased at a replacement of 40% FeCr slag as a coarse aggregate in concrete.

3.1 Flexural Strength Testing of Concrete

Flexural strength test was performed on beams of 500mm x 100mm x 100mm on compression testing machine. The failure load was recorded to find out the split tensile strength. After testing the concrete (split tensile strength) for M_{40} grade concrete, the tests are done separately for replacement of cement with robo sand and coarse aggregate by ferrochrome slag with optimum robo sand mix. The abilities of unreinforced concrete beam to with stand failure in bending. The results of flexural test on concrete expressed as a modulus of rupture which denotes as (MR) in MPa or psi. In some instances the splitting tensile strength of cores by ASTM C 496 is used but limited data applied.

Table 2: Flexural Strength Test for concrete mixtures

MIX-3	Percentage replacement in cement		Flexural Strength N/mm^2	
	Fine Aggregate	Robo sand	7 days	28 days
1	100%	0%	5.59	6.98
2	75%	25%	5.3	6.5
3	50%	50%	5.51	7.34
4	**25%**	**75%**	**6.01**	**8.09**
5	0%	100%	5.77	7.86

The feasibility studies of producing concrete with available Ferrochrome slag aggregate as coarse aggregate in concrete. Different specimens viz., cubes, cylinders, beams will be cast and tested for obtaining properties like compressive strength, tensile strength and flexural strength. They concluded that the specific gravity and bulk density of ferrochrome slag aggregate are found to be higher than conventional coarse aggregate. The water absorption is relatively lesser for ferrochrome slag aggregate in comparison to conventional coarse aggregate. Ferrochrome slag aggregate concrete exhibited relatively less workability thus posing problems in terms of mobility and place ability control. The percentage increase in compressive strength, split tensile strength and flexure strengths with the addition of ferrochrome slag aggregate gradually reduces as the grade of concrete increases. The partial replacement of coarse mixture with ferrochrome scum aggregates.

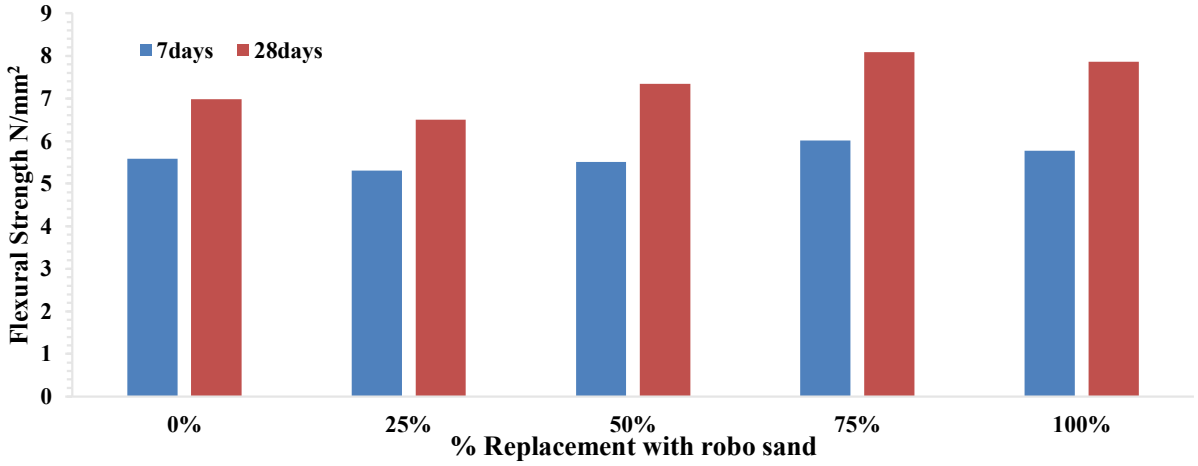


Fig. 4: Flexural strength for different percentages of robo sand and ferichrome slag

The cubes and cylinders were tested for compressive strength and split durability when a natural process amount of 7days, 14days and 28days respectively and compared to traditional combine concrete. They concluded that the compressive strength of concrete will increase with increase of ferrochrome scoria combination up to 75% replacements and reduces slightly at 100% replacement, but the values square measure over that of typical concrete. Hence it is concluded that the ferrochrome slag aggregate in suitable as an alternative material for conventional coarse aggregate.

4. CONCLUSIONS

By the comparison of conventional mix, the percentage increase in compressive strength for replacement of coarse aggregate with 75% of Ferrochrome slag and 75% of robo sand was 17% for 7 days and 11.35% for 28 days. The comparison of conventional mix, the percentage increase in split tensile strength for partial replacement of fine aggregate with 75% of robo sand was 18.64% for 7 days and 20.95% for 28 days. The comparison of conventional mix, the percentage increase in split tensile strength for replacement of coarse aggregate with 75% of Ferrochrome slag and 75% of robo sand was 27.4% for 7 days and 23.4% for 28 days. The comparison of conventional mix, the percentage increase in flexural strength for partial replacement of fine aggregate with 75% of robo sand was 16.04% for 7days and 16.34% for 28 days. The optimum quantity for partial replacement of fine aggregate with robo sand is obtained at 18% for compressive strength and split tensile strength and 20% for flexural strength. By making the 75% of robo sand constant, the optimum quantity for partial replacement of coarse aggregate with Ferrochrome slag obtained at 75% for compressive strength and split tensile strength.

REFERENCES

1. Kovler, K. and Jensen, O.M. 2005. Novel techniques for concrete curing. Concrete International 27(9), 39-42.
2. Hasselman D.P.H. 1969. Griffith flaws and the effect of porosity on tensile strength of brittle ceramics, Journal of American Ceramics Society 52, 457.
3. Schwarz, N., Cam, H. and Neithalath, N. 2008. Influence of a fine glass powder on the durability characteristic sof concrete and its comparison to fly ash. Cement & Concrete Composites 30, 486-496.
4. Khoshvatan, M. and Pouraminian, M. 2021. The effects of additives to lightweight aggregate on the mechanical properties of structural lightweight aggregate concrete. Civil and Environmental Engineering Reports 31(1), 0139-0160, E-ISSN 2450-8594.
5. Kumar, R. and Bhattacharjee, B. 2003. Porosity, pore size distribution and in situ strength of concrete. Cement and concrete research 33(1), 155-164.
6. Mehta, P.K. and Monteiro, P.J.M. 2014. Concrete: microstructure, properties and materials. McGraw-Hill Education.
7. Hwang, C., Bui, L.A. and Chen, C.T. 2011. Effect of rice husk ash on the strength and durability characteristics of concrete. Construction and Building Materials 25(9), 3768-3772.
8. Dash, M.K. and Patro, S.K. 2021. Performance assessment of ferrochrome slag as partial replacement of fine aggregate in concrete. European Journal of Environmental and Civil Engineering 25(4), 635-654.

EFFECTS OF TWO LATERAL NOTCHES ON THE FAILURE BEHAVIOR OF A PLATE

Moulgada ABDELMADJID

Department of Mechanical Engineering, University of Tiaret, BP 78 Zaaroura, Tiaret, 14000, Algeria

Abstract –The aim of this study is to make a analysis by the finite element method of the behavior of a thin plate of aluminum alloy 2024 T3, subjected to two side notches in (v) opposite. Several parameters have been demonstrated, such as the variation of the length of the notch. The interdistance between the two notches for the case of the two offset notches. For all the In this case, the Von Mises stresses were treated to demonstrate the distribution of these stresses in the vicinity close to the heads of the two notches, and their effect on the variation in the shape of the confined plastic zones.

Keywords: Notch; Von Mises stress; Plastic zone; Plate.

I. Introduction

The problem of structural cracking is of great concern to builders and researchers, with the addition of damage either by overloading, or by fatigue of materials by periodic and repeated cyclic stresses. The majority of scientific researchers have carried out studies on cracks and their risks of initiation and propagation, with the effect of SIF under the effect of rupture; but the tendency of studies on acute or curvilinear lateral notches, with different shapes, do not give them enough importance, because their creation is either by construction, or by creations in spite of the different stresses on the structure, these the latter can in turn lead to cracks emanating from the notches. Benamara et al. [1] examined the defaults effect (inclusions and cavities) on the crack propagation path in FGMs, and used several applications to check for the robustness of the numerical techniques. [2] used two different crack growth criteria and the respective crack paths prediction for several test cases are compared between the circumferential stress criterion and the strain energy density criterion. In addition, the comparison of three different crack growth criteria and the respective crack paths prediction for several test cases and concluded that the propagation of the crack is calculated with both remeshing and nodal relaxation [3]. The J-integral is used to determine crack tip loading quantities such as stress intensity factors or the energy release rate, and concluded that the numerically predicted crack paths for differently shaped specimens are in good agreement with those obtained from experiments [4]. The validation of the results by comparing them to the experimental results and analyzed the effects of the grain size and lattice orientation on the fracture toughening and crack growth routes [6]. [7] used existing stress intensity factor solutions to explore the linear elastic behavior of the crack as the length of the crack relative to the size of the residual stress field is altered and the magnitude of the applied stress is increased. Li et al. [8] used rectangular coordinates to carry out the elastic-plastic analysis near the crack line and obtains the general form of the matching equations of the elastic stress field and the plastic stress. The study a three-dimensional FE model is developed to evaluate the stress intensity factor (SIF) of the surface crack, and the crack growth rate is calculated by using the Paris' law [9]. [10] focused on the analysis of the plastic zone of the Dugdale model of a finite-width plate with a center crack subjected to uni-directional uniform stress at infinity by adopting the crack line analysis method and obtained the correction coefficient of the Dugdale model of a finite-width plate based on the corresponding infinite-width plate. The presentation of a practical method to evaluate the stress intensity factor (SIF) for welded plate joints with a semi-elliptical surface crack, based on the 2D weight function [11]. [12] developed a model that describes the dynamic propagation of cracks in thin plate under cyclic impact loads with effect of cycling thermal stresses, and it has been found that the crack growth rate for the Al-6061 alloy was greater than Al-7075 alloy for the same crack length and conditions.

This work was carried on a 2024 T3 aluminum alloy plate, which in a first case has two sharp side notches of shape (V) opposite on either side. The plate is stressed in traction on its upper part, and embedded on its lower part. In a second case, the notches are not in the same direction, but they are

offset by a height h. Several parameters are highlighted, such as the length of the notch; the distance h (interdistance) between the two notches, and the Von Mises stresses induced in the vicinity of the two heads of the notches.

II. Presentation of model

The model is an aluminum alloy plate notched laterally on both sides by two opposite sharp notches; the plate is subjected in tension on its upper part, and embedded on its lower part.

Table 1: Different dimensions of the plate.

Length H (mm)	*Width W(mm)*	*Thickness e(mm)*
254	*127*	*2*

II.1 Material properties

Figure 1 shows the model to be study with the different dimensions, and the imposed boundary conditions, as well as the mechanical properties of the Aluminum alloy plate shown in Table 2.

a: Length of the notch (Variable). h: Distance between the two notches (Variable).

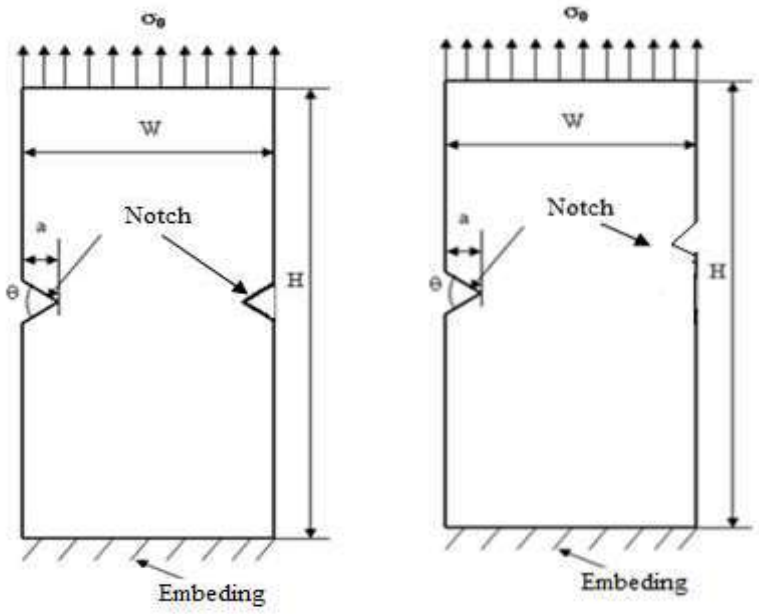


Fig. 1 schematic representation of the model with the appropriate mesh.

Table 2: Mechanical properties of Aluminum 2024-T3[13].

Materials	*E(MPa)*	*G (GPa)*	*v*
Aluminum 2024-T3	*72800*	*36.92*	*0.3*

II.2 FINITES ELEMENTS MODEL

The model is simulated by the finite element method using the Abaqus software [14]. A rafined mesh is adopted in the area around the notch. The elements used in the modeling of the set are 20-node quadratic brick (C3D20R). The number of elements used in the Aluminum plate for two notches in same axe is 20000 elements; and for the plate with two offset notches, is 25000 elements.

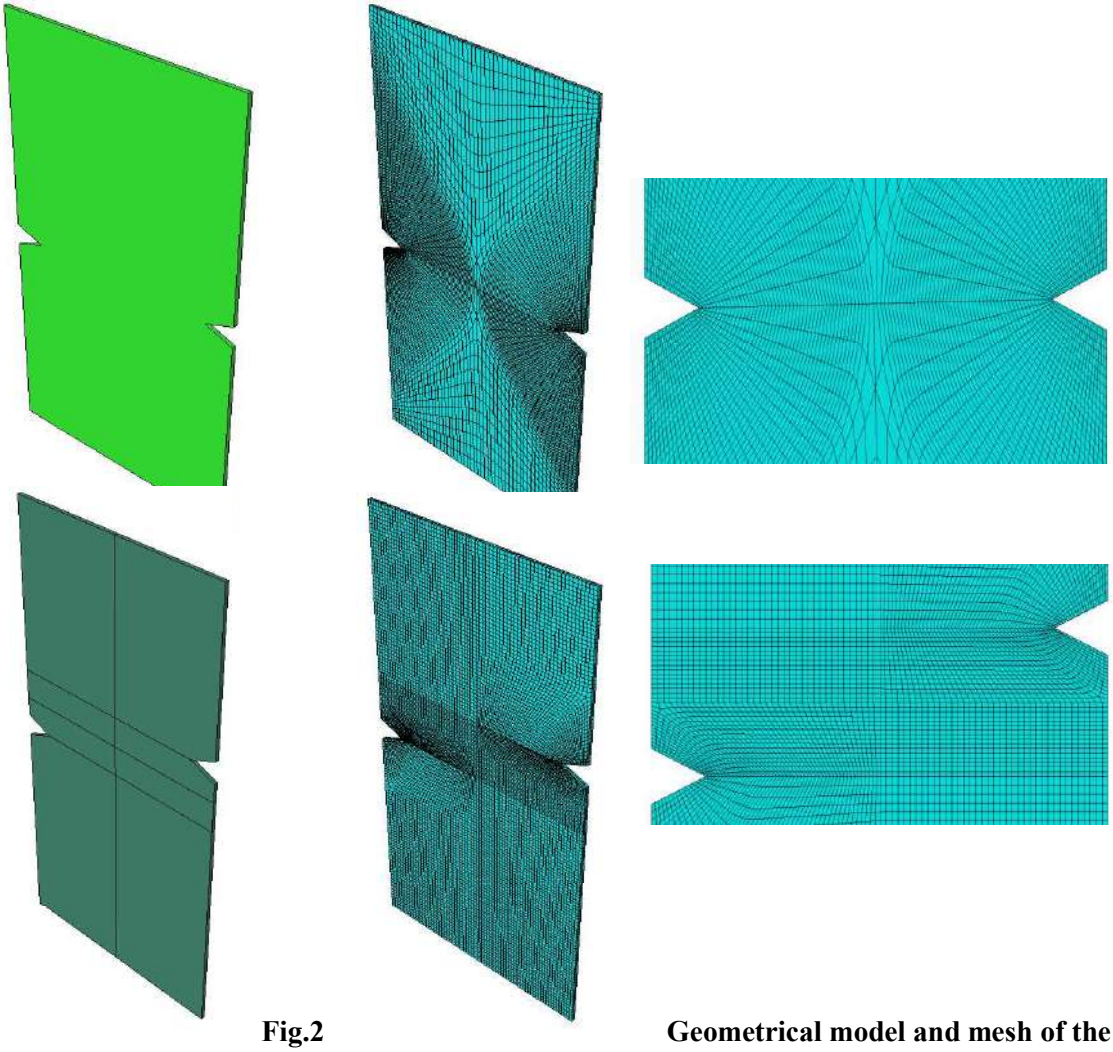


Fig.2 Geometrical model and mesh of the plate.

III. Result and discussion

III.1 Notches located on the same axes

In this step, the length of the notch was varied, and the corresponding Von Mises stresses are determined with a configuration of the two plastic zones for each notch.

The length of the two notches: a=1.27mm

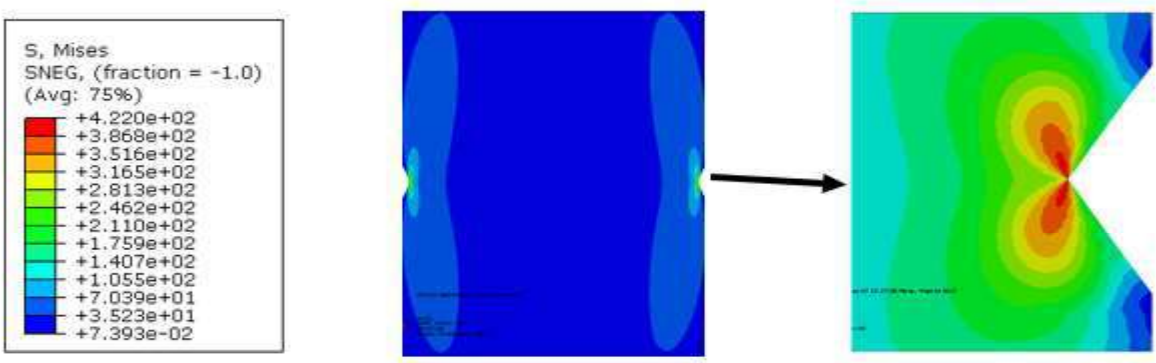


Fig.3 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

Figure 3 represents the distribution of the Von Mises stresses for the two notches located on the same direction caused by the tensile stress on the upper part, and with an embedding on its lower part, these stresses are very important at the head of the notch which reach about 422 MPa as the maximum stress, and begin to decrease away from the heads of the notches, and the affected area is light considering the length of the notch which is about 1.27mm.

The length of the two notches: a=3.0mm

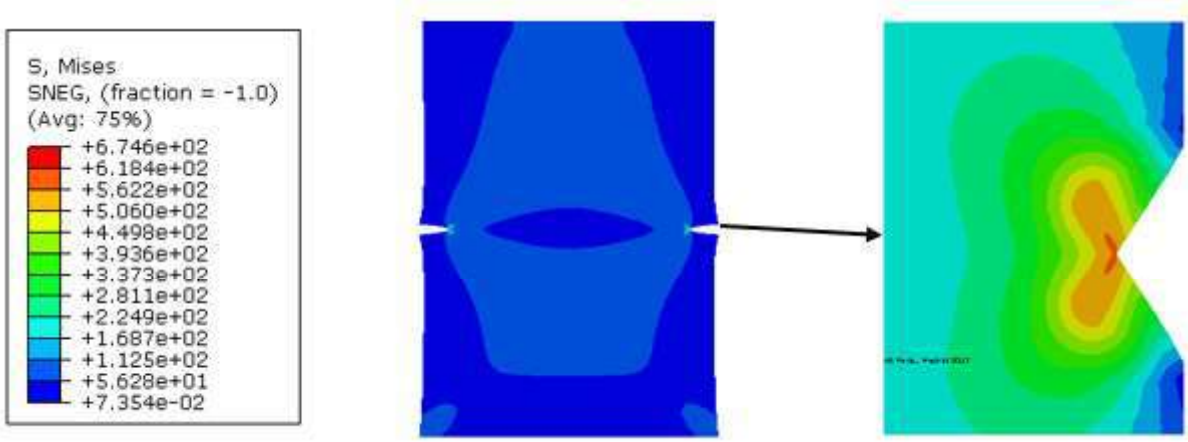


Fig.4 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The tensile force allows to open the lips of the two notches causing confined plastic zones at the head of the notch, causing quite important Von Mises stresses compared to the previous case, this is due to the length of the two notches; which are of the order of 3mm, these two zones know an enlargement in height, and since we are working in the elastic domain, these confined zones don't cause any damage if we release the tensile force, because these notches return to their initial state and can be closed.

The length of the two notches: a=5.0mm

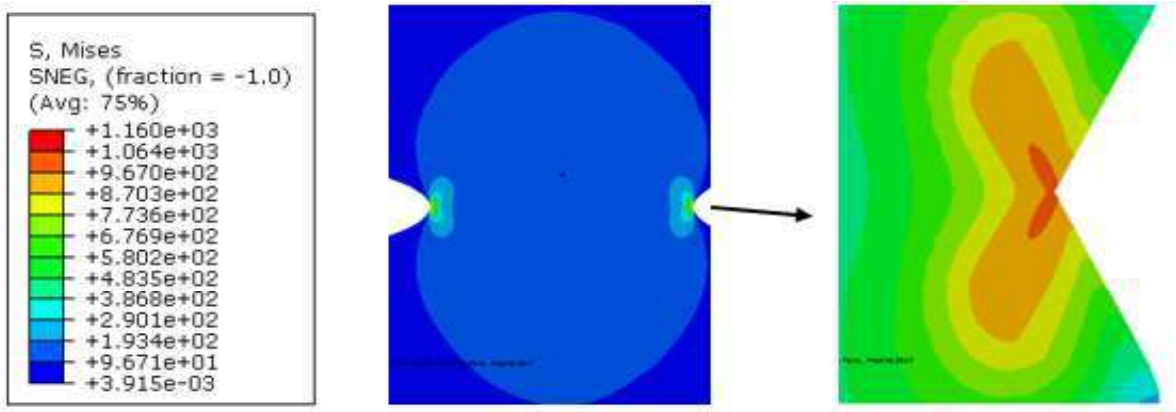


Fig.5 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

One notice that for this length of notch, which is quite important, that the two plastic zones (confined) are a little wide and know a certain propagation in the horizontal direction, and these last create in the form of a spindle with less stresses. Important along the plate height, that is due to the effect of intersection of the two stress zones, which are subjected by this loading and by the length of the two notches leading to a maximum von Mises stress, which reaches 1160 MPa.

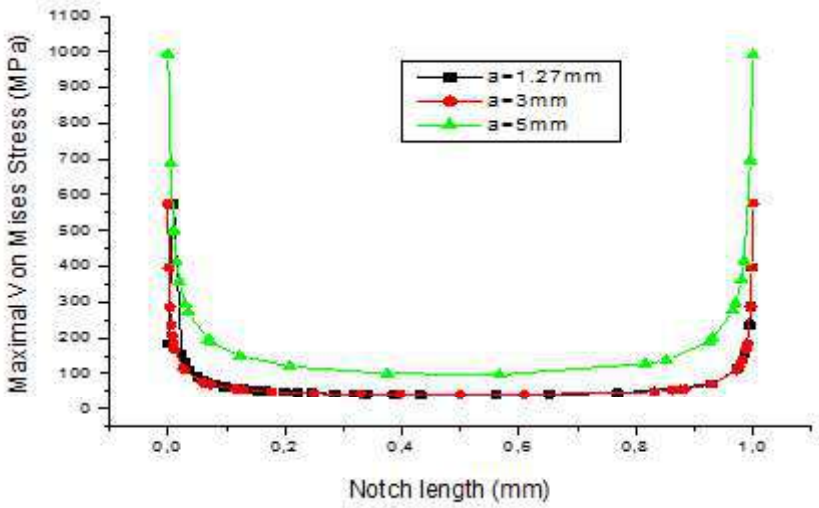


Fig.6 Von Misses stress variation as a function of notch length.

Figure 6 shows the variation of the Von misses stress as a function of the length of the notch, for the case of the notches located in the same axis, in the internal part of the plate, one notices that as and as the length of the notch increases, automatically the Von misses stress at the head of the notch increases and moving away from the latter to the other head of the notch, from where it recognizes an increase similar to the first notch, from where it is concluded, that at the head of the notch, all the stresses close to the loading, subject the nearest notch and reach optimal values.

III.2 Notches located on two different axes

For a=1.27mm and h=0.5mm

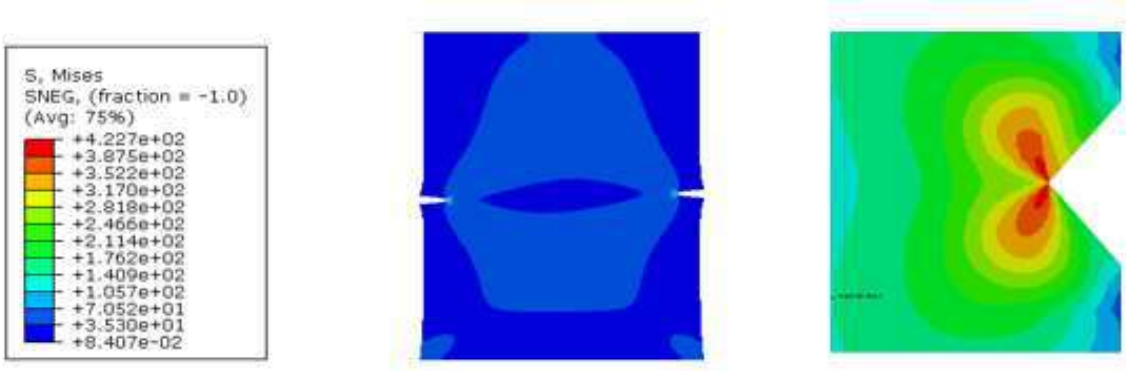


Fig.7 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The effect of the two affected areas for these two notches offset by h = 0.5mm, is not very remarkable compared to these two notches in the same direction, given the maximum stress of the two cases which reaches 422 MPa for the first case, and 422,7 MPa for this case), this is explained by the offset, which is not large enough and by the length of the two notches, which is possibly small.

For a=1.27mm and h=1.0mm

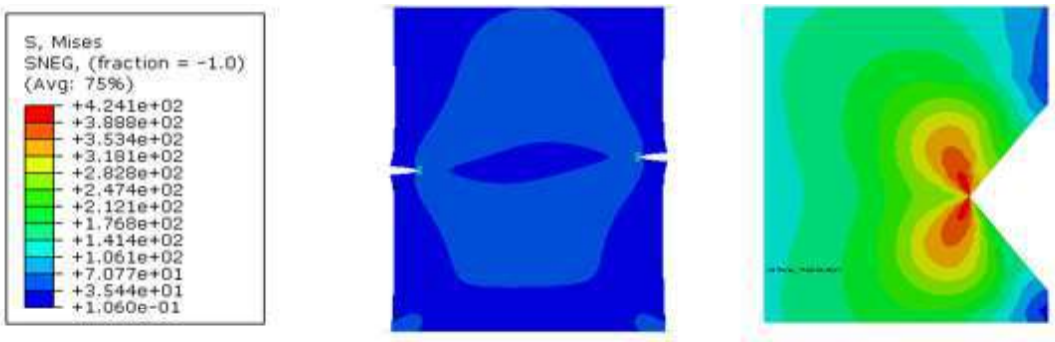


Fig.8 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The opening of the lips of the upper notch is quite remarkable compared to the one on the left, this is due to the approach of the upper notch to the tensile loading according to HOOKE's law: $\sigma = E.\varepsilon$

One note that this opening is a function of the length or the location of the notch in relation to the tensile force in the elastic domain of course; the maximum stress has a little elevation and reaches about 424.1 MPa. Creating a spindle of low stress fields and a zone in the middle, that experience zero stresses.

For a=1.27mm and h=2.82mm

Fig.9 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The shift of the two notches is quite remarkable given the change in the shape of the intermediate spindle caused by the coalition of the two small stress zones, which tends to tilt, causing a zone in the middle in the form of an (S) to very low stresses, this is due to the fraction force which tends to open the lips of the two notches and gradually stress them, and causes maximum Von Mises stresses which reach approximately 429 MPa at the notch head, and moving away from the latter, these constraints experience a reduction in intensity.

For a=1.27mm and h=5.64mm

Fig.10 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The distinction of the two plastic zones affected at the heads of the two notches is quite clear, this is due to the offset of the two notches, these zones then that they are under the wings of the butterflies, know a light contact, for the upper notch in its part lower, and the lower notch in its upper flank, not causing any danger to the propagation of notches, one also notice that the upper notch is much more stressed by the tensile force, given its position very close to the force and the maximum stress reaches approximately 442 MPa, at the head of the notch.

For a=3mm and h=0.5mm

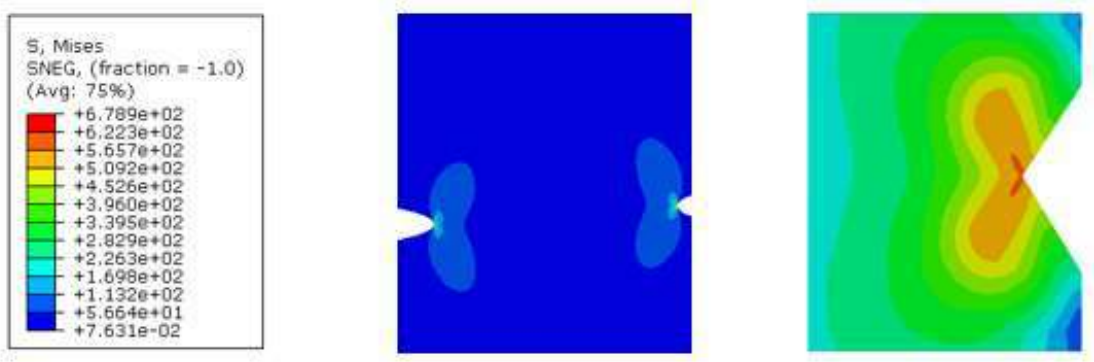


Fig.11 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The first observation is that the maximum stress is quite important which is of the order of 679 MPa, this is explained by the length of the notch, which is quite important, and also by the opening of the lips of the two notches which more important relatively in the previous cases, therefore the initiation of the notches creates a very high stress field in the vicinity of the heads of the notches and can also cause the propagation of the notch if we can go to the elastoplastic field, which is not our case, because we are working in the elastic domain which governs Hooke's law, these zones do not have a great influence of damage for our case, but they are beyond the elastic domain.

For a=3mm and h=1.0mm

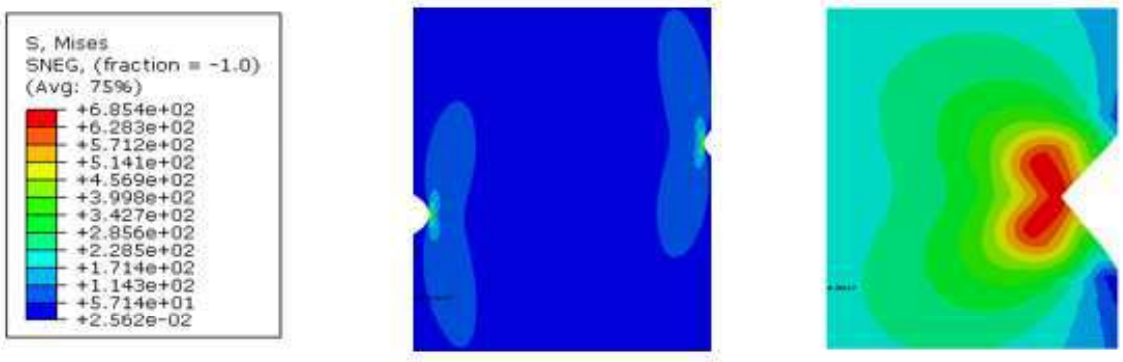


Fig.12 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The two Von Mises stress zones are enlarged in height, given the length of the fairly large notches, and especially for the upper notch, which is close to the tensile force, this notch generates a maximum Von Mises stress of the order of 685MPa, because the tensile loading could be better on the upper notch than for the lower one, this is explained by its very close position and especially by adding the length of the notch which is quite important.

For a=3mm and h=2.82mm

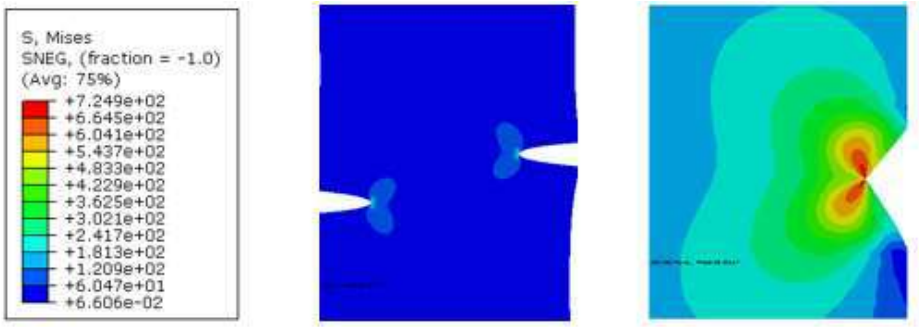


Fig.13 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

In this case, the affected areas are separated due to the positioning deviation, and have their natural forms (butterflies); the influence of one notch with respect to the other is negligible, but the maximum Von Mises stress reaches 724 MPa at the crack head.

For a=3mm and h=5.64mm

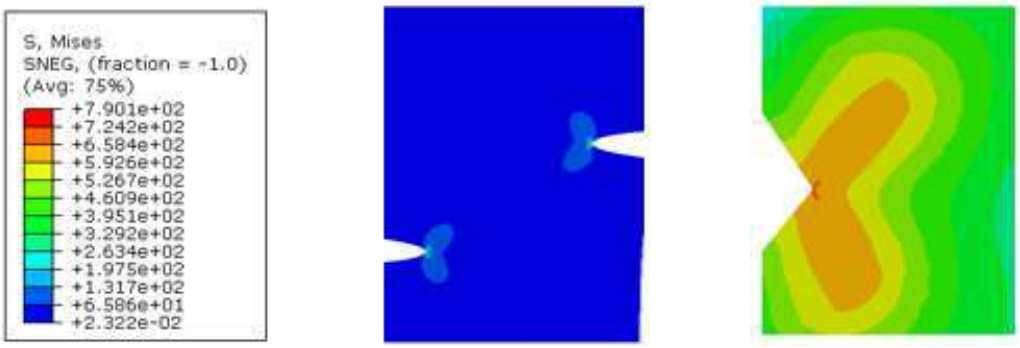


Fig.14 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The following figure shows us that the opening of the two notches is remarkable, and the maximum stress is of the order of 790.1MPa, which is quite important more than it is located at the head of the upper notch, which is of a position closer to the tensile force. The initiation of these two notches is quite important, especially for the upper notch, for fairly significant stresses, greater than the elastic limit for this 2024 T3 Aluminum alloy which is l 'order of $\sigma e = 350MPa$.

For a=5mm and h=0.5mm

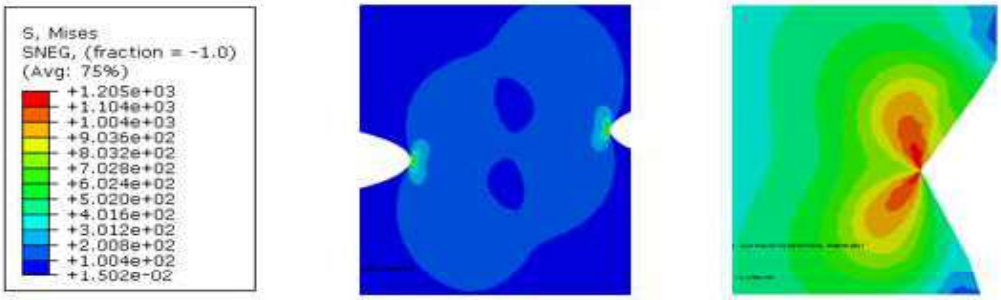


Fig.15 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The effect of the notch length is quite remarkable, given the coalition of the two stress zones for the two notches and the offset which is less important, therefore these two zones form an intermediate zone with low stress intensities which is a little special where one notices, inside this zone of intermediate stresses, two other zones with maximum stress know an evolution of order 1205 MPa, especially for the upper notch; which is very stressed compared to the internal notch.

For a=5mm and h=1.0mm

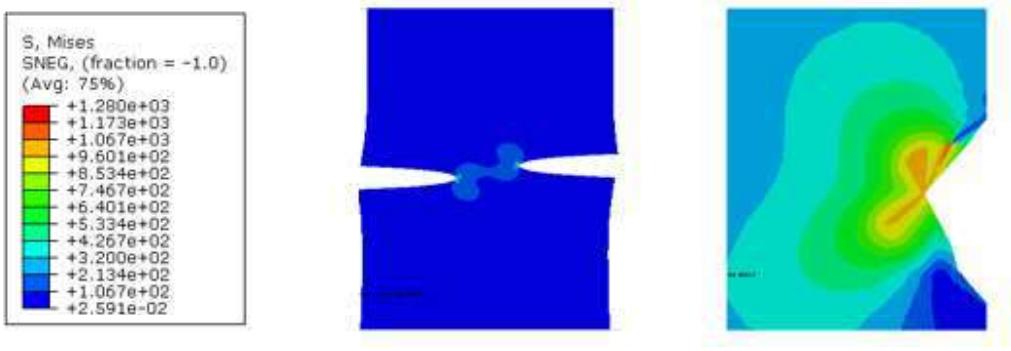


Fig.16 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

In this case, we notice that there is a light contact between the two plastic zones, given the important length of the two notches which present a very high stress field at the head of the notch, which is present by a maximum stress of Von Mises, which can exceed the 1280 MPa, and can initiate the notches hence the presence of a risk for the two notches.

For a=5mm and h=2.82mm

The first observation is that the two plastic zones present a remarkable distinction, but with a slight contact of the two zones in their regions with low stresses, because the field of high stresses is located at the level of the bottom of the notch at the top, and this contact is far away causing no risk of coalition of the two notches, but each notch can have a propagation; given its length; which is a little important; and especially for upper notch, which is close to the tensile loading , and caused a stress of 1464 MPa.

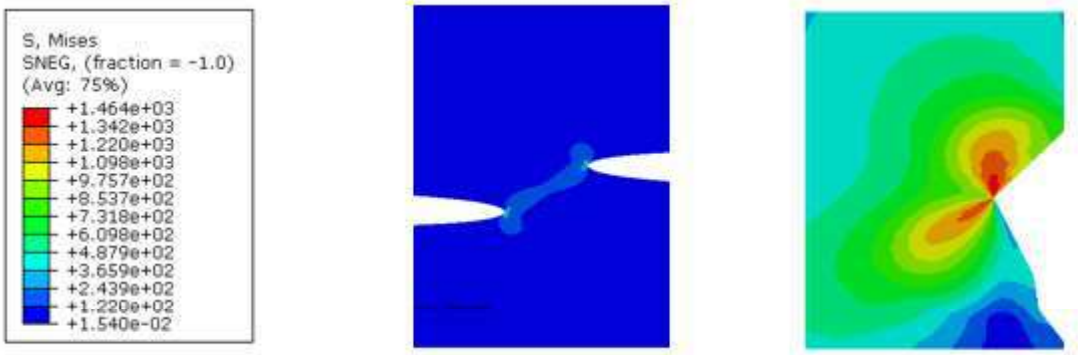


Fig.17 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

For a=5mm and h=5.64mm

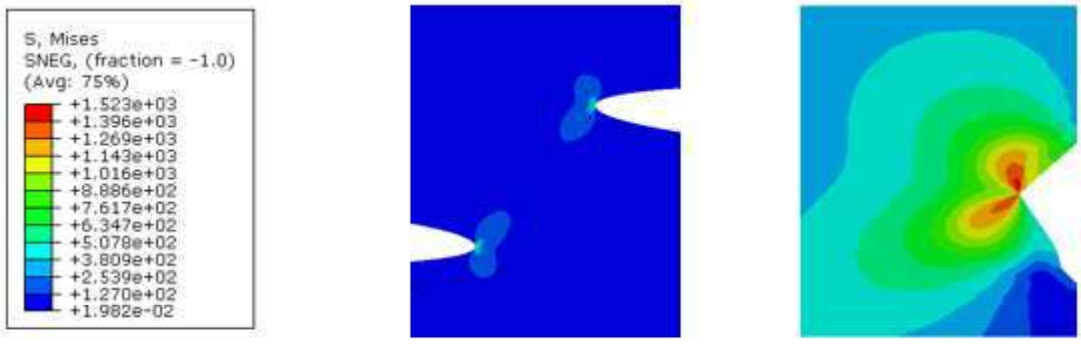


Fig.18 Configuration of the plastic zone with distribution of Von Mises stresses.

The upper notch has a fairly wide opening from its lips, despite its position which is very close to the tensile load and despite its fairly large length which is too stressed causing very high Von Misses stresses at the head of the notch of the order of 1520 MPa, but for the two plastic zones are distinct from both sides and know an elongation of the direction of the tensile loading.

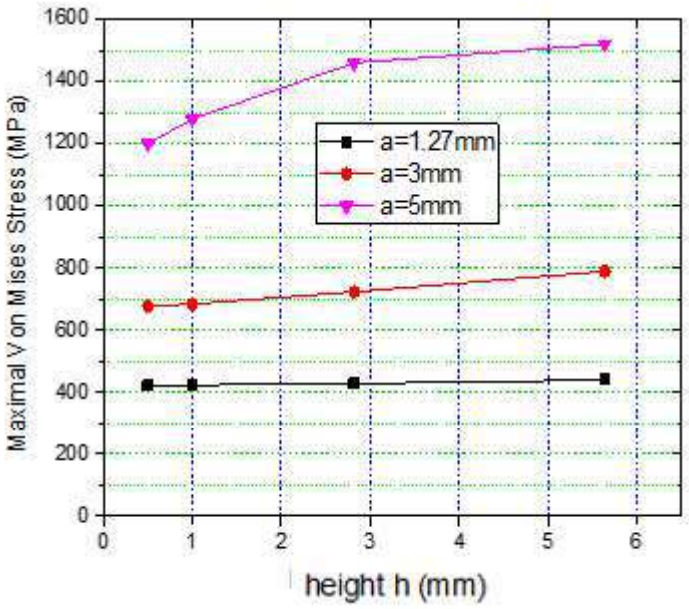


Fig.19 Variation of the Von Misses stresses as a function of the height between the two notches.

This Figure shows the variations of the Von Misses stresses as a function of the height between the two notches for two offset notches, one notes for a length of the notch of a = 1.27mm, and whatever the height of the offset between the notches, the maximum stress induced at the bottom of the notch is almost constant, exceeding 400 MPa, while for a length a = 3mm. One can see a slight change in the maximum stress of Von Mises going towards the progressive height up to h = 5.64 mm; that is due to the presence of the notch near the tensile loading on the upper part of the plate.

IV Conclusion

This work was carried out on a plate with two opposite side notches located in the same direction and in a second case, offset by a variable distance between the two axes; with different lengths, in order to see the effect of the position and size of the notches on the shape and size of the plastic zone confined at the bottom of the notch.

From this study, the following conclusions can be drawn:

For notches located on the same axis, the tensile force makes it possible to open the lips of the two notches causing plastic zones confined at the head of the notch resulting in fairly significant Von Mises stresses compared to the previous case, this is due to the length of the two notches, one notice that as the length of the notch increases, automatically the Von Mises stress at the head of the notch increases and moving away from the latter until the another notch head, from which it recognizes an increase similar to the first notch, from ; which it is concluded that at the notch head, all the stresses close to the loading, which causes the closest notch to be solicited reach values optimal.

For notches located in two different axes, the distinction between the two plastic zones affected at the heads of the two notches is quite clear, this is due to the offset of the two notches, these zones since they are under the wings of the butterflies, experience a light contact. , for the upper notch in its lower part, and the lower notch in its upper flank, not causing any danger to the propagation of the notches, we also notice that the upper notch is much more stressed by the tensile force , given its position very close to the effort and the maximum stress.

The top notch knows a fairly wide opening from its lips, despite its position which is very close to the tensile load and despite its fairly large length; which is over-stressed, causing very high Von Mises stresses in head of the notch, but for the two plastic zones are distinct from both sides, and knowing an elongation of the direction of the tensile loading.

References

[1] Benamara, Nabil, Abdelkader Boulenouar, and Miloud Aminallah. "Strain energy density prediction of mixed-mode crack propagation in functionally graded materials." *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering* 61.1 (2017): 60-67.

[2] Boulenouar, Abdelkader, et al. "FE model for linear-elastic mixed mode loading: estimation of SIFs and crack propagation." *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* 52 (2014).

[3] Bouchard, P. O., Bay, F., & Chastel, Y. Numerical modelling of crack propagation: automatic remeshing and comparison of different criteria. Computer methods in applied mechanics and engineering, 192(35-36), (2003), 3887-3908.

[4] Judt, Paul O., Andreas Ricoeur, and Günter Linek. "Crack path prediction in rolled aluminum plates with fracture toughness orthotropy and experimental validation." *Engineering fracture mechanics* 138 (2015): 33-48.

[5] Moshkelgosha, E., & Mamivand, M. Concurrent modeling of martensitic transformation and crack growth in polycrystalline shape memory ceramics. Engineering Fracture Mechanics, 241, (2021), 107403.

[6] Moshkelgosha, E., & Mamivand, M. Concurrent modeling of martensitic transformation and crack growth in polycrystalline shape memory ceramics. Engineering Fracture Mechanics, 241, (2021), 107403.

[7] Wu, G., C. J. Aird, and M. J. Pavier. "The effect of residual stress on a centre-cracked plate under uniaxial loading." *International Journal of Fracture* 219.1 (2019): 101-121.

[8] Li, Ya, et al. "Near Crack Line Elastic-Plastic Field for Mode I Cracks under Plane Stress Condition in Rectangular Coordinates." *Advances in Materials Science and Engineering* 2020 (2020).

[9] Li, Zongchen, et al. "Numerical investigation on the surface crack growth in FRP-reinforced steel plates subjected to tension." *Theoretical and Applied Fracture Mechanics* 108 (2020): 102659.

[10] Yi, Zhijian, et al. "Analytical analysis on the Dugdale model of a finite-width cracked plate by using crack line analysis method." *AIP Advances* 10.11 (2020): 115208.

[11] Yuan, Kuilin, Jiayun Liu, and Ming Hong. "Stress intensity factor calculation for surface crack in typical welded joints of ship structures by 2D weight function method." *The 30th International Ocean and Polar Engineering Conference*. International Society of Offshore and Polar Engineers, 2020.

[12] Ahmed, Bassam Ali, and Fathi Abdulsahib Alshamma. "Dynamic Crack Propagation in Thin Plates Under Cycling Thermal Stresses Effect with Cycling Impact Loading." Journal of Mechanical Engineering Research and Developments 43.7 (2020): 01-11.

[13] Abdelmadjid, Moulgada, et al. "Comparative study of the repair of cracked plates with two different composite patches." Frattura ed Integrità Strutturale 14.53 (2020): 187-201.

[14] ABAQUS/Standard Version 6.14-1. (2014). Analysis user's manual, Dassault Systémes Simulia Corporation, Providence, RI, (Hibbitt, Karlsson, Sorensen. Abaqus 6.14.1 Manual.

BEST PERIODIC PROXIMITY POINT RESULTS FOR p-CONTRACTION MAPPINGS ON METRIC SPACES

Mustafa Aslantaş

Department of Mathematics, Faculty of Science, Çankırı Karatekin University,18100, Çankırı, Turkey

Maytham Zaki Oudah Al-Behadili

Department of Mathematics, Faculty of Science, Çankırı Karatekin University,18100, Çankırı, Turkey

ÖZET

1922'de Banach [1], tam metrik uzaylar üzerinde Banach büzülme ilkesi olarak bilinen çok önemli bir teoremi kanıtlamıştır. Uygulanabilirliği nedeniyle, bu sonuç birçok yazar tarafından genelleştirildi. Bu ilkeye göre, eğer bir kendi kendini eşleme T, tam metrik uzayda (X, d) bir daralma eşlemesi ise, o zaman T, X'te benzersiz bir sabit noktaya sahiptir. Ayrıca, bu ilkede T'nin sürekli olması gerekir. Ancak, gerçek hayat problemlerini çözmek için sıklıkla kullanılan doğrusal olmayan sistemlerde çözüm benzersiz olmayabilir. Bu gerçeği göz önünde bulundurarak, Ciric [8] önce bir sabit nokta teoremi elde etti. Ayrıca, sabit bir noktanın genelleştirilmesi olan periyodik nokta kavramını tanıttı. Bu nedenle, bu ünlü ilke farklı bir yöne doğru genişletilmiştir. Önemi nedeniyle bu konu birçok yazar üzerinde çalışılmıştır. Son zamanlarda, öz olmayan eşlemeleri dikkate alarak, Basha ve Veeramani [2] en iyi yakınlık noktası kavramını tanıttı. En iyi yakınlık noktası teoremleri, minimizasyon problemi $min_{a\in U}\, d(a,Ta)$ için optimal bir çözüm sağlar. $d(a,Ta) = d(A,B)$ [2] ise, a noktasına T'nin en iyi yakınlık noktası denir. $A = B = X$ olduğunda her en iyi yakınlık noktasının sabit bir nokta olduğu açıktır. Bu nedenle, en iyi yakınlık noktası teorisi birçok yazar tarafından genelleştirilmiş metrik uzaylar üzerinde çeşitli şekillerde incelenmiştir. Daha sonra Chen ve Lin [3], en iyi yakınlık noktası tanımını genişleten en iyi periyodik yakınlık noktası tanımını sundular. Bu yazıda, metrik uzaylarda döngüsel eşlemeler için en iyi periyodik yakınlık noktası sonuçlarını elde ediyoruz. Böylece literatürde var olan bazı sonuçları genelleştiriyoruz.

Anahtar Kelimeler: En iyi yakın nokta, En iyi periyodik nokta, metrik uzay, p-büzülme.

ABSTRACT

In 1922, Banach [1] has proved a very important theorem which is known as Banach contraction principle on complete metric spaces. Because of its applicability, this result has been extended and generalized by many authors. Accordingly this principle, if a self mapping T is a contraction mapping on complete metric space (X, d), then T has a unique fixed point in X. Also, T has to continuous in this principle. However, in nonlinear systems that are frequently used to solve real life problems, the solution may not be unique. Considering this fact, Ciric [8] first obtained a nonunique fixed point theorem. Further, he introduced the concept of periodic point which is a generalization of a fixed point. Hence, this famous principle has been extended in a different direction. Due to its important, many authors have been studied this topic. Recently taking into account nonself mapings, Basha and Veeramani [2] introduced the concept of best proximity point. Best proximity point theorems ensure an optimal solution to the minimization problem $min_{a\in U}\, d(a,Ta)$. Recall a point a is called best proximity point of H if $d(a,Ta) = d(A,B)$ [2]. It is clear that every best proximity point is a fixed point whenever $A = B = X$. Hence, the best proximity point theory have been studied in various ways on generalized metric spaces by many authors. Then, Chen and Lin [3] introduced the definition of best periodic proximity point which extend the definition of best proximity point. In this paper, we obtain some best periodic proximity point results for cyclic mappings on metric spaces. Hence, we generalize some results existing in the literature

Keywords: Best proximity point, best periodic proximity point, metric space, p-contraction.

INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

The Banach contraction principle is a very important theorem for fixed point theory since it is accepted as the beginning of the theory in metric spaces [1]. Because of its applicability, this conclusion has been generalized and improved by many authors [4,5,6]. In this sense, the concept of p-contraction which is a generalization of the Banach contraction principle introduced by Popescu [7] and obtained a fixed point result as follows: Let $T: X \to X$ be a mapping on a complete metric space (X, d) satisfying the following condition:

$$d(Tx, Ty) \leq r[d(x, y) + |d(x, Tx) - d(y, Ty)|]$$

for $x, y \in X$ and for some r in $[0,1)$. Then, there exists a unique x^* in X such that $Tx^* = x^*$. Recently taking into account nonself mapings, Basha and Veeramani [5] introduced the concept of best proximity point. Let (X, d) be a metric space, $\emptyset \neq A, B \subseteq X$ and $T: A \to B$ be a mapping. If $A \cap B = \emptyset$, then T cannot have a fixed point which leads to think existence of an approximate a solution for the the minimization problem $min_{x \in A} d(x, Tx)$. In this sense, best proximity point theorems ensure an optimal solution of the problem mentioned before. Recall a point x is called best proximity point of T if $d(x, Tx) = \mathrm{d(A, B)}$ [5]. Since every best proximity point is a fixed point whenever $A = B = X$, the best proximity point theory have been studied in various ways on generalized metric spaces by many authors [11,12].

On the other hand, Kirk et. al.[9] proved the follwing result which is a generalization of the Banach contraction principle. Before giving a result of Kirk, we recall the definition of complete metric space. Let (X, d) be a metric space. (X, d) is called a complete metric space if every Cauchy sequence is convergent.

Theorem 1 Let (X, d) be a complete metric space, $\emptyset \neq A, B \subseteq X$ and $T: A \cup B \to A \cup B$ be a mapping. Suppose that T is a cyclic mapping, that is, $T(A) \subseteq B$ and $T(B) \subseteq A$. If there is $s \in [0,1)$ such that

$$d(Tx, Ty) \leq sd(x, y)$$

for all $x \in A$ and $y \in B$, then T has a fixed point in $A \cap B$, that is, there exists x^* in $A \cap B$ such that $Tx^* = x^*$.

Note that it has to $A \cap B \neq \emptyset$ in Theorem 1. Unifying the ideas of both best proximity point and cyclic mapping, Eldred and Veeremani [10] obtained a result which included the situation $A \cap B = \emptyset$ by introducing the concept of cyclic contraction mapping.

Definition 1 Let A, B be nonempty subsets of a metric space (X, d). A mapping $T: A \cup B \to A \cup B$ is said to be a cyclic contraction if it satisfies $T(A) \subseteq B$ and $T(B) \subseteq A$ and the following

$$d(Tx, Ty) \leq sd(x, y) + (1 - s)d(A, B)$$

for all x ∈ A and y ∈ B where s ∈ [0,1).

Now we restate fundamental concepts the related to best proximity point theory. Let (X, d) be a metric space and $\emptyset \neq A, B \subseteq X$. We will use the subsets of A and B, respectively;

$$A_0 = \{x \in A : d(x, y) = d(A, B) \ for\ some\ y \in B\}$$

and

$$B_0 = \{y \in B : d(x,y) = d(A,B) \ for\ some\ x \in A\}$$

where $d(A,B) = inf\{d(x,y): x \in A\ and\ y \in B\}$.
In the present paper, we obtain some best periodic proximity point results for p-contraction mappings on metric spaces. Hence, we improve some results existing in the literature.

MAIN RESULT

We begin to this section by giving the definitions of best periodic proximity point and orbitally continuous mappings.

Definition 2 [3] Let A, B be nonempty subsets of a metric space (X,d) and $T: A \cup B \to A \cup B$ be a cyclic mapping. A point $z \in A \cup B$ is called a best periodic proximity point if $d(u, T^m u) = d(A,B)$ for some $u \in \mathbb{N}$.

Recall that, a point $x \in A$ is called a periodic point of a self mapping T if there exists $m \in \mathbb{N}$ such that $T^m x = x$. Note that, if we take $A = B = X$ in Definition 2, it becomes the definition of periodic point of T.

Definition 3 [8] A map $T: X \to X$ on a metric space (X,d) is called orbitally continuous if

$$\lim_{i\to\infty} d(T^{n_i}x, y) = 0$$

implies

$$\lim_{i\to\infty} d(TT^{n_i}x, Ty) = 0$$

for each $x \in X$.

Note that, if T is an orbitally continuous mapping, then, for all $m \geq 1$, T^m is an orbitally continuous mapping.

Theorem 2 Let (X,d) be a metric space, A, B be nonempty subsets of X, $T: A \cup B \to A \cup B$ be an orbitally continuous mapping. Define $x_{n+1} = Tx_n$ for all $n \in \mathbb{N}$. Assume that there is a convergent subsequence $\{x_{2n_k}\}_{k\in\mathbb{N}}$ of $\{x_{2n}\}$ in B. If there exists $x_0 \in B$ such that $d(x_0, x_{2t-1}) < d(A,B) + \varepsilon$ for some $t \in \mathbb{N}$ and and T satisfies

$$0 < d(x,y) < d(A,B) + \varepsilon \Rightarrow d(Tx,Ty) \leq k\{d(x,y) + |d(x,y) - d(Tx,Ty)|\} + (1-k)d(A,B) \quad (1)$$

for some $k \in [0,1)$ and for all $x \in A, y \in B$, then T has a best periodic proximity point.
Definition 2 Let A, B be nonempty subsets of a metric space (X,d) and $T: A \cup B \to A \cup B$ be a cyclic mapping. A point $z \in A \cup B$ is called a best periodic proximity point if $d(u, T^m u) = d(A,B)$ for some $u \in \mathbb{N}$.

Theorem 2 Let (X,d) be a complete quasi metric space, q be a Q-function, $A_0 \neq \emptyset$ and $A, B \subseteq X$ where A is closed and B is a d^{-1}-approximately compact w.r.t. A. If $T: A \to B$ is a proximal BG-contraction mapping satisfying $T(A_0) \subseteq B_0$, then T has a best proximity point in A.

Proof Let $K = \{t : d(x_0, x_{2t-1}) < d(A,B) + \varepsilon \text{ for some } x_0 \in A\}$. Because of the our assumption, K is nonempty set. Let $minK = m$ and $x_0 \in A$ such that $d(x_0, x_{2m-1}) < \varepsilon$.
Case 1: Assume that $m = 1$, that is, $d(x_0, x_1) < d(A,B) + \varepsilon$. Taking $x = x_0 \in A$ and $y = x_1 \in B$ in (1), we have

$$d(x_1, x_2) = d(Tx_0, Tx_1) \leq k\{d(x_0, x_1) + |d(x_0, x_1) - d(Tx_0, Tx_1)|\} + (1 - k)d(A,B)$$

which implies that

$$d(x_1, x_2) \leq k\{d(x_0, x_1) + |d(x_0, x_1) - d(x_1, x_2)|\} + (1 - k)d(A,B).$$

If $d(x_0, x_1) < d(x_1, x_2)$, then we have

$$\begin{aligned} d(x_1, x_2) &\leq \{d(x_0, x_1) - d(x_0, x_1) + d(x_1, x_2)\} + (1 - \mathrm{k})d(A,B) \\ &= \mathrm{k}\, d(x_1, x_2) + (1 - \mathrm{k})d(A,B) \end{aligned}$$

Hence, we have $d(x_1, Tx_1) = d(x_1, x_2) = d(\mathrm{A}, \mathrm{B})$, and so T has a best proximity point in $A \cup B$ which is a best periodic point of T. Assume that $d(x_0, x_1) \geq d(x_1, x_2)$. Then, we have

$$d(x_1, x_2) \leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_0, x_1) + \left(\frac{1 - k}{1 + k}\right) d(A,B)$$

Since $d(x_0, x_1) < d(A,B) + \varepsilon$, we have

$$\begin{aligned} d(x_1, x_2) &\leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_0, x_1) + \left(\frac{1 - k}{1 + k}\right) d(A,B) \\ &\leq kd(x_0, x_1) + (1-k)d(A,B) \\ &< kd(A,B) + k\varepsilon + (1-k)d(A,B) \\ &< d(A,B) + \varepsilon \end{aligned}$$

Taking $x = x_2 \in A$ and $y = x_1 \in B$ in (1), we have

$$d(x_2, x_3) = d(Tx_1, Tx_2) \leq k\{d(x_1, x_2) + |d(x_1, x_2) - d(Tx_1, Tx_2)|\} + (1 - k)d(A,B)$$

which implies that

$$d(x_2, x_3) \leq k\{d(x_1, x_2) + |d(x_1, x_2) - d(x_2, x_3)|\} + (1 - k)d(A,B).$$

If $d(x_1, x_2) < d(x_2, x_3)$, then we have

$$\begin{aligned} d(x_2, x_3) &\leq k\{d(x_1, x_2) - d(x_1, x_2) + d(x_2, x_3)\} + (1 - \mathrm{k})d(A,B) \\ &= \mathrm{k}\, d(x_2, x_3) + (1 - \mathrm{k})d(A,B). \end{aligned}$$

$$d(x_1, x_2) \leq k\{d(x_0, x_1) + d(x_0, x_1) - d(x_1, x_2)\} + (1 - k)d(A, B)$$
$$= 2kd(x_0, x_1) - kd(x_1, x_2) + (1 - k)d(A, B)$$

Hence, we have $d(x_2, Tx_2) = d(x_2, x_3) = d(A, B)$ and so T has a best proximity point in $A \cup B$ which is a best periodic point of T. Assume that $d(x_1, x_2) \geq d(x_2, x_3)$, then we have

$$d(x_2, x_3) \leq k\{d(x_1, x_2) + d(x_1, x_2) - d(x_2, x_3)\} + (1 - k)d(A, B)$$
$$= 2kd(x_1, x_2) - kd(x_2, x_3) + (1 - k)d(A, B)$$

which implies that

$$d(x_2, x_3) \leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_1, x_2) + \left(\frac{1 - k}{1 + k}\right) d(A, B)$$

Since $d(x_1, x_2) < d(A, B) + \varepsilon$, we have

$$\begin{aligned} d(x_2, x_3) &\leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_1, x_2) + \left(\frac{1 - k}{1 + k}\right) d(A, B) \\ &\leq kd(x_1, x_2) + (1 - k)d(A, B) \\ &< kd(A, B) + k\varepsilon + (1 - k)d(A, B) \\ &= d(A, B) + \varepsilon \end{aligned}$$

Continuing this process, we can construct two sequence$\{x_{2n}\}$ in A and $\{x_{2n+1}\}$ in B (we can suppose $d(x_{2n}, x_{2n+1}) \geq d(x_{2n+1}, x_{2n+2})$ for all $n \in \mathbb{N}$, otherwise the proof is completed) such that

$$d(x_{2n+1}, x_{2n+2}) \leq \tau d(x_{2n}, x_{2n+1}) + \sigma d(A, B)$$

for all n $\in \mathbb{N}$ where $\tau = \left(\frac{2k}{1+k}\right)$ and $\sigma = \left(\frac{1-k}{1+k}\right)$. Hence, we have

$$\begin{aligned} d(x_{2n+1}, x_{2n+2}) &\leq \tau d(x_{2n}, x_{2n+1}) + \sigma d(A, B) \\ &\leq \tau\left(\tau d(x_{2n-1}, x_{2n}) + \sigma d(A, B)\right) + \sigma d(A, B) \\ &= \tau^2 d(x_{2n-1}, x_{2n}) + (\tau + 1)\sigma d(A, B) \\ &\leq \tau^2\left(\tau d(x_{2n-2}, x_{2n-1}) + \sigma d(A, B)\right) + (\tau + 1)\sigma d(A, B) \\ &= \tau^3 d(x_{2n-2}, x_{2n-1}) + (\tau^2 + \tau + 1)\sigma d(A, B) \\ &\vdots \\ &\leq \tau^{2n+1} d(x_0, x_1) + (\tau^{2n} + \cdots + \tau^2 + \tau + 1)\sigma d(A, B) \\ &= \tau^{2n+1} d(x_0, x_1) + \frac{1-\tau^{2n+1}}{1-\tau}\sigma d(A, B) \\ &= \tau^{2n+1} d(x_0, x_1) + \left(\frac{1-\tau^{2n+1}}{1-\tau}\right)\left(\frac{1-k}{1+k}\right) d(A, B) \\ &\leq \tau^{2n+1} d(x_0, x_1) + (1 - \tau^{2n+1}) d(A, B). \end{aligned}$$

Taking limit $n \to \infty$ we have $\lim_{n\to\infty} d(x_{2n+1}, x_{2n+2}) = d(A, B)$. We can also show that $d(x_{2n}, x_{2n+1}) \to d(A, B)$ as n $\to \infty$. Assume that $x_{2n_k} \to x^*$ for some x* $\in$ A. Since T is an orbitally continuous mapping, we have

$$x_{2n_k+1} = Tx_{2n_k} \to Tx^* \text{ as } n \to \infty$$

Hence, we have $d(x^*, Tx^*) = d(A, B)$ and so T has a best proximity point x^* in A which is a best periodic proximity point.

Case 2: Assume that $m \geq 2$. That is,

$$d(x, Tx) \geq d(A, B) + \varepsilon$$

for all $x \in A$. Then, since $d(x_0, x_{2m-1}) < d(A, B) + \varepsilon$, Replacing $x = x_0$ and $y = x_{2m-1}$ in (1), we have

$$d(x_1, x_{2m}) = d(Tx_0, Tx_{2m-1}) \leq k\{d(x_0, x_{2m-1}) + |d(x_0, x_{2m-1}) - d(x_1, x_{2m})|\} + (1 - k)d(A, B)$$

If $d(x_0, x_{2m-1}) < d(x_1, x_{2m})$, then we have

$$\begin{aligned} d(x_1, x_{2m}) &\leq k\{d(x_0, x_{2m-1}) - d(x_0, x_{2m-1}) + d(x_1, x_{2m})\} + (1 - k)d(A, B) \\ &= k\, d(x_1, x_{2m}) + (1 - k)d(A, B). \end{aligned}$$

Hence, we have $d(x_1, T^{2m-1}x_1) = d(A, B)$, and so T has a best proximity point in $A \cup B$ which is a best periodic point of T. Assume that $d(x_0, x_{2m-1}) \geq d(x_1, x_{2m})$, then we have

$$\begin{aligned} d(x_1, x_{2m}) &\leq k\{d(x_0, x_{2m-1}) + d(x_0, x_{2m-1}) - d(x_1, x_{2m})\} + (1 - k)d(A, B) \\ &= 2kd(x_0, x_{2m-1}) - kd(x_1, x_{2m}) + (1 - k)d(A, B) \end{aligned}$$

which implies that

$$d(x_1, x_{2m}) \leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_0, x_{2m-1}) + \left(\frac{1-k}{1+k}\right) d(A, B)$$

Since $d(x_0, x_{2m-1}) < d(A, B) + \varepsilon$, we have

$$\begin{aligned} d(x_1, x_{2m}) &\leq \left(\frac{2k}{1+k}\right) d(x_0, x_{2m-1}) + \left(\frac{1-k}{1+k}\right) d(A, B) \\ &\leq kd(x_0, x_{2m-1}) + (1-k)d(A, B) \\ &< kd(A, B) + k\varepsilon + (1-k)d(A, B) \\ &= d(A, B) + \varepsilon \end{aligned}$$

Similar to Case 1, we can obtain a sequence $\{x_n\}$ such that

$$d(x_{2n}, x_{2n+2m-1}) \leq d(A, B) + \varepsilon$$

for all $n \in \mathbb{N}$. Hence, we have

$$d(x_{2n}, x_{2n+2m-1}) \leq \tau d(x_{2n-1}, x_{2n+2m-2}) + \sigma d(A, B)$$

for all $n \in \mathbb{N}$ where $\tau = \left(\frac{2k}{1+k}\right)$ and $\sigma = \left(\frac{1-k}{1+k}\right)$. Hence, we have

$$\begin{aligned} d(x_{2n}, x_{2n+2m-1}) &\leq \tau d(x_{2n-1}, x_{2n+2m-2}) + \sigma d(A,B) \\ &\leq \tau(\tau d(x_{2n-2}, x_{2n+2m-3}) + \sigma d(A,B)) + \sigma d(A,B) \\ &= \tau^2 d(x_{2n-2}, x_{2n+2m-3}) + (\tau+1)\sigma d(A,B)) \\ &\vdots \\ &\leq \tau^{2n} d(x_0, x_{2m-1}) + (\tau^{2n-1} + \cdots + \tau + 1)\sigma d(A,B)) \\ &= \tau^{2n} d(x_0, x_{2m-1}) + \left(\frac{1-\tau^{2n}}{1-\tau}\right)\left(\frac{1-k}{1+k}\right) d(A,B) \\ &\leq \tau^{2n} d(x_0, x_{2m-1}) + (1-\tau^{2n}) d(A,B). \end{aligned}$$

Therefore, we have

$$d(x_{2n}, x_{2n+2m-1}) \to d(A,B) \text{ as } n \to \infty$$

Now, assume $x_{2n_k} \to x^*$ as $n \to \infty$ for some $x^* \in A$ where $\{x_{2n_k}\}$ is a convergent subsequence of $\{x_{2n}\}$. Since T is an orbitally continuous mapping, T^{2m-1} is an orbitally continuous mapping. Then, we have

$$x_{2n_k+2m-1} = T^{2m-1} x_{2n_k} \to T^{2m-1} x^* \text{ as } n \to \infty$$

Hence, we have

$$d(x^*, T^u x^*) = d(A,B)$$

where $u = 2m-1 \in \mathbb{N}^+$. The proof is complete

If we take $A = B = X$ in Theorem 2, we obtain the following fixed point result.

Corollary 1 Let A, B be nonempty subsets of a metric space (X, d) where A is compact subset, and $T: A \cup B \to A \cup B$ be an orbitally continuous cyclic mapping. If there exists $x_0 \in A$ such that $d(x_0, x_{2t-1}) < d(A,B) + \varepsilon$ for some $t \in \mathbb{N}$ and T satisfies

$$0 < d(x,y) < d(A,B) + \varepsilon \Rightarrow d(Tx,Ty) \leq k\{d(x,y) + |d(x,Tx) - d(y,Ty)|\} + (1-k)d(A,B)$$

for some $k \in [0,1)$ and for all $x \in A, y \in B$, then T has a best periodic proximity point.

Taking $A = B = X$ in Theorem 2 and Corollary 1, we obtain the following two results.

Corollary 2 Let (X, d) be a metric space, and $T: X \to X$ be an orbitally continuous mapping. Define $x_{n+1} = Tx_n$ for all $n \in \mathbb{N}$. Assume that there is a convergent subsequence $\{x_{2n_k}\}$ of $\{x_{2n}\}$ in $\hat{W}$. If there exists $x_0 \in A$ such that $d(x_0, x_{2t-1}) < \varepsilon$ for some $t \in \mathbb{N}$ and T satisfies

$$0 < d(x,y) < d(A,B) + \varepsilon \Rightarrow d(Tx,Ty) \leq k\{d(x,y) + |d(x,Tx) - d(y,Ty)|\}$$

for some $k \in [0,1)$ and for all $x, y \in X$, then T has a periodic point.

Corollary 3 Let (X, d) be a compact metric space, and $T: X \to X$ be an orbitally continuous mapping. Define $x_{n+1} = Tx_n$ for all $n \in \mathbb{N}$. If there exists $x_0 \in A$ such that $d(x_0, x_{2t-1}) < \varepsilon$ for some $t \in \mathbb{N}$ and T satisfies

$$0 < d(x,y) < d(A,B) + \varepsilon \Rightarrow d(Tx,Ty) \leq k\{d(x,y) + |d(x,Tx) - d(y,Ty)|\}$$

for some $k \in [0,1)$ and for all $x, y \in X$, then T has a periodic point.

REFERENCES

1. S. Banach, *Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales*, Fund. math 3, 133–181 (1922).
2. S. S. Basha and P. Veeramani, *Best approximations and best proximity pairs*, Acta Sci. Math., 63 (1977), 289-300.
3. C. Chen and C. Lin, *Best periodic proximity points for cyclic weaker Meir-Keeler contractions*. Journal of Applied Mathematics, 2012, (2012) .
4. M. Jleli and B. Samet, *A new generalization of the Banach contraction principle*, Journal of inequalities and applications 2014, 1–8 (2014).
5. Z. Kaldeburg and S. Radenovic, *Fixed point and tripled fixed point theorems under pata-type conditions in ordered metric spaces,* International Journal of Analysis and Applications 6, 113-122, (2014).
6. S. Reich, *Fixed points of contractive functions,* Boll. Unione Mat. Ital. 5, 26–42 (1972).
7. O. Popescu, *Fixed Point theorems in metric spaces,* Bull. of Transilvania Univ. 50 , 479–482 (2008).
8. L. B. Ciric, *On some maps with a nonunique fixed point*, Publ. Inst. Math 17, 52–58 (1974).
9. W. A. Kirk, P. S. Srinivasan and P. Veeramani, Fixed points for mappings satisfying cyclical contractive conditions, Fixed Point Theory, 4, 79--89, 2003.
10. A. A. Eldred, P. Veeramani, Existence and convergence of best proximity points, J. Math. Anal. Appl. 323, 1001 1006, 2006.
11. S. S. Basha, Extensions of Banach's contraction principle, Numer. Funct. Anal. Optim., 31 (5), 569-576, 2010.
12. E. Karapınar, Best proximity points of cyclic mappings, Applied Mathematics Letters, 25, 1761--1766, 2012.

BEST PROXIMITY POINT RESULTS FOR SOME PROXIMAL CONTRACTIONS - ON QUASI METRIC SPACES

Mustafa Aslantaş

Department of Mathematics, Faculty of Science, Çankırı Karatekin University,18100, Çankırı, Turkey

Hakan Sahin

Department of Mathematics, Faculty of Art and Science, Faculty of Arts and Sciences, Amasya University, Amasya, Turkey

ÖZET

Sabit nokta teorisinin uygulamaları, diferansiyel denklemler, yaklaşım teorisi, kontrol sistemleri, doğrusal olmayan analiz ve oyun teorisi gibi çeşitli problemlerle uğraşan farklı matematik, istatistik, mühendislik ve matematiksel ekonomi disiplinlerini içerir. Bu kadar çok uygulamaya sahip olduğu için, birçok yazar sabit nokta teorisi geliştirmek için çalışmıştır. Bu anlamda metrik uzaylar üzerindeki sabit nokta teorisinin başlangıcı olarak kabul edilen Banach daralma prensibi 1922 de kanıtlanmıştır. Banach daralma prensibi çözümün varlığı ve tekliğini garanti etmesinin yanında çözümü bulmak içinde bir yöntem önerdiği için pek çok yazar tarafından bu sonucun genelleştirmeleri elde edilmiştir. Son zamanlarda bu genelleştirmelerin en ilgi çekicisi Bianchini ve Grandolfi tarafından ispatlanmıştır. Diğer taraftan Basha ve Veeramani kendinden kendine olmayan dönüşümleri düşünerek en iyi yakın nokta adında yeni bir konsept ortaya attılar. (X,d) bir metrik uzay, A,B boştan farklı X'in alt kümeleri ve $T:A\to B$ bir dönüşüm olsun. Eğer A ve B kümelerinin kesişimi boş ise bu durumda T bir sabit noktaya sahip olamaz. Bu durumda her $x\in A$ için $d(x,Tx)\geq d(A,B)$ olduğu için $d(x,Tx)=d(A,B)$ noktası A ile B'nin en yakın noktasıdır. Bu yazıda, quasi metrik uzaylarda Bianchini-Grandolfi gauge fonksiyonları yardımıyla proksimal büzülme dönüşümleri için en iyi yakınlık noktası sonuçları elde edildi. Böylece literatürde var olan ünlü sonuçları genelleştiriyoruz. Ayrıca sonuumuzun etkisini göstermek için bir örnek verildi.

Anahtar Kelimeler: En iyi yakın nokta, Bianchini-Grandolfi gauge fonksiyonları, quasi metrik uzay.

ABSTRACT

The applications of fixed point theory comprise different disciplines of mathematics, statistics, engineering and mathematical economics in deal with various problems such as differential equations, approximation theory, control systems, nonlinear analysis and game theory. Hence, many authors have studied to develop fixed point theory. In this sense, it is proved the Banach contraction principle which is considered the beginning of the fixed point theory on metric spaces. Since the Banach contraction principle is not only guarantees the existence and uniqueness of the solution, but also proposes a method for finding the solution many authors have obtained generalizations of this result. Recently, one of the most interesting of these generalizations has been proved by Bianchini and Grandolfi. On the other hand, Basha and Veeramani [3] introduced a new concept called the best proximity point, considering nonself mappings. Let (X,d) be a metric space, A,B be nonempty subsets of X and $T:A\to B$ be a mapping. If the intersection of A and B sets is empty then T cannot have a fixed point. In this case, $d(x,Tx)=d(A,B)$ is the closest point to A and B, since $d(x,Tx)\geq d(A,B)$ for each $x\in A$. In this paper, we proved a best proximity point result via Bianchini-Grandolfi gauge functions on quasi metric spaces. Thus, we generalize famous results existing in the literature. Also, we provide an example to show the effectiveness of our result

Keywords: Best proximity point, Bianchini-Grandolfi gauge functions, quasi metric space.

INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Fixed point theory has been broadly improved to solve various problems in differential equation, approximation theory, functional analysis, nonlinear analysis in last century. Therefore, this theory has been generalized and improved different spaces such as metric spaces and quasi metric spaces. The first important fixed point result, known as Banach contraction principle, is proved on complete metric spaces in 1922 [3]. Due to its importance, many authors studied to obtain a generalization of this principle. In this sence, Bianchini and Grandolfi [5] proved the following fixed point result which is a extension of Banach contraction principle.

Theorem 1 Let (X,d) be a complete metric space and let $T: X \to X$ be a mapping such that for each $x, y \in X$

$$d(Tx,Ty) \leq \phi(d(x,y))$$

where $\phi: [0,\infty) \to [0,\infty)$ is a nondecreasing function satisfying $\sum_{n=0}^{\infty} \phi^n(t) < \infty$ for all $t > 0$. Then, T has a fixed point in X.

A function ϕ satisfying conditions in Theorem 1 is called Bianchini-Grandolfi gauge function. We denote the family of all functions ϕ by Ψ. It is clear that a Bianchi-Grandolfi function ϕ satisfies the inequality $\phi(t) < t$ for all $t > 0$ and $\phi(0) = 0$.

Recently, fixed point theory has been improved by taking into account nonself mappings. Hence, Thus, a different generalization of the Banach contraction principle from the results existing in the literature was obtained. Let (X,d) be a metric space, $\emptyset \neq A, B \subseteq X$ and $T: A \to B$ be a mapping. If $A \cap B = \emptyset$, then T cannot a fixed point. Hence, because of the fact that $d(x,Tx) \geq d(A,B)$ for all $x \in A$, it is reasonable to search a point x satisfying $d(x,Tx) = d(A,B)$ which is called a best proximity point. Since every best proximity point is a natural generalization of fixed point in case of $A = B = X$, many authors have studied on this topic in literature [2,4,6,7] Recall some basic definition and notion related with best proximity point. Let (X,d) be a metric space and $\emptyset \neq A, B \subseteq X$. We consider the following subsets of A and B, respectively:

$$A_0 = \{x \in A: d(x,y) = d(A,B) \; for \; some \; y \in B\}$$

and

$$B_0 = \{y \in B: d(x,y) = d(A,B) \; for \; some \; x \in A\}.$$

Also, if for all sequence $\{x_n\}$ in A such that $d(x_n,y) \to d(A,y)$ for some $y \in B$ has a convergent subsequence in A, then A is said to be approximately compact with respect to B.

Definition 1 Let (X,d) be a metric space, A, B be nonempty subsets of X and $T: A \to B$ be a mapping. If there exists $k \in (0,1)$ such that

$$\left.\begin{matrix} d(u_1,Tx_1) = d(A,B) \\ d(u_2,Tx_2) = d(A,B) \end{matrix}\right\} \Rightarrow d(u_1,u_2) \leq k d(x_1,x_2)$$

for all $u_1, u_2, x_1, x_2 \in A$, then T is called proximal contraction mapping.

On the other hand, many fixed point results which is proved on metric spaces have been obtained on quasi metric space. Because of omitted the symmetric condition, there are different types of Cauchy sequence, convergent and completeness. Also, unlike metric spaces, a convergent sequence may not be a Cauchy sequence. Now, we recall the definition of quasi metric and some basic properties. Let X be a nonempty set and $d: X \times X \to [0,\infty)$ be a function. Consider the following conditions

$(i)\ d(x,x) = 0,$

$(ii)\ d(x,z) \leq d(x,y) + d(y,z),$

$(iii)\ d(x,y) = d(y,x) = 0 \Leftrightarrow x = y,$

$(iv)\ d(x,y) = 0 \Leftrightarrow x = y,$

for all $x, y, z \in X$.

Then, the function d is called quasi-pseudo metric on X if it satisfies the conditions (i) and (ii). Also, the function d is called quasi metric on X if it satisfies the condition (iii). Moreover, the function d is called T_1-space on X if it satisfies the condition (iv) instead of (iii). It is clear that every quasi metric is a quasi-pseudo metric and every T_1-quasi metric is a quasi metric. Let (X,d) be a quasi metric space, $d^{-1}: X \times X \to [0,\infty)$ and $d^s: X \times X \to [0,\infty)$ be mappings defined by

$$d^{-1}(x,y) = d(y,x)$$

and

$$d^s(x,y) = max\{d(x,y), d^{-1}(x,y)\}$$

for all $x, y \in X$. Then d^{-1} is also a quasi metric (called conjugate of d) and d^s is an ordinary metric on X. The subset A of X is said to be d-open if there exists r>0 such that

$$B_d(x,r) = \{y \in X: d(x,y) < r\} \subseteq A,$$

the subset A of X is said to be d^{-1}-open if there exists $r > 0$ such that

$$B_{d^{-1}}(x,r) = \{y \in X: d(y,x) < r\} \subseteq A.$$

If τ_d and $\tau_{d^{-1}}$denote the family of all d-open subsets of X and the family of all d^{-1}-open subsets of X, respectively, then τ_d and $\tau_{d^{-1}}$ are T_0-topologies on X. If d is a T_1-quasi metric, then τ_d is a T_1-topology on X.

Let $\{x_n\}$ be sequence in X. Then, the sequence $\{x_n\}$ converges to $x \in X$ with respect to $\tau_d$if and only if $d(x, x_n) \to 0$ as $n \to \infty$.

Since there are many different type of the Cauchyness and completeness on a quasi metric space, we will use both more appropriate and commonly used completeness for quasi metric spaces throughout this paper. A quasi metric space (X,d) is said to be complete if every d^s-Cauchy sequence in X is d^{-1}-convergent. Recall that a sequence $\{x_n\}$ in X is called d^s-Cauchy sequence if for $\varepsilon > 0$, there exists $k \in \mathbb{N}$ such that $d^s(x_n, x_m) < \varepsilon$ whenever $m, n \geq k$.

Recently, there is a trend to generalize results obtained on metric spaces by using some functions such as w-distance or τ-function. In this sence, Al-Homidan et al. [1] introduced a nice concept of Q-function on quasi metric spaces. There are many works on this topic in the literature. Now, we recall the definition of Q-function and some fundamental properties.

Definition 3 Let (X,d) be a quasi metric space and $q: X \times X \to [0,\infty)$ be a function. .Assume that the following conditions hold:

(Q1) $q(x,z) \leq q(x,y) + q(y,z)$ for all $x, y, z \in X$

(Q2) If $x \in X, M > 0$ and the sequence $\{y_n\}$ converges to a point $y \in X$ with respect to $\tau_{d^{-1}}$ and it satisfies $q(x, y_n\}) \leq M$ for all $n \in \mathbb{N}$, then $q(x,y) \leq M$

(Q3) For each $\varepsilon > 0$, there exists $\delta > 0$ such that

$$\left.\begin{matrix} q(x,y) \leq \delta \\ q(x,z) \leq \delta \end{matrix}\right\} \Rightarrow q(y,z) \leq \varepsilon$$

Then, q is called Q-function.

Remark 1 Every w-distance and τ-function is a Q-function, the converse may not be true [see Example 2.1 of [1]]. Also, if (X,d) is a metric space, then d is both w-distance and τ-function. However, if (X,d) is a quasi metric space, d may not be a Q-function [see Example 2.3 of [1]].

The following lemmas is an important for our main results.

Lemma 1 Let q be a Q-function on a quasi metric space (X,d). Then, for each ε>0, there exists $\delta > 0$ such that $q(x,y) \leq \delta$ and $q(x,z) \leq \delta$ imply $d^s(y,z) \leq \varepsilon$.

Lemma 2 Let $q: X \times X \to \mathbb{R}^+$ be a Q-function, and $\{x_n\}, \{y_n\}$ be sequences in X. Assume that $\{\alpha_n\}$ and $\{\beta_n\}$ in $\mathbb{R}^+$ converge to zero and $x, y, z \in X$. Then the followings hold:

(i) If $q(x_n, y) \leq \alpha_n$ and $q(x_n, z) \leq \beta_n$ for all $n \in \mathbb{N}$, then $y = z$

(ii) If $q(x_n, y_n) \leq \alpha_n$ and $q(x_n, y) \leq \beta_n$ for all $n \in \mathbb{N}$, then $\{y_n\}$ converges to y.

(iii) If $q(x_n, x_m) \leq \alpha_n$ for all $n, m \in \mathbb{N}$ with $m > n$, then $\{x_n\}$ is a Cauchy sequence.

In this paper, we obtain some Biancihini-Grandolfi type best proximity point results on quasi metric via Q-function. Also,we present some noteworthy illustrative examples to show the effectiveness of our results.

MAIN RESULT

Definition 3 Let (X,d) be a metric space, q be a Q-function and A, B be closed subsets of X. The mapping $T: A \to Cl_{d^s}(B)$ is called a proximal BG-multivalued contraction if for all $x_1, x_2 \in A$ and $y_1 \in Tx_1$, there exists $y_2 \in Tx_2$ satisfying

$$\left.\begin{matrix} d(u_1,y_1) = d(A,B) \; and \; d(y_1,u_1) = d(B,A) \\ d(u_2,y_2) = d(A,B) \; and \; d(y_2,u_2) = d(B,A) \end{matrix}\right\} \Rightarrow q(u_1,u_2) \leq \phi(q(x_1,x_2)) \qquad (1)$$

for all $u_1, u_2 \in A$ where $\phi \in \Psi$.

Theorem 2 Let (X,d) be a complete quasi metric space, q be a Q-function, $A_0 \neq \emptyset$ and $A, B \subseteq X$ where A is closed and B is a d^{-1}-approximately compact w.r.t. A. If $T: A \to B$ is a proximal BG-contraction mapping satisfying $T(A_0) \subseteq B_0$, then T has a best proximity point in A.

Proof Let x_0 be an arbitrary point in A. Since $y_0 \in Tx_0 \subseteq T(A_0) \subseteq B_0$, there exists $x_1 \in A_0$ such that

$d(x_1, y_0) = d(A,B)$ and $d(y_0, x_1) = d(B,A)$

Since $T: A \to B$ is a proximal BG-contraction mapping, there exists a $y_1 \in Tx_1$ satisfying implication 1. On the other hand, because of $y_1 \in Tx_1 \subseteq B_0$, there exists $x_2 \in A_0$ such that

$$d(x_2, y_1) = d(A, B) \text{ and } d(y_1, x_2) = d(B, A).$$

Taking $u_1 = x_1$ and $u_2 = x_2$ in the implication (1), we have

$$q(x_1, x_2) \leq \phi(q(x_0, x_1)).$$

Similarly, since $T: A \to B$ is a proximal BG-contraction mapping, there exists a $y_2 \in Tx_2$ satisfying implication (1). On the other hand, because of $y_2 \in Tx_2 \subseteq B_0$, there exists $x_3 \in A_0$ such that

$$d(x_3, y_2) = d(A, B) \text{ and } d(y_2, x_3) = d(B, A).$$

Taking $u_1=x_2$ and $u_2=x_3$ in the implication (1) we have

$$q(x_2, x_3) \leq \phi(q(x_1, x_2)).$$

Repeating this process, we construct sequences $\{x_n\}$ and $\{y_n\}$ such that, y_{n}∈Tx_{n},

$d(x_{n+1}, y_n) = d(A, B)$ and $d(y_n, x_{n+1}) = d(B, A)$

and

$q(x_n, x_{n+1}) \leq \phi(q(x_{n-1}, x_n))$.

for all $n \in \mathbb{N}$. Then, we have

$$\begin{aligned} q(x_n, x_{n+1}) &\leq \phi(q(x_{n-1}, x_n)) \\ &\leq \phi^2(q(x_{n-2}, x_{n-1})) \\ &\vdots \\ &\leq \phi^n(q(x_0, x_1)). \end{aligned}$$

for all $n \in \mathbb{N}$.

Now, choose $\varepsilon > 0$. Let $\delta \in (0, \varepsilon)$ for which condition (Q3) holds. Then, since the series $\sum_{n=0}^{\infty} \phi^n(q(x_0, x_1))$ is convergent, there exists n_{δ}∈ℕ such that

$\sum_{n=n_\delta}^{\infty} \phi^n(q(x_0, x_1)) < \delta$.

Hence, we have, for $m > n \geq n_\delta$,

$$\begin{aligned} q(x_n, x_m) &\leq q(x_n, x_{n+1}) + q(x_{n+1}, x_{n+2}) + \cdots + q(x_{m-1}, x_m) \\ &\leq \phi^n(q(x_0, x_1)) + \phi^{n+1}(q(x_0, x_1)) + \cdots + \phi^{m-1}(q(x_0, x_1)) \\ &\leq \sum_{i=n_\delta}^{\infty} \phi^i(q(x_0, x_1)) \\ &< \delta \end{aligned}$$

Therefore, we get $q(x_{n_\delta}, x_n) < \delta$ and $q(x_{n_\delta}, x_m) < \delta$ for all $m > n \geq n_\delta$. From Lemma 2 we have $d^s(x_n, x_m) \leq \varepsilon$ for all $m > n \geq n_\delta$. Then, $\{x_n\}$ is a d^s −Cauchy sequence in A. Since (X, d) is a complete qms and A is a closed subset of X with respect to $\tau_{d^{-1}}$, there exists $x^* \in A$ such that

$x_n \to x^*$.

Now fix $n \geq n_\delta$ and $m > n$, hence we have

$$q(x_n, x_m) \leq \delta.$$

Since $\{x_m\}$ converges to x^* with respect to $\tau_{d^{-1}}$ from (Q2), we get

$$q(x_n, x^*) \leq \delta$$

for all $n \geq n_\delta$. Therefore, from Lemma 1, we have $d^s(x_n, x^*) \leq \varepsilon$ and so we have $d^s(x_n, x^*) \to 0$ as $n \to \infty$. Also, since $\delta < \varepsilon$, from ??? we have $q(x_n, x^*) \to 0$ as $n \to \infty$.

Similarly, we get $q(x^*, x_n) \to 0$ as $n \to \infty$. Thus, we get

$$\begin{aligned} d(x^*, B) &\leq d(x^*, y_n) \\ &\leq d(x^*, x_{n+1}) + d(x_{n+1}, y_n) \\ &= d(x^*, x_{n+1}) + d(A, B) \\ &\leq d^s(x_{n+1}, x^*) + d(x^*, B), \end{aligned}$$

and so $d(x^*, y_n) \to d(x^*, B)$ as n$\to\infty$. Since B is a d^{-1}-approximately compact w.r.t. A, there exists a subsequence $\{y_{n_k}\}$ of $\{y_n\}$ such that

$$d(y_{n_k}\}, y^*) \to 0$$

for some $y^* \in B$. Then, we have

$$\begin{aligned} d(A, B) &\leq d(x^*, y^*) \\ &\leq d(x^*, x_{n_k+1}) + d(x_{n_k+1}, y_{n_k}) + d(y_{n_k}, y^*) \\ &\leq d^s(x_{n_k+1}, x^*) + d(A, B) + d(y_{n_k}, y^*) \end{aligned}$$

Taking limit k$\to\infty$ last inequality, we have

$$d(x^*, y^*) = d(A, B).$$

Similarly, we have $d(y^*, x^*) = d(B, A)$, and so $x^* \in A_0$. Then, there exists $u \in Tx^* \subseteq B_0$ satisfying implication (1). On the other hand, because of $u \in Tx^* \subseteq B_0$, there exists $z \in A_0$ such that

$$d(z, u) = d(A, B) \text{ and } d(u, z) = d(B, A) \qquad (2)$$

Using the implication (1), we have

$$\begin{aligned} q(x_{n+1}, z) &\leq \phi(q(x_n, x^*) \\ &\leq q(x_n, x^*) \\ &< \delta \end{aligned}$$

for all $n \in \mathbb{N}$. Since $q(x_{n+1}, x^*) < \delta$ and $q(x_{n+1}, z) < \delta$, from Lemma (1) (i),we have $x^* = z$. Hence, from (2), we have

$$d(A, B) \leq d(x^*, Tx^*) \leq d(x^*, u) = d(A, B)$$

and

$$d(A, B) \leq d(Tx^*, x^*) \leq d(u, x^*) = d(A, B),$$

and so x^* is a best proximity point of T. Now, we prove that $q(x^*, x^*) = 0$. Assume that the contrary. Taking $x_1 = x_2 = x^*$ and $y_1 = u \in Tx^*$ in the implication (1), we choose $y_2 = u \in Tx^*$. Then, we have

$$q(x^*, x^*) \leq \phi(q(x^*, x^*)) < q(x^*, x^*)$$

which is a contradiction. The proof is finished.

Example 1 Let $X = [0, \infty)$, $d: X \times X \to [0, \infty)$ and $q: X \times X \to [0, \infty)$ be mappings defined by

$$d(x, y) = \begin{cases} 0 & , \quad \mathrm{x = y} \\ \mathrm{x + ((3y)/2)} & , \mathrm{otherwise} \end{cases}$$

and

$$q(x, y) = \begin{cases} 0 & , \quad \mathrm{x = y} \\ \mathrm{((3x)/2) + ((3y)/2)} & , \quad otherwise \end{cases}$$

for all $x, y \in X$, respectively. Then, (X, d) is a complete quasi metric and q is a Q-function. Let $A = [2, e)$ and $B = [0,1)$. Then, we have $d(A, B) = 2, d(B, A) = 3, A_0 = \{2\}$ and $B_0 = \{0\}$. On the other hand, since

$$B_{d^{-1}}(x, r) = \{x\} \text{ for all } x > 0$$

and

$$B_{d^{-1}}(0, r) = [0, r).$$

A is a closed subset of X. Also, B is a d^{-1}-approximately compact w.r.t. A. Indeed, let $\{y_n\}$ be a sequence satisfying $d(x, y_n) \to d(x, B)$ for some $x \in A$. In this case,

$$\lim_{n\to\infty} d(x, y_n) = d(x, B) \Rightarrow x + \lim_{n\to\infty} d(3y_n/2) = x + 0$$

$$\Rightarrow \lim_{n\to\infty} d(3y_n/2) = 0,$$

and so we have

$$y_n \to 0 \; as \; n \to \infty.$$

Let $T: A \to Cl_{d^s}(B)$ be a mapping defined by

$$Tx = \begin{cases} \{0\} & , x = 2 \\ \mathrm{ln\ x} & , \mathrm{x \neq 2} \end{cases}$$

Then, we have $T(A_0) \subseteq B_0$. Moreover, it is clear that T is a proximal BG-multivalued contraction mapping. Hence, all hypotheses of Theorem 2 are satisfied, and so T has a best proximity point x^* in A which is $x^* = 2$. Moreover, $q(x^*, x^*) = 0$.

If we take $A = B = X$ in Theorem 2, we obtain the following fixed point result.

Corollary 1 Let (X, d) be a complete quasi metric space, q be a Q-function and $T: X \to Cl_{d^s}(X)$ be a multivalued mapping. If for all $x_1, x_2 \in A$, and $u_1 \in Tx_1$, there exists $u_2 \in Tx_2$ such that

$$q(u_1, u_2) \leq \phi(q(x_1, x_2))$$

where $\phi \in \Psi$, then T has a fixed point x^* in X. Moreover q(x^*, x^*)=0.

If (X, d) is a T_1-quasi metric space, then τ_d is a T_1-topology. Hence, since every single point is a closed set w.r.t. τ_d, we give a fixed point result for a single valued mapping.

Corollary 2 Let (X, d) be a complete T_1-quasi metric space, q be a Q-function and $T: X \to X$ be a multivalued mapping. If there exists $\phi \in \Psi$ such that

$q(Tx, Ty) \leq \phi(q(x, y))$

for all $x, y \in X$, then T has a fixed point x^* in X. Morever q(x^*, x^*)=0.

REFERENCES

1) Al-Homidan, S., Ansari, Q. H., & Yao, J. C., Some generalizations of Ekeland-type variational principle with applications to equilibrium problems and fixed point theory. Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications, 69(1),(2008), 126-139.

2) I. Altun, M. Aslantas and H. Sahin, Best proximity point results for p-proximal contractions, Acta Math. Hungar., (2020), https://doi.org/10.1007/s10474-020-01036-3.

3) S. Banach, Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur applications aux équations intégrales, Fund. Math, 3 (1922), 133-181.

4) S. S. Basha, Extensions of Banach's contraction principle, Numer. Funct. Anal. Optim., 31 (5), 569-576, 2010.

5) R. M. Bianchini and M. Grandolfi, "Trasformazioni di tipo contrattivo generalizzato in uno spazio metrico. ," Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, vol. 45, pp. 212--216, 1968.

6) H. Sahin, M. Aslantas and I. Altun, Feng-Liu type approach to best proximity point results for multivalued mappings, J. Fixed Point Theory Appl, 22 (2020), https://doi.org/10.1007/s11784-019-0740-9.

7) V. Sankar Raj, A best proximity point theorem for weakly contractive non-self-mappings,Nonlinear Anal. TMA, 74, 4804-4808, 2011.

Tenebrio molitor (COLEOPTERA: TENEBRİONİDAE) DE FARKLI AĞIRLIKTAKİ ERGİNLERDE BESİN KISITLAMASININ ÖMÜR UZUNLUĞUNA ETKİSİ

THE EFFECT OF FOOD RESTRİCTİON ON LİFESPAN İN ADULTS OF DİFFERENT WEİGHTS İN *T. molitor* (COLEOPTERA: TENEBRİONİDAE)

Yeşim KOÇ

Sinop University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Sinop, Turkey

ÖZET: Araştırmamızda un kurdu *T. molitor* kullanıldı. Farklı ağırlıktaki erginlerde besin kısıtlamasının *T. molitor*'un ömür uzunluğuna etkisi araştırıldı. Denemeler, sıcaklığı 27± 2°C ve nisbi nemi % 60 ±5 olan devamlı karanlık laboratuvar koşullarında yapıldı. Araştırmada besin olarak 1/1 oranında un ve kepekli un kullanıldı. Ergin böcekler ağırlıklarına göre iki gruba ayrıldı. Her iki gruba da ayrı ayrı açlık denemeleri uygulandı. Ergin olan bireyler için 1, 4, 7 ve 12 gün açlık uygulamaları gerçekleştirildi. Belirli sürelerde aç bırakılan böceklerin ömür uzunlukları tesbit edildi. Küçük ergin grubunda farklı sürelerde açlık uygulaması sonucu ergin ömür uzunluğu asasındaki farklar önemli bulunmamıştır. Büyük ergin grubunda da farklı sürelerdeki açlık uygulamaları sonucundaki farklar istatiksel olarak önemli değildir. Fakat küçük ve büyük ergin grubu, ergin ömür uzunluğu bakımından karşılaştırıldığında farklar önemli bulunmuştur. Büyük erginler, küçük erginlere göre tüm açlık denemelerinde daha fazla yaşamışlardır. En uzun ömür uzunluğu büyük ergin grubunda 1 gün açlık uygulanan grupta (45,65±14,56 gün) olmuştur. En kısa ömür uzunluğu ise 7 gün açlık uygulanan küçük ergin grubunda olmuştur (27,62±12,39 gün). Çok kalabalık olan yetiştirme koşullarının açlık durumunda öncelikle daha hafif ağırlıklı bireyleri etkileyeceği, büyük erginlerin ömür uzunluğu bakımından açlık durumunda daha avantajlı olacağı sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT: In our research, The yellow mealworm, *Tenebrio molitor* L. was used. The effect of food restriction on lifespan of adults of different weights was investigated. The experiments were carried out under continuous dark laboratory conditions with a temperature of 27±2°C and a relative humidity of 60%±5%. In the research, 1/1 ratio corn flour and whole-wheat flour were used as food. Adult insects were divided into two groups according to their weight. Fasting for 1, 4, 7 and 12 days was performed for adults. The lifespans of insects that were starved for certain periods were determined. In the small adult group, the differences in the adult life span as a result of different periods of fasting were not found to be significant. The differences in the results of different fasting practices in the large adult group are not statistically significant. However, when the small and large adult groups were compared in terms of adult lifespan, the differences were found to be significant. Large adults lived longer than small adults in all starvation trials. The longest lifespan was in the large adult group (45.65±14.56 days) in the one-day fasting group. The shortest lifespan was observed in the small adult group (27.62±12.39 days) who were fasted for 7 days. It has been concluded that overcrowded rearing conditions will primarily affect lighter-weight individuals in starvation, and larger adults will be more advantageous in starvation in terms of longevity.

İNTRODUCTİON: In insects, food affects many activities such as fecundity, development time and longevity by changing metabolic activity (Mathews and Stephen, 1997; Skals and Surlykke, 2000; Dicke, 2018, Meneguz et al., 2018). Food also plays a vital role in the life cycle of *T. molitor* (Martin and Hare, 1942; Morales-Ramos et al., 2010; 2013; Oonincx, et al., 2015; van Broekhoven et al., 2015; Rho and Lee, 2016; Özsoy et al., 2017). Starvation also has an important place in insect development and reproduction. Starvation is an important factor limiting the growth of populations by influencing some factors such as fecundity , development time, lifespan and movement. Insects that encounter starvation stress may apply to some behavioral changes, as well as change their metabolism related to physiological and biochemical events in the body in order to become resistant to starvation (Hahn and Denlinger., 2007; Chang, 2015; Yang et al.,2016; McCue ve et al., 2017). Some insects may show cannibalism in case of food shortage (Ahmed et al., 2015). Since starvation can also result

in the death of insects, it is very important to investigate the consequences of starvatiıon stress and starvation. Tolerance to starvation can vary from species to species, as well as depending on sex, body size, and larval feeding. (Zhang XY et al., 2015). In order to be successful in the struggles with *T. molitor*, its biology should be well studied.

MATERİAL AND METHOD: Our research was carried out in Sinop University, Faculty of Education, Biology Laboratory in 2019. The effect of starvation at different times on the life span of adults of different weights of *T. molitor* was investigated. The experiments were carried out in continuous darkness (DK), in laboratory conditions with a temperature of 27±2°C and a relative humidity of 60% ±5%. Corn flour and whole-wheat flour were used as food for *T. molitor* larvae and adults. The studies started with the breeding of insects in the nutrient medium created by mixing flour and wholemeal flour at a ratio of 1/1. Insects were grown in medium-sized large plastic pots (30 x 20 x 5 cm). Small pieces (2 each, 4 x 4 x 6 cm) from the egg boxes, which facilitate the mating of adults and are preferred for laying eggs, were cut and placed in the containers. While the plastic containers were closed to prevent the contamination of other living things, small holes were made in the upper parts to allow the insects to breathe. Potatoes were used for moisture requirement (3 x 3 cm). Potatoes were given by being wrapped into aluminium foil in order to prevent potato to contact with the nutrient and to decay and wet the nutrient. Potatoes were changed every 3 days for the litter not to get mouldy Sawdust was added to facilitate movement on nutrients. Three generations of flour worm *T. molitor* adults were used for the experimental group on the first day they emerged in this environment. Two groups were formed according to their weights. The small adult group consisted of 80-110 mg, the large adult group consisted of adults with 130-160 mg. Adults were collected in petri dishes on the day they first emerged from the pupa. The dates are recorded. And he was starved at the specified times. At the end of the period, feeding was continued and life spans were determined. Potatoes were not used in the fasting trials. Three trials were performed by sampling from the population at different times. In total, 3 trials were performed for each group. In one trial, 10 adults were used in both groups. The lifespan of 30 adults was determined for each starvation treatment.

Statistical Analysis

Analysis of Data

SPSS 21.0 package program was used for data analysis. The normality of the data was made according to Shapiro-Wilk and it was observed that the data were normally distributed. The difference between which groups was determined by the Man-Whitney U test and $p>0.05$ was taken as a basis

RESULTS:

Table 1: The Effect of Nutrient Restriction on Lifespan in Adults of Different Weights in *T. molitor*

	Adult lifespan(day)				
	1	4	7	12	
small adult group	30,87±14,47 N=16 Aa	30,05±13,46 N= 20 Aa	27,62±12,39 N= 16 Aa	31,65±17,14 N= 20 Aa	
large adult group	45,65±14,56 N= 26 Ab	39,88±14,64 N= 27 Aa	45,27±13,56 N= 22 Ab	39,17±14,10 N= 23 Ab	
*	P= 0,05 U= 100,000	P= 0,097 U= 193,000	P= 0,009 U= 87,500	P= 0,036 U= 144,000	

* Comparison statistics between different grams in the same column(a,b)

p value of comparison statistics between values with difference between different days in the same row (A,B)

In the small adult group, the differences in adult lifespan as a result of different periods of fasting were not found significant (p>0.05). The differences in the results of different periods of fasting in the large adult group were not statistically significant (p>0.05). However, the differences are significant when the small and large adult groups are compared in terms of adult lifespan. In the 5-day fasting application, the adult lifespan was 27.62±12.39 in the small adult group, while it was 45.27±13.56 in the large adult group (p= 0.009, U= 87.500). The longest lifespan in the older adult group was 45.65±14.56 in the 1-day fasting group (p= 0.05, U= 100,000).

DISCUSSION AND CONCLUSION

As a result of the study, it was determined that the longevity was significantly affected by the fasting period. In another study, it was determined that females with higher body weight had higher hunger tolerance. In our study, the differences are significant when the small and large adult groups are compared in terms of adult lifespan. It was observed that older adults lived longer in all starvation periods. In another study, female and male *D. melanogaster* body fat ratios are different, so hunger resistance shows sexual differences and studies have shown that females are more resistant to starvation (Wang et al, 2004). It has been reported that as starvation resistance increases in C. elegans, the larval development time is prolonged and accordingly, the lifespan varies. (Jia et al, 2004).

A study with *D. melanogaster* also shows that individuals with high starvation resistance have a longer life expectancy (Archer et al, 2004). Reznik et al., (2019) found that the survival time of the larvae and the rate of adult formation varied according to the duration of starvation and pre-test feeding type in a study in which *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae) larvae were starved for up to 8 days. Many studies have determined that the survival rate and starvation resistance of more advanced larvae under starvation conditions is higher than that of young larvae. (Huang et al. 1985). It can use the fats in its body as an energy source in case of hunger, thus increasing its resistance to hunger. In our study, it is thought that older adults are advantageous in this respect. Starvation resistance involves a physiological adjustment complex that enables organisms to survive and reproduce under nutritional stress (Hoffmann and Parsons 1991). Physiological adjustments that cause an increase in the time from starvation to death result in an increased likelihood of encountering food and surviving hunger. In a study with *T. molitor*, starvation was found to inhibit larval-larval development by delaying or preventing larval apolysis (Connat et al., 1991). In another study, the effect of fasting and rinsing on the microbial effect of *T. molitor* was investigated (Wynants et al, 2017).

As a result, it has been determined that the longevity of *T.molitor*, which is resistant to starvation, is not affected as long as the fasting period is kept under certain periods. However, it was found that the heavier insect group was more resistant to starvation and lived longer than the smaller adults under all starvation conditions. Increasing starvation studies in *T. molitor* is important in the breeding and biological control studies of this insect, which is often used as animal feed.

REFERENCES

Ahmad, M., Chaudhary, SU, Afzal, AJ ve Tariq, M. (2015). *Drosophila melanogaster* larvalarında ve yetişkinlerde açlığa bağlı diyet davranışı . *Sci. Rep.* 5: 14285. doi: 10.1038 / srep14285

Archer, M.A., Phelan, J.P., Beckman, K.A., Rose, M.R.,2003. Breakdown in Correlations During Laboratory Evolution. Ii. Selection on Stress Resistance in Drosophila Populations, *Evolution*, 536-543.

Chang, JH (2015). Böcek açlık direnci yeteneğinin değerlendirme indekslerinin hesaplanması ve karşılaştırılması - *Nilaparvata lugens'in* farklı yaşlardaki açlık direncinin hesaplanması örnek olarak verilmiştir. *Jiangsu Agric. Sci.* 43, 129-131. doi: 10.15889 / j.issn.1002-1302.2015.04.046

Connat, J. L., Delbecque, J. P., Glitho, I., and Delachambre, J. (1991). The onset of metamorphosis in *Tenebrio molitor* larvae (Insecta, Coleoptera) under grouped, isolated and starved conditions. *J. Insect Physiol.* 37, 653–662. doi: 10.1016/0022-1910(91)90042-X

Dicke M ,2018. Insects as feed and the Sustainable Development Goals. Journal of Insects as Food and Feed 4: 147–156.

Hahn, DA ve Denlinger, DL (2007). Böcek diyaframının enerjik taleplerini karşılamak: besinlerin depolanması ve kullanımı. *Böcek Physiol.* 53, 760-773. doi: 10.1016 / j.jinsphys.2007.03.018

Hoffmann, A. A., Parsons, P. A., 1991.*Evolutionary Genetics and Environmental Stress,* Oxford University Press, Oxford, U.K.

Huang, FX, Jiang, S., Ren, XY, An, T., Chen, HY ve Zhang, LS (2015). *Diyafiz Aphidius* gifuensis *ashmaed'de* lipit metabolizması ile ilişkili proteinlerin diferansiyel ekspresyonu . *Çene. J. Biol. Kontrol.* 31, 811–820. doi: 10.16409 / j.cnki.2095-039x.2015.06.001

Jia, K., Chen,D., Riddle, D.L, 2004.The Tor Pathway Interacts with the Insulin Signaling Pathway to Regulate C. Elegans Larval Development, Metabolism and Life Span, *Development*, 3897-3906.

Martin, H.E., Hare, L., 1941. The Nutritive Requirements of *Tenebrio molitor* 428–437

Mathews, P. L., and Stephen, F. M., 1997. Effect of Artificial Diet on Longevity of Adult Parasitoids of *Dendroctonus Frontalis* (Coleoptera:Scolytidae). Environtal Entomolgy, 26, 961-965.

McCue, M. D., Terblanche, J. S., and Benoit, J. B. (2017). Learning to starve: impacts of food limitation beyond the stress period. *J. Exp. Biol.* 220, 4330–4338. doi: 10.1242/jeb.157867

Meneguz M, Schiavone A, Gai F, Dama A, Lussiana C et al. (2018) Effect of rearing substrate on growth performance, waste reduction efficiency and chemical composition of black soldier fly (Hermetia illucens) larvae. Journal of the Science of Food and Agriculture 98: 5776–5784.

Morales-Ramos, J.A., Rojas, M.G., Shapiro-Ilan, D.I., Tedders, W.L., 2010. Developmental

plasticity in *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae): analysis of instar variation in

number and development time under different diets. Journal of Entomological Science. 45, 75–90.doi:10.18474/0749-8004-45.2.75

Morales-Ramos, J.A., Rojas, M.G., Shapiro-llan, D.I., Tedders, W.L., 2013. Use of Nutrient

Self-Selection as a Diet Refining Tool in *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

Journal of Entomological Science. 48, 206–221. doi:10.18474/0749-8004-48.3.206

Oonincx, D.G.A.B., van Broekhoven, S., van Huis, A., van Loon, J.J.A., 2015. Feed Conversion, Survival and Development, and Composition of Four Insect Species on Diets Composed of Food By-Products. PLoS One 10, e0144601. doi:10.1371/journal.pone.0144601

Özsoy ,A.N ; Uysal, D ve Gökgöl, S., 2017. Rasyon Yağ İçeriğinin Sarı Un Kurdu (*Tenebrio molitor* L.) Larvalarının Gelişimine ve Vücut Yağ Asitleri Bileşenlerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 85-91.

Reznik, S.Ya., Ovchinnikov, A.N., Belyakova, N.A., and Ovchinnikova, A.A.,2019. Larval starvation resistance in invasive and native populations of the multicolored Asian ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae), *Entomol. Obozr*., vol. 98, no. 1, p. 20.

Rho, M.S., Lee, K.P., 2016. Balanced intake of protein and carbohydrate maximizes lifetime reproductive success in the mealworm beetle, *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). J. Insect Physiol. 91–92, 93–99. doi:10.1016/j.jinsphys.2016.07.002

Skals, N. and Surlykke, A., 2000. Hearing and evasive behaviour in the greater wax moth, *Galleria mellonella* (Pyralidae). Phys.Entomol., 25,354-362.

Van Broekhoven, S., Oonincx, D.G.A.B.. A.B. van H.A.B., van Huis, A., van Loon, J.J.A.A.,

2015. Growth performance and feed conversion efficiency of three edible mealworm

species (Coleoptera: Tenebrionidae) on diets composed of organic by-products. Journal Insect Physiology 73, 1–10. doi:10.1016/j.jinsphys.2014.12.005

Wang, M.H., Lazebny,O., Harshman, L.G., Nuzhdin, S.V.,2004. Environment Dependent Survival of *Drosophila melanogaster*: A Quantitative Genetic Analysis, *Aging,* 133-140.

Wynants E, Crauwels S, Lievens B, Luca S, Claes J, Borremans A. Effect of post-harvest starvation and rinsing on the microbial numbers and the bacterial community composition of mealworm larvae (*Tenebrio molitor*). Innov Food Sci Emerg. 2017; 42: 8–15.

Yang, W. K., Tang, F. F., Liu, Z. H., Zhong, J., and Dong, Z. P. (2016). Effects of starvation on *DefensinA* and *DefensinB* expression in silkworm, *Bombyx mori*. *Southwest Chin. J. Agricul. Sci.* 29, 3019–3022. doi: 10.16213/j.cnki.scjas.2016.12.044

Zhang, X. Y., Zhai, Y. F., Zhuang, Q. Y., Lin, Q. C., Wu, W. H., Tao, M., et al. (2015). Research advance of insect diapause. *Shangdong Agric. Sci.* 47, 143–148. doi: 10.14083/j.issn.1001-4942.2015.02.034

İNFORMATİKA DƏRSLƏRİNDƏ WEB 2.0 TEXNOLOGİYASI ƏSASINDA ŞAGİRD ƏMƏKDAŞLIĞININ TƏŞKİLİ

ORGANIZATION OF COOPERATION OF PUPILS IN INFORMATICS LESSONS BASED ON WEB 2.0 TECHNOLOGY

Arzu CƏFƏROVA

Gəncə Dövlət Universiteti

XÜLASƏ

İnformatika təlimində şagird əməkdaşlığının müxtəlif növləri və formaları mövcuddur. Təlim əməkdaşlığı böyük pedaqoji potensiala malikdir: şagirdlərin öz aralarında əməkdaşlığı, böyüklər və uşaqların əməkdaşlığı, şagird və valideynlərin əməkdaşlığı v. s. İnformatika təlimində şagird əməkdaşlığınatərəflərin vacib fəallığını, qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdə tutan münasibətlərin və təlim-tərbiyə prosesi təşkilinin xüsusi forması kimi baxmaq olar. Şagirdlərə təlim əməkdaşlığını müstəqil təşkil etməyi, bunun üçün zəruri tərəfdaşları cəlb etməyi, tədris məsələlərinin daha səmərəli həll yollarını qurmağı öyrətmək mühüm pedoqoji vəzifədir. Təlim əməkdaşlığının İnternet üzərindən reallaşdırılması bu işi daha səmərəli edir. Məqalədə Web 2.0 texnologiyaları barədə məlumat verilir, İnternet üzərindən Web 2.0 texnologiyalarının köməyi ilə informatika dərslərində təlim əməkdaşlığının təşkili imkanlarına baxılır.

SUMMARY

There are different types and forms of cooperation of schoolchildren in teaching computer science. Cooperation in learning has great pedagogical potential: cooperation between students, cooperation between adults and children, cooperation between students and parents, etc. In teaching computer science, student cooperation can be viewed as a special form of organizing relationships and educational process, involving important activities of the parties, their interaction. An important pedagogical task is to teach students to independently organize educational cooperation, attract the necessary partners, and build more effective solutions to educational problems. The introduction of learning collaboration over the Internet makes this work more efficient. The article provides information on Web 2.0 technologies, considers the possibility of organizing educational cooperation in computer science classes using Web 2.0 technologies on the Internet.

Təhsilin modernləşdirilməsi, yeni fənn kurikulumlarının, o cümlədən informatika fənninə dair fənn kurikulumlarının tətbiqi ilə əlaqədar olaraq, şagird şəxsiyyətinin inkişafı təhsil sisteminin mühüm prioritet istiqamətinə çevrilmişdir. İnformatika fənninin öyrənilməsində, məqsədyönlü idrak fəaliyyətinə motivasiyanın yaradılması fənnin tədrisinin əsas məqsədlərdən biridir. İnformatika fənninin tədrisində yüksək nəticələrin əldə olunması, fənlərarası anlayışlar və universal təhsil fəaliyyətləri,sosial əhəmiyyətli və şəxsiyyətlərarası əlaqələr sisteminin yaradılması kimi məsələlərin həlli çox mühümdür. Müəllim tədris prosesini elə qurmalıdır ki, şagirdlər informatika fənniüzrə bilik və bacarıqlarla yanaşı, bu bilikləri təcrübədə tətbiq etməyi də bacarsınlar, onlardan başqa dərslərdə və həyati situasiyalarda istifadə edə bilsinlər.

Müasir qloballaşma və informasiyalaşma şəraitində informatika müəllimi təkcə fənnə dair deyil, həm də fənnyönümlü və səxsiyyətyönümlü məlumatları əldə etməli, tədrisdə onları səmərəli tətbiq etməlidir. İnformatika müəllimihəmçinin müasir cəmiyyətin təhsil sistemi qarşısında qoyduğu məqsədlərə çatmaq üçün mövcud texniki vasitələrdən və informasiya mənbələrindən istifadə edərək, yeni innovativ metodikalara yiyələnməlidir. [1].

Şagird şəxsiyyətinin inkişafında təlim əməkdaşlığının xüsusi rolu var. Təlim əməkdaşlığın müxtəlif növləri və formaları mövcuddur. Təlim əməkdaşlığı böyük pedaqoji potensiala malikdir: şagirdlərin öz aralarında əməkdaşlığı, böyüklər və uşaqların əməkdaşlığı, şagird və valideynlərin əməkdaşlığı v. s.

Təlim əməkdaşlığına tərəflərin vacib fəallığını, qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdə tutan demokratikləşmənin, münasibətlərinin hümanistləşməsinin və təlim-tərbiyə prosesinin təşkilinin xüsusi bir forması kimi baxmaq olar. Şagirdlərə təlim əməkdaşlığını müstəqil təşkil etməyi, bunun üçün zəruri tərəfdaşları cəlb etməyi, tədris məsələlərini özü üçün fərdi və daha səmərəli həll yollarını qurmağı öyrətmək mühüm pedoqoji vəzifə hesab olunur [2].

Tərəfimizdən informatika dərslərində şagirdlərə həm Dövlət Standartlarında fənni əhatə edən bilikləri öyrənmək, həm də təhsilin inkişafına dair Dövlət Strategiyasında nəzərdə tutulan nəticələrə nail olmağa imkan verən bir metodika işləyib hazırlamaq məqsədolaraq qarşımıza qoyulmuşdur. Bu metodikanı gənclər arasında populyar, böyük təhsil potensialı olan məşhur Web 2.0 texnologiyaları əsasında qurmaq qərarına gəldik. Web 2.0 məzmunun yaradılmasında, nəticələrin təqdimatında istifadəçilərin fəal iştirakına imkan verən bir texnologiyalarıdır. Web 2.0 texnologiyaları əsasinda işin müxtəlif formaları mümkündür - fərdi, birgə, kiçik qruplarda iş və sair.

Web 2.0 texnologiyaları nədir? İnternet şəbəkəsinin imkanlarının artması, ona olan tələbatı sürətlə artırdı. Bu isə elektron təhsildə tətbiq edilən Web versiyalarının, konkret olaraq Web 1.0; Web 2.0; Web 3.0 versiyalarının inkişafına səbəb oldu. Beləliklə web-istiqamətli texnologiyaların yaradılması aktuallaşdı. Web texnologiyası istifadəçilərin informasiya resursları ilə qarşılıqlı əlaqə prinsiplərinə təsir göstərir, elektron təhsilin 1.0, 2.0, 3.0 tipli modellərini təsvir və müqayisə etməyə imkan verir [4]

Web 1.0 (1990-2000-ci illər) İnternetin təkamülünün birinci mərhələsidir. Bu statik mərhələ adlanır, belə xarakterizə olunur ki, məzmun şəbəkənin az sayda iştirakçılarının (pedaqoqlar, tədris mərkəzləri və şirkətlər) aktiv fəaliyyəti nəticəsində yaradılmışdır, istifadəçilərin çoxu məzmunun istehlakçıları qismində çıxış edirdilər. Bu zaman məlumatlar dinamik deyildi. Saytların məzmununu bir qayda olaraq vebmasterlər hazırlayır və dəyişdirə bilirdilər.

İnternetin I nəslində olduğu kimi, Təhsil Modeli 1.0 fərdi kompüterin tətbiqi ilə, ənənəvi elektron təhsil formatında təsvir edilə bilir, bu birtərəfli prosesdir. Tələbələr müəllim tərəfindən onlara göndərilən məlumatların passiv istifadəçiləri kimi çıxış edirlər. Ənənəvi təlimdə paylanan tədris materialları və avadanlıqlar, video və İnternetdən istifadə əyaniliyin təmin edilməsi təlim modellərini dəyişmir.

Web 2.0-ın (2001-2010-cu illər) yaranması məzmun formalaşdırılmasına istifadəçilərin çox hissəsinin daha aktiv cəlb olunması təşəbbüsü ilə bağlı idi. Web 1.0-dan Web 2.0-a keçid əməli olaraq genişzolaqlı İnternet və istifadəçilərə şəxsi internet-məzmunu yaratmağa, bu məzmunu digərləri ilə müzakirə etməyə şərait yaratmağa imkan verən xidmətlərin meydana gəlməsi ilə mümkün olmuşdur. Web 2.0 olaraq yaradılmış, çox insanların həyatına daxil olmuş bəzi servislərə bloqları, fayl mübadiləsi şəbəkələrini, sosial şəbəkələri, XML, RSS v.s. texnologiyaları nümunə kimi göstərə bilərik. Web 2.0 İnternetdə hər bir istifadəçiyə kontent yaratmaq, mübadilə etmək imkanı verir, bu kifayət qədər dinamik, çevik və adaptasiya olan məkandır [5].

Təhsil Modeli 2.0 təlim prosesində istifadə olunan Web 2.0-la əlaqəli texnologiyaların tətbiq olunmasına imkan verir. Bloqlar, viki-səhifələr, sosial veb-alətlər tədris prosesində şagird və tələbələr tərəfindən asanlıqla mənimsənilmiş, qəbul edilmiş, elektron təhsildə intensiv istifadə olunurlar. Web 2.0-ın qeyd edilən alətlərindən istifadə olunması Təhsil Modeli 2.0 bazasında, eləcə də, şagird və tələbələr tərəfindən təlim məzmununun əldə edilməsi ilə yanaşı, həm də yeni kontentin yaradılması üçün yaxşı imkanlar açır. Bu halda təlim trayektoriyasına nəzarət imkanı bəzi hallarda müəllimdən öyrənənə keçir.

İnformatika dərslərində Web 2.0 texnologiyaları əsasında təhsil əməkdaşlığı təşkil edərkən bir sıra pedaqoji şərtlərə riayət etmək lazımdır: təhsil şəbəkə əməkdaşlığı üçün informasiya təlim mühitinin yaradılması; informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından istifadə edərək qrup iş bacarıqlarının məqsədəyönlü formalaşdırılması, şagirdlərin şəbəkə əlaqələrinin genişləndirilməsi; şəbəkə layihəsi fəaliyyətinin köməyi ilə şəbəkə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilə hər bir şagirdin fərdi xüsusiyyətlərini üzə çıxarmağa yönəlmiş, tədris prosesi üzvlərinin qarşılıqlı əlaqələrinin məqsədəyönlü təşkili; qrup üzvləri arasında müsbət qarşılıqlı əlaqə.

Hesab edirik ki, əgər informatika dərslərində, Web 2.0 texnologiyaları əsasında təlim əməkdaşlığı təşkil edilərsə, informatikaya dair fənn biliklərinin mənimsəməsinə nail olmaq, məktəblilərdə universal tədris fəaliyyətini (UTF) inkişaf etdirmək, fənnyönümlü nəticələr əldə etmək mümkündür.

Web 2.0 texnologiyalarının təmin etdiyi imkanlar sayəsində şagirdlər bir-biri ilə ünsiyyət qura bilir, komanda işini təşkil edir, qrup üzvləri arasında işlərin yerinə yetirilməsini izləyir, internetdə təqdimat həyata keçirir. Şagirdlər həmçinin özünün və başqalarının işinin nəticələrini görür, öz fəaliyyətini sinif yoldaşlarının fəaliyyətləri ilə müqayisə edir. Bu təhsil prosesində fəaliyyətin motivasiya, tənzimləyici, idraki, kommunikativ, informativ kimi müxtəlif komponentlərini qurmağa imkan verir. Bütün bunların hesabına informatikanın ənənəvi tədrisinin sərhədləri genişlənir. İnformatika dərslərində, informasiya obyektlərinin yenidən qurulması, yaradılması vasitələri və texnologiyaları, şəbəkə texnologiyalarının köməyi ilə informasiya mübadiləsi vasitə və texnologiyaları kimi, əsas bölmələrin öyrənilməsi çərçivəsində layihə fəaliyyətinin təşkili məqsədəuyğundur.

Layihə fəaliyyətinin təşkili metodikası yeni yaradılmış qruplarda tətbiq olunur, daha doğrusu, müxtəlif kabinetlərdə informatikani öyrənən şagirdlər ümumu tədris məsələlərini həll etmək üçün qruplarda birləşirlər (məlumatların hazırlanması, tapşırıqların həlli, təqdimatların hazırlanması və s.). Birləşmə Wiki-layihələr, Gooqle-sənədlər, Microsoft offise 365 və başqa ortaq istifadə texnologiyaları bazasında baş verir, qrup üzvləri arasında rabitə sinxron və asinxron əlaqə servisləri (bloq, çat) üzərindən həyata keçirilir.

Qrup əməkdaşlığının belə təşkili metodikası təhsilalanların müxtəlif fəaliyyət növlərinin təşkilinə əsas diqqət yönəldir, təlim əməkdaşlığının zaman-məkan çərçivəsini genişləndirir, daha çox sayda texnologiyalara yiyələnməyə və istifadə etməyə həvəsləndirir. Metodikanın nəticələri, hər şeydən əvvəl, müstəqil fəaliyyətdə şagird tərəfindən dərk edilən, onun üçün aktual olan və mühüm əhəmiyyət kəsb edən məqsədlərə əsasən müəyyən edilir.

Fəaliyyətin şəxs üçün əhəmiyyətli istiqamətləri ortaya çıxır: öz biliklərini genişləndirməyə və yeni biliklər əldə etməyə tələbat; kompüter alətlərinin köməyi ilə əməkdaşlığı təşkil etmək bacarığı əldə etmək; öz biliklərini yoxlamağa olan tələbat; fəaliyyətinin nəticələrini ictimaiyyətə təqdim etmək və onu başqalarının nəticələri ilə müqayisə etmək imkanı.

Tədris əməkdaşlığının təsvir etdiyimiz formada təşkili, müəllimdən pedoqoq-menecer və təlimin rejissoru rolunda çıxış etməyi, təhsilalanları birgə aktiv idrak fəaliyyətinə sövq etməyi, təhsilalanlara fəaliyyətin subyekti olmağa imkan verməyi tələb edir ki, bu halda da şəxsiyyət və fənnyönümlü nəticələrə dair nailiyyətlər təhsilin başlıca məqsədlərindən biri kimi çıxış edir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədlərə nail olmaq üçün aşağıdakı pedaqoji şərtlərə riayət etmək lazımdır: qrup şəklində iş bacarıqlarına yiyələnmək üçün Web 2.0 texnologiyalarının köməyi ilə məqsədəyönlü təlim; öyrənənlərin şəbəkə qarşılıqlı əlaqəsini maksimum artırmaq; hər bir təhsilalanın fərdi xüsusiyyətlərinin açılmasına yönəlmiş, təhsil prosesinin iştirakçılarının məqsədəyönlü qarşılıqlı əlaqəsinin təşkili; qrup üzvləri arasında pozitiv qarşılıqlı asılılıq; nəticələrin qarşılıqlı qiymətləndirilməsi; müxtəlif kabinetlərdə çalışan iki pedoqoqun koordinasiyalı işi.

Mövzuya dair nəticələr öz işlərinin məqsədlərini müəyyənləşdirməkdən ibarət olmaqla, motivasiya və tənzimləyici fəaliyyət prosesində, məqsədlərə nail olmaq yollarını planlaşdırmaq, fəaliyyət üsullarının düşünülmüş şəkildə seçilməsini həyata keçirmək, məqsədlərə nail olmaq yollarını planlaşdırmaq, planlaşdırılmış nəticələrə dair fəaliyyətləri əlaqələndirmək, tədris tapşırıqlarının yerinə yetirilməsinin düzgünlüyünü qiymətləndirmək, özünüidarəetmə və özünənəzarətin əsaslarına yiyələnmək, yaşıdları və pedoqoqlar ilə təlim əməkdaşlığının təşkili yolları ilə əldə edilir [3].

Şəxsi nəticələr etibarlı məlumatların axtarışında müxtəlif yanaşmaları aşkara çıxarılmaqla, çoxformatlı informasiyalar ilə işləyərkən, işgüzar və yazılı nitqi mənimsəməklə, tədris tapşırıqlarını yerinə yetirməyə və qərarlar qəbul etməyə yeni tərəfdaşları cəlb etməklə və digər kommunikativ və idrak fəaliyyətləri prosesində əldə edilir.

Fənnə dair nəticələri isə, yeni kompüter proqramlarını və xidmətlərini, axtarış sistemlərini mənimsəmək üzrə informasiya fəaliyyəti prosesində, İnternetlə işləyərkən təhlükəsiz və məqsədəuyğun davranışla, informasiya etikasına və hüququna riayət etməklə əldə etmək olar. Şəxsi, fənn ətrafı və fənnə dair nəticələrin əldə edilməsinin qiymətləndirilməsi seçilmiş göstəricilərə əsasən

motivasiyaedici, tənzimləyici, kommunikativ, idrak və informasiya komponentləri əsasında həyata keçirilir.

Bu metodika Gəncə şəhərinin bir sıra məktəblərində qismən tətbiq edilmişdir. İnformatika dərslərində tətbiq edilən bu metodika şagirdlərin fərdi nəticələrin əldə edilməsi ünsiyyət və idrak fəallığının artırılmasında özünü göstərdi: tərəfdaşlara verilən sualların sayı və başqa mənbələrə istinadlar artmışdır. Web 2.0 texnologiyaları əsasında təlim əməkdaşlığının təşkili təhsil problemlərinin həlli üçün vasitəçiliklə dialoqa hazırlığın inkişaf səviyyəsini nümayiş etdirir. Təhsilalanlar universal təhsil fəaliyyəti (UTF) haqqında düşüncələrini düzgün, aydın və birmənalı olaraq, yazılı şəkildə ifadə etməklə, müsahibi üçün aydın formada tətbiq edirlər.Tədqiqat iştirakçılarının yarıdan çoxu qrup iştirakçıları ilə yanaşı, başqa tərəfdaşları (sinif yoldaşlarını, müəllimləri və s.) cəlb edə bilərlər, bu da məhsuldar qarşılıqlı əlaqə, yaşıdları və böyüklərlə əməkdaşlıq fəaliyyəti, həmçinin belə əməkdaşlığın təşkilinə dair fəaliyyət kimi UTF-nin reallaşdırılmasının vacibliyindən xəbər verir.Nəticələrin yüksək səviyyəsi, tədris nəticələrinin əldə edilməsinə yeni tərəfdaşların cəlb edilməsi, istisna olmadan bütün şagirdlər tərəfindən təkcə ənənəvi mətnlərin, cədvəllərin və qrafiklərin redaktorlarının mənimsənilməsi deyil, həmçinin kommunukativ xidmətlər və birgə giriş xidmətlərinin istifadəsinin mənimsənilməsi ilə xarakterizə olunur [6].

İnformatika dərslərindəİnternettexnologiyalarıəsasında şagird əməkdaşlığının təşkilini 10-cu və 7-ci sinifin proqramı üzrə dərslərdə sınaqdan çıxarmışıq. Bu zaman sınaq dərslərinin təşkili üçün elə mövzular seçilmişdir ki, şagird qrupları müxtəlif tapşırıqları birgə hazırlamalı və ümumi məsələni həll etmək üçün İnternet üzərindən qrup əməkdaşlığı imkanlarından istifadə edə bilsinlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov. İ. B Pedaqoji təhsilin modernləşdirilməsi və innovasion texnologiyalar “Təhsildə İKT” elmi metodik jurnalı Bakı 2013; N 2.
2. Михеева С.А., Свит Е.П. Опыт и перспективы использования электронного обучения в образовательной среде педагогического университета // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, вып.№ 168, 2014, с.122–127.
3. Алешкевич В.А., Клименко Е.В., Сугорнаева С.П. Интеллектуальные web-технологии в образовании. https://www.scienceforum.ru/2014/pdf/5796.pdf
4. Исследование: Электронное обучение в вузах Европы. https://newtonew.com/tech/
5. Уильям и Кэтрин Хортон. Электронное обучение: инструменты и технологии М 2015, 640 с.
6. «E-Learning: Как сделать электронное обучение понятным» — Майкл Аллен М. 2016, 420 с.
7. “Цифровое общее образование” , М, 2016. 325 с.

ISIL İŞLEMİN Al-4Cu-1.5Mg ALAŞIMI ÜZERİNE ETKİSİ

INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON Al-4Cu-1.5Mg ALLOY

Dr. Erkan ÜSTÜN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Bölümü, Niğde, Türkiye, ORCID: ID 0000-0002-7745-396X

Prof. Dr. Emin ÇADIRLI

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Niğde, Türkiye, ORCID: ID 0000-0002-8085-9733

Prof. Dr. Hasan KAYA

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri, Türkiye, ORCID: ID 0000-0003-3529-9762

Prof. Dr. Uğur BÜYÜK

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri, Türkiye, ORCID: ID 0000-0002-6830-8349

Özet

Alüminyum alaşımları, düşük yoğunlukları ve istenen fiziksel özelliklerinden dolayı havacılık ve uzay endüstrisinin yanı sıra otomotiv endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bakır, alüminyum alaşımında güçlü bir çökelme takviye elemanıdır. Ağırlıkça % 5.0'a kadar Cu içeren alaşım, yapay yaşlanmaya maruz kaldığında çok yüksek mukavemet ve iyi tokluk özellikleri gösterir. Alüminyuma Cu ve Mg ilavesi, sadece katı çözelti takviyesi ile değil, aynı zamanda ısıl işlemle (HT) θ (Al_2Cu) ve S (Al_2CuMg) intermetalik (IMC) fazları oluşturarak da önemli dağılım güçlendirme mekanizmasında önemli bir rol oynar. Bu çalışmada ısıl işlemin etkisini araştırmak için üretilen çok sayıda Al-4Cu-1.5Mg numuneleri belirli koşullar altında (500 ºC / 2saat) homojenleştirilmiş (çözeltiye alınmış) ve 200 ºC'de 1, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 saat bekletilerek yapay yaşlandırma işlemine devam edilmiştir. Isıl işlem (çözeltiye alma ve yaşlandırma) sonrası yapılan kantitatif incelemeler, intermetalik fazların, özellikle θ (Al_2Cu) ve S'nin (Al_2CuMg) α-Al matris fazında çözündüğünü ve tane sınırı boyunca dağıldığını göstermiştir. Farklı ısıl işlemlere tabi tutulan bu alaşım numunelerinin mekanik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler, bazı koşullarda homojenleştirme ve yaşlandırma koşullarının, döküm halindeki numuneden daha üstün mekanik özellikler sergilediğini göstermektedir. α-Al matris fazı için tespit edilen en yüksek mikrosertlik değeri (126 HV) sadece çözeltiye alma işleminde (homojenleştirme) gerçekleşmiştir. 200 °C'de 1 saat yaşlandırıldıktan sonra en yüksek mikrosertlik değeri, intermetalik fazlar için 289.5 HV olarak elde edilmiştir. En yüksek gerilme mukavemeti, 500 °C'de 2 saat çözelti işleminden sonra 200 °C'de 8 saat yaşlandırılan numunede 328 MPa olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler:2xxx alaşımı, Çözeltiye alma, Yapay yaşlandırma, Mikrosertlik, Gerilme mukavemeti

Abstract

Aluminum alloys are common used in the automotive industry besides the aviation and space industry due to their low density and desired physical properties. Copper is a strong precipitation reinforcement element in aluminum alloy. The alloy containing up to 5.0 wt.% Cu shows very high strength and good toughness properties when exposed to artificial aging. The addition of Cu and Mg to the aluminum plays an important role in the mechanism of significant dispersion strengthening, not only by solid solution reinforcement but also by forming θ (Al_2Cu) and S (Al_2CuMg) intermetallic (IMC) phases by heat treatment (HT). To investigate the effect of heat treatment in this study, many produced

Al-4Cu-1.5Mg samples were homogenized (solution treatment) under certain condition (500 ºC/2h) and continued with artificial aging process in 200 ºC by holding time 1, 4, 8, 12, 16, 20 and 24 hours. Quantitative examinations after heat treatment (solution treatment and aging) have shown that intermetallic phases, especially θ (Al_2Cu) and S (Al_2CuMg), are dissolved in the α-Al matrix phase and are distributed along the grain boundary. The mechanical properties of these alloy samples, which were subjected to different heat treatments, were examined. The data obtained shows that the conditions of solution treatment and aging in some conditions show superior mechanical properties than the sample in the form as-cast. The highest microhardness value (126 HV) detected for the α-Al matrix phase was in the solution treatment (only homogenization process). After aging for 1h at 200℃, the peak microhardness value was achieved as 289.5 HV for intermetallic phases. The highest tensile strength was determined as 328 MPa for the sample which aged for 8 h at 200 °C after solution treatment for 2h at 500 °C.

Keywords: 2xxx alloy, Solution treatment, Artificial aging, Microhardness, Tensile strength

GİRİŞ

Isıl işlem yapılabilen Al alaşımları arasında Al-Cu-Mg üçlü alaşımı en yüksek mukavemete ve iyi mukavemet/ağırlık oranına sahip alaşımdır [1]. Çözeltiye alma işlemi, çalışılan alaşım bileşimine ve deneysel koşullara bağlı olarak bir aşamalı, iki aşamalı ve bazen üç aşamalı olarak uygulanabilir. Bu çalışmada Al-4Cu-1.5Mg (ağ. %) alaşımı seçilmiş ve çözeltiye alma işlemi tek adımda gerçekleştirilmiştir. Al-4Cu-1.5Mg üçlü alaşımının mikro yapıları ve mekanik özellikleri üzerinde ısıl işlemin (HT) etkilerini incelemek için çok sayıda çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, Al-4Cu-1.5Mg alaşımının HT koşullarına bağlı olarak mikroyapılarını ve mekanik özelliklerini araştırmaktır. İlk aşamada, çalışılan alaşım numuneleri üzerinde erime sıcaklığının altında belirli bir sıcaklık ve sürede homojenleştirme işlemi yapılmıştır. İkinci aşamada, daha düşük bir sıcaklıkta ve farklı yaşlandırma sürelerinde yaşlandırma uygulanarak HT işlemi tamamlanmıştır. Numunelerin mikroyapıları analiz edildikten sonra mikrosertlik (HV) ve maksimum çekme dayanımı (σ_{UTS}) için optimum değerler bulunmuştur.

DENEYSEL SÜREÇLER

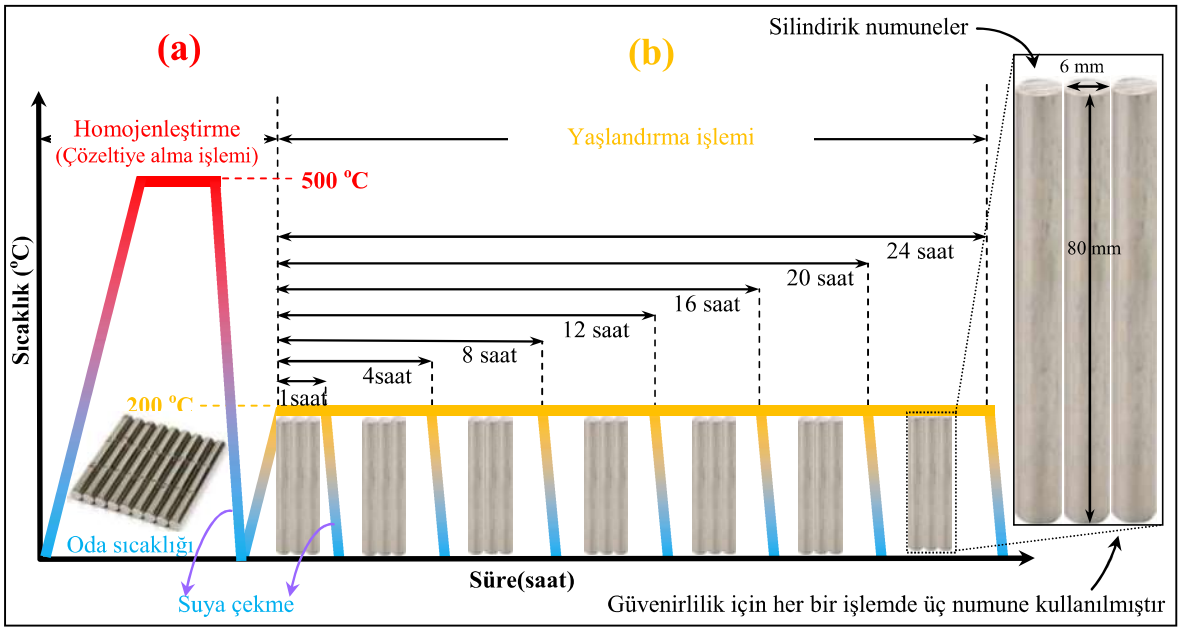
Al-Cu-Mg Alaşımının Hazırlanması

Al-4Cu-1.5Mg alaşım numuneleri, yüksek saflıkta (%99,99) Al, Cu ve Mg metalleri kullanılarak hazırlanmıştır (aksi belirtilmedikçe tüm bileşimler ağırlıkça verilmiştir). İlk olarak yeterli miktarda Al bir grafit kalıba yerleştirildi ve yaklaşık 750 ºC'de bir vakum fırınında eritildi. Al tamamen eritildikten sonra, sıvı Al yüzeyinin altına gerekli miktarda katı Cu (ağ.% 4) eklendi. Bu sıvı Al-Cu alaşımı üç dakikalık aralıklarla üç kez karıştırıldı ve daha sonra saf ince Al folyo ile paketlenmiş gerekli miktarda Mg (ağ.% 1.5) çok delikli bir grafit kafese yerleştirildi; daha sonra eriyiğin yüzeyinde Mg yanmasını önlemek için sıvı Al-Cu alaşımının yüzeyinin altına konuldu. Numune hazırlama çalışmaları, gerekli sayıda (27) uygun numune üretilene kadar tekrarlanmıştır. Üretilen numunelerin her iki ucundan yaklaşık 10 mm'lik kesitler kesilerek atılmıştır. Bu önlemin alınmasındaki amaç, mekanik testler sırasında olası hataların önüne geçmektir. Numunelerin kalan 80 mm uzunluğundaki kısımları mikroyapı incelemesi ve mekanik testler (HV, σ_{UTS}) için hazırlanmıştır.

Isıl İşlem

İlk olarak, her farklı ısıl işlem (HT) için gerekli sayıda (yirmi yedi) numune (mikroyapı, HV ve σ_{UTS} testi için) üretildi. İstatistiksel güvenilirliği arttırmak için her alaşım numunesinden üçer adet farklı HT'ye maruz kalacak şekilde tasarlanmıştır. Bu çalışmada uygulanacak olan HT adımları olan çözeltiye alma işlemi (homojenizasyon) ve yaşlandırma işlemleri Şekil 1'de detaylı olarak verilmiştir. Isıl işleme tabi tutulacak alaşım numunelerini döküm halindeki numunelerle karşılaştırmak için hiçbir ısıl işlem görmemiş üç adet döküm numunesi oda sıcaklığında (RT) doğal yaşlanmaya uğramaması için -18 ºC'de bir buzdolabında muhafaza edildi. Kalan yirmi dört numune, 500 ºC/2saat çözelti işlem sürecine (homojenizasyon) tabi tutulmuştur ve ardından oda sıcaklığında su içine çekilmiştir (quench)

(Şekil 1a). Çözelti işlem sürecinden sonra bu yirmi dört numune sekiz alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplardan biri sadece homojenleştirilmiş grup (OH) olarak korunmuştur. Diğer bir değişle, herhangi bir yaşlanma işlem sürecine maruz bırakılmamıştır. Kalan yedi alt grup (üç numune) 200 ºC'de farklı sürelerde yapay olarak yaşlandırma işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 1b). Şekil 1c'de gösterildiği gibi, verilerin güvenilirliğini artırmak için her bir alt grup için üç test örneği kullanılmıştır.



Şekil 1 (a) Homojenizasyon (çözeltiye alma işlemi) (b) Al–4Cu–1.5Mg alaşımı için yaşlandırma rejimleri (c) test numuneleri (büyütülmüş görünüm)

HT (T6) kül fırınında gerçekleştirilmiştir. İki aşamalı HT işleminin ilk adımında çözelti işlem süreci (500 ºC / 2saat) gerçekleştirilmiş ve ardından yedi farklı rejimde yapay yaşlandırma işlemi yapılarak işlem tamamlanmıştır. Çözelti işlem süreci için numuneler, oda sıcaklığından çözelti işlem sıcaklığına T (500 ºC) kadar ısıtıldı (ısıtma hızı 300 ºC /saat), 2 saat boyunca 500 ºC 'de tutuldu ve daha sonra aşırı doymuş katı bir çözelti elde etmek için oda sıcaklığında su içine quench edildi. Yaşlandırma işlemi için çözeltiye alınmış numuneler tekrar oda sıcaklığından yaşlandırma sıcaklığına (200 ºC) ısıtılmış (300 ºC /saat) ve bu sıcaklıkta belirli bir süre tutulmuş ve ardından oda sıcaklığındaki suya çekilmiştir. Hem çözeltiye alma hem de yaşlandırma işleminde uygulanan parametreler Tablo 1'de verilmiştir. HT işleminden sonra tüm numunelere (ısıl işlem görmemiş (WHT), sadece homojenleştirilmiş (OH) ve OH + yaşlandırılmış numuneler) standart metalografi işlemi ve ardından mikroyapı analizi ve mekanik testler (mikrosertlik ve çekme özellikleri) yapılmıştır.

Tablo 1 Çalışılan Al-4Cu-1.5Mg alaşım numunelerinin ısıl işlem süreçleri

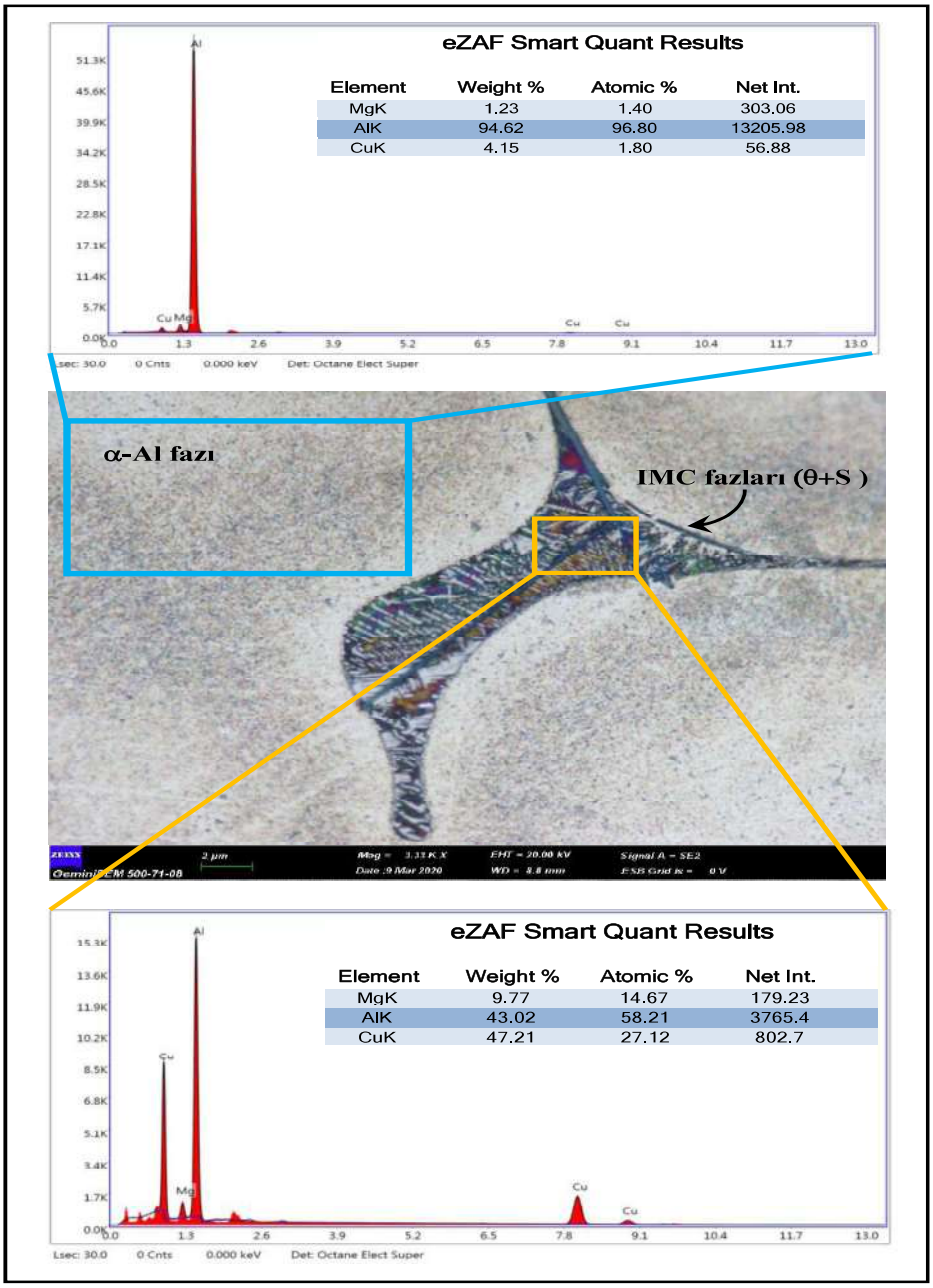
Numunenin sayısı	Süreç	Durum
S1	Isıl işlem olmadan (WHT)	Döküm halinde
S2	Sadece homojenleştirilmiş (OH)	500 ºC/2saat
S3	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/1saat
S4	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/ saat +200 ºC/4saat
S5	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/8saat
S6	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/12saat
S7	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/16saat
S8	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/20saat
S9	H+ yapay yaşlandırma	500 ºC/2saat +200 ºC/24saat

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Mikroyapı Karakterizasyonu ve Fazların Tanımlanması:Tüm numunelerin uygun kesitleri alınmış, önce soğuk kalıplama malzemesi (epoksi-reçine) ile kalıplanmış, ardından uygun zımparalama, parlatma ve dağlama işlemlerinden geçirilerek incelemeye hazır hale getirilmiştir. Bundan sonra, tüm numunelerin mikroyapıları ortaya çıkarılmış ve bir *Nikon Eclipse MA 100* optik mikroskop ve bir

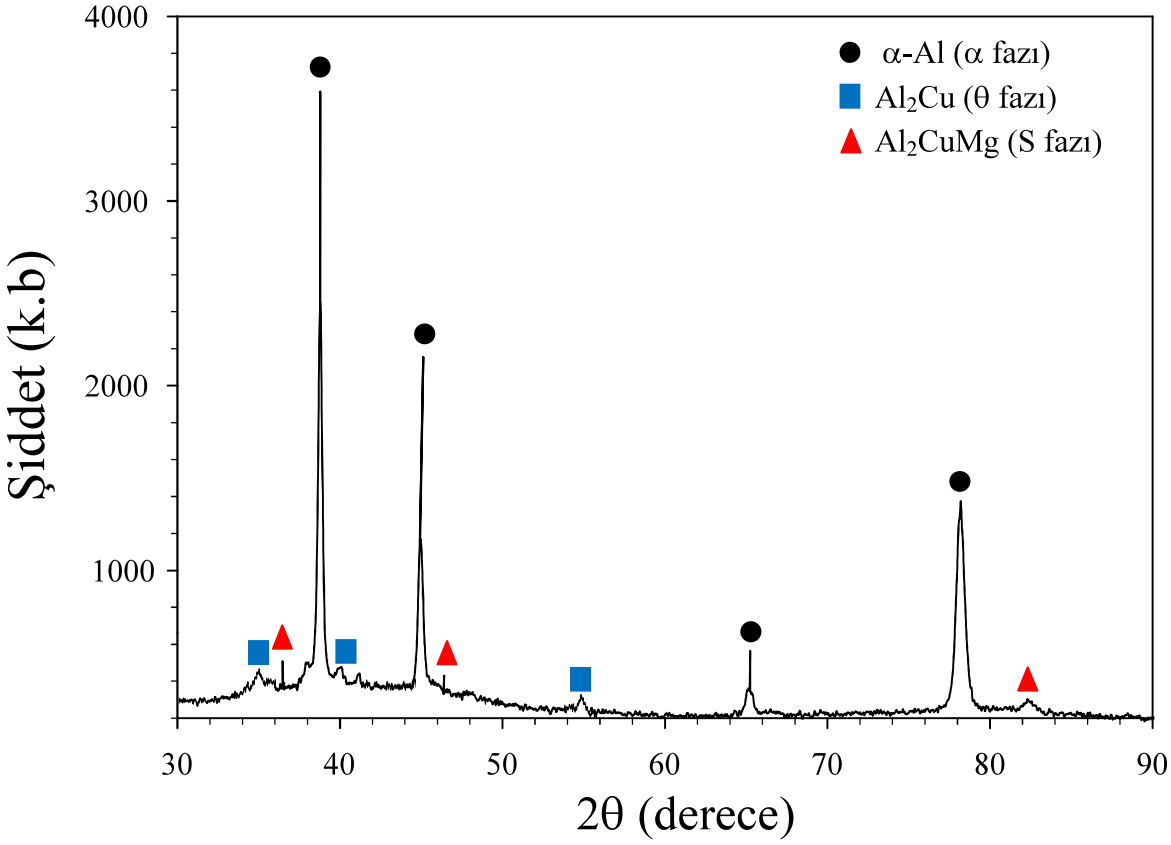
enerji dağılımlı X-ışını (EDX) spektrometresi ile donatılmış bir *Zeiss-Gemini 500* alan etkili taramalı elektron mikroskobu (FESEM) ve ayrıca bilgisayar kontrollü bir görüntü sistemi kullanılarak karakterize edilmiştir. EDX analizi, çalışılan alaşım numunelerinde matris (ana faz) ve intermetalik kompozisyon (IMC) fazlarının bileşimini belirlemek için 20 keV'de X-ışını dalgaları kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca, EDX analizinden elde edilen verilerin doğruluğunu teyit etmek için X-ışını kırınım (XRD) analizi yapılmıştır. XRD ölçümleri, 40 kV'luk artan bir voltajda Cu-Kα radyasyonu (k=1.5405 A°) kullanılarak bir difraktometre (Rigaku Ultima IV) ile gerçekleştirilmiştir. Kırılan ışın, 2θ'lık 20-90° aralığında 0.01°'lik adımlarla tarandı.

Mekanik özellikler esas olarak malzemenin mikroyapılarına bağlıdır; bu nedenle mikroyapıları karakterize etmek için OM ve SEM analizleri yapılmış ve fazların kimyasal bileşim analizleri EDX ve XRD analizleri ile belirlenmiştir. Isıl işlem görmüş (500 ºC/2saat+200 ºC/1saat) alaşımın (S3) kimyasal sonuçları Şekil 2'de verilen EDX spektrumuyla verilmiştir.



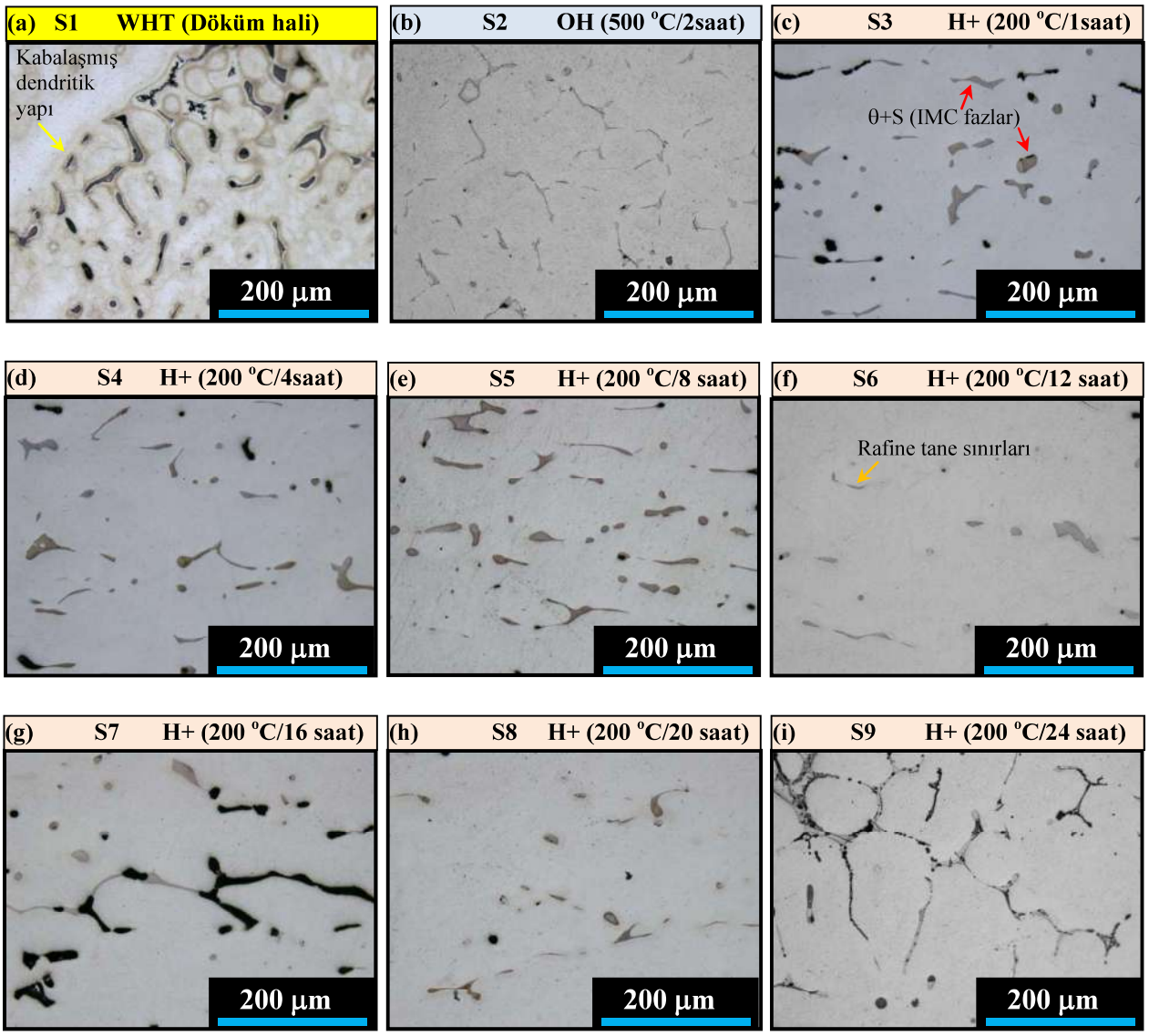
Şekil 2 Al-4Cu-1.5Mg alaşımının ısıl işlem görmüş numunesinin (S3) EDX spektrumu

Numunede (S3) gözlenen mikro yapılar, esas olarak daha büyük α-Al tanelerinden (gri bölge) ve α-Al matrisindeki tane sınırlarındaki (koyu bölge) IMC fazlarından (θ ve S) oluşmuştur. EDX analizine gore, gri bölgedeki kompozisyon oranları (ağ.% 94.62 Al, 4.15 Cu ve 1.23 Mg) nominal kompozisyona yakın olmakla beraber koyu bölgede ki kompozisyon oranları ise (ağ.% 43.02 Al, 47.21 Cu ve %9.77 Mg) Cu ve Mg açısından çok daha zengindir ve intermetalik fazları oluşturur. Numunenin (S3) oluşum fazları, XRD analizi ile belirlendi. Isıl işlem görmüş alaşımın (S3) XRD deseni Şekil 3'te gösterilmektedir. Belirtildiği gibi, α-Al (baskın faz), Al_2Cu ve Al_2CuMg'nın varlığı, sırasıyla bu matris fazına ve IMC'ye karşılık gelen çok sayıda pik noktası nedeniyle doğrulanmıştır.



Şekil 3 Al-4Cu-1.5Mg alaşımının ısıl işlem görmüş numunesinden (S3) elde edilen XRD deseni

Al-4Cu-1.5Mg alaşımının döküm halindeki (WHT) ve ısıl işlem görmüş tipik OM mikroyapıları Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekil 4a, incelenen alaşımın (S1) döküm halindeki kabalaşan dendritik yapıyı göstermektedir. Ancak ısıl işlem görmüş numunelerin (S2-S9) yapılarında kabalaşan dendritik yapılar ortadan kalkmış ve tane sınırları daha da incelmiştir (Şek.4b-i). Çözeltiye alınmış veya sadece homojenleştirilmiş (OH) numune (Şekil 4b'de S2) ve yaşlandırılmış numuneler (Şekil 4(c-i)'de S3-9) aynı Al–4Cu–1.5Mg döküm alaşımından üretilmiştir. Yaşlandırılmış alaşım numuneleri aynı çözelti işlem rejimine (500 °C/2saat) maruz bırakıldığından, yaşlandırılmış alaşım numunelerinin yaşlandırma öncesi benzer orijinal mikroyapıya sahip olduğu düşünülebilir. Bu nedenle, yapay olarak yaşlandırılmış alaşım numunelerinin mikroyapılarındaki farklılık, bu çalışmada kullanılan farklı yaşlandırma rejimlerinden kaynaklanmaktadır. Yaşlandırma bir çökeltme işlemi olduğundan, yapay olarak yaşlandırılmış alaşım numuneleri arasındaki mikroyapı farkı, çökeltilerin türü, boyutu ve sayısı ile yakından ilişkilidir. Yaşlandırma sürecinde, Al_2Cu intermetalik fazın toplu olarak çökeltilmesi ile Al_2CuMg intermetalik fazın aşırı doymuş katı çözeltiden çökeltilmesi arasında rekabetçi bir süreç olduğu söylenebilir.

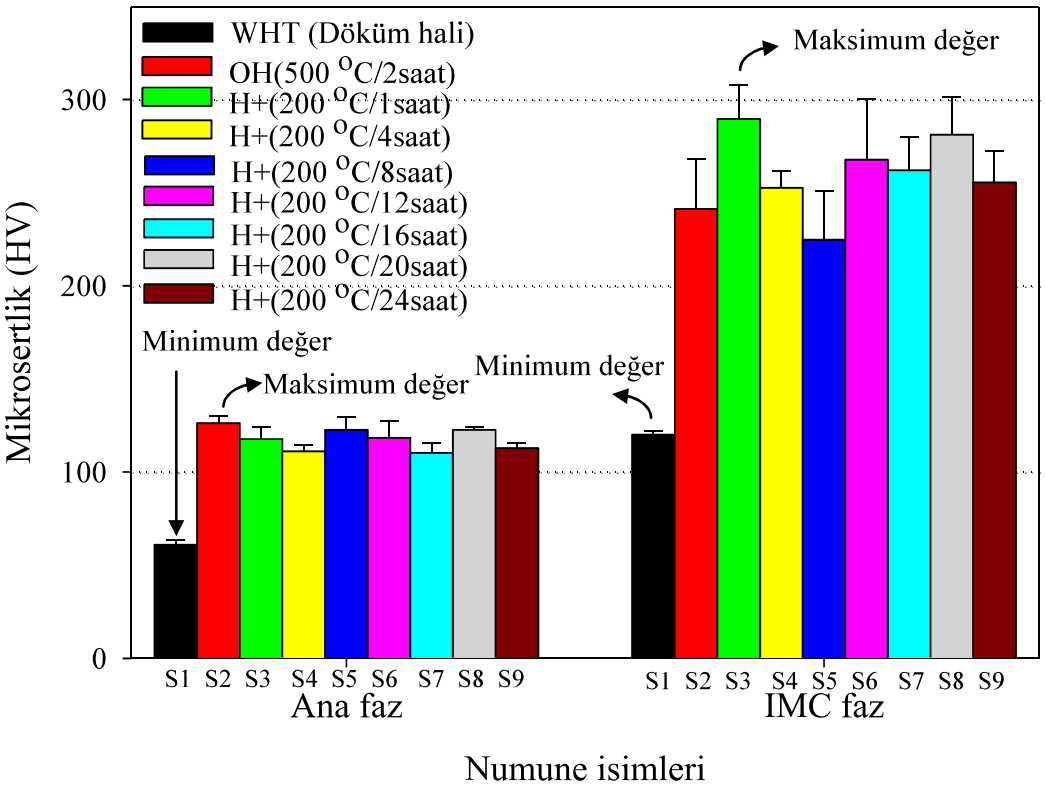


Şekil 4 Al-4Cu-1.5Mg alaşımının, döküm (WHT) ve ısıl işleme tabi tutulmuş optik mikroskobik fotoğrafları (a) Döküm numunesi (S1) (b) Sadece homojenleştirilmiş numune (veya çözelti işlemi) (S2) (c-i) Homojenleştirmeden sonra farklı zamanlarda yaşlandırılmış numuneler (S3-S9).

Mikrosertlik

Tüm numunelerin mikrosertlik değerleri hem matris fazlarında (α-Al) hem de genellikle tane sınırlarında kümelenmiş IMC fazlarında (Al_2Cu ve Al_2CuMg) ölçülmüştür. IMC fazları için elde edilen mikrosertlik değerleri, matris fazı için elde edilenlerin iki katından büyüktür. Şekil 5, numunelerin HV değerlerini göstermektedir. HT'siz döküm (S1) numunesinin matris fazlarının ortalama HV değeri 61 HV olarak bulunmuştur. Ancak, aynı numunenin (S1) IMC fazları için ortalama HV değeri 120,1 HV olarak elde edilmiştir. Matris ve IMC fazları için pik sertlik değerleri sırasıyla 126.2 HV (500 ºC/2saat (S2)) ve 289.5 HV (500 ºC/2saat + 200 ºC/1saat (S3)) olarak elde edilmiştir. Matris fazı için pik HV değeri (126.2 HV), Al-Mn-Cu alaşımları için sırasıyla; Zamani ve ark.[2] tarafından 495 ºC/5saat çözeltiye maruz kalma işleminden sonra 190 ºC/4saat yaşlandırma sürecinden, Feng ve ark.[3] tarafından 500 ºC/3saat çözeltiye maruz kalma işleminden sonra 190 ºC/12saat yaşlandırma sürecinden ve Yamanoğlu ve ark.[4] tarafından 540 ºC/6saat çözeltiye maruz kalma işleminden sonra 200 ºC/6saat yaşlandırma sürecinden sonrasında elde edilen 119 HV, 127 HV ve 129 HV değerleri ile çok iyi uyum içindedir. IMC fazı için elde edilen pik sertlik değeri (289.5 HV) ise Petrova ve ark. [5] tarafından 16 saat boyunca 500°C sıcaklıkta çözeltiye maruz kalma işleminden

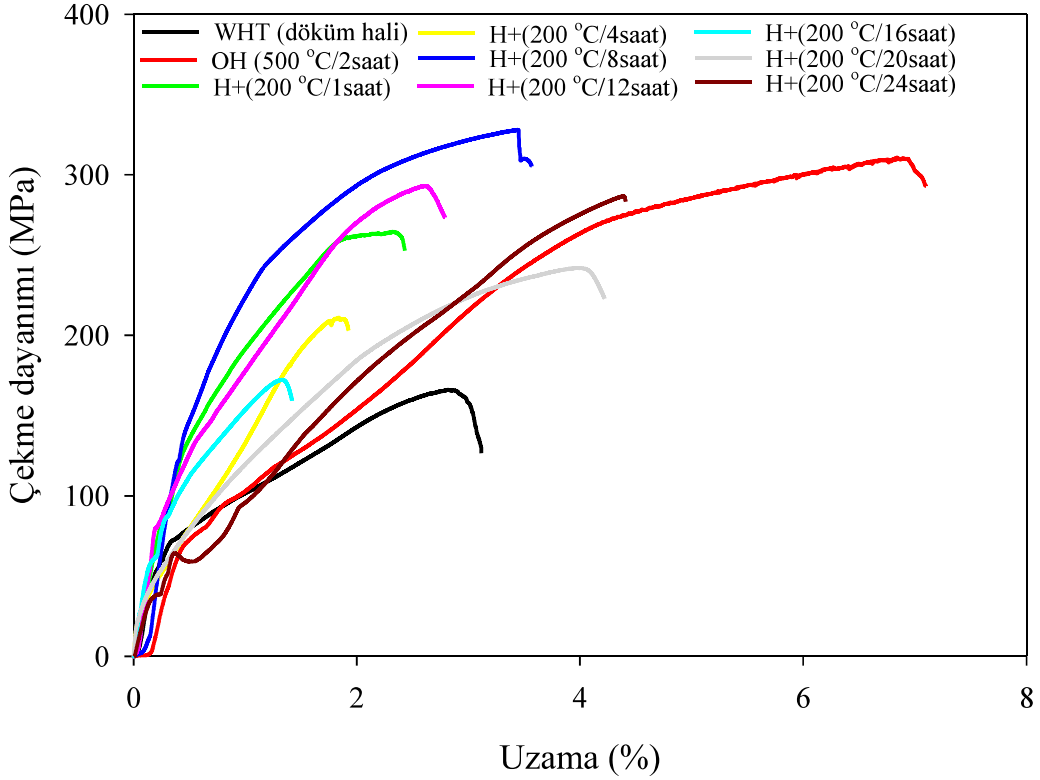
sonra T6I6 rejimi ile iki aşamalı yaşlandırma (120°C/1.5saat bekletme ve 160 °C/6saat bekletme) sonrasında elde edilen değere (300 HV) çok yakın çıkmıştır



Şekil 5 Çözelti işlemi ve yaşlandırma işleminin mikrosertlik üzerine etkisi

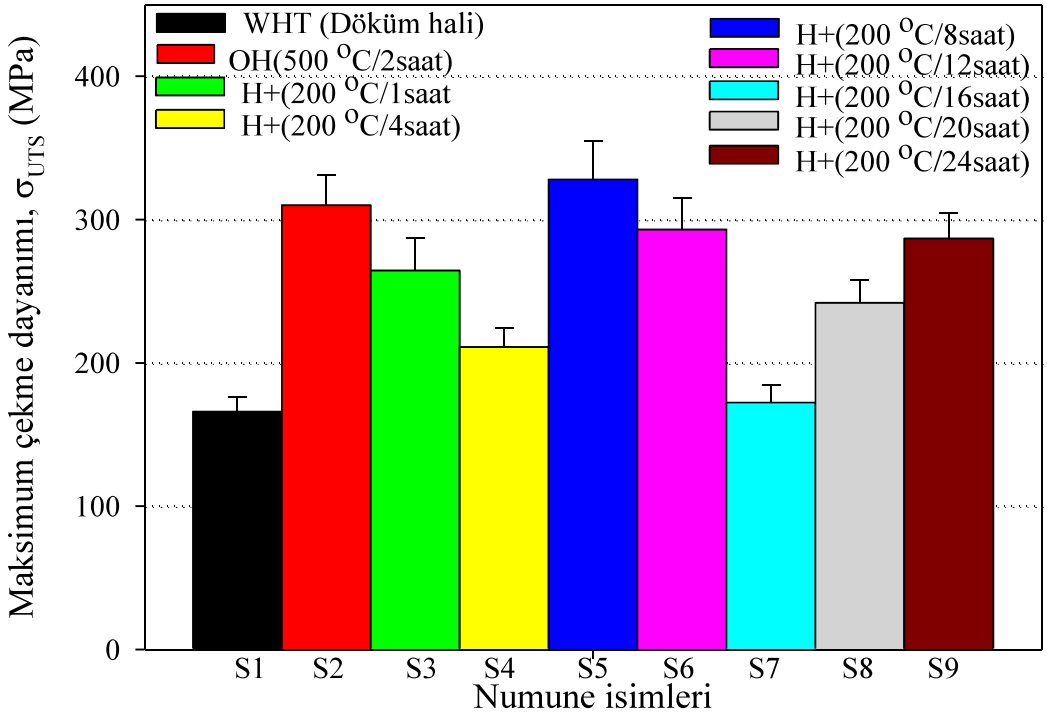
Çekme Dayanımı

Al–4Cu1.5Mg numunelerinin tipik çekme dayanımı-gerinim eğrileri Şekil 6'da gösterilmiştir. Maksimum çekme dayanımı (σ_{UTS}) ve uzama (δ) değerleri bu grafikteki eğrilerden belirlenmiştir. Bazı numunelerin (S2, S5, S8 ve S9) hem σ_{UTS} hem de δ değerleri, döküm numunesine (S1) göre artmıştır. Ancak, bazı numunelerin (S3, S4, S6 ve S7) ise σ_{UTS} değeri artarken, δ değerleri ise döküm numunesine (S1) göre azalmıştır. Şekil 6'da verilen eğrilerden de görülebileceği gibi, herhangi bir ısıl işlem görmemiş döküm halindeki numunenin (S1) δ değeri %2.8'dir. Uzama açısından malzemenin sünekliği, çözelti işlemi sonrası S2 numunesinde (500ºC/2saat) döküm numunesine (S1) göre önemli ölçüde artmış ve %6.9'a ulaşmıştır. S7 numunesi, S1 numunesiyle karşılaştırıldığında, δ miktarında önemli bir azalma (%55), σ_{UTS} değerinde ise küçük bir artış (%4) olduğu görülmektedir.



Şekil 6 Isıl işlem görmüş Al-4Cu-1.5Mg alaşımlarının tipik çekme dayanımı-gerinim eğrileri

σ_{UTS} değerleri Şekil 7'de gösterilmiştir. Döküm numunesi (S1) için en düşük σ_{UTS} değeri 166 MPa olarak elde edilmiştir. Bu değer, Şekil 7'de gösterildiği gibi çözelti işleme sürecinde (S2) 310 MPa'ya ulaşmıştır. Çözelti işlemi sonrasında uygulanan farklı yaşlandırma rejimlerinde, bir yaşlandırma rejimi (S5) dışında diğerleri 310 MPa'nın altında elde edilmiştir. Bu yaşlandırma rejimi (S5) için σ_{UTS} pik değeri 328 MPa olarak elde edilmiş ve döküm numunenin (S1) çekme değerine göre %97 iyileşme sağlanmıştır.



Şekil 7 Çözelti işleminin ve yaşlandırma işleminin maksimum çekme dayanımı üzerindeki etkisi
σ_{UTS} pik değeri (328 MPa), 220 Al-2Cu bazlı alaşım için çözelti işleminden (495 ºC/8saat) sonra 200 ºC/5saat yaşlandırma süreci sonrasında Samuel ve ark. [6] tarafından elde edilen 330 MPa değeri ile çok iyi uyum içerisindedir. Ayrıca σ_{UTS} pik değeri, sırasıyla; Al-4Cu-1.3Mg alaşımı için çözelti işleminden (500 ºC/3saat) sonra 190 ºC/12saat yaşlandırma sürecinde Feng ve ark. [3] tarafından ve Al-4.5Cu-1.5Mg alaşımı için çözelti işleminden (495 ºC/2saat) sonra 180 ºC/6saat yaşlandırma süreci sonrası Zhao ve ark. [7] tarafından elde edilen 385 MPa ve 367 MPa değerlerinden daha düşüktür. Çekme dayanımındaki bu gelişme, çökelme sertleşmesinden kaynaklanmaktadır. Farklı kompozisyonlara sahip 2xxx alaşımlar için benzer davranışlar, Petrova ve ark. [5], Li ve ark.[8], Zhang ve ark.[9] ve Gu ve ark.[10] tarafından da bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda çökelti oluşum sürecinde dislokasyon hareketinin etkili olduğu vurgulanmıştır [11-13].

SONUÇLAR

1. Al-4Cu-1.5 Mg alaşımının mikrosertliğinde, çözelti işleminden(500 ºC/2saat) sonra farklı yaşlandırma süreçlerinde (200 ºC/1-24saat) önemli gelişmeler elde edildi. Matris ve IMC fazları için pik sertlik değerleri sırasıyla, 126.2 HV (500 ºC/2saat (S2)) ve 289,5 HV (500 ºC/2saat + 200 ºC/1saat (S3)) olarak elde edilmiştir.

2. Yaşlandırma rejimi (S5) için σ_{UTS} pik değeri 328 MPa olarak elde edilmiş ve döküm numunenin (S1) çekme değerine göre %97 iyileşme sağlanmıştır. En yüksek ortalama σ_{UTS} değeri yaklaşık 328 MPa olarak S5 numuneleri için elde edilmiştir. S2 numunesindeki maksimum uzama değeri %6.9'a ulaşmıştır.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi Sözleşme No: FBA-2019-9155 tarafından desteklenmiştir. Yazarlar, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi'ne sağlanan mali destekler için minnettardır.

REFERANSLAR

1. J. Vietz, I. Polmear, The influence of small additions of silver on the ageing of aluminium alloys-observations on Al-Cu-Mg alloys, Inst. Met. J. 94 (1966) 410-419.
2. M. Zamani, S. Toschi, A. Morri, L. Ceschini, S. Seifeddine, Optimisation of heat treatment of Al–Cu–(Mg–Ag) cast alloys, J. Therm. Anal. Calorim. 139 (2020) 3427-3440.
3. W. Feng, Z. Yanqi, X. Baiqing, Z. Yongan, L. Xiwu, L. Zhihui, L. Hongwei, Effect of Si addition on microstructure and mechanical properties of Al-Cu-Mg alloy, J Alloys Compd. 43 (2007) 97-107.
4. R. Yamanoğlu, E. Karakulak, A. Zeren, M. Zeren, Effect of heat treatment on the tribological properties of Al-Cu-Mg/nanoSiC composites, Mater. Design. 49 (2013) 820-825.
5. A.N. Petrova, H. Radziszewska, L. Kaczmarek, M. Klih, I.G. Brodova, M. Steglinski, Influence of megaplastic deformation on the structure and hardness of Al-Cu-Mg alloy after aging, Phys. Met. Metallogr., 117 (2016) 1237-1244.
6. A.M. Samuel, S.A. Alkahtani, H.W. Doty, F.H. Samuel, Role of Zr and Sc addition in controlling the microstructure and tensile properties of aluminum-copper based alloys, Mater. Design. 88 (2015) 1134-1144.
7. B. Zhao, Q. Cai, J. Cheng, S. Yang, F. Chen, Investigation on recrystallization and precipitation behaviors of Al-4.5Cu-1.5Mg alloy refined by Ti-supported TiC nanoparticles, J Alloys Compd. 800 (2019) 392-402.

8. J. Li, S. Chen, F. Li, K. Chen, L. Huang, Synergy effect of Si addition and pre-straining on microstructure and properties of Al-Cu-Mg alloys with a medium Cu/Mg ratio, Mat. Sci. Eng. A, 767 (2019) 138429.
9. W.L. Zhang, D.H. Xiao, T. Li, J.D. Du, D.Y. Ding, Microstructure and mechanical properties of two-stage aged Al–Cu–Mg–Ag–Sm alloy, Rare Met. 38 (2019) 42-51.
10. J. Gu, M. Gao, S. Yang, J. Bai, Y. Zhai, J. Ding, Microstructure, defects, and mechanical properties of wire + arc additively manufactured Al-Cu4.3-Mg1.5 alloy, Mater. Design. 186 (2020) 108357.
11. S. Chen, K. Chen, G. Peng, L. Jia, P. Dong, Effect of heat treatment on strength, exfoliation corrosion and electrochemical behavior of 7085 aluminum alloy, Mater. Design. 35 (2012) 93–98.
12. L. Li, T.T. Zhou, H.X. Li, C.Q. Chen, B.Q. Xiong, L.K. Shi, Effect of additional elements on aging behavior of Al-Zn-Mg-Cu alloys by spray forming, Trans. Nonferrous Met. Soc. China 16 (2006) 532–538.
13. M. Chemingui, M. Khitouni, K. Jozwiak, G. Mesmacque, A. Kolsi, Characterization of the mechanical properties changes in an Al–Zn–Mg alloy after a two-step ageing treatment at 70° and 135 °C, Mater. Design.31 (2010) 3134–3139.

Al-8.8La-1.2Ni DÖKÜM ALAŞIMININ TERMAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE THERMAL PROPERTIES OF Al-8.8La-1.2Ni CAST ALLOY

Dr. Erkan ÜSTÜN

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Bölümü, Niğde, Türkiye, ORCID: ID 0000-0002-7745-396X

Prof. Dr. Emin ÇADIRLI

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Niğde, Türkiye, ORCID: ID 0000-0002-8085-9733

Özet

Bu çalışmada, üçlü Al-8.8La-1.2Ni (ağ.%) döküm alaşımının termal iletkenliği (K), erime entalpisi (ΔH), özısı (C_P) ve ısıl difüzyonu (α) incelenmiştir. Döküm halindeki Al-8.8La-1.2Ni alaşımının termal iletkenliği, 308-773 K sıcaklık aralığında karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Sıcaklığın (T) artmasıyla birlikte, Al-8.8La-1.2Ni alaşımının termal iletkenlik (K) değerleri kademeli olarak azalmıştır. Termal sıcaklık katsayısı (α_{TTC}), K-T grafiğinden hesaplanmıştır. Isı akış-sıcaklık eğrisi, Diferansiyel Taramalı Kalorimetri (DSC) analizi yapılarak elde edilmiştir. Katıdan sıvıya dönüşüm sırasındaki ΔH ve C_p değerleri de belirlenmiştir. Özısı (Cp) ve Isıl difüzyon (α) değişimi, elde edilen termal veriler aracılığıyla sıcaklığın bir fonksiyonu olarak hesaplanmıştır. Sıcaklığın artmasıyla Cp değerlerinin artarken α değerlerinin azaldığı gözlenmiştir. Son olarak, deneysel sonuçlar literatürdeki deneysel çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üçlü alaşımlar, Termal iletkenlik, Erime entalpisi, Özısı, Isıl difüzyon

Abstract

In this work, the thermal conductivity (K), enthalpy of fusion (ΔH), specific heat capacity (C_P) and thermal diffusivity (α) of the ternary Al-8.8La-1.2Ni (wt.%) cast alloy has been investigated. Thermal conductivity of as-cast Al-8.8La-1.2Ni alloy was measured using comparison cut bar method in the temperature range of 308–773 K. With the increase of temperature (T), K values decreased gradually in as-cast Al-8.8La-1.2Ni alloy. The thermal temperature coefficient (α_{TTC}) was calculated from the K-T graph. The heat flow-temperature curve was obtained by performing Differential Scanning Calorimetry (DSC) analysis. The ΔH and the Cp values during the transformation from solid to liquid were also determined. The thermal diffusivity (α) change was calculated as a function of temperature through the obtained thermal data. It was observed that while the Cp values increased with increase temperature, the α values decreased. Finally, the experimental results were compared with experimental studies in the literature.

Keywords: Ternary alloys, Thermal conductivity, Enthalpy of fusion, Specific heat capacity, Thermal diffusivity

1. GİRİŞ

Otomotiv, uçak ve uzay mühendisliği gibi birçok mühendislik alanında dayanıklılığın yanı sıra, ana eğilim motor verimliliğini ve yakıt ekonomisini iyileştirmektir. Bu nedenle ısıl ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş yeni malzemelerin üretilmesi bu sektörler için oldukça önemlidir. Üstün mukavemete ve esnekliğe sahip Al esaslı alaşımlar, havacılık ve otomotiv endüstrisi için vazgeçilmez ana yapısal malzemelerdir (Smallman vd., 2014; Kumar ve Namboodhiri, 2011; Rao vd., 2017; Cao vd., 2017). Isıyı daha verimli ve etkili bir şekilde iletme kabiliyetine sahip yeni malzemeler geliştirmek için malzemelerin termal özelliklerini ve onları etkileyen faktörleri anlamak önemlidir.

Bir malzemenin termal özelliklerini tanımlamaya yardımcı olan üç önemli özellik vardır: termal iletkenlik (K), termal difüzyon (α) ve özısı (C_p). Malzemelerin termal iletkenliklerinin ölçülmesi, farklı sıcaklık ve farklı aralıklarda termal iletkenlik değerlerine sahip farklı malzemeler için, kararlı hal durumu (steady-state) ve kararlı olmayan durum (geçici-transient) olmak üzere iki kategoride yapılmaktadır. Bu çalışmada Al-La-Ni alaşımımızın termal iletkenliğini ölçmek için, fırınımızın genel yapısına uygun olması, endüstriyel ve bilimsel çalışmalarda yaygın olarak kullanılması nedeniyle kararlı hal kategorisi içerisinde yer alan eksensel ısı akışı (karşılaştırmalı kesik çubuk) yöntemi kullanılmıştır. Karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemi, termal iletkenliği bilinen ve bilinmeyen iki numuneden ısı akışının geçmesi sağlanarak, birbirleriyle ters orantılı olan termal iletkenlik ve sıcaklık gradyenti değerlerinin karşılaştırılması temeline dayanır.
Al esaslı alaşım sistemleri için geniş bir sıcaklık aralığında, sıcaklığa bağlı olarak termal iletkenliğin değişimini gösteren bazı çalışmalar yapılmıştır (Li ve Yu, 2013; Hamilton vd., 2009; Murthy vd., 2017; Pariona vd., 2010; Bayram ve Maraşlı, 2018). Çalışmamızın diğer çalışmalardan farkı, termal özelliklerin herhangi bir ısıl işlem, sıcak dövme veya mekanik işlem olmaksızın geniş bir sıcaklık aralığında (~308–773 K) araştırılmış olmasıdır. Bu kapsamda çalışmalar üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, Al-8.8La-1.2Ni alaşımının ısıl iletkenlik değişimi *karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemi (comparison cut bar method)* kullanılarak ölçülmüştür. İkinci aşamada, Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) ile katı-sıvı dönüşümü sırasında erime sıcaklığı (T_E), erime entalpisi (ΔH) ve özısı (Cp) değerleri belirlenmiştir. Üçüncü aşamada ise incelenen alaşım için elde edilen bu termal verilere dayalı olarak sıcaklığın bir fonksiyonu olarak ısıl difüzyon (α) değişimleri hesaplanmıştır.

2. DENEYSEL YÖNTEM

2.1.Numune Hazırlama

Al-8.8La-1.2Ni üçlü alaşımının hazırlanmasında, %99.99 saflıkta Al, La ve Ni metalleri kullanılmıştır (Bu çalışmada atfedilen alaşımlar, aksi belirtilmedikçe ağ.% olarak verilmiştir). Çünkü alaşımlar hazırlanırken saflığı yetersiz olan metaller kullanıldığında, ara yüzeyde kirlilik birikir ve deneysel işlem sırasında arayüzeyde oluşan mikroyapıyı olumsuz etkiler. Al, La ve Ni metal miktarları ayarlandıktan sonra bu metaller vakumlu eritme fırınına yerleştirilen grafit potada eritilmiştir.
Eriyik tamamen homojen hale (alaşımın erime noktasının yaklaşık 50 K üzerinde) ulaşması için belirli zaman aralıklarında manuel olarak karıştırıldıktan sonra, eriyik alaşım bir huni vasıtasıyla döküm fırının içerisine yerleştirilen grafit potalara (4 mm ID, 6.35 mm OD ve 250 mm uzunluğunda) herhangi bir hava kabarcığı kalmayacak şekilde dökülmüştür. Alaşım numunelerinin üretilmesi ve deneysel ölçümlerle ilgili teknik bilgiler önceki bir çalışmada detaylı olarak verilmiştir (Üstün ve Çadırlı, 2020).

2.2. Termal İletkenliğin (K) Ölçümü

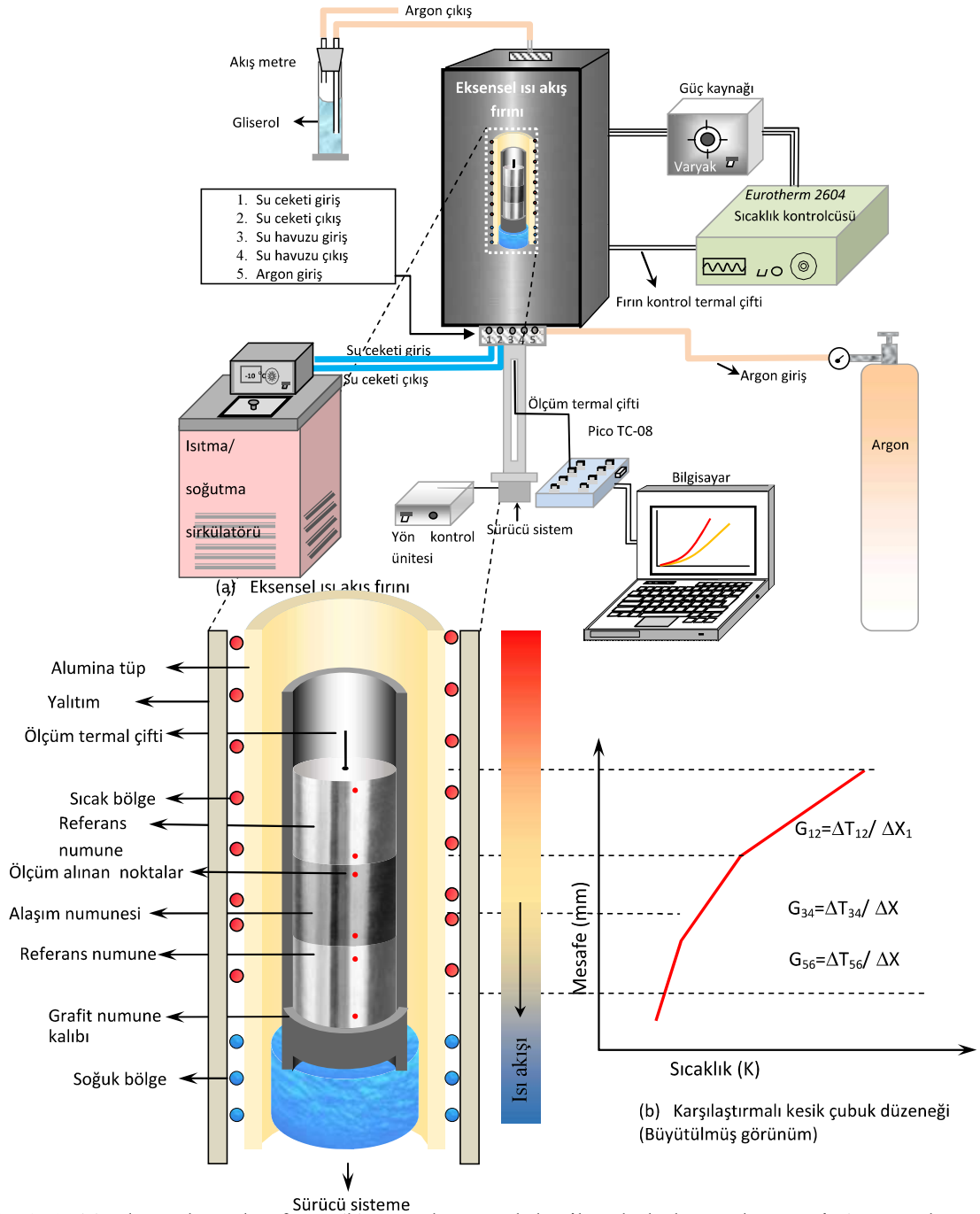
Bu çalışmada Al-La-Ni alaşımımızın termal iletkenliğini ölçmek için, eksensel ısı akışı (karşılaştırmalı kesik çubuk) yöntemi kullanılmıştır. Karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemi, termal iletkenliği bilinen ve bilinmeyen iki numuneden ısı akışının geçmesi sağlanarak, birbirleriyle ters orantılı olan termal iletkenlik ve sıcaklık gradyenti değerlerinin karşılaştırılması temeline dayanır.
İlk olarak karşılaştırmalı kesik çubuk testinde kullanmak için, 4 mm çapına sahip silindir şeklindeki hem alaşım numunemiz hem de referans numunelerimiz 13 mm uzunluklarda kesildi. Ayrıca bu numunelerin içerisinden K tipi termal çift (0.5 mm çap ve 1500 mm uzunluk) geçirebilmek için numunelerin tam merkezlerinden 0.6 mm çapında eş merkezli birer delik açıldı. Daha sonra arayüzeylerde oluşabilecek kontak dirençlerini minimize etmek ve her bir numunenin yüzeylerinin daha iyi temas halinde olması için yüzeyleri parlatıldı.
Şekil 1'deki karşılaştırmalı kesik çubuk yönteminin uygulandığı deneysel ölçüm sisteminden de görüldüğü gibi, termal iletkenliği bilinmeyen Al-8.8La-1.2 Ni alaşım numunemiz, termal gres ve esnek bir metal folyo yardımıyla, referans numunesi olarak kullanılan farklı sıcaklık aralıklarında termal iletkenlikleri çok iyi bilinen saf alüminyum numuneleri arasına sıkıştırıldı.
Isı akış hızı bilinmeyen alaşım numunesinin ısıl iletkenliğini tayin etmek için Fourier iletkenlik denklemi kullanılır.

$$Q = -KA\frac{dT}{dx} \qquad (1)$$

Burada Q, ısı akış hızı (güç), K, termal iletkenlik, A, ısının akıp geçtiği enine kesit alanı ve dT/dx, sıcaklık gradyentidir. Bu denklem eksensel ısı akış fırınına yerleştirilen karşılaştırmalı kesik çubuk deney düzeneğine

uygun şekilde düzenlendiğinde, referans numunelerin (saf Al) termal iletkenliği K_r olarak alınırsa, alaşım numunesinin (Al-8.8La-1.2 Ni) termal iletkenliği K_s aşağıdaki denklem ile hesaplanabilir:

$$\frac{Q}{A} = -K_s \frac{\Delta T_{34}}{\Delta X_{34}} = \frac{K_r}{2}\left(\frac{\Delta T_{12}}{\Delta X_{12}} + \frac{\Delta T_{56}}{\Delta X_{56}}\right) \quad (2)$$



Şekil 1. (a) Eksenel ısı akış fırını (b) Karşılaştırmalı kesik çubuk deney düzeneği (Büyütülmüş görünüm)

Şekil 1(a)'da görüldüğü gibi eksensel ısı akış fırını sıcak bölge, soğuk bölge ve senkronize motorlardan oluşmaktadır. Fırının içindeki soğuk ve sıcak bölgeler sayesinde tüm numunelerde dikey bir sıcaklık gradyenti ve eksensel bir ısı akışı oluşturulur. Fırının altına monte edilen senkronize motorlar sayesinde ise numuneler uygun bölgeye getirilir. Şekil 1(b)'de gösterildiği gibi, eksensel ısı akış fırını, hem alaşımın hem

de referans numunelerinin sıcaklık gradyentini (*ΔT/ΔX)* ölçmek için belirli bir sıcaklığa ayarlanmıştır. Fırının sıcaklığı, ± 0.05 ºC hassasiyetle Eurotherm 2604 tipi bir sıcaklık kontrolcüsü altında, oda sıcaklığından başlayarak 50 ºC'lik sıcaklık artışlarıyla 800 ºC'ye kadar ısıtıldı. Ölçümlerde kullanılmak üzere belirlenen her sıcaklıkta, numunelerin bulunduğu fırının kararlı bir hale gelmesi için yaklaşık iki saat beklendi.

Kararlı durum koşulları oluşturulduktan sonra, numunelerin eksenel konumları (kırmızı noktalar, bakınız Şekil 1.(b)), mineral yalıtımlı bir metal kılıf ile belirlendi. Bu pozisyonların sıcaklıkları, eşmerkezli silindir numuneler içerisindeki 0.5 mm çapında K-tipi termal çift hareket ettirilerek ölçüldü. K-tipi termal çift ile ölçülen tüm sıcaklık değerlerini bilgisayar ortamına kaydedebilmek ve alaşım numunemizle referans numunelerimiz arasındaki ısı akış hızı hakkında bilgiler toplayabilmek için Pico TC-08 veri kaydedici ünitesi kullanıldı. Isıl iletkenlik ölçümlerindeki hata yaklaşık % 5 olarak hesaplandı.

Katı fazın termal iletkenliğinin sıcaklığa bağlılığı şu şekilde ifade edilebilir:

$$K = K_o\left[1 + \alpha_{TTC}\left(T - T_o\right)\right] \tag{3.a}$$

ve termal sıcaklık katsayısı, α_{TTC} aşağıdaki denklemle ifade edilir (Mehling vd.,1998).

$$\alpha_{TTC} = \frac{K - K_0}{K_0(T - T_0)} = \frac{1}{K_0}\frac{\Delta K}{\Delta T} \tag{3.b}$$

Burada K, T sıcaklığındaki termal iletkenlik, K_o, T_o (oda sıcaklığı) sıcaklığındaki termal iletkenlik ve α_{TTC} termal sıcaklık katsayısıdır.

2.3. Erime Noktası (T_E), Erime Entalpisi (ΔH), Özısı (C_p) ve Isıl Difüzyon (α) Niceliklerinin Tayini

Diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) cihazı (Netzsch STA 449F3 Jüpiter) kullanılarak alaşım numuneleri için erime noktası (T_E), erime entalpisi (ΔH) ve özısı (Cp) ölçümleri yapılmıştır. DSC eğrileri kullanılarak aşağıdaki denklemin kullanılmasıyla numunelerin T_E, ΔH ve Cp değerleri tayin edilir.

$$mC_p\frac{dT}{dt} = \frac{dQ}{dt} \tag{4}$$

Burada m numunenin kütlesi, dT/dt ısıtma hızı ve dQ/ dt ısı akışıdır. Bu ölçüm sürecinde ısıtma hızı olarak 20 K/dak değeri kullanılmıştır. Kullandığımız cihaz ile reaksiyonların sıcaklığı ve entalpisi sırasıyla ± 0.2 K ve ±% 5 doğrulukla ölçülmüştür.

Bir malzemenin en önemli ısıl özelliklerinden birisi olan ısıl difüzyonu, malzemenin termal iletkenliği, öz ısısı ve yoğunluğu ile ilgili bir değişkendir. Karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemini kullanarak ölçtüğümüz termal iletkenlik değeri, ısıl difüzyon (α) değerini hesaplamak için denklem (5)'de yerine yazıldı.

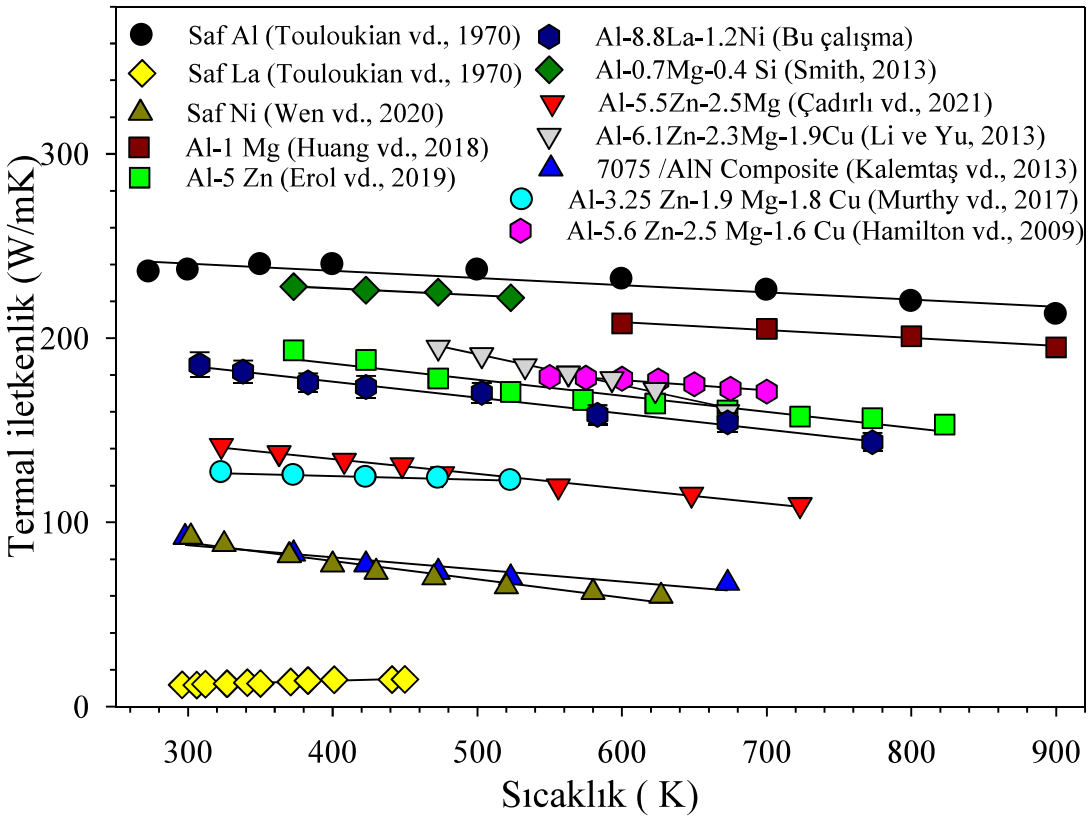
$$\alpha = \frac{K}{\rho C_p} \tag{5}$$

burada α, ısıl difüzyon (m^2/s), K, termal iletkenlik (W/mK), ρ, yoğunluk (kg/m^3) ve Cp, özısıdır (J/gK).

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1 Termal İletkenliğin (K) Sıcaklığa Bağlılığı

Şekil 2'de verildiği gibi, saf Al'un (Touloukian vd., 1970), saf Ni'in (Wen vd. 2020), incelenen Al-8.8La-1.2Ni alaşımımızın ve bazı Al esaslı alaşımların (Li ve Yu, 2013; Hamilton vd., 2009; Murthy vd., 2017; Pariona vd., 2010; Bayram ve Maraşlı, 2018; Huang vd., 2018; Erol vd., 2019; Smith, 2013; Kalemtaş vd., 2013) K değerleri artan sıcaklıkla azalırken, saf La'nın K değerleri (Touloukian vd., 1970) ise artan sıcaklıkla artma eğilimi göstermiştir.



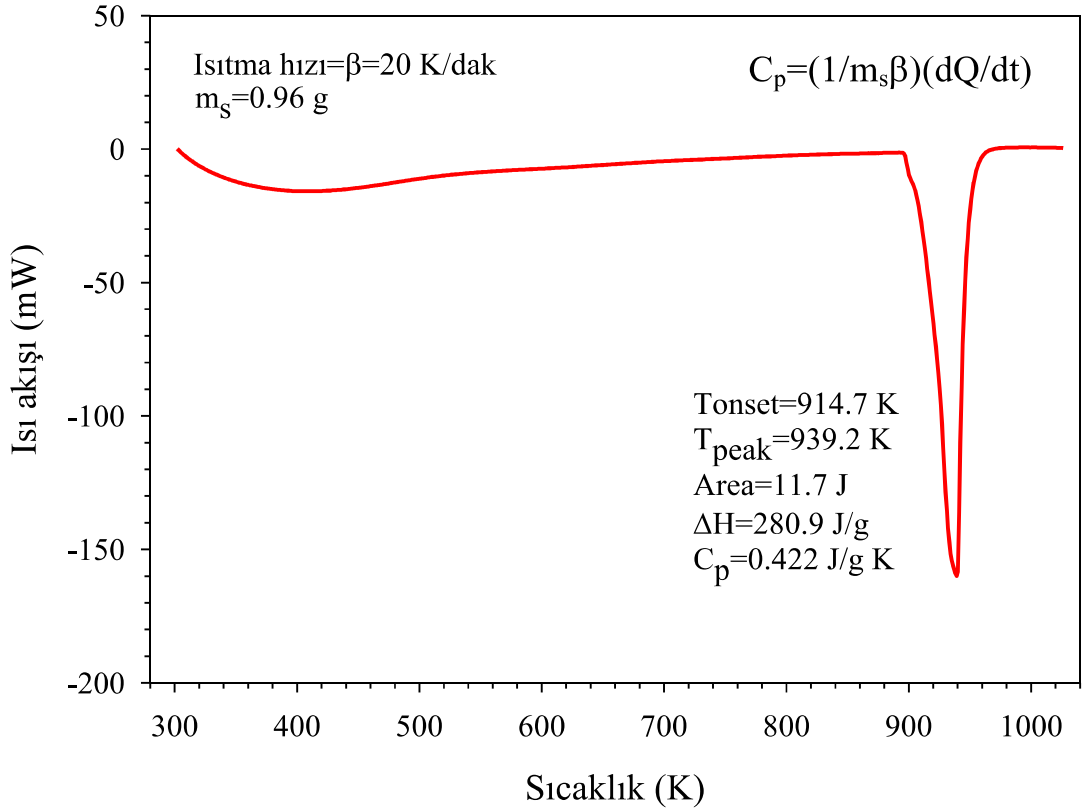
Şekil 2. Saf Al, saf La, saf Ni, Al-8.8La-1.2Ni alaşımı ve diğer Al esaslı alaşımlar için termal iletkenliklerin sıcaklığa bağlı değişimleri

Literatürde incelenen tüm alüminyum alaşımlarının termal iletkenliklerinin saf Al'dan çok daha düşük olduğu Şekil 2'den görülmektedir. Şekil 2'de gösterildiği gibi, saf Al (Touloukian vd., 1970), Al-8.8La-1.2Ni (bu çalışma) ve saf Ni (Wen vd., 2020) için artan sıcaklığa bağlı olarak K değerleri sırasıyla 240, 185 ve 92 W/mK'den 213, 143 ve 60 W/mK'e düşmüştür. Ancak artan sıcaklıkla saf La'nın (Touloukian vd., 1970) K değeri ise 11.7 W/mK'den 14.8 W/mK'e yükselmiştir.

273-900 K sıcaklık aralığında saf Al (Touloukian vd., 1970), 296-450 K sıcaklık aralığında saf La (Touloukian vd., 1970), 302-627 K sıcaklık aralığında saf Ni (Wen vd., 2020) ve 308-773 K sıcaklık aralığında Al-8.8La-1.2Ni alaşımımıza ait α_{TTC} değerleri sırasıyla -2.25×10^{-4}, 17.2×10^{-4}, -10.7×10^{-4} ve -4.86×10^{-4} K^{-1} olarak hesaplanmıştır.

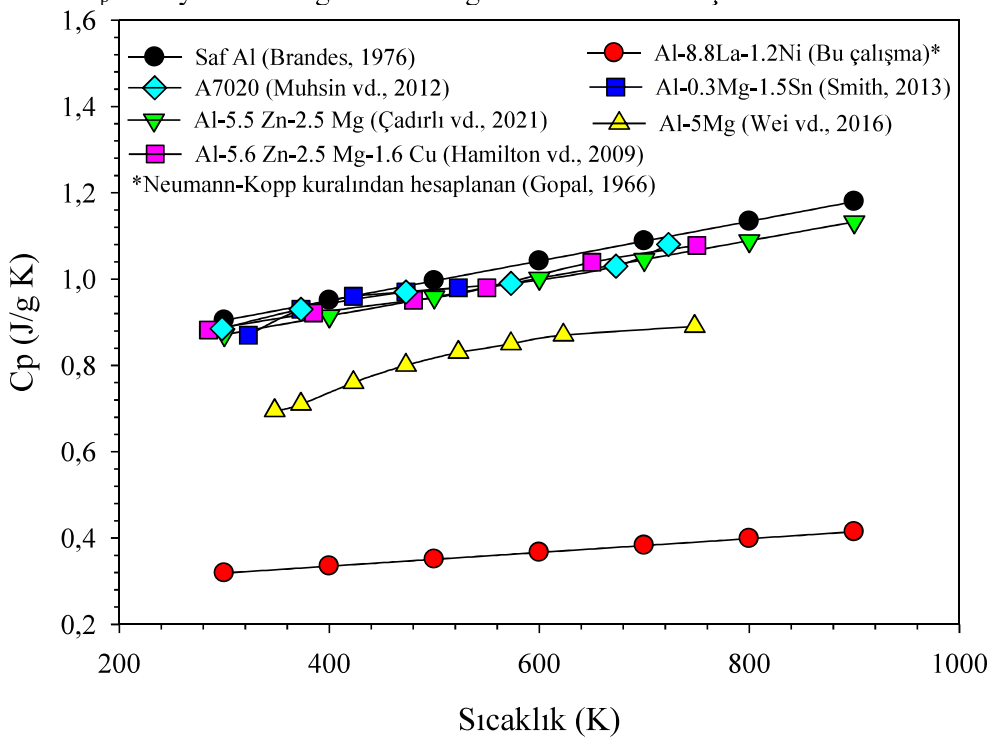
3.2. ΔH, Cp ve Isıl Difüzyon (α)

Al-8.8La-1.2 Ni üçlü alaşımının T_E, ΔH ve C_p gibi termal özellikleri, 300-1100 K sıcaklık aralığında ve 20 K/dak'lık bir ısıtma hızında saflaştırılmış bir argon akışında DSC analizi yöntemiyle belirlendi.



Şekil 3. Al-8.8La-1.2Ni alaşımının ısı akış-sıcaklık eğrisi

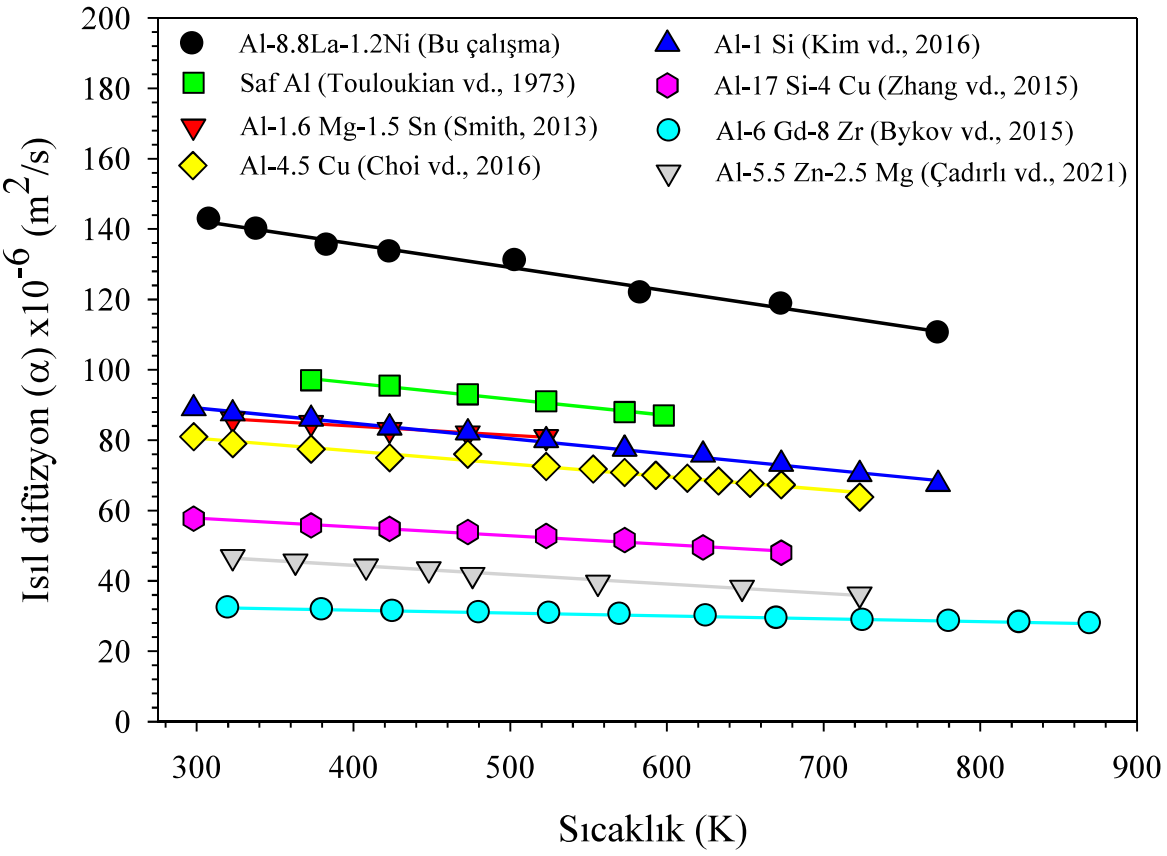
İncelenen alaşım numunesinin ısıtma ve hal dönüşümü sırasında oluşan ısı akışının sıcaklığa bağlı değişim eğrisi Şekil 3'de verilmiştir. 939.2 K civarında (keskin bir pik) ana geçiş noktası oluşmuştur. Bu keskin pik tamamen erime işlemi sırasında meydana gelmiştir. İncelenen Al-8.8La-1.2Ni alaşımımız için, 914.7 K'de (T_{onset}=T_E) erime işleminin başladığı ve 939.2 K'de (T_{peak}) ise erime işleminin tamamen gerçekleştiği görüldü. Şekil 3'de verilen bu DSC eğrisinin yardımıyla yapılan hesaplamalar sonucunda katı-sıvı dönüşümü sırasında ΔH ve C_p sırasıyla 280.9 J/g ve 0.422 J/gK olarak belirlenmiştir.



Şekil 4. Saf Al, Al-8.8La-1.2Ni alaşımı ve diğer Al esaslı alaşımlar için sıcaklığa bağlı özısı kapasitesinin değişimleri

Saf Al (Brandes, 1976), Al-8.8La-1.2Ni alaşımı ve diğer Al esaslı alaşımlar (Hamilton vd., 2009; Smith, 2013; Çadırlı vd., 2021; Muhsin vd., 2012; Wei vd., 2016; Gopal, 1966) için C_p'nin sıcaklığa bağlı değişimi Şekil 4'de gösterilmiştir. Bu şekilde verildiği gibi, artan sıcaklığa bağlı olarak malzemelerin C_p değerleri artmıştır. İncelenen alaşım için C_p'nin sıcaklığa bağlı değişimi Neumann-Kopp Kuralına (NKK) göre sayısal olarak hesaplanmıştır (Gopal, 1966) ve 300 K ve 900 K için C_p değerleri sırasıyla 0.32 J/gK ve 0.41 J/gK olarak bulunmuştur. Yani 300-900 K sıcaklık aralığında hesaplanan C_p değerinde yaklaşık % 30 artış olmuştur. Burada 900 K için NKK' dan hesaplanan C_p değeri (0.41), katı-sıvı dönüşümü sırasında deneysel olarak belirlenen 0.42 değeri ile örtüşmektedir.

Al-8.8La-1.2Ni alaşımımız için termal iletkenlik (K), yoğunluk (ρ) ve özısı (C_p) değerlerinin Denklem 5'de yerine yerleştirilmesiyle her bir sıcaklığa karşılık gelen ısıl difüzyon (α) değerleri hesaplanmıştır. Saf Al (Touloukian vd., 1973), Al-8.8La-1.2Ni alaşımı ve bazı Al-esaslı alaşımlar (Smith, 2013; Çadırlı vd., 2021; Choi vd. 2016; Kim vd., 2016; Zhang vd., 2015; Bykov vd., 2015) için ısıl difüzyonunun sıcaklığa bağlı olarak değişimleri ise Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Saf Al, Al-8.8La-1.2Ni alaşımı ve diğer Al esaslı alaşımların ısıl difüzyonunun sıcaklığa bağlı değişimi

Literatürdeki benzer araştırma sonuçlarının verildiği Şekil 5'den de görüldüğü gibi hem saf Al'un hem de Al-esaslı alaşımların ısıl difüzyon değerleri artan sıcaklığa bağlı olarak azalmaktadır (Smith, 2013; Touloukian vd., 1973; Choi vd. 2016; Kim vd., 2016; Zhang vd., 2015; Bykov vd., 2015). Sıcaklık değerlerinin 308 K'den 773 K'e çıkarılmasıyla, incelenen Al-8.8La-1.2Ni alaşımımızın ısıl difüzyon değeri 142.78×10^{-6} m^2/s 'den 110.51×10^{-6} m^2/s'ye düşmektedir. Verilen sıcaklık (308-773 K) aralığındaki α değerindeki bu azalma oranı yaklaşık % 22.6 olmuştur. Ayrıca, çalışmamız sonucunda elde edilen α değerleri hem Touloukian vd. (1973) tarafından (saf Al için) hem de Smith (2013) tarafından (Al-1.6Mg-1.5Sn alaşımı için), Çadırlı vd. (2021) tarafından (Al-5.5Zn-2.5Mg alaşımı için), Choi vd. (2016) tarafından (Al-4.5Cu alaşımı için), Kim

vd. (2016) tarafından (Al-1Si alaşımı için), Zhang vd. (2015) tarafından (Al-17Si-4Cu alaşımı için) ve Bykov vd. (2015) tarafından (Al-6Gd-8Zr alaşımı için) elde edilen diğer Al-esaslı alaşımlardan daha yüksek çıkmıştır.

4. SONUÇLAR

Al-8.8La-1.2Ni alaşımının termal iletkenliği (K), erime entalpisi (ΔH), özısı (Cp) ve ısıl difüzyonu (α) gibi termal özellikleri sıcaklığa bağlı olarak incelenmiştir. Sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Çalışılan alaşımın sıcaklığa bağlı termal iletkenliği (K) karşılaştırmalı kesik çubuk yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Al-8.8La-1.2Ni alaşımının termal iletkenlik değeri artan sıcaklıkla (308 K'den 773 K'e) doğrusal olarak 185 W/mK'den 143 W/mK'e azalmıştır. Bu sıcaklık aralığı için iletkenlik değerinde yaklaşık % 23' lük bir azalma görülmüştür. Çalışılan alaşım için K-T değişim eğrisinden sıcaklık katsayısı (α_{TTC}) değeri ($-4.86x10^{-4}$ K^{-1}), belirlenmiştir.

2. İncelenen alaşım için 914.7 K sıcaklığında erime başladı ve 939.2 K sıcaklığında ise erime tamamen tamamlanmıştır. Erime entalpisi ve öz ısı değerleri sırasıyla 280.9 J/g ve 0.422 J/gK olarak hesaplanmıştır.

3. Çalışılan alaşım için Neumann-Kopp Kuralı'na (NKK) göre artan sıcaklıkla (308 K'den 773 K'e) hesaplanan Cp değerleri (0.32 J/gK'den 0.41 J/gK'e) yükselirken, yine artan sıcaklıkla ısıl difüzyon değerleri ($142.78x10^{-6}$ m^2/s'den $110.51x10^{-6}$' m^2/s'ye) azalmıştır.

REFERANSLAR

Bayram, Ü. ve Maraşlı, N., "Thermal conductivity and electrical resistivity dependences on growth rate in the directionally solidified Al-Cu-Ni eutectic alloy", ***J. Alloys Compd.*** 753, 695-702, 2018.

Brandes, E.A., Smithells Metals Reference Book, 5th Edition, ***Butterworth&Co.Ltd.***, London&Boston, 1976.

Bykov, V., Uporov, S., Kulikova, T., "Thermal conductivity of Al-Gd-TM glass-forming alloys", ***Trans. Nonferr. Metal. Soc. China*** 25, 1911-1916, 2015.

Cao L., Yang Y., Jiang P., Zhou Q., Mi G., Gao Z., Rong Y., Wang C., "Optimization of process parameters of AlSi 316L laser welding influenced by external magnetic field combining RBFNN and GA", ***Results Phys.*** , 7 (2017) 1329-1338.

Choi, S.W., Cho, H.S. and Kumai, S., "Effect of the precipitation of secondary phases on the thermal diffusivity and thermal conductivity of Al-4.5Cu alloy",***J. Alloys Compd.*** 688, 897-902, 2016.

Çadırlı, E., Üstün, E., Büyük, U., Kaya, H., "Determination of the thermal properties of Al-Zn-Mg alloy", ***Kovove Materialy-Metallic Materials*** 59, 59-68, 2021.

Erol, H., Çadırlı, E., Erol, E.A. and Gündüz, M., "Dependency of the thermal and electrical conductivity on temperatures and compositions of Zn in the Al-Zn alloys", ***Int. J. Cast Met. Res.*** 32, 95-105, 2019.

Gopal, E.S.R., Specific Heats at Low Temperatures, ***Plenum Press***, New York, 1966.

Hamilton C., Sommers A., Dymek S., "A thermal model of friction stir welding applied to Sc-modified Al-Zn-Mg-Cu alloy extrusions", ***Int. J. Mach. Tool. Manu.*** 49 (2009) 230-238.

Huang, L., Liu, S., Du, Y. and Zhang, C., "Thermal conductivity of the Mg-Al-Zn alloys: Experimental measurement and CALPHAD modeling", ***Calphad*** 62, 99-108, 2018.

Kalemtaş, A., Topateş, G., Bahadır, O., İsçi, P.K. Mandal, H., "Thermal properties of pressureless melt infiltrated AlN-Si-Al composites", ***Trans. Nonferrous Met. Soc. China*** 23, 1304-1313, 2013.

Kim, Y.M., Choi, S.W. and Hong, S.K., "The behavior of thermal diffusivity change according to the heat treatment in Al-Si binary system", ***J. Alloys Compd.*** 687, 54-58, 2016.

Kumar S. and Namboodhiri T.K.G., "Precipitation hardening and hydrogen embrittlement of aluminum alloy AA7020", ***Bull. Mater. Sci.*** , 34 (2011) 311-321.

Li X. and Yu J.J., "Modeling the effects of Cu variations on the precipitated phases and properties of Al-Zn-Mg-Cu alloys", ***J. Mater. Eng. Perform.*** ,22 (2013) 2970-2981.

Mehling, H., Hautzinger, G., Nilsson, O., Fricke, J., Hofmann, R. and Hahn, O., "Thermal diffusivity of semitransparent materials determined by the laser-flash method applying a new analytical model", ***Int. J. Thermophys.*** 19, 941-949, 1998.

Muhsin, J. J., Moneer, H.T. and Muhammed, A.M., "Effect of friction stir welding parameters (rotation and transverse) speed on the transient temperature distribution in friction stir welding of AA 7020-T53", ***J. Eng. App. Sci.*** 7, 436-446, 2012.

Murthy K.V.S., Girisha D.P., Keshavamurthy R., Varol T., Koppad P.G., "Mechanical and thermal properties of AA7075/TiO2/Fly ash hybrid composites obtained by hot forging", ***Prog. Nat. Sci.-Mater.***, 27 (2017) 474-481.

Pariona M. M., Rugenski J. K., Canté M. V., Spinelli J. E., Garcia A., "Thermal stress analysis of a directionally solidified Al–1wt%Ni alloy casting", ***Finite Elements in Analysis and Design***, 46 (2010) 889–895.

Rao G.S., Rao V.V.S., Rao S.R.K., "Microstructure and mechanical properties of welded joints of aluminum alloy AA7020-T6 obtained by friction stir welding", ***Met. Sci. Heat Treat.***, 59 (2017) 139-144.

Smallman R.E. and Ngan A.H.W., Modern Physical Metallurgy, 8th. edn, ***Butterworth- Heinemann***, New York, 2014.

Smith, L., The Development and Processing of Novel Aluminum Powder Metallurgy Alloys for Heat Sink Applications, ***Master's thesis Dalhousie Univ.***, Halifax, Nova Scotia, 2013.

Touloukian, Y.S., Powell, R.W., Ho, C.Y. and Klemens, P.G., Thermal Conductivity Metallic Elements and Alloys, vol. 1, ***Plenum***, New York, 1970.
Touloukian, Y.S., Powell, R.W., Ho, C.Y. and Nicolaou, M.C., Thermophysical Properties of Matter, vol. 10, Thermal Diffusivity: Eds. Y.S. Touloukian, C.Y. Ho, ***IFI/Plenum***, New York, 1973.

Üstün E. and Çadırlı E., "Investigation of the microstructure and physical properties of directionally solidified ternary Al–8.8La–1.2Ni alloy", ***J. Alloys Compd.***, 157331 (2020).
Wei, G., Huang, P., Xu, C., Liu, D., Ju, X., Du, X. Xing, L. and Yang, Y., "Thermophysical property measurements and thermal energy storage capacity analysis of aluminum alloys", ***Solar Energy*** 137 (2016), 66-72.
Wen, S., Liu, Y., Kaptay, G. and Du, Y., "A new model to describe composition and temperature dependence of thermal conductivity for solution phases in binary alloys", ***J. Mat. Sci. Tech.*** 59 (2020), 72–82.

Zhang, C., Du, Y., Liu, S., Liu, S., Jie, W. and Sundman, B., "Microstructure and thermal conductivity of the as-cast and annealed Al-Cu-Mg-Si alloys in the temperature range from 25 ◦C to 400 ◦C", ***Int. J. Thermophys.*** 36 (2015), 2869-2880.

COMPARING CLASSIFICATION SUCCESSES BY IMPUTING MISSING GENE EXPRESSION DATA

Alev KAYA

Departmenf of Software Engineering Firat University

Ibrahim TURKOGLU

Department of Software Engineering, Firat University

ABSTRACT

There are approximately 3 billion nucleotide pairs and nearly 25,000 genes in the human genome. Genes; It contains the information required for the synthesis of "protein" molecules such as enzymes, hormones and receptors, which play a role in the execution of functions inside and outside the cell, communication between cells and determining our physical properties. The production of a meaningful functional product such as a protein by nucleotide sequences is called expression of the gene. In Array Technologies; In the digitized gene expression data obtained by experimental studies from samples containing DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) such as blood, urine, saliva or tissue fragments from humans, the expression values of some genes may be missing due to environmental reasons and experimental errors. Various algorithms are used to complete these missing gene expression values for the analysis of data sets containing missing gene expression values, since repeating these experiments is difficult in terms of cost, time and other conditions, or even impossible in some cases. In this study; Performance performances of imputing classification of missing gene expression data, which is frequently encountered in sequencing technologies, were compared. In the first stage of the proposed study; Gene expression datasets without missing values were obtained with Next Generation Sequencing Technology. In the second stage; Artificial missing gene expression datasets produced with 7 different ratios of Missing Completely at Random (MCAR) were created. In the third stage, these artificial missing value gene expression data sets created at different rates were filled with 6 machine learning-based completion methods (Mean, Regression, Nearest Neighbor, Support Vector Mechanisms, Decision Trees and Random Forests). The last stage consists of comparing the classification performances of breast and colon cancer types of the artificial data sets, which are completed on the basis of the full data set. At the end of the study; The highest classification accuracy score was calculated as 99% in SVM and RF algorithms, and 42% in the lowest LR and NB algorithms in both the full data set and the completed artificial missing data sets.

Keywords: Sequencing Technology, Missing Gene Expression Data, Genotype Prediction, Machine Learning, Classification

1. INTRODUCTION

DNA; It is the molecule that carries hereditary information in cells, which is formed by the connection of two nucleotide chains consisting of a combination of sugar, phosphate and a nitrogenous base group in a similar way to the teeth of a zipper**[1].** The nucleotide sequences in DNA have unique functions, and the meaningful parts of DNA, that is, the function managers, are called genes**[2].** There are approximately 3 billion nucleotide pairs and nearly 25,000 genes in the human genome. Genes; It contains the necessary information for synthesizing "protein" molecules such as enzymes, hormones and receptors, which play a role in the execution of functions inside and outside the cell, ensuring communication between cells and determining our physical properties**[3,4].** The production of a meaningful functional product such as a protein by nucleotide sequences is called expression of the gene. Gene expression; It consists of a two-step process called Transcription and Translation. Translating the information in DNA into RNA messages is called transcription, and then these messages are transported to protein-producing "factories" in the cell called ribosomes and translated into building blocks of proteins**[5].** Microarray technology, which is one of the array technologies; It is one of many methods

developed for the analysis of gene expression data and has become a widely used technology in recent years that provides profiles of all genes of an organism at once. Microarrays; thousands of different blood, urine, saliva or tissue fragments such as DNA, protein, peptide, etc. It is the process in which samples containing thousands of points (spots, probes) are placed on solid surface, glass, plastic or silicon structures, also defined as chips, as seen in Figure 1**[6].** When the gene sequence of the target organism to be profiled is given, the hybridization obtained by the image scanning process shown in the middle in Figure 1 takes place in accordance with the base pairing principle. The image on the right in Figure 1 shows the color scale varying according to the intensity values of thousands of features.

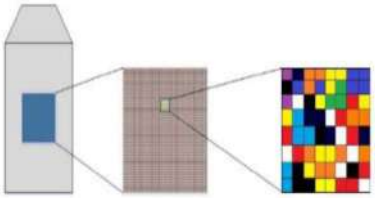


Figure 1. A representative gene chip (left), probe cluster (middle), and fluorescent image of probes (right) packaged in a cartridge.

When there is no hybridization, that is, when the intensity is zero, the color scale turns black. The color scale is the colored reflections of different intensity values (from the lowest to the highest), which can range from dark blue to red and then white. In the analysis of the resulting colored reflections, the values of gene expression data are reached by using various data mining methods**[6,7].** In the digitized gene expres-sion data obtained by experimental studies, the expression values of some genes cannot be given exactly (i.e. may be missing) due to environmental reasons and experimental errors (fabrication errors, poor hybridization, insufficient resolution or dirt on the chip, etc.)**[8].** One of the pre-checks on the dataset(s) before starting the analysis; whether the data is missing value. Data set(s) containing missing value(s); It affects the representativeness of the sample taken from the heap, the consistency of the results, the reliability index, and negatively affects the performance of the analyzes as a result of incorrect, insufficient or even inoperable programs**[9].** In order to generate gene expression datasets that do not contain missing values, these experiments must be repeated and the results must be fully record-ed. However, various methods are used in case of missing data, as shown in Figure 2 **[10],** in order to perform analysis(s) because it is difficult, or even impossible in some cases, in terms of cost, time and other conditions. The most common operation in gene expression datasets with missing value(s) is to remove missing props from the observation data. However, in very small or small datasets, if there is a high rate of missing gene expression values, the performance of the analysis may have various disadvantages as mentioned above. The method that will minimize these disadvantages and even eliminate them in some cases and turn them into an advantage; is to impute missing gene expression values **[10,11].** In this study; The performance performances of completing and classifying missing gene expression data, which are frequently encountered in sequencing technologies, were compared. Classification analysis is divided into four parts. In the first stage of the proposed study; True and

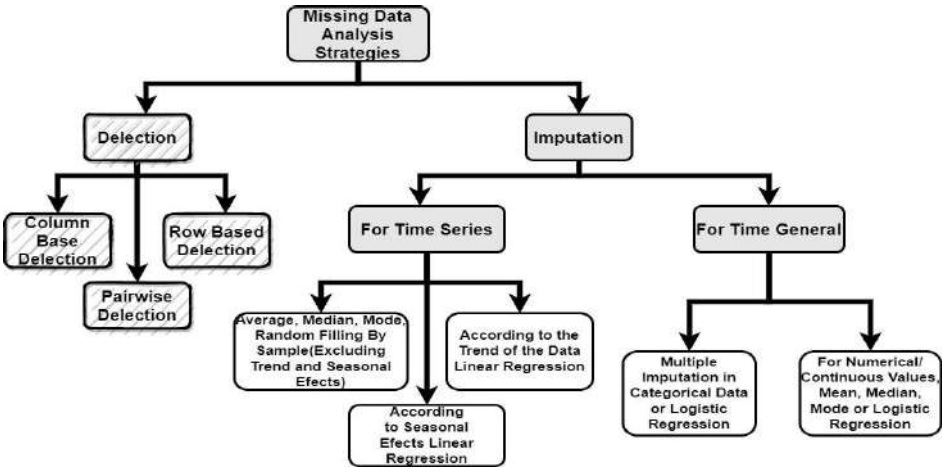


Figure 2: Missing data solutions[10]

complete (without missing values) gene expression datasets were obtained with Next Generation Sequencing Technology. In the second stage; Artificial missing gene expres-sion datasets produced with 7 (%(5,15,25,35,45,60,80)) different ratios of MCAR were created. In the third stage, these artificial missing value gene expression data sets created at different rates, 6 imputation methods based on machine learning (Mean, Regression, k Nearest Neighbor (KNN), Support Vector Mechanisms (SVM), Decision Trees (DT) and Random Forests (RF)) is filled. The last stage consists of comparing the classification performances of colon and breast cancer types of artificial datasets imputed on the basis of the full dataset. At the end of the study; The highest classification accuracy score was calculated as 99% in SVM and RF algorithms, and 42% in the lowest LR and NB algorithms in both the full data set and the completed artificial missing data sets. The stages of the analyzes were carried out with programming in R and Python environments.

RELATED STUDIES

A study**[7]** was conducted on a real and complete microarray dataset containing probe expressions of 52 samples(columns) and 500 genes (rows). Artificial datasets containing missing values with different

percentages (based on the MCAR mechanism at %(1,5,10,20)) were created. The performance of 5 different imputed methods (Nearest k-neighbor, Bayesian principal component analysis, local least squares, mean and median) was evaluated based on the normalized root mean square error (NRMSE) criterion. According to this criterion; It has been seen that the imputations made with the local least squares method at the sample number (column) level and Bayesian principal component analyzes at the gene number (row) level provide higher performance. Classification performance analysis was carried out on a real and complete data set examined, in another study conducted with 6 different imputation methods on datasets with 7((5,15,25,35,45,60,80%) artificially produced missing values with MCAR mechanism**[12]** was made. According to the results obtained; It is seen that each machine learning model performs over 90% on the imputed artificial data sets that give results close to the full data set and the full data set. In a different study**[13]**; It was studied on the stroke data set, which is a real data set. Machine learning-based clustering analyzes based on full dataset were tested by completing artificial missing datasets produced at different rates with MCAR mechanism, with different imputation methods (Mean, regression, KNN, RF, NB and DT). The performances of the clusterers were evaluated with the accuracy criterion and it was seen that the Kmeans model gave 83% and the hierarchical clustering model 85% results on the full data set. In clustering analyzes with imputation results based on the full data set; In the kmeans model and the hierarchical clustering model, the RF assignment is more stable compared to other assignment methods. Finally, in another related study**[14]**; The performance of KNN imputation is mentioned by adding a new summation method that gives better results than large-scale imputation methods. An experimental study was conducted, consisting of 6 gene expression data sets and completed with different methods with different missing rates between 1% and 20%. It was observed that the data sets with 5% and 20% loss rates gave the best NRMSE criteria in the range of 0.65 and 0.69, but the performance increased up to 0.80 and 0.84,

respectively, with the proposed method.

2. MATERIAL AND METHOD

The stages of the study are given visually in Figure 3**[15].**

3.1. Gene Expression Omnibus(GEO) Database

Genomic data sets (breast and colon) without real and missing values used in the study were obtained from the GEO database. GEO is one of the units of NCBI - The National Center for Biotechnology Information, which hosts next-generation sequencing techniques and genomic datasets. NLM, a branch of the National Institutes of Health, is part of the United States National Library of Medicine**[16].** It contains about 5,000 datasets, 19,000 genomic platforms, 3,000,000 samples with measurements and the publicly published genomic database data, increasing these numbers day by day. It includes gene expression matrices and other genomic data obtained from tissues of various disease types or conditions with other criteria (drug interaction, surgical procedure, etc.) **[17].**

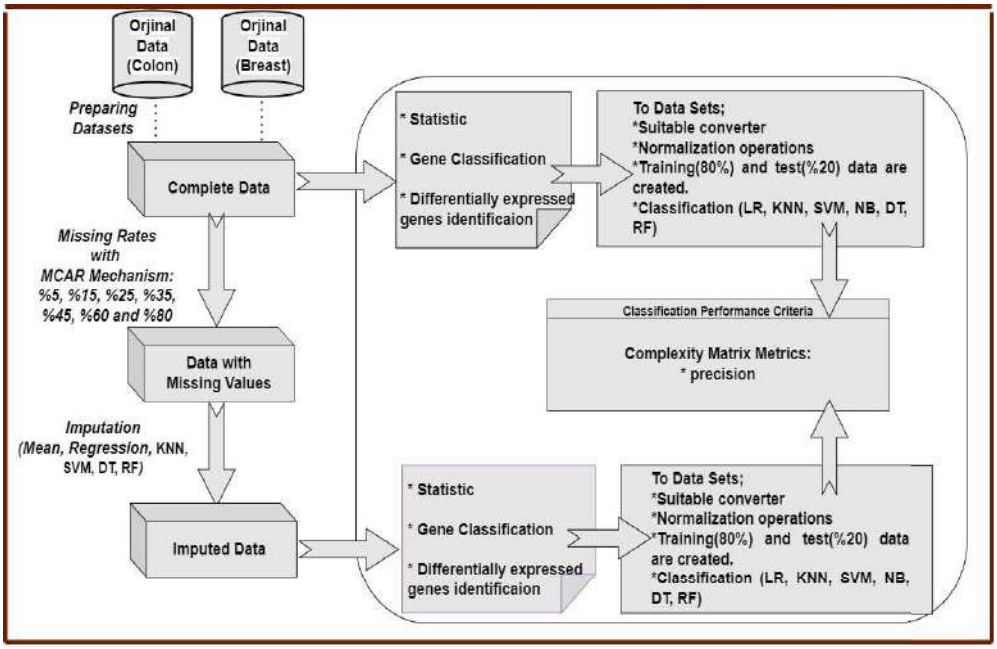


Figure3: General stages of the study [15]

Each dataset in the GEO database is stored with a coding system consisting of a combination of GSE letters and numbers. (GSE75285:Breast, GSE18088:Colon cancer dataset). Datasets; metadata summarizing the characteristics of the relevant data, how and under what conditions it was obtained and in the form of a data matrix in the form of text or text file, etc. offers information In these data matrices; At the beginning of the rows, there are gene expression data containing the names of the test subjects, and in the column headings, there is the gene expression data. The missing values in the gene expression matrices were imputed by averaging the expression values of other experiments in the expression vector of the same gene. These missing values are presented in a complete manner so that they do not create anomalies in the data set, do not disrupt the data integrity and do not affect the average gene expression value(s). Sometimes this missing data is supplemented by assigning a zero value. Thus, it is accepted that the relevant gene does not express for that sample. New Generation Array technologies based on experimental measurements can give measurement values with different ranges. Before analysis, a normalization process should be performed in terms of the accuracy and performance of the results**[8,16,17].**

3.1.1. Data Set

In this study; Datasets of 55 patients with breast and 53 patients with colon cancer were used. It was obtained from the data sets accessed from the GEO database with the accession numbers GSE75285 and GSE18088, respectively**[18,19].** 54675 gene expression measurements were made with the GPL570 platform using the biochip of the Affymetrix Human Genome U133 Plus 2.0 Array**[20].** With the help of transforming tools**[21],** mRNAs containing the expression values of 1000 randomly taken genes were determined and datasets were prepared **[22,23].**

3.2. Machine Learning Models

Machine learning, one of the subsets of artificial intelligence; It is the optimal algorithm of intelligent systems that extract information from data with various numerical operations and different learning methods. In general, it has Supervised, Unsupervised and Reinforced Learning methods. In the Supervised Learning system, the data consists of classes with corresponding output values along with labeled input values. This functional structure, which has input and output, is also called regression algorithms if the outputs are qualitative and the classification is quantitative**[24].** In this study; A new dataset consisting of real and full datasets (column and breast) was created. Various machine learning algorithms have been used for classification performances of two-class disease diagnosis by looking at gene expression measurements. Afterwards, artificial data sets with missing values created in seven

different ratios with MCAR mechanism were imputed by machine learning algorithms. Lojistik Regresyon(LR), KNN, SVM, NB, DT and RF are machine learning algorithms used in the study.

LR, is a classification algorithm that generates probability values using the logistic sigmoid function and maps inputs to labeled output values according to these probability values. It has a structure that includes types with two options (eg Female/Male, Successful/Unsuccessful etc.) **[25].**

KNN, is a classification algorithm based on the proximity criterion by looking at the previous measurement probes of the new measurement probe according to the k parameter value. There are different distance functions suitable for the structure of the data for the neighborhood criteria **[26].**

SVM, is basically a classification algorithm that has the ability to distinguish two-class nonlinear structures from each other by drawing numerous lines. The detection of the line that optimally splits the two classes (i.e. the decision boundary) is based on the selection of the structure known as support vectors only from a subset of the training sets **[27,28].**

NB, is an algorithm that assumes that the observations of the input are not dependent on each other for any labeled class and assigns classes based on their conditional marginal probabilities**[29].**

In the **DT** algorithm, a tree model is established and it is a structure that has operations on the branches of the tree and class outputs at the leaves level. The **RF** algorithm, which is a larger version, is a volumetric enlarged version of this algorithm, that is, the collection of more than one tree. It is a simple and effective algorithm used in the analysis of labeled data with qualitative and quantitative outputs **[30].**

3.3. Missing Data Structures

As a result of experimental or observational measurements, in case the data cannot be accessed for any reason or cannot be stored even though it is reached, the problem of missing data arises**[10].** The case of missing value(s) in the dataset(s); The structure, type, size, etc. of the missing values are analyzed based on parameters such as before the analysis. These preliminary analyzes seriously affect the process from the confidence intervals to the interpretation of the results**[31].** In case of missing data, the first parameter is; how the missing data(s) appear in relation to the dataset. Random Missing-MAR, Completely Random Missing-MCAR, and Random Missing-MNAR are divided into main classes as data mechanism**[32,33].** Mechanized MAR**[34]** if missing data is associated with recorded values, MCAR**[35]** if unrelated to recorded or unrecorded values, and MNAR**[36]** if only associated with unrecorded values. In this paper; A study was conducted on new datasets artificially produced at 7 different percentages with the MCAR mechanism from a real and complete dataset.

3.4. Imputation Strategies

When the data set is checked, if there are data sets with missing values, one of the two main methods can be used, as can be seen in Figure 2**[10].** The assignment of missing values by certain operations is to impute the missing values**[37].** If the data set has a mixed structure, that is, it contains both qualitative and quantitative values, the analyzes become more complex. This study, in which classification analysis was carried out, has a structure that includes both data types. Classes are divided into two categories (colon and breast cancer) according to a patient's gene expression values. Synthetically generated datasets with different rates of missing gene expression values; imputed by mean, regression, KNN, NB, RF and DT methods. For more detailed information on the completion of missing values with different imitation methods and the analysis of their performance, similar studies **[12,13]** of the author can be consulted.

4. CONCLUSION

In this study; Real and complete data sets of 55 patients with breast cancer and 53 patients with colon cancer were used. Considering the very integrity, a new dataset was created with a total of 5,795,550 gene expression measurements for 53 patients from both groups. Different experiments have different measurement ranges, depending on the reference point of the biochip used in gene profiling. Gene expression values were normalized between 0 and 1 using min-max normalization. Classification analysis was performed using machine learning algorithms. For performance evaluation, the data set is randomly divided into 80% for training and 20% for testing. The classification performance in the full

dataset was evaluated based on the accuracy score, which is one of the criteria of the complexity matrix. It was observed that SVM and RF gave the highest classification rate with an accuracy score of 99%, and the lowest classification rate of LR and NB with 42%. These stages can be considered as the first part of the study. When it comes to the second part; 7 different new datasets with missing values, produced at the rates of 5,15,25,35,45,60,80 with

Classification Methods	Full Data Set (%)	Missing Data Imputation Methods	Data Completion Achievements to Missing Rates (%)						
			5	15	25	35	45	60	80
Logistic Regression (LR)	42	Mean	70	69	67	65	62	55	45
		Regression	71	71	70	70	70	56	59
		KNN	68	66	66	58	61	64	70
		NB	70	70	70	69	68	60	44
		DT	73	73	73	72	72	70	72
		RF	75	75	76	74	74	74	73
k-Nearest Neighbor (KNN)	96	Mean	89	88	87	87	89	93	88
		Regression	90	90	89	89	89	93	89
		KNN	89	88	83	72	70	58	66
		NB	90	90	91	92	93	94	90
		DT	93	93	93	92	92	90	90
		RF	94	94	94	94	93	93	91
Support Vector Machines (SVM)	99	Mean	99	99	99	99	98	98	93
		Regression	99	99	99	99	99	98	91
		KNN	99	99	99	95	94	93	85
		NB	99	99	99	99	98	97	93
		DT	99	99	99	99	99	97	94
		RF	99	99	99	99	99	98	96
Naive Bayes (NB)	42	Mean	77	76	75	74	72	70	65
		Regression	75	46	45	44	43	41	64
		KNN	56	45	45	52	56	48	52
		NB	65	45	44	44	44	47	48
		DT	94	94	94	92	92	91	91
		RF	95	95	95	95	94	94	94
Decision Trees (DT)	98	Mean	98	98	97	97	97	91	78
		Regression	98	98	98	98	98	91	75
		KNN	98	98	91	83	77	80	72
		NB	98	98	96	95	96	95	83
		DT	98	98	98	98	98	95	93
		RF	98	98	98	98	98	97	97
Random Forests (RF)	99	Mean	99	99	99	99	98	97	88
		Regression	99	99	99	99	99	96	83
		KNN	99	99	99	92	88	88	80
		NB	99	99	99	98	98	98	90
		DT	98	98	98	98	98	98	95
		RF	99	99	99	99	99	98	96

Table1: Classification performance results

MCAR mechanism (%) were created over the real and full data set. Then, with the help of six different algorithms such as Mean, Regression, KNN, NB, DT and RF, new artificial datasets containing missing values were imputed. As in the full data set, an equal performance comparison is aimed by taking the same normalization parameter, training and test percentages, and classification performance criteria. Classification performances after impute with different methods at different rates; As in the full data set, SVM and RF algorithms give the highest and LR and NB algorithms the lowest. The studies mentioned in the second part were confirmed with similar results and comments. The results visualized in Table 1 support the explanations. Due to the large number of probe measurements and database query constraints, R software (version 4.0.4) was used to pull data from databases faster and to generate missing data at different rates based on the MCAR mechanism. Python (version 3.8) program was used

in the normalization of the data, classification algorithms, imputing the artificial data sets with different loss values produced and determining the performance metrics.

REFERENCES

[1] *J. D. Watson, Molecular Biology of the Gene, First Edition edition. W. A. Benjamin, Inc, 1965.*

[2] *https://www.nature.com/scitable/topicpage/gene-expression-14121669/ .*

[3] *KURASHIGE, Yoshihito et al., Profiling of differentially expressed genes in porcine epithelial cells derived from periodontal ligament and gingiva by DNA microarray, archives of oral biology, vol.53, no.5, s.437-442, 2008.*

[4] *BARRETT, Tanya et al., NCBI GEO: mining tens of millions of expression profilesdatabase and tools update, Nucleic Acids Research, vol. 35, s.760- 765, 2007 .*

[5] *https://www.yourgenome.org/facts/what-is-gene-expression*

[6] *Özkan, Y., Selçukcan Erol, Ç. "Biyoenformatik, DNA, Mikrodizi,Veri Madenciliği", Papatya Yayıncılık, 2015.*

[7] *A.Sarıkaş, N.Odabaşıoğlu, G.Altay, "Gen İfade Verilerinde Eksik Değerleri Düzelten Kestirim Yöntemlerinin Karşılaştırılması",TIPTEKNO16_Bildiri-ler, pp. 114-115, Antalya, 2016.*

[8] *T. Bayrak, "Gen İfade Tahmini İçin Veri Bütünleştirme", Doktora Tezi, 2019.*

[9] *A.S.Dayanıklı,"Kayıp Veri Nedir? Kayıp Veri Analizi Nasıl Yapılır?", https://ravenfo.com/2021/06/06/kayip-veri-analizi/ , 2021.*

[10] *Y.Şener,"Veri Biliminde Kayıp Verilere Yaklaşım Stratejileri ve Python Uygulaması",medium.com, 2020.*

[11] *E.Sezgin,Y.Çelik,"Veri Madenciliğinde Kayıp Veriler İçin Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması", Akademik Bilişim Konferansı, Akdeniz Üniversitesi, 2013.*

[12] *A.Kaya, I.Türkoğlu, "Comparing The Success Of Imputation Methods In Missing Data Analysis", ICIDAAI'21,Yalova, Turkey, 2021.*

[13] *A.Kaya, I.Türkoğlu, "Comparison of Clustering Performances of Missing Data Imputation Methods", 2021 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU), Elazığ, Turkey, 2021.*

[14] *P.Keerin, T.Boongoen, "Improved KNN Imputation for Missing Values in Gene Expression Data", 2021.*

[15] *C.C.Chiu, S.Y.Chan, C.C.Wang & W.S.Wu, "Missing value imputation for microarray data: a comprehensive comparison study and a web tool" 2013. https://bmcsystbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1752-0509-7-S6-S12#citeas*

[16] *Gene Expression Omnibus Database, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/.*

[17] *miRTarBase update 2018, A resource for experimentally validated microRNA-target interactions, Nucleic Acids Research, vol.4, no.46, s.296- D302, 2018.*

[18] *Breast cancer mRNA and miRNA expression data is available from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/query/acc.cgi?acc=GSE75285*

[19] *GRÖNE, Jörn et al., Molecular profiles and clinical outcome of stage UICC II colon cancer patients, Int J Colorectal Dis, vol.26, no.7, s.847-58, 2011.*

[20] *BARRETT, Tanya et al., NCBI GEO: archive for functional genomics data sets update, Nucleic Acids Res, vol. 41, s.991-995, 2013.*

[21] *DAVID Bioinformatics Resources 6.0037, www.ensemble.org*

[22] *HUANG, Dai W., SHERMAN, Brad T., LEMPICKI, Richard A., Systematic and integrative analysis of large gene lists using DAVID Bioinformatics Resources, Nature Protoc, vol.4, no.1, s.44-57, 2009.*

[23] *YATES, Andrew et al., Ensembl 2016. Nucleic Acids Res. 2016 44 Database issue: D710-6.PubMed PMID: 26687719; PubMed CentralPMCID: PMC4702834. 2016.*

[24] *H.İ.Şafak, "Makine Öğrenmesi Nedir?", https://medium.com/t%C3%BCrkiye/makine-%C3%B6%C4%9Frenmesi-nedir-20dee450b56e, 2017.*

[25] *https://towardsdatascience.com/introduction-to-logistic-regression66248243c148#:~:text=Logistic%20regression%20is%20a%20classification,Fraud%2C%20Tumor%20Malignant%20or%20Benign.*

[26] *Cover, T., Hart, P., 1967. Nearest neighbor pattern classification. IEEE Trans. Inf. Theory 13, 21–27.*

[27] *Hsu, C.-W., Chang, C.-C., Lin, C.-J., " A Practical Guide to Support Vector ClassificationDepartment of Computer Science", National Taiwan University, Taipei, Taiwan16, 2010.*

[28] *Yu, L., Porwal, A., Holden, E.J., Dentith, M.C., "Towards automatic lithological classification from remote sensing data using support vector machines". Comput. Geosci. 45, 229–239, 2012.*

[29] *Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J.H.,"The elements of statistical learning: data mining, Inference and Prediction", 2nd edn. Springer, New York, USA p. 533, 2009.*

[30] *Şeker Ş. E. (2012). Karar Ağacı Öğrenmesi. Bilgisayar kavramları internetsitesi:http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2012/04/11/karar -agaci-ogrenmesi-decision-tree-learning/*

[31] *Sterne JA, White IR, Carlin JB, et al.,' Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls' .BMJ. pp.338:b2393, 2009.*

[32] *D. B. Rubin, "Inference and Missing Data. Biometrika", 1976.*

[33] *Graham JW.,'Missing data analysis: making it work in the real world', Annu Rev Psychol. pp. 60:549–576, 2009.*

[34] *D.F.Heitjan, S. Basu,"Distinguishing "Missing at Random" and "Missing Completely at Random", 1996.*

[35] *H.Y. Chen, R. Little, "A Test of Missing Completely at Random for Generalised Estimating Equations with Missing Data",Biometrika, 86, 1-13,1999.*

[36] *S.McPherson, C.Barbosa-Leiker, M.RMamey, M.McDonell, C.K. Enders, and J.Roll, "A 'Missing Not at Random' (MNAR) and 'Missing at Random' (MAR) Growth Model Comparison with a Buprenorphine/Naloxone Clinical Trial". Addiction, 110, 51-58, 2015.*

García-Laencina, P.J., Morales-Sánchez, J., Verdú-Monedero, R., Larrey-Ruiz, J., Sancho-Gómez, J.L., Figueiras-Vidal, A.R.,'Classification with incomplete data. In: Handbook of Research on Machine Learning Applications and Trends: Algorithms, Methods, and Techniques', pp. 147–175 ,2009.

EFFECTS OF TaC ADDITION TO LAMELLAR GRAPHITE CAST IRONS ON MECHANICAL PROPERTIES

Ömer ÇİFTÇİ

Batman University, Batman/Turkey

Rifat YAKUT

Batman University, Batman/Turkey

Abstract – Being an indispensable source of technology today, cast iron has shown rapid developments in recent years, increasing the product variety by developing new perspectives in the industry. Such irons have properties that vary widely, depending on the cooling rate and composition. Lamellar graphite cast irons have high compressive strength, high thermal conductivity, good castability, vibration damping ability, good mechanical strength, good friction and wear resistance, better machinability compared to other cast irons, and good mold filling, and they are widely used especially in the automotive industry, in many industrial applications. Another important reason for their widespread use is the low cost. The castings produced in this study were made in the real foundry physical environment. Production was made during the sample production by adding Tantalum Carbide (TaC) at different reinforcement ratios (0, 0.025, 0.155, and 0.285 %wt) to lamellar graphite cast irons. Hardness and tensile strength test specimens were prepared from the produced TaC-reinforced lamellar graphite cast iron alloys in accordance with the standards. The mechanical properties were examined by making hardness tests and tensile test analyzes of the prepared samples. By examining the tests performed, the effect of the reinforcement ratio on the mechanical properties of the material was investigated by comparing the TaC addition with the existing (No Additive) values. The hardness measurement test values determined the highest measurement value in the sample without reinforcement (Average 224 HB). As the reinforcement ratio increased, it was observed that there was a decrease in the hardness measurement test values, and the lowest measurement value (Average 214 HB) was obtained in the sample with the reinforcement ratio of 0.285. In the tensile tests, the highest value was determined in the 0.285 reinforced sample (average 284 MPa). It was indicated that the tensile test values increased as the reinforcement ratio increased. The lowest value was found in the sample without reinforcement (Average 276 MPa). Besides, the microstructural properties of the produced samples were investigated.

Keywords – Lamellar Graphite Cast Iron, Gray cast iron, Tantalum Carbide (TaC)

Özet – Günümüzde teknolojinin vazgeçilmez kaynağı olan dökme demirler, son yıllarda hızlı gelişmeler göstererek sanayiimizde yeni bakış acıları geliştirerek ürün çeşitliliğini arttırmaktadır. Dökme demirler, soğuma hızına ve bileşimine bağlı olarak geniş aralıkta değişen özelliklere sahiptirler. Lamel grafitli dökme demirler, yüksek basma mukavemeti, yüksek ısıl iletkenlik, iyi dökülebilirlik, titreşim sönümleme kabiliyeti, iyi mekanik dayanım, sürtünme ve aşınma dirençlerinin iyi oluşu, diğer dökme demirlere göre iyi işlenebilme ve iyi kalıp dolumu başta olmak üzere otomotiv endüstrisi üzere birçok endüstriyel uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunların yaygın olarak kullanılmalarının diğer önemli bir nedeni de, düşük maliyetli olmalarıdır. Yapılan bu çalışmada üretimi yapılan dökümler, gerçek dökümhane fiziksel ortamında yapılmıştır. Numune üretimi yapılırken lamel grafitli dökme demirlere, farklı takviye oranlarında (0, 0.025, 0.155 ve 0.285 % ağırlık) Tantalyum Karbür (TaC) ilave edilerek üretimler yapılmıştır. Üretimi yapılan TaC takviyeli lamel grafitli dökme demir alaşımlarından standartlara uygun olarak sertlik ve çekme test numuneleri hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan numunelere sertlik ölçüm testi ve çekme testi analizleri yapılarak mekanik özellikler incelenmiştir. Yapılan testler irdelenerek, TaC ilavesinin mevcut (İlavesiz) değerlere göre kıyaslaması yapılarak takviye oranının malzemenin mekanik özelliklerine

etkisi araştırılmıştır. Yapılan sertlik ölçümü test değerlerinde en yüksek ölçüm değeri takviyesiz olan numunede (Ortalama 224 HB) belirlenmiştir. Takviye oranı arttıkça sertlik ölçüm test değerlerinde düşüş olduğu görülmüş ve en düşük ölçüm değeri (Ortalama 214 HB) takviye oranı 0.285 olan numunede görülmüştür. Yapılan çekme testlerinde, en yüksek değer 0.285 takviyeli olan numunede (Ortalama 284 MPa) belirlenmiştir. Takviye oranı arttıkça çekme testi değerlerinde artış olduğu görülmüştür. En düşük değer takviyesiz olan numunede (Ortalama 276 MPa) tespit edilmiştir. Ayrıca, üretimi yapılan numunelerin mikroyapı özellikleri incelenmiştir.

Keywords – Lamel Grafitli Dökme Demir, Gri dökme demir, Tantalyum Karbür (TaC)

1. INTRODUCTION

The group of iron materials with more than 2% carbon in their chemical composition is commonly referred to as cast iron materials. Generally, they contain about 2-4% C and 1-3% Si. These materials are called cast irons because they can only be cast into their final form and size [1]. With a melting temperature of about 1600 C, it is a more useful alloy for industrial applications. Cast iron contains various alloying elements and is called components [2]. Since the high carbon content leads to brittleness, in practice they are called Fe-C-Si (iron, carbon, and silicon) alloys, containing up to 4.4% carbon and up to 3.5% silicon [3-5]. In addition to carbon and silicon, cast iron often contains manganese and small amounts of phosphorus and sulfur [6]. The highest tonnage product in the foundry industry is cast iron. Cast iron can have a wide range of different strengths, hardness, machinability, wear resistance, corrosion resistance, and other properties [7, 8]. In cast iron, the decomposition of carbon during solidification is seen as a separate element in the microstructure. The shape and form of resulting carbon determines the type of cast iron and thus influences its properties [3]. Inoculation can be defined as a process that increases the number of nucleation points at which eutectic graphite can develop during solidification of lamellar, spheroidal, and intermediate graphitic cast iron. The main purpose of inoculation is to minimize the degree of supercooling of the liquid iron during eutectic solidification, thus preventing the formation of eutectic carbides in the final casting microstructures. Inoculation also plays an important role in controlling the structure and distribution of the eutectic graphite, thus controlling the levels of ferrite and pearlite content in the grain. In lamellar graphite (Gray) cast irons, inoculation reduces the continuity of the weak graphite phase and increases fracture strength while regulating the austenite lamellar graphite eutectic cell size [9].

More than 90% of industrial cast iron is lamellar graphite cast iron [10]. Lamellar graphite cast iron (GG) is a type of cast iron in which most of the carbon in its composition is in the form of free-standing graphite sheets (lamellar flakes) after solidification. When crushed, its surface has a sooty gray appearance. This cast iron, which has a brown color because of the graphite, is called lamellar graphite cast iron or gray cast iron. In addition to the main structure of iron, the gray cast iron contains carbon, silicon, manganese, phosphorus and sulfur. These elements in the composition usually come from raw iron (pig). Sulfur is an undesirable element in gray cast iron. Phosphorus, on the other hand, is beneficial in small quantities [11].

Cast iron has many characteristics such as good fluidity, cheaper and lower melting point, low melting temperature, excellent machinability, good vibration damping, wear resistance, thermal conductivity, high vibration damping or good machinability. Thanks to these excellent properties, cast iron is widely used in many structural applications and in the automotive industry (as lamellar graphite cast irons, and for blocks, heads, engines, brake drums and discs, insertion loss cylinders, piston rings) [12-16].

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Material production

The alloys numbered A, B, C, and K (without reinforcement) were melted in the sand molds in the melting furnace with the chemical analyzes given in Table 1, the temperature of final casting ladle being 1375 ° C.

The inoculation material was added during casting in an amount of 0.3% of the casting weight. The chemical composition of the inoculation material is given in Table-2.

Table 1. Chemical composition of samples (%wt)

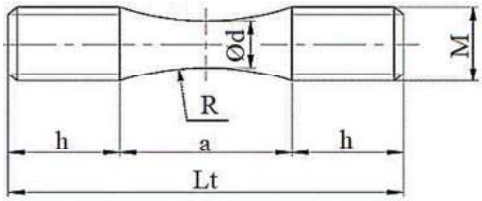
No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Al	Ti	TaC
A	3.36	2.68	0.68	0.006	0.067	0.28	0.08	0.001	0.033	0.025
B	3.38	2.70	0.64	0.017	0.083	0.28	0.12	0.001	0.033	0.155
C	3.23	2.71	0.63	0.016	0.086	0.28	0.12	0.001	0.025	0.285
K	3.30	2.70	0.63	0.016	0,080	0.28	0.12	0.001	0.025	-

Table 2. Inoculation material chemical composition

	% Si	% Al	% Ca	% Sr
Min-Max	73.0-78.0	0.50 max	0.100 max	0.80-1.40
Sample Castings	75.0	0.32	0.020	1.06

2.2. Sample preparation

After casting, the samples were removed from the sand mold at ambient temperature. Hardness test specimens (dimensions 20x20x30 mm) and tensile test specimens (Figure 1) were prepared to investigate the mechanical properties of the samples removed from the sand mold.



Min. Ød (mm)	M (mm)	h (mm)	a (mm)	Lt (mm)
10	M16x1,5	20	34	74

Figure 1. Tensile test sample sizes [17]

3. CONDUCTING THE EXPERIMENTS

3. 1. Hardness measurement tests

The analysis samples prepared for the test were prepared in the hardness measurement device shown in Figure 2. The measurement conditions were the same for the four samples measured (A, B, C and K) [10].

Figure 2. Hardness measurement device

3. 2. Tensile tests

The analysis samples prepared for the test were prepared in the tensile test device shown in Figure 3. The measurement conditions were the same for the four samples measured (A, B, C and K).

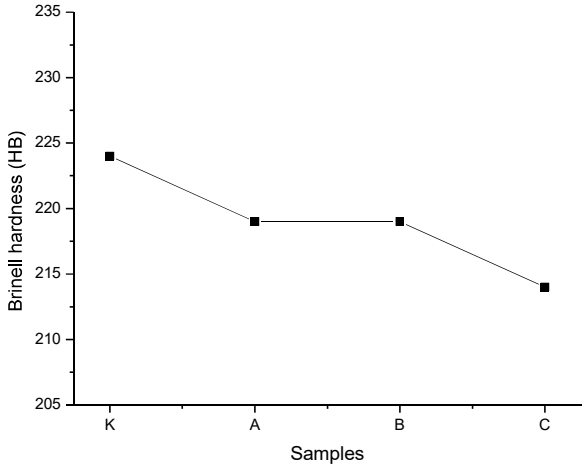
Figure 3. Tensile test device

4. RESULTS AND DISCUSSION

4. 1. Hardness measurement tests

Brinell hardness tests of the samples were performed by using a high hardness steel 10 mm diameter ball. The force applied to the samples during the hardness measurement was 3000 kg.

In the hardness measurements, the lowest measured value (average 214 HB) was observed for the cast iron alloy with a weight fraction of 0.285 TaC on the reinforcement sample. It was found that the hardness values increased with decreasing TaC reinforcement ratio. The highest hardness reading was recorded for the sample without reinforcement (average 224 HB). The Brinell hardness readings of the samples as a function of reinforcement ratios are shown in Figure 4.



(K) wt%0 TaC
(A) wt%0,025 TaC
(B) wt%0,155 TaC
(C) wt%0,285 TaC

Figure 4. Brinell hardness measurement values of samples K, A, B, and C

4. 2. Tensile tests

In the tensile tests, the lowest value was found in the sample without reinforcement (Average 276 MPa). It was seen that the tensile values increased with increasing reinforcement ratio. The highest value was recorded for the cast iron alloy containing 0.285 TaC reinforcement samples by weight (average 284 MPa). The tensile test values of the samples as a function of the reinforcement ratios were shown in Figure 5.

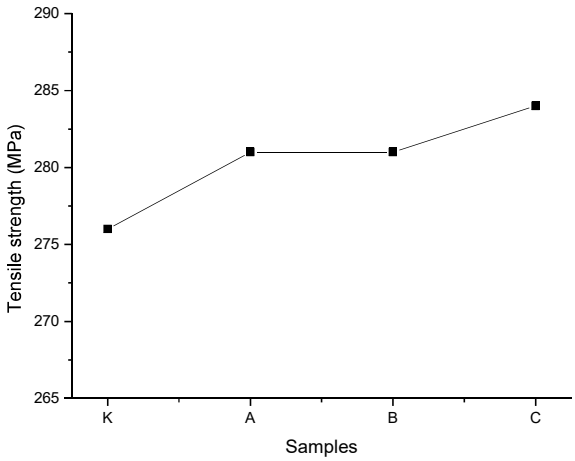
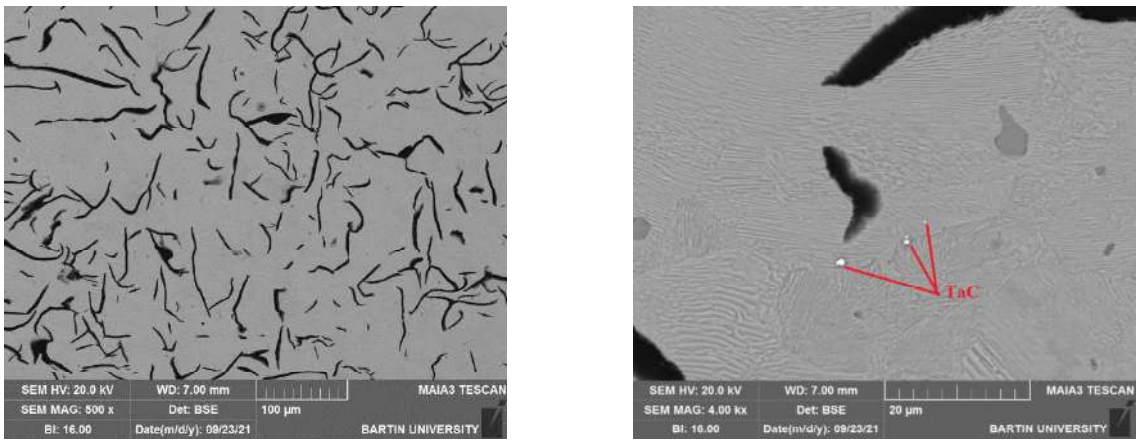


Figure 5. Tensile test values of samples K, A, B, and C

4. 3. SEM and EDS Analysis

The samples were examined from the surface using SEM (scanning electron microscope). SEM Microstructure image a, b of sample No. C was shown in Figure 6.



(a) **(b)**

Figure 6. SEM Microstructure image of sample no. C, a,b

The EDS analysis was performed from the marked region (Figure 7) using the EDS analyzer on the SEM device. The EDS analysis revealed that the marked region contained 3.4 wt % Si, 14.9 wt % Fe, 19.4 wt % C and most importantly 62.3 wt % Ta.

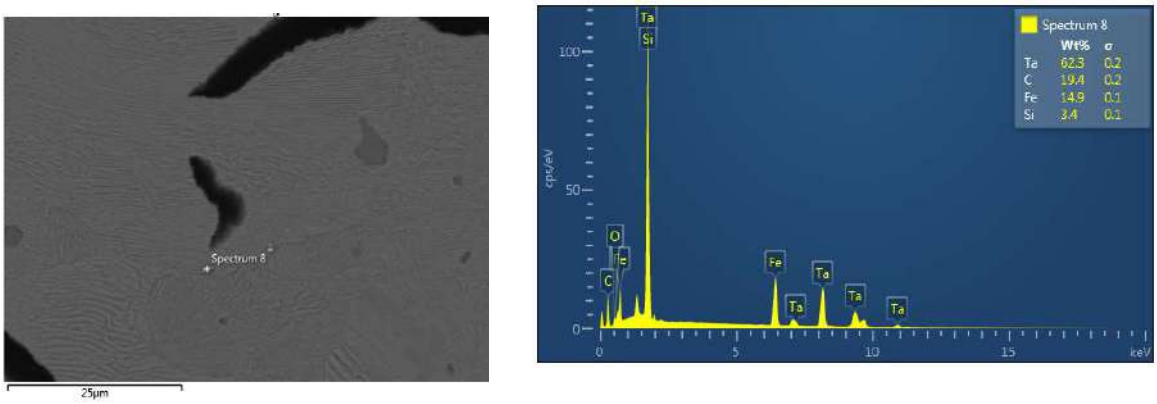


Figure 7. EDS Analysis of sample no. C (4.00 kx)

5. CONCLUSION

a) It was found that TaC added to the chemical composition of lamellar graphite cast iron disperses in the microstructure after solidification.

b) In the hardness measurement, the highest value was measured for the sample without reinforcement (average 224 HB). As the reinforcement rate increased, the hardness measurement values were observed to decrease. The lowest value was recorded for the sample with gain ratio of 0.285 by weight (average 214 HB).

c) In the tensile tests, the highest value was recorded for the sample with a reinforcement ratio of 0.285 by weight (average 284 MPa). As the reinforcement rate increased, the tensile test values were found to increase. The lowest value was measured for the sample without reinforcement (average 276 MPa).

REFERENCES

[1] M. Çolak, İ. Arslan, E. Gavgalı, "Solidification simulation of gray cast iron and comparision with real cast", *Engineering Sciences (NWSAENS)*, 13, (4), 280-290, 2018.

[2] G. Beniwal, K. K. Saxena, "Effect of niobium addition in grey cast iron: A short review", *Materials Today: Proceedings*, 26, 2337-2343, 2020.

[3] L. C. Aytaçoğlu, "Thermal analysis of cast iron and mathematical approach to thermal analysis", Master Thesis, Institute of Sciences, Sakarya University, Sakarya, 2012.

[4] F. F. O. Lima, L. F. Bauri, H. B. Pereira and C. R. F. Azevedo, "Effect of the cooling rate on the tensile strength of pearlitic lamellar graphite cast iron", *International Journal of Cast Metals Research*, 33, (4-5), 201-217, 2020.

[5] E. Aguado, M. Ferrer, and P. Larranaga, "The effect of the substitution of silicon by aluminum on the properties of lamellar graphite iron", *International Journal of Metalcasting*, 13, (3), 536-545, 2019.

[6] N. B. ŞEN, "The investigation of the mechanical, metallurgical and economic effect of metallurgical silicium carburete and ferro silicon additives on the materials of production of lamel graphite cast iron", Master Thesis, Institute of Sciences, Necmettin Erbakan University, Konya, 2012.

[7] M. C. Pekşen, "Effects of metallurgical silicon carbide and ferro silica additives on materials in gray cast iron production", *Open Journal of Nano*, 6, (1), 21-35, 2021.

[8] C. Akman, "GG 22 lamel grafitli dökme demirden üretilen motor silindir gömleklerinin CNC torna tezgahında işlenebilirliğinin incelenmesi", Master Thesis, Institute of Sciences, Balıkesir University, Balıkesir, 2006.

[9] B. Kurt, "Investigation of the effect of carbon equality on microstructure and mechanical properties with thermal analysis methods in lamel graphite cast iron", Master Thesis, Institute of Sciences, Sakarya University, Sakarya, 2019.

[10] A. O. Devecili and R. Yakut, "The effect of nb supplement on material characteristics of iron with lamellar graphite", *Advances in Materials Science and Engineering*, 1-5, 2014.

[11] http://www.tandokum.com/tr/lamel-grafitli-dokme-demir-gg.html [Visit date: 31.10.2021]

[12] A. U. Malcıoğlu, "Investigation of wear behaviour of austempered gray cast iron at elevated temperature", Master Thesis, Institute of Sciences, Istanbul Technical University, İstanbul, 2015.

[13] I. Nova, J. Machuta, "Monitoring methods the properties and structure of grey iron castings", *Manufacturing Technology – Abstracts*, 14, (2), 30, 2014.

[14] A. Diószegi, P. Svidró, L. Elmquist & I. Dugic, "Defect formation mechanisms in lamellar graphite iron related to the casting geometry", *International Journal of Cast Metals Research*, 29, (5), 279-285, 2016.

[15] R. Ghasemi, L. Elmquist, E. Ghassemali, K. Salomonsson, A.E.W. Jarfors, "Abrasion resistance of lamellar graphite iron: Interaction between microstructure and abrasive particles", *Tribology International*, 120, 465-475, 2018.

[16] M. Metzger, T. Seifert, "Computational assessment of the microstructure-dependent plasticity of lamellar gray cast iron – Part II: initial yield surfaces and directions", *International Journal of Solids and Structures*, 66, 194-206, 2015.

[17] https://www.ekstrametal.com.tr/upload/Node/43180/xfiles/26-CekmeCubuklari.pdf [Visit date: 25.11.2021]

COMPARISON OF DEEP LEARNING ARCHITECTURES FOR REPLAY ATTACK DETECTION

Gökay DİŞKEN

Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, Department of Electrical-Electronics Engineering, Adana, Turkey, ORCID:0000-0002-0104-6145

Pelin KIRAÇ

Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, Department of Electrical-Electronics Engineering, Adana, Turkey, ORCID:0000-0002-8680-0636

Abstract

Detection of replay attacks are utmost important for the security of automatic speaker verification (ASV) systems. An individual's voice can be recorded without his/her notice, then the recorded voice can be used to access personal information via an ASV system. As these types of attacks require no expertise, and sufficiently good quality records can be captured with devices such as smart phones, they can be considered as one of the most harmful spoofing attack types. In this work, multilayer perceptron (MLP), convolutional neural network (CNN), and recurrent neural network (RNN) are used to detect replay attacks using ASVspoof 2017 database. Five different feature types (Mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs), inverse MFCCs, linear frequency cepstral coefficients (LFCCs), all-pole group delay function (APGDF), and spectral centroid magnitude coefficients (SCMCs)) are considered as the inputs to the networks. Besides these features, their frame-wise weighted versions are also used. Frame-wise magnitude weighting, where the magnitude spectrum of a frame is summed over the frequency bins and used as a weight of the same frame, is proven to enlarge the discriminative power between genuine and replayed speech, using the constant-Q cepstral coefficients and a multilayer perceptron network. In this work, the same idea is examined under different networks and different features. For the development partition of the ASVspoof 2017, best results in terms of equal error rate (EER) for each network are found as 6.59% with weighted inverse MFCCs – CNN, 5.26% with weighted LFCC – MLP, and 10.50% with weighted inverse MFCCs – RNN. For the evaluation partition, best results are observed as 26.62% with inverse MFCCs – CNN, 32.8% with inverse MFCCs (same score with normal and weighted versions) – MLP, and 32.52% with inverse MFCCs – RNN. Although the frame weighting approach provided some improvements, in some cases it deteriorates the performance. For the neural networks, the results indicated that their performances highly depend on the feature types. In general, inverse MFCCs and their weighted versions achieved the best EER on average, which shows that increasing the filterbank resolution of the higher frequencies may help to detect replayed speech.

Keywords: automatic speaker verification, deep learning, spoof detection.

Özet

Kayıttan çalma saldırılarının tespiti otomatik konuşmacı doğrulama (OKD) sistemlerinin güvenliği için son derece önemlidir.Kişinin sesi, kendisi farkında olmadan kaydedilebilir ve daha sonra bu kayıt OKD sistemi aracılığı ile kişisel bilgilere erişim için kullanılabilir. Bu tür saldırılar uzmanlık gerektirmediğinden ve akıllı telefon gibi cihazlarla yeterli kalitede kayıt alınabildiğinden, en zararlı yanıltma saldırılarından biri kabul edilir. Bu çalışmada, çok katmanlı algılayıcılar (MLP), evrişimsel sinir ağı (CNN) ve yinelemeli sinir ağı (RNN) ASVspoof 2017 veritabanındaki kayıttan çalma saldırılarının tespitinde kullanılmıştır. Beş farklı öznitelik tipi (Mel-frekansı kepstral katsayıları (MFCCs), ters MFCCs,

lineer frekans cepstral katsayıları (LFCCs), tüm-kutup grup gecikme fonksiyonu (APGDF) ve spektral merkez genlik katsayıları (SCMCs)) ağların girdileri olarak seçilmiştir. Bu özniteliklerin yanısıra, çerçeve bazında ağırlıklandırılmış halleri de ayrıca kullanılmıştır. Literatürde, çerçeve bazlı genlik ağırlıklandırmanın, bir çerçevedeki genlik spektrumunun frekans binleri üzerinden toplanması ve sonucun aynı çerçeve için ağırlık olarak kullanılması, gerçek ve kayıt konuşmalar arasındaki ayrıştırıcılığı artırdığı, sabit-Q kepstral katsayıları (CQCC) ve MLP kullanılarak kanıtlanmıştır. Bu çalışmada aynı fikir farklı ağlar ve farklı öznitelikler altında incelenmiştir. ASVspoof 2017 geliştirme kümesi için eşit hata oranı (EER) açısından ağlara göre en iyi sonuçlar ağırlıklandırılmış ters MFCC – CNN için %6.59, ağırlıklandırılmış LFCC – MLP için %5.26, ağırlıklandırılmış ters MFCC – RNN için %10.50 olarak bulunmuştur. Değerlendirme kümesi için en iyi sonuçlar ters MFCC-CNN için %26.62, ters MFCC (normal ve ağırlıklandırılmış halleri için aynı puan) – MLP için 32.8%, ağırlıklandırılmış ters MFCC – RNN için %32.52 olarak gözlenmiştir. Her ne kadar çerçeve ağırlıklandırma yaklaşımı bazı iyileştirmeler sağlasa da, kimi durumlarda performansı kötüleştirmiştir. Sonuçlar sinir ağlarının performanslarının büyük ölçüde öznitelik türüne bağlı olduğunu göstermiştir. Genel olarak, ters MFCC ve ağırlıklandırılmış versiyonu en iyi ortalama EER değerine ulaşmıştır, bu durum filtre bankasının yüksek frekanslardaki çözünürlüğünü artırmanın kayıttan oynatılan sesleri tespit etmekte faydalı olabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: otomatik konuşmacı doğrulama, derin öğrenme, yanıltma tespiti.

1. INTRODUCTION

Biometric authentication, which refers to verifying the identity of an individual based on physical/behavioral characteristics [1]–[3], has become a part of our daily life due to the advances in technology. As an example, detection of face, fingerprint, and voice is possible with a modern smart phone. Voice biometrics have some advantages over the others such as being a cheaper system, ease of use, remote access [4]. Voice biometrics include speaker verification and identification. Verification is the process of approving or rejecting a claimed identity, based on a given speech input. This process is more commonly known as automatic speaker verification (ASV), and a typical real-world example is mobile banking, where a user can access the system via his/her voice, instead of a password.

Conventional ASV systems used Gaussian mixture model – universal background model method (GMM-UBM) [5]. A decade later, i-vectors defined the state-of-the-art for text-independent speaker verification [6]. A deep learning based approach called x-vectors [7], which has some similarities to the i-vectors, became popular in the recent years. Despite the increasing success of the developed methods, ASV systems are shown to be vulnerable to spoofing attacks [8]. Audio spoofing attacks can be mainly divided into four categories; impersonation (mimicking a target speaker), speech synthesis (production of target speaker's voice artificially), voice conversion (modification of a speech signal towards a target speaker), and replay (playing a pre-recorded voice of a target speaker). Interested readers can refer to [9] for the effects of each spoofing attack on various ASV systems.

Among the aforementioned attack types, replay attack can be considered as the most common threat, as recording and playing an utterance requires no expertise, and almost every smart device has a microphone with a sufficient quality. ASVspoof 2017 challenge [10] provided researchers with a common database to detect replayed speech. Also, a baseline system is given with a GMM classifier and constant-Q cepstral coefficients (CQCC) [11] features. CQCC features have achieved an outstanding score with a GMM classifier, for the ASVspoof 2015 database [12], which includes speech synthesis and voice conversion attacks. Hence, they were preferred in many other studies related to spoof detection [13]–[16]. Other than CQCCs, many different feature types (both conventional and novel) can be found in the literature [17]–[21]. As the classifiers, the early studies used GMMs and support vector machines (SVM), as they are shown to be superior to the i-vectors [22]. However, deep learning architectures have became the dominant approach and various types and combination of layers were investigated by the researchers. In

[23], convolutional neural network (CNN), recurrent neural network (RNN), and their combination were used to detect synthetic speech. In [24], light CNN was used, and its combination with CNN, RNN, and SVM led to the highest performance in the ASVspoof 2017 challenge. Deep Siamese network [25], multilayer perceptron [26]–[28], attention-based long short-term memory [13] networks were also considered as classifiers. Raw audio waves were considered as inputs to the network in a few studies [29], [30].

Due to the high number of feature types and various deep learning architectures, it is hard to determine if the performance improvements can be asserted to the features, or the classifiers. In this work, we examined several feature types with deep learning architectures to detect replayed speech. MLP, CNN, and RNN networks are selected as the classifiers. Mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs), inverse MFCCs, linear frequency cepstral coefficients (LFCCs), all-pole group delay function (APGDF), and spectral centroid magnitude coefficients (SCMCs) are considered as the inputs to the networks. Besides these features, their frame-wise weighted versions are also used [14] to observe if a simple weighting can improve the performance, regardless the network type.

This paper is organized as follows. Section 2 describes the features and frame-wise weighting, and the neural network parameters. Description of the dataset and experimental results are in Section 3. Discussion of the results are in Section 4. Section 5 concludes the paper.

2. SPOOF DETECTION SYSTEM

2.1. Features

As stated in the first section, many different feature types, configurations, and combinations can be found in the previous studies. In this work, we focused on five of them since we want to explore the effectiveness of frame weighting on different features, and also with different network types. The features used in this work are summarized as follows:

MFCC: One of the most popular features in the speech recognition area in general [31], due to its ease of implementation and trusted performance in controlled (high signal-to-noise ratio) environments. It employs triangular filters placed linearly on the Mel-scale. Hence, more filters are placed on the lower frequencies, and less filters are placed on the higher frequencies. These filters are applied to the magnitude or power spectrum. Finally, MFCCs are extracted from the log-filterbank spectrum via discrete cosine transform. A few of the lower-order coefficients are used in the recognition stage, and the remaining are discarded.

Inverse MFCC: Same as the MFCCs, but the triangular filters are placed linearly on inverted Mel-scale. Hence, it provides a higher resolution on the high frequency region, which is considered to be effective for spoofed speech detection [32].

LFCC: In this case, triangular filters are place equidistant on linear scale, providing the same resolution for all frequencies.

SCMC: These features are extracted following [18]. The purpose of these features is to capture finer details of the spectrum, which are not captured in the cepstral features. They were used to detect synthetic speech, and achieved the second-best score for the unknown part of the ASVspoof 2015 evaluation data with a GMM classifier. The spectral centroid magnitude is defined as

$$SCM_t^i = \frac{\sum_{k=1}^{\frac{M}{2}+1} f(k) S_t(k) w_i(k)}{\sum_{k=1}^{\frac{M}{2}+1} f(k) w_i(k)} \quad (1)$$

where $S_t(k)$ and $f(k)$ represent the power spectrum magnitude of t^{th} frame and normalized frequency corresponding to k^{th} bin, and $w_i(k)$ is the frequency sampled frequency response of the filter.

APGDF: In most of the speech recognition systems, phase features are ignored. However, they can be effective to detect spoofed speech. Modified group delay (MGD) is one of the features that represents the phase information of the signal. The group delay can be expressed as the negative derivative of the phase spectrum,

$$\tau_t(k) = sgn \times \left| \frac{[X_R(k)Y_R(k) + X_I(k)Y_I(k)]}{H(k)^{2\gamma}} \right|^{\alpha} \quad (2)$$

where *sgn* is the sign of the numerator, $X_R(k)$ and $X_I(k)$ are the real and imaginary parts of the discrete Fourier transform (DFT) of a speech frame $x(n)$ of L samples ($n=1,2,\ldots,L-1$). $Y_R(k)$ and $Y_I(k)$ are the real and imaginary parts of the DFT for $nx(n)$. $H(k)$ is the cepstral smoothed speech spectrum, α and γ are control parameters. In APGDF, spectral envelope of the speech signal is extracted via all-pole modeling, reducing the parameters compared to the MGD.

2.2. Frame-wise Weighted Features

Frame-wise magnitude weighting was proposed in [14] and tested with CQCC features. Consider the magnitude spectrums of two speech frames X and Y, one of them is genuine, and the other is its replayed version.

$$X = \{x_1, x_2, \ldots, x_K\}, Y = \{y_1, y_2, \ldots, y_K\} \quad (3)$$

where each element represents frequency bins. Suppose S_X and S_Y are the sum of the magnitudes of the frame,

$$S_X = \sum_{k=1}^{K} x_k \, , S_Y = \sum_{k=1}^{K} y_k \quad (4)$$

It has been proved theoretically that using X' and Y′ as given below, instead of X and Y, increased the discriminative power of the features in terms of Fisher's ratio [14]. The weighted CQCC features are compared with the normal CQCC features, using an MLP network, and achieved a higher performance.

$$X' = \{S_X x_1, S_X x_2, \ldots, S_X x_K\}, Y' = \{S_Y y_1, S_Y y_2, \ldots, S_Y y_K\} \quad (5)$$

In this work, we applied the same weighting scheme to the features mentioned previously. Since the theoretical prove is not limited to the CQCC features, we argue that other features may also benefit from the increased discriminative power. Also, as the same expression can be derived for the phase spectrum, APGDF features are also weighted to experimentally verify the effectiveness of weighting the phase-based features.

2.2. Neural Networks

To classify the extracted features, MLP, CNN, and RNN networks are considered. In this subsection, details of these networks are given.

MLP: For the MLP network, two fully connected layers with rectified linear unit (ReLU)activation is used. Each layer has 1024 nodes. As the input of the network, three consecutive speech frames are stacked, and the utterance is down sampled by three. This approach lets the network learn the temporal relation between the frames, and there will be no information loss since no frames are discarded [33]. The temporal information is important for speech signals, and CNN and RNN networks can capture some of that information, but MLP is not capable of doing so. Hence, a number of stacked frames are used as

inputs to the MLP networks in general [14]. A batch size of 512 is used. Stochastic gradient descent optimization with a learning rate of 1e-4 is employed to train the network.

CNN: Three convolutional blocks are used for the CNNs. Each block has a convolutional layer, max-pooling layer, ReLU activation, and batch normalization layer. The number of filters starting from the first convolutional block is 16, 32, and 32 respectively. Similarly, the size of the filters is 7, 5, and 3. After the last convolutional block, the outputs are flattened, and given to a fully connected layer with 64 nodes, ReLU activation, and dropout with a probability of 0.5. In this case, the batch size is 128. It should be noted that as the CNN expects same dimensional inputs, all of the utterances in the database are fixed to three seconds by truncating or repeating to match the necessary length.

RNN: RNNs use the past information when training, but this may lead to problems such as vanishing gradients. One of the architectures that overcome this problem is the LSTM. In this work, bidirectional LSTM is used. Since the LSTM is harder to train compared to the other networks, and the utterances of the database are relatively short, a single bidirectional layer with a hidden size of 200 is used. Batch size for this network is 64, and learning rate is 5e-4.

For all of the networks, development partition of the ASVspoof 2017 database is used as the validation data. Maximum epoch for training is chosen as 200, with an early stopping if the validation loss did not decrease for 3 epochs.

3. EXPERIMENTS

The experiments were conducted on the ASVspoof 2017 database. Table 1 shows the partitions and number of utterances in each partition. All of the networks mentioned previously were trained using the training data, and validated on the development data. For the feature extraction, 512 points DFT were taken, and 19 static coefficients were chosen after DCT, including the zeroth coefficient. Delta and acceleration coefficients were appended to the static coefficients. Hence, a total of 57 dimensional features were extracted per frame. For the CNN only, features were normalized to have a zero mean and unity variance. All of the networks have the two outputs, one for the genuine, and one for the replayed speech. Softmax function was used to obtain probabilities for each class.

Table 1: Statistics of ASVspoof 2017 v2 database

Class	Number of Utterances		
	Train	Development	Evaluation
Genuine	1507	760	3565
Spoof	1507	950	14465

Equal error rate (EER) was chosen as the performance metric, as majority of the related studies reported the results in terms of EER. Table 2 shows the results for both development and evaluation data. The last row shows the performance of the baseline system, which consists of the CQCC features and the GMM classifier. The last column shows the average EER over different networks for each feature type. The average EER indicates that inverse MFCC features can detect replayed speech better than the other features. Only LFCC and LFCC_w features with the MLP network performed better than the inverse MFCC features on the development data. Another interesting outcome of the result is that the weighting approach was most beneficial for the APGDF features. Although their general performance was the worst for the evaluation data, substantial amount of EER reduction was observed with the APGDF_w features.

Table 2: EER (%) results for all feature-classifier combinations. Weighted features are indicated with (_w). Note that the last row shows the baseline performance for CQCC features and GMM classifier.

	MLP		**CNN**		**RNN**		**Average**	
Feature Type	Dev.	Eval.	Dev.	Eval.	Dev.	Eval.		
Inverse MFCC	6.08	32.80	6.73	**26.62**	8.77	32.52	7.19	30.65

Inverse MFCC_w	6.32	32.80	6.59	27.31	10.50	35.01	7.80	31.71
MFCC	12.92	39.2	24.36	32.09	15.91	43.23	18.06	38.17
MFCC_w	12.57	39.36	28.57	32.95	26.72	44.23	22.62	38.85
LFCC	5.66	37.02	26.40	39.73	14.03	39.13	15.36	38.63
LFCC_w	**5.26**	37.83	20.87	36.08	17.24	35.96	14.46	36.62
SCMC	9.74	36.37	18.99	35.56	11.07	39.17	13.27	37.03
SCMC_w	11.85	37.48	14.91	39.22	9.45	35.28	12.07	37.33
APGDF	45.46	33.37	24.91	33.11	27.18	44.52	32.52	37
APGDF_w	28.36	46.71	13.12	32.43	18.09	44.80	19.56	41,31
Baseline (CQCC + GMM) [10]							11.69	30.79

4. DISCUSSION

The results given in Table 2 indicates that the generalization capability of the networks is very limited, since the EER for evaluation data are higher compared to the development data. Although this is expected (since unseen data were included in the evaluation partition), all configurations except the inverse MFCC and its weighted version performed worse than the GMM baseline. The frame-wise weighting did not consistently improve the performances of the features, regardless of the network. However, APGDF features have achieved around 50% relative EER reduction with the weighting. This result may indicate that frame-wise weighting method is suitable for phase-related features. Different phase features can be used to support this fact in future studies.

Another topic to investigate is the different feature combinations. In this work, static, delta, and acceleration coefficients were used together, but several studies have reported that using only delta features, or delta-acceleration feature combination yield better performances [14], [34]. On the classifier side, more complex networks (i.e. CNN+RNN combination) may be used to achieve a higher performance.

5. CONCLUSION

In this work, replayed speech attacks were detected using five different features, and three neural network architectures. Frame-wise weighting was also applied to the features to increase their discriminative power. However, it did not affect the performance dramatically, except the APGDF features which enjoyed about 50% EER reduction on the development data with weighting. MLP, CNN, and RNN (bidirectional LSTM) networks were considered as classifiers. Although the MLP can be considered as a more basic structure compared to the others, the results showed that it achieved comparable or even better performances. Different feature types and their configurations will be considered in the future studies.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by TUBITAK under project number 121E057.

REFERENCES

[1] A. K. Jain, A. Ross, and S. Pankanti, “Biometrics: A Tool for Information Security,” *IEEE Trans. Inf. Forensics Secur.*, vol. 1, no. 2, pp. 125–143, Jun. 2006.

[2] A. K. Jain, K. Nandakumar, and A. Ross, “50 years of biometric research: Accomplishments, challenges, and opportunities,” *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 79, pp. 80–105, Aug. 2016.

[3] C. Busch, H. Reininger, K. Kasper, S. Billeb, and C. Rathgeb, "Biometric template protection for speaker recognition based on universal background models," *IET Biometrics*, vol. 4, no. 2, pp. 116–126, Jun. 2015.

[4] W. Shang and M. Stevenson, "Detection of speech playback attacks using robust harmonic trajectories," *Comput. Speech Lang.*, vol. 65, no. 1, p. 101133, Jan. 2021.

[5] D. A. Reynolds, T. F. Quatieri, and R. B. Dunn, "Speaker Verification Using Adapted Gaussian Mixture Models," *Digit. Signal Process.*, vol. 10, no. 1–3, pp. 19–41, Jan. 2000.

[6] N. Dehak, P. J. Kenny, R. Dehak, P. Dumouchel, and P. Ouellet, "Front-End Factor Analysis for Speaker Verification," *IEEE Trans. Audio. Speech. Lang. Processing*, vol. 19, no. 4, pp. 788–798, May 2011.

[7] D. Snyder, P. Ghahremani, D. Povey, D. Garcia-Romero, Y. Carmiel, and S. Khudanpur, "Deep neural network-based speaker embeddings for end-to-end speaker verification," in *2016 IEEE Spoken Language Technology Workshop (SLT)*, 2016, pp. 165–170.

[8] Z. Wu, E. S. Chng, and H. Li, "Detecting Converted Speech and Natural Speech for anti-Spoofing Attack in Speaker Recognition," in *INTERSPEECH 2012*, 2012, pp. 1700–1703.

[9] Z. Wu, N. Evans, T. Kinnunen, J. Yamagishi, F. Alegre, and H. Li, "Spoofing and countermeasures for speaker verification: A survey," *Speech Commun.*, vol. 66, pp. 130–153, Feb. 2015.

[10] H. Delgado *et al.*, "ASVspoof 2017 Version 2.0: meta-data analysis and baseline enhancements," in *Odyssey 2018 The Speaker and Language Recognition Workshop*, 2018, pp. 296–303.

[11] M. Todisco, H. Delgado, and N. Evans, "Constant Q cepstral coefficients: A spoofing countermeasure for automatic speaker verification," *Comput. Speech Lang.*, vol. 45, pp. 516–535, Sep. 2017.

[12] Z. Wu *et al.*, "ASVspoof: The Automatic Speaker Verification Spoofing and Countermeasures Challenge," *IEEE J. Sel. Top. Signal Process.*, vol. 11, no. 4, pp. 588–604, Jun. 2017.

[13] J. Li, X. Zhang, M. Sun, X. Zou, and C. Zheng, "Attention-Based LSTM Algorithm for Audio Replay Detection in Noisy Environments," *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 8, p. 1539, Apr. 2019.

[14] J. Yang, L. Liu, and Q. He, "Discriminative feature based on FWMW for playback speech detection," *Electron. Lett.*, vol. 55, no. 15, pp. 861–864, Jul. 2019.

[15] J. Yang, R. K. Das, and H. Li, "Extended Constant-Q Cepstral Coefficients for Detection of Spoofing Attacks," in *2018 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)*, 2018, pp. 1024–1029.

[16] M. Dua, C. Jain, and S. Kumar, "LSTM and CNN based ensemble approach for spoof detection task in automatic speaker verification systems," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 12, no. 2, pp. 1–16, Feb. 2021.

[17] C. Hanilçi, "Features and classifiers for replay spoofing attack detection," in *2017 10th International Conference on Electrical and Electronics Engineering, ELECO 2017*, 2018, vol. 2018-Janua, pp. 1187–1191.

[18] M. Sahidullah, T. Kinnunen, and C. Hanilçi, "A comparison of features for synthetic speech detection," in *INTERSPEECH*, 2015, pp. 2087–2091.

[19] R. K. Das, J. Yang, and H. Li, "Long Range Acoustic Features for Spoofed Speech Detection," in *Interspeech 2019*, 2019, pp. 1058–1062.

[20] Q. Wang *et al.*, "VoicePop: A Pop Noise based Anti-spoofing System for Voice Authentication on

Smartphones," in *IEEE INFOCOM 2019 - IEEE Conference on Computer Communications*, 2019, pp. 2062–2070.

[21] Z. Oo *et al.*, "Replay attack detection with auditory filter-based relative phase features," *EURASIP J. Audio, Speech, Music Process.*, vol. 2019, no. 8, pp. 1–11, Dec. 2019.

[22] C. Hanilçi, T. Kinnunen, M. Sahidullah, and A. Sizov, "Classifiers for Synthetic Speech Detection: A Comparison," in *INTERSPEECH 2015*, 2015, pp. 2057–2061.

[23] C. Zhang, C. Yu, and J. H. L. Hansen, "An Investigation of Deep-Learning Frameworks for Speaker Verification Antispoofing," *IEEE J. Sel. Top. Signal Process.*, vol. 11, no. 4, pp. 684–694, Jun. 2017.

[24] G. Lavrentyeva, S. Novoselov, E. Malykh, A. Kozlov, O. Kudashev, and V. Shchemelinin, "Audio Replay Attack Detection with Deep Learning Frameworks," in *Interspeech 2017*, 2017, pp. 82–86.

[25] K. Sriskandaraja, V. Sethu, and E. Ambikairajah, "Deep Siamese Architecture Based Replay Detection for Secure Voice Biometric," in *Interspeech 2018*, 2018, pp. 671–675.

[26] X. Xiao, X. Tian, S. Du, H. Xu, E. S. Chng, and H. Li, "Spoofing speech detection using high dimensional magnitude and phase features: the NTU approach for ASVspoof 2015 challenge," in *INTERSPEECH 2015*, 2015, pp. 2052–2056.

[27] J. Yang and R. K. Das, "Improving anti-spoofing with octave spectrum and short-term spectral statistics information," *Appl. Acoust.*, vol. 157, p. 107017, Jan. 2020.

[28] J. Yang and L. Liu, "Playback speech detection based on magnitude-phase spectrum," *Electron. Lett.*, vol. 54, no. 14, pp. 901–903, Jul. 2018.

[29] S. Shukla, J. Prakash, and R. S. Guntur, "Replay attack detection with raw audio waves and deep learning framework," in *2019 International Conference on Data Science and Engineering (ICDSE)*, 2019, pp. 66–70.

[30] H. Dinkel, Y. Qian, and K. Yu, "Investigating Raw Wave Deep Neural Networks for End-to-End Speaker Spoofing Detection," *IEEE/ACM Trans. Audio, Speech, Lang. Process.*, vol. 26, no. 11, pp. 2002–2014, Nov. 2018.

[31] S. Davis and P. Mermelstein, "Comparison of parametric representations for monosyllabic word recognition in continuously spoken sentences," *IEEE Trans. Acoust.*, vol. 28, no. 4, pp. 357–366, Aug. 1980.

[32] J. Jung, H. Shim, H.-S. Heo, and H.-J. Yu, "Replay Attack Detection with Complementary High-Resolution Information Using End-to-End DNN for the ASVspoof 2019 Challenge," in *Interspeech 2019*, 2019, pp. 1083–1087.

[33] H. Sak, A. Senior, K. Rao, and F. Beaufays, "Fast and accurate recurrent neural network acoustic models for speech recognition," in *Interspeech 2015*, 2015, pp. 1468–1472.

[34] J. Yang, R. K. Das, and H. Li, "Significance of Subband Features for Synthetic Speech Detection," *IEEE Trans. Inf. Forensics Secur.*, vol. 15, pp. 2160–2170, 2020.

ANAESTHESIA AND ANALGESIA IN FARM ANIMALS

ÇİFTLİK HAYVANLARINDA ANESTEZİ VE ANALJEZİ

Selvinaz YAKAN

Doç. Dr. Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç Academy of Livestock Production, Department of Animal Health,
ORCID: 0000-0002-6274-9012

ABSTRACT

The methods of creating anesthesia in farm animals are divided into two as local and general anesthesia. Local anesthetic agents must be given to the appropriate place at appropriate concentrations for the formation of local/regional anesthesia. The term local anesthesia can generally be classified as topical or surface anesthesia (obtained by contacting the drug with the skin and mucosa), infiltration anesthesia (the drug is infiltrated into the incision, wound or lesion site with a syringe), or field block (an anesthetic line is created around the surgical site). The term regional anesthesia is used for the block of nerves or nerves, ganglia and plexuses, or intrathecal or epidural block methods involving a certain region. Regional (regional) anesthesia occurs when the nerve or nerves stimulating a specific region or a local anesthetic drug is administered to the intrathecal or epidural space around the ganglia or plexuses to provide local anesthesia or autonomic block in a wider area, without loss of consciousness, without loss of consciousness.) is called anesthesia. General anesthesia is defined as a controlled and reversible state of unconsciousness characterized by the elimination of pain sensation (anelgesia), unconsciousness (amnesia), and partial disappearance of reflex responses. Injectable anesthetic drugs, inhalation anesthetics or their combinations are used for general anesthesia. Important and ideal for anesthesia generation methods is the potential to provide anesthesia without significant effects, especially on the respiratory and circulatory system. It is widely believed that the most ideal method of creating anesthesia in the operations of long-term and critical cases is with inhalation anesthesia. Inhalation anesthetics have most of the properties that an ideal anesthetic drug should have. However, due to the need for special equipment for its use and its weak analgesic effects, the need to administer analgesics in the postoperative period is one of its undesirable features.

Key words: Farm Animals, Anaesthesia, Analgesia

ÖZET

Çiftlik hayvanlarında anestezi oluşturma yöntemleri lokal ve genel anestezi olmak üzere ikiye ayrılır. Lokal/bölgesel anestezinin oluşması için lokal anestezik ajanların uygun yere uygun yoğunlukta verilmesi gerekmektedir. Lokal anestezi terimi genellikle topikal veya yüzey anestezisi (ilacın deri ve mukozaya temas ettirilmesi ile elde edilir), infiltrasyon anestezisi (ilaç kesi, yara veya lezyon bölgesine bir enjektörle infiltre edilir) veya alan bloğu (ameliyat yeri çevresinde bir anestezi hattı oluşturulur) olarak sınıflandırılabilir. Bölgesel (regional) anestezi terimi ise, belli bir bölgeyi ilgilendiren sinir veya sinirlerin, ganliyon ve pleksusların bloğu ya da intratekal veya epidural blok yöntemleri için kullanılır. Belirli bir bölgeyi uyaran sinir veya sinirlerin ya da daha geniş bir alanda lokal anestezi veya otonom blok sağlamak üzere, gangliyon veya pleksusların çevresine, intratekal veya epidural aralığa lokal anestezik ilacın verilmesi ile bilinç kaybı olmaksızın, belirli bir bölgede duyunun kalkması ile oluşan anesteziye bölgesel (regional) anestezi denmektedir. Genel anestezi ağrı hissinin ortadan kaldırılması (aneljezi), bilinçsizlik (amnezi), kısmen refleks cevapların ortadan kalkması ile karakterize olan kontrollü ve reversibl (geri dönüşümü olan) şuursuzluk hali olarak tanımlanmaktadır. Genel anestezi amacı ile enjektabıl anestezik ilaçlar, inhalasyon anestezikleri ya da bunların kombinasyonları kullanılır. Anestezi oluşturma yöntemleri için önemli ve ideal olanı, özellikle solunum ve dolaşım sistemi üzerine belirgin bir etki oluşturmaksızın anestezi sağlama potansiyelinin varlığıdır. Uzun süreli ve kritik olguların operasyonlarında en ideal anestezi oluşturma yönteminin inhalasyon anestezisi ile olduğu

görüşü yaygındır. İnhalasyon anestezikleri ideal bir anestezik ilaçta bulunması gereken çoğu özelliğe sahiptirler. Ancak kullanılması için özel ekipman gerektirmesi ve analjezik etkilerinin zayıf olmasından dolayı, postoperatif dönmede analjezik yapılması gerekliliği istenmeyen özelliklerindendir.

Anahtar Kelimeler: Çiftlik Hayvanları, Anestezi, Analjezi

1. INTRODUCTION

Anesthesia consists of an (negative) suffix and aesthesia (sense, feeling) and means insensitivity, numbness. In a broader sense, it is defined as the temporary elimination or significant reduction of all or part of the general sense or the sense of an organ (1).

As it is learned from inscriptions and mythological sources, the use of anesthetic drugs and methods began in ancient times. The idea of temporarily removing the sense of pain in operations, which have an important place in the treatment of diseases in the field of human and veterinary medicine, is as old as the history of medicine. The first drugs used as anesthetic and pain reliever were plants such as poppy, henbane and adamroot (bloodcurrant). The sap extracted from these plants by boiling is impregnated with a sponge-like substance and dried, and an anesthesia-like drowsiness is tried to be created by chewing the sponge before the operation or by soaking it in hot water and inhaling its vapors (2-4).

Physicians in different parts of the world have tried to create anesthesia in their own way. The Chinese used cannabis (cannabis indica) for surgical procedures. They also recommended using the mandroga herb (belladona alkaloids-mandrake) before surgeries. In addition to these herbs used, many strange and cruel physical methods have also been tried to make the patient lose consciousness. For example, the Assyrians created asphyxia by squeezing the throat of the children to be circumcised, and they performed their operations by causing loss of consciousness. The same method was applied in Italy until the end of the 17th century. In this region, a state of unconsciousness was created by hitting the head with a wood or sledgehammer. Putting an extremity on ice or making it ischemic with a tourniquet or hypnosis were among the methods used for pain relief (3,4).

The eighteenth and nineteenth centuries were the periods in which new anesthetic drugs were discovered and applied one after the other. In this process, general anesthetics such as ether, chloroform, chloralhydrate and local anesthetics such as cocaine were found. Despite the developments that gained momentum in the second half of the nineteenth century, general anesthetics could not enter the field of application in veterinary medicine until the twentieth century (1).

At the beginning of the twentieth century, anesthetic drugs started to be administered intravenously (IV), and chloralhydrate, which is one of the aldehyde group, found a very common use in animals. Later, in the 1930s, the use of barbituric acid derivatives as IV began and short-term anesthesia was discovered (1-4).

As a result of the studies carried out to find an ideal anesthetic agent in the following periods, the inhalation anesthesia method with halothane, which was the discovery of Raventos, was started to be used in England in 1956. Thus, intubation anesthesia and inhalation anesthesia techniques with various anesthesia devices have been developed. However, there is still no ideal anesthetic drug today. An ideal anesthesia technique depends on the anesthetic drug used and the method chosen (1-5).

2. METHODS OF CREATING ANAESTHESIA

Anesthesia methods are divided into two as local and general anesthesia. Local anesthetics are substances that temporarily suppress the formation and dissemination of impulses in excitable tissues such as skeletal muscle, heart muscle and brain, primarily in the spinal cord, spinal nerve roots and peripheral nerves. In order for local/regional anesthesia to occur, local anesthetic agents must be given to the appropriate place at appropriate concentrations. The term local anesthesia can generally be classified as topical or surface anesthesia (obtained by contacting the drug with the skin and mucosa), infiltration anesthesia (the drug is infiltrated into the incision, wound or lesion site with a syringe), or field block (an anesthetic line is created around the surgical site) (6-9).

The term regional anesthesia is used for the block of nerves or nerves, ganglia and plexuses, or intrathecal or epidural block methods involving a certain region. Regional (regional) anesthesia occurs when the nerve or nerves stimulating a specific region or a local anesthetic drug is administered to the intrathecal or epidural space around the ganglia or plexuses to provide local anesthesia or autonomic block in a wider area, without loss of consciousness, without loss of consciousness.) is called anesthesia (9-11).

General anesthesia is defined as a controlled and reversible state of unconsciousness characterized by the elimination of pain sensation (anelgesia), unconsciousness (amnesia), and partial disappearance of reflex responses (10-13).

3. ANAESTHESIA AND ANALGESIA IN FARM ANIMALS

It is necessary for general anesthesia applications, long surgical interventions and diagnostic procedures in farm animals. During general anesthesia with injectable anesthetics, the probability of tympani, regurgitation and aspiration pneumonia is very high. When premedicated with xylazine HCl, complications such as obstruction of the airways as a result of saliva stimulation may occur. At the same time, injectable anesthetics have undesirable effects such as easily depressing respiration, having toxic effects on the heart, being highly metabolized, and causing kidney and liver damage. The use of injectable anesthetics for general anesthesia in ruminants is not reliable enough due to undesirable features such as the duration and depth of anesthesia cannot be adjusted as desired, the effectiveness of anesthesia is short, therefore, maintenance doses are required, and the removal from the body and awakening are long. Although it is easy to apply and cheap, considering the disadvantages it has, the method of creating general anesthesia with injectable anesthetics is not preferred. Inhalation anesthesia is a method that can be used safely to obtain controlled anesthesia, especially in long-term interventions. The effects of inhalation agents are easily reversible, the depth of anesthesia can be controlled, and the test results are minimally affected. Although the inhalation anesthesia method is widely used in the anesthesia of small animals, there are very few studies investigating the safety and superiority of inhalation anesthesia in surgical procedures of ruminants (14-15).

4. CONCLUSION

Although general anesthesia with injectable anesthetics in farm animals is not recommended due to the disadvantages listed above, they have a good analgesic effect due to their good muscle relaxant effects. Although inhalation anesthesia and general anesthesia have many important advantages, their analgesic effects are weak due to their rapid elimination from the body. For this reason, analgesics should be used for animal welfare during inhalation anesthesia and general anesthesia.

5. REFERENCES

1. Topal A, Veteriner anestezi, Nobel Güneş Tıp Kitabevi, İstanbul, 2005.

2. Günay C. Köpeklerde enfluran, isofluran ve propofol anesteziklerinin karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 1999.

3. Koç B, Sarıtaş ZK. Veteriner anestezi ve reaminasyon. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yyaınları, Medipres Matbacılık Ltd. Şti., 1996.

4. Öztürk A. Ratlarda izofluran ve desfluran anestezilerinin elektrokardiografi üzerine etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2006.

5. Apaydın N, Koç B. Köpeklerde isoflurane ve sevoflurane anestezisinin hemodinamik ve biyokimyasal parametrelere olan etkilerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2002.

6. Apaydın N, Kibar M, Deneysel Laparotomi Uygulanan Köpeklerde Sevofluran ve İzofluran Anestezisinin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri, Sağlık Bilimleri Dergisi 17(3), 162-167, 2008.

7. Hall LW, Clarke KW, Trim CM, Veterinary anaesthesia, 2000.

8. Short CE, Principles Practice of Veterinary Anesthesia, 1987.

9. Canpolat İ. Köpeklerde yeni bir inhalasyon anesteziği olan isoflurane ile halothane'in karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 1992.

10. Dağlı R. Sevofluran, isofluran ve propofol'ün tiroid fonksiyonlarına etkileri, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reaminasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, 2000.

11. Coşkun M. Köpeklerde sevofloran ve izofloran anestezisinin intraoküler basınca etkisinin karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2006.

12. Doherty T, Redua MA, Queiroz-Castro P, Egger C, Cox SK, Rohrbach BW. Effect of intravenous lidocaine and ketamine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in goats, Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2007; 34: 125-131.

13. Driessen B, Nann L, Benton R, Boston R. Differences in need for hemodynamic support in horses anesthetized with sevoflurane as compared to isoflurane, Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 2006; 33: 356-367.

14. Yakan S, Aksoy O. Comparison of the effects of isoflurane and sevoflurane general anaesthesia after induction by propofol on clinical and physiological measurements in calves. Acta Scientiae Veterinariae. 2019; 47: 1-10.

15. Yakan S, Aksoy O, Ermutlu CS. Comparison of use of isoflurane or sevoflurane for anaesthesia induced by mask in calves. Acta Scientiae Veterinariae. 2020; 48: 1776.

INTRAOCULAR PRESSURE IN ANATOLIAN BLACK CATTLE

YERLİ KARA SIĞIRLARDA İNTRAOKULER BASINÇ

Selvinaz YAKAN

Doç. Dr. Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç Academy of Livestock Production, Department of Animal Health, ORCID: 0000-0002-6274-9012

Cafer Tayer İŞLER

Doç. Dr. Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Clinical Sciences,

ORCID: 0000-0002-1910-8316

ABSTRACT

Intraocular pressure (IOP) is the balance between production and drainage of aqueous humor. In glaucoma due to the disruption of this balance, the production and the outflow have changed. IOP increases especially with outflow disruption. IOP is determined clinically by the tonometric method. In this study, it was aimed to determine IOP in Anatolian Black cattle using the iCare® Rebound tonometer. A total of 14 Anatolian Black cattle, 2 old female (group I, n: 7) and male (group II, n: 7), that were determined to be healthy at the end of clinical and ophthalmological examination, were included in the study. IOP measurements were made twice a day, in the morning (07:00 a.m) and in the evening (7:00 p.m) during 7 days in october. Mean IOP values were determined as 21.7 ± 5.40 (right) - 21.1± 3.28 (left) mmHg and 21.4 ± 4.23 (right) - 21.6 ± 3.45 (left) mmHg in group I and group II, respectively. No statistically significant difference was found between male and female IOPs, as well as right and left eye IOP, in Anatolian Black cattle ($P > 0.05$). We think that it will be easier and more reliable to evaluate other parameters affecting IOP after the reference values are determined in Anatolian Black cattle. It is thought that the data obtained from this study will shed light on future studies and will guide our clinical colleagues. As a result, it was concluded that iCare® Rebound tonometer is easily applied in cattle, gives very fast results and is a very reliable device in the evaluation of intraocular pressure.

Key words: Intraocular pressure (IOP), Anatolian Black Cattle, Tonometry

ÖZET

Göz içi basıncı (GİB), humor aközün üretimiyle drenajı arasındaki dengedir. Bu dengenin bozulmasına bağlı glaukomda ise üretimle dışarı olan akış değişmiştir. Özellikle dışa akışı bozulmasıyla GİB artış meydana gelir. GİB klinik olarak tonometrik yöntemle belirlenir. Bu çalışmada Yerli Kara Sığırlarında GİB'nin iCare® Rebound tonometre kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Klinik ve oftalmolojik muayene sonucunda sağlıklı olduğu belirlenen 2 yaşlı dişi (grup I, n: 7) ve erkek (grup II, n: 7) olmak üzere toplam 14 Yerli Siyah sığır çalışmaya dahil edildi. GİB ölçümleri 7 gün boyunca sabah (07:00) ve akşam (7:00) olmak üzere günde iki kez ekim ayında yapıldı. Ortalama GİB değerleri grup I ve grup II'de sırasıyla 21,7 ± 5,40 (sağ) - 21,1± 3,28 (sol) mmHg ve 21,4 ± 4,23 (sağ) - 21,6 ± 3,45 (sol) mmHg olarak belirlendi. Yerli Siyah sığırlarda erkek ve dişi GİB'lerin yanı sıra sağ ve sol göz GİB'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P > 0.05$). Yerli Kara sığırlarda referans değerler belirlendikten sonra GİB'i etkileyen diğer parametreleri değerlendirmenin daha kolay ve güvenilir olacağını düşünmekteyiz. Bu çalışmadan elde edilen verilerin ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı ve klinik meslektaşlarımıza yol göstereceği düşünülmektedir. Sonuç olarak iCare® Rebound tonometrenin sığırlarda kolaylıkla uygulanabildiği, çok hızlı sonuç verdiği ve göz içi basıncının değerlendirilmesinde oldukça güvenilir bir cihaz olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Göz İçi Basıncı (GİB), Yerli Kara Sığırı, Tonometri

1. INTRODUCTION

Intraocular pressure (IOP) is the pressure exerted on the cornea and sclera by the aqueous humor filling the anterior and posterior cameras. (1). The mean IOP value in humans and animals was found to be between 15–25 mmHg. Apart from the specified upper limit, IOP values that do not cause damage to the optic nerve head are also considered normal. (1-4). IOP measurement is a variable parameter; It is stated that it varies between 3-6 mmHg according to the technique used, the experience of the physician, the type of animal, different times of the day, stress, anesthesia application, choroidal blood flow, scleral stiffness, orbicularis oculi muscle tension, external pressure, heart rate and respiratory cycle. These values can be up to 10 mmHg in pathological conditions (1-5).

Physiological IOP values of many animal species have been reported in clinical and experimental studies in recent years. The aim of this study was to determine the reference value of intraocular pressure in the Domestic Black cattle breed, which is one of the domestic cattle breeds of Turkiye.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Animals

The study was carried out on a total of 14 domestic cattle, 2 old female (group I, n: 7) and male (group II, n: 7), who were determined to be healthy as a result of clinical and ophthalmological examination in Yazıcı,TR village of Ağrı province. IOP measurements were made twice a day for 7 days, in the morning (07:00 a.m) and in the evening (7:00 p.m). Measurements were made by the same investigator (SY) so that IOP parameters were not affected. In order not to affect the IOP, the animals were restrained by their caregivers.

2.2. Tonometry

In our study, IOP measurements of the animals were made with the rebound tonometer TonoVet® (iCARE Finland Oy, Vantaa, Finland). The most important advantages of the rebound tonometer are that it is portable, easy to use, and most importantly, it does not require topical anesthesia. It is based on the rebound measurement principle. The tip of the tool has a disposable tip. The value obtained by the return of this tip to the central cornea was reflected digitally on the LCD screen and an average of 6 measurements were made and the average of these values was taken.

3. RESULTS

IOP was performed in October in order to eliminate seasonal effects in 2 old female (group I, n: 7) and male (group II, n:7) 14 domestic cattle, who were determined to be healthy at the end of clinical and ophthalmological examinations. IOP measurements of a total of 14 Anatolian Black cattle were performed twice a day, in the morning (07:00 a.m) and evening (7:00 p.m). Measurements were continued for 7 days. Mean IOP values were recorded as 21.7 ± 5.40 (right) - 21.1± 3.28 (left) mmHg and 21.4 ± 4.53 (right) - 21.6 ± 3.45 (left) mmHg in groups I and group II, as measured by iCARE® Rebound Tonometer. According to the findings of this study, there was no statistically significant difference between right and left eyes, time of day, and gender in IOP values of Anatolian Black cattle using iCARE® Rebound tonometer ($P > 0.05$).

4. DISCUSSION

According to current research, there are no published studies on intraocular pressure in Anatolian Black cattle. A total of 14 Anatolian Black cattle, 7 females and 7 males, which were determined to be healthy at the end of clinical and ophthalmological examination, were included in the study.

It has been reported that there are various causes that change the intraocular pressure. These are race, diurnal variation, heredity, exercise, postural change, medications, eye movements, blood pressure, ocular inflammation, age, gender, seasonal changes (5-7).

It has been reported that glaucoma is less than 1% in studies conducted in racially large ruminants. (8). In a study conducted in dairy cows (15 Holstein 17 jersey large ruminants), intraocular pressures were measured with Mackay-marg tonometry and reported that their mean was 27.5 ± 4.8 mmHg (between 16-39 mmHg). Again in the same study (15 Holstein 12 Jersey large ruminants), intraocular pressures of animals were measured with Mackay-Marg and Tono-Pen XL's and mean values were 28.2 ± 4.6

mmHg (between 19-39 mmHg), respectively. and 26.9 ± 6.7 mmHg (between 16-42 mmHg) intraocular pressure values were found (6). In our study, only Anatolian Black cattle were used as material. For this reason, the racial factor was eliminated.

The measurements of the cattle used in our study were taken while they were at rest without excessive strain. It was done by the same people by applying the restraint technique of all cattle. Thus, the occurrence of stress was minimized. Thus, the reliability of the measurements was ensured.

In our study, the blinking movement of the animals was prevented by holding the eyelids of the animals by an assistant while measuring IOP. No problems with blinking were encountered, as measurements could be made in less than 5 seconds.

With increasing age, the production and outflow of aqueous humor tends to decrease. It has been reported that GOB decreases with increasing age in humans and animals depending on age. It has been reported that there is a decrease of 1 mm/Hg each year in cats, especially after 7 years of age (8). Studies in humans have reported that there is a positive correlation between intraocular pressure and age, and that IOP increases especially after the age of forty (9). In our study, the study was carried out in cattle in the same age group to eliminate age-related factors.

In a study conducted in humans in terms of gender, it was reported that IOP was higher in women (10). In another study, it was reported that there was no relationship between gender and IOP (9).

In our study, no statistically significant difference was found in the IOP findings of female and male cattle in Anatolian Black cattle. ($P > 0.05$).

In our study, the mean IOP in the right eye was 21.7 ± 5.40 mmHg in females, and 21.1± 3.28 mmHg in the left eye, while the mean IOP in the right eye was 21.4 ± 4.23 mmHg in the male, and 21.6 ± 3.45 mmHg in the left eye. In our study, no statistically significant difference was found between the IOPs of female and male animals ($P > 0.05$).

It is stated that the reason why the intraocular pressure is higher in winter in terms of seasons is caused by the decrease or increase in daylight hours with the change in the atmosphere (10). Our study was carried out in October and seasonal differences were eliminated.

5. REFERENCES

1. Kulualp K, Kılıç S, Muzoğlu O. Glakomun veteriner cerrahi açısından değerlendirilmesi. F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg. 2016; 30(1): 57-65.

2. Gelatt KN. Temel veteriner oftalmoloji. Avki S (Çeviri Editörü). 2. Baskı, Malatya: Medipres Yayınları, 2012.

3. Önol M, Aydın P, Akova YA. Temel Göz Hastalıkları. Ankara: Güneş Kitapevi, 2001.

4. Akın F, Samsar E. Göz Hastalıkları. Ankara: Medipres Matbaacılık, 2001.

5. Ghaffari SM, Shojaei M, Sabzevari A, Khorami N. Reference values for intraocular pressure and schirmer tear test in clinically normal Sanjabi sheep. Small Ruminant Research 2011; 97: 101-103.

6. Gum GG, Gelatt KN, Miller DN, Mackay EO. Intraocular pressure in normal dairy cattle. Veterinary Ophthalmology. 1998;1: 159-161.

7. Tığ UŞ. Göz içi basınç ölçümünde hata kaynakları, S.D.Ü Tıp Fakültesi Dergisi.2006; 13(3): 32-35.

8. Çağrı Çetin, Pamuk K. Malaklarda intraoküler basınç. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Cerrahi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 2011.

9. Hoskings HD, Kass MA. Becker – Shaffer's diagnosis and therapy of the glaucomas 6th edition. The C: V: Mosby Comp's, 1998.

10. Aksakal F. Schiotz, Goldmann applanasyon ve keler pulsair non kontakt tonometreler ile miyop, hipermetrop ve emetrop gözlerde göz içi basınçlarının ölçümlerinin karşılaştırılması. T.C Sosyal Sigortalar Kurumu Okmeydanı Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği Uzmanlık Tezi, 1993.

ZENGEZUR BÖLGESİ

ZANGEZUR REGİON

Oğuz ŞİMŞEK

Dr. Öğrt. Üyesi. Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Zengezur Bölgesi'nin de yer aldığı Kafkasya, Türk Boyları'nın çok eski tarihlerden beri yaşadığı ve kalıcı izler bıraktığı bir coğrafyadır. Güney Kafkasya'da, Azerbaycan'ın Karabağ Bölgesi'nin güney bölümünü oluşturan Zengezur, 16. yüzyıldan 19. yüzyıla kadar Osmanlı-Safevi Devletleri arasında birkaç defa el değiştirmiştir. Bölgede kurulan yarı bağımsız hanlık idareleri gerek iç karışıklar, gerekse birbirleriyle mücadeleleri sonucu birlik oluşturamamışlardır. Bütün bunların sonucunda, 19. yüzyılın hemen başlarında bölgeye dâhil olan Rus Çarlığı'nın işgaline uğramışlardır. Çarlık yönetimi bu dönemde bölgede sürekli idari düzenleme ve bölge dışından nüfus getirerek gücünü sağlamlaştırmıştır. Aras Irmağı'na kadar olan Kuzey Azerbaycan'ı Birinci Dünya Savaşı'na kadar elinde tutan çarlık idaresi, bölgedeki bugünkü sorunların temellerini atmıştır. Çarlık idaresinin yıkılmasından sonra kurulan Sovyet rejimi, bu sorunların içinden çıkılamaz bir hale gelmesini sağlamıştır. Sovyetler Birliği'nin 1991 yılında dağılmasıyla birlikte, bölge ve bölge dışı güçlerin de dâhil olduğu daha büyük çatışmalar yaşanmaya başlamıştır. Çarlık ve Sovyet Rusya'nın bölgede izlediği siyaset sonucu batı bölümü Ermenistan'a verilen Zengezur, sadece Türkiye-Nahcivan-Azerbaycan bağlantısı arasında değil aynı zamanda Türk Dünyası arasında yapay bir engel oluşturmaktadır.

Bu çalışmada Zengezur yöresinin coğrafi, tarihi ve siyasi özellikleri ile birlikte Türk Dünyası açısından taşıdığı önemi ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zengezur, Karabağ, Azerbaycan, Ermenistan

ABSTRACT

The Caucasus, including the Zangezur Region, is a geography where Turkish tribes have lived since ancient times and left permanent traces. Zangezur, which forms the southern part of Azerbaijan's Karabakh Region in the South Caucasus, changed hands several times between the Ottoman-Safavid States from the 16th century to the 19th century. The semi-independent khanate administrations established in the region could not form unity as a result of internal turmoil and their struggles with each other. As a result of all these, they were occupied by the Russian Tsardom, which was included in the region at the beginning of the 19th century. In this period, the Tsarist administration consolidated its power by bringing permanent administrative regulation and population from outside the region. The tsarist administration, which held Northern Azerbaijan up to the Aras River until the First World War, laid the foundations of today's problems in the region. The Soviet regime, which was established after the collapse of the Tsarist administration, made these problems inextricable. With the disintegration of the Soviet Union in 1991, major conflicts involving regional and non-regional powers began to take place. Zengezur, the western part of which was given to Armenia as a result of the policy followed by the Tsarist and Soviet Russia in the region, creates an artificial barrier not only between the Turkey-Nakhchivan-Azerbaijan connection, but also between the Turkish World.

In this study, the geographical, historical and political characteristics of the Zengezur region and its importance for the Turkish World are revealed.

Keywords: Zangezur, Karabakh, Azerbaijan, Armenia

GİRİŞ

Zengezur'un da yer aldığı Kafkasya; coğrafi konumu, yeryüzü şekilleri, iklim özellikleri, doğal kaynakları gibi doğal özelliklerinin yanısıra, etnik ve demografik yapısı, tarihi geçmişi, birçok ülke ve özerk yönetimleri bünyesinde barındırmasıyla dünya üzerinde çok ender bulunan bölgeler arasında yer almaktadır. Tarihi çağlardan günümüze kadar birçok devletin mücadele alanında yer alan Kafkasya'nın güneyinde yer alan Zengezur, Azerbaycan'ın Karabağ Bölgesi'nin bir bölümünü oluşturmaktadır. Yaklaşık iki yüzyıl Osmanlı Devleti ile İran'da kurulan Türk kökenli devletlerin mücadele alanı olan bölge, 19. yüzyılın başında, Rus Çarlığı'nın işgaline uğramıştır. Rusların 16. yüzyıldan beri hedefledikleri sıcak denizlere inme planı uyarınca, bölgenin idari ve demografik yapısında sürekli değişiklikler yapılarak, günümüzde yaşanan sorunlara zemin hazırlanmıştır. Bu bölgede Birinci Dünya Savaşı'ından günümüze kadar yaşanan olaylarda bütün açıklığıyla görülmektedir. 20. Yüzyılın başlarında Bolşevik yönetimlerin kurulması ile birlikte Zengezur'un batı bölümü Ermenistan'a verilmiş, doğu bölümü ise Azerbaycan sınırları içerisinde kalmıştır. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte geçmişin mirası olan yapı, yeniden kargaşaya ve savaşlara neden olmuştur. Dolayısıyla hem Kafkasya genelinde hemde Zengezur özelinde, son otuzyılda yaşanan olaylar, sınır bölgesinde, daha da önemlisi nüfusunun önemli bir bölümü Türk kökenli halktan oluşması itibariyle, diğer ülkelerden önce ve daha çok Türkiye'yi ilgilendirmektedir.

Zengezur'un Konumu ve Genel Coğrafi Özellikleri.

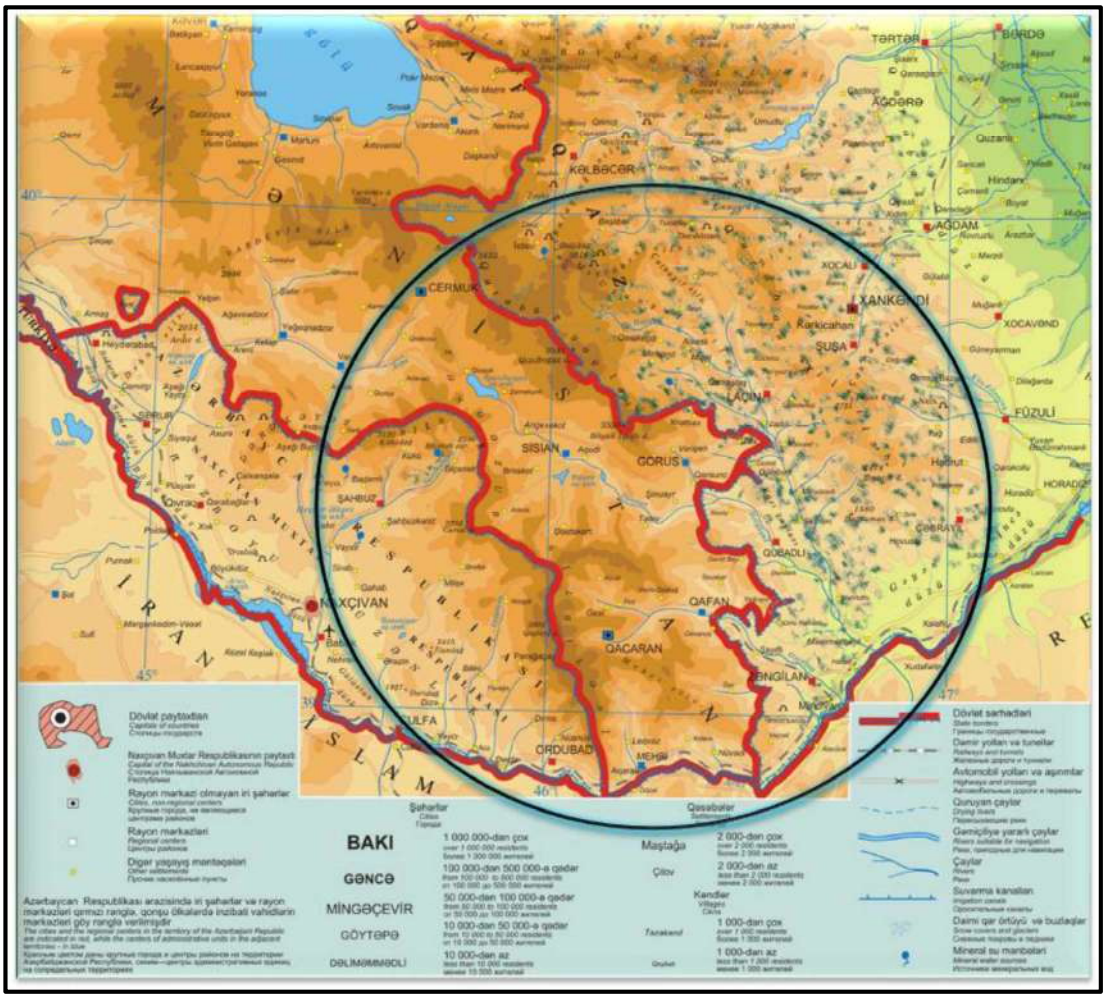
Zengezur'un batısında Nahcivan, doğusunda Azerbaycan'ın Şuşa ve Cebrail ilçeleri, kuzeyinde Cavanşir Bölgesi ve Ermenistan sınırları içerisindeki Dareleyez Bölgesi yer almaktadır. Güneyden ise Aras Irmağı'nın sınır oluşturduğu İran'ın Doğu Azerbaycan Eyaleti (Doğu Azerbaycan Ostanı) ile çevrelenmiştir. Ermenistan Cumhuriyeti sınırlarında kalan Zengezur Koridoru (Batı bölümü) yaklaşık 4500 km^2 alana sahiptir (Harita 1).

Harita 1. Zenger Bölgesinin Coğrafi Konumu

Zengezur koridoru 45º.42' - 46º.35' doğu boylamları ile 38º.50' - 39º-51' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Kuzeydoğu ve batı bölümü dağlık ve engebeli araziden oluşan bölümde, doğuya ve güneye doğru gidildikçe hem yükselti hemde eğim azalmaktadır. Zengezur sıradağları üzerinde yer alan Kapıcığ Dağı (3905 m) en yüksek noktayı oluştururken, güneydoğuda yer alan Aras ırmağı vadisinde yükselti 373 m'ye kadar inmektedir

Yüzey şekilleri oldukça karmaşık olan Zengezur'un batısında yer alan Zengezur sıradağları, aynı zamanda Nahcivan ile sınır hattını oluşturmaktadır. Bu dağlar üzerinde Kapıcığ dağından başka Camal Dağı (3204 m) yer almaktadır. Kuzeydoğusunda ise Karabağ dağları (Karabağ Yüksek Yaylası)

Azerbaycan'ın Karabağ Bölgesi ile sınır oluşturmaktadır. Bu dağlık alan üzerinde Kızılboğaz Dağı (3851 m)ve Büyük Işıklı Dağı (3550 m) yer almaktadır.



Harita 2. Zengezur'un Fiziki Haritası (Kaynak. Azerbaycan Cumhuriyeti Ekokoji ve Tabii Servetler Bakanlığı, Bakü-2015).

Zengezur'da dağlık alanlar arasında oldukça dar ve derin vadiler, vadiler içerisine yerleşmiş, tamamı Aras ırmağı havzasında yer alan akarsular bulunmaktadır. Zengezur Bölgesi'nin en önemli akarsuyu Bazar Çayı'dır (Berguşad Çayı). Birçok küçük dere ve çayı bünyesine alarak gelişen Bazar Çayı, Karabağ'dan doğan ve Laçin'in kuzeyinden gelerek Azerbaycan'ın Gubadlı yöresinden geçen Hekeri çayı ile birleşmekte ve Hekeri adıyla güneyde Aras Irmağı'na katılmaktadır. Bu çaydan başka güneyde yer alan Okçu Çayı ise Zengezur'un Kafan yerleşmesinden ve Azerbaycan'ın Zengilan şehirinden geçerek Mincivan'ın güneyinde Aras'a katılmaktadır. Ayrıca yörede ki kısa boylu Megri ve Basit çayları Zengezur'un diğer akarsularıdır (Harita 2).

Büyük bölümü dağlık olan Zengezur'da Karasal İklim hüküm sürmektedir. Yükseltiye bağlı olarak karasal iklimin şiddeti her yerde aynı etkiye sahip değildir. Kış mevsimi genel olarak kar yağışlı geçmekte, yazlar ise kurak ve sıcaktır.

Tarihi Dönemlerde Kafkasya ve Zengezur Bölgesi'ndeki Gelişmeler

Kafkasya Bölgesi, Asya ile Avrupa arasında hem göç, hem de ticaret yollarının önemli güzergâhlarının bir bölümü üzerinde yer almaktadır. Coğrafi konumundan dolayı birçok topluluk bölgeye yerleşmiş, birçok devlet kurulmuş, diğer taraftan çeşitli devletler arasında el değiştirmiş ve bunların izlerini taşımaktadır.

Güney Kafkasya'da Zengezur'un da yer aldığı Karabağ bölgesinin ilk yerleşenleri hakkında net bilgiler Sak'lara kadar gitmektedir. M.Ö. 4. yüzyıla ait kaynaklar bu bölgede Sak'ların ve

Udin'lerin yaşadığından söz etmektedir[1]. M.S. 1. yüzyıldan itibaren Karabağ dâhil, Azerbaycan bölgesi Türk göçleri almaya başlamıştır. Hunlar, Barsiller, Bulgarlar, Kengerler, Sabirler, Ogurlar ve Hazarlar'dan çeşitli gruplar bölgedeki Türk nüfusunun artmasında önemli rol oynamışlardır[2].

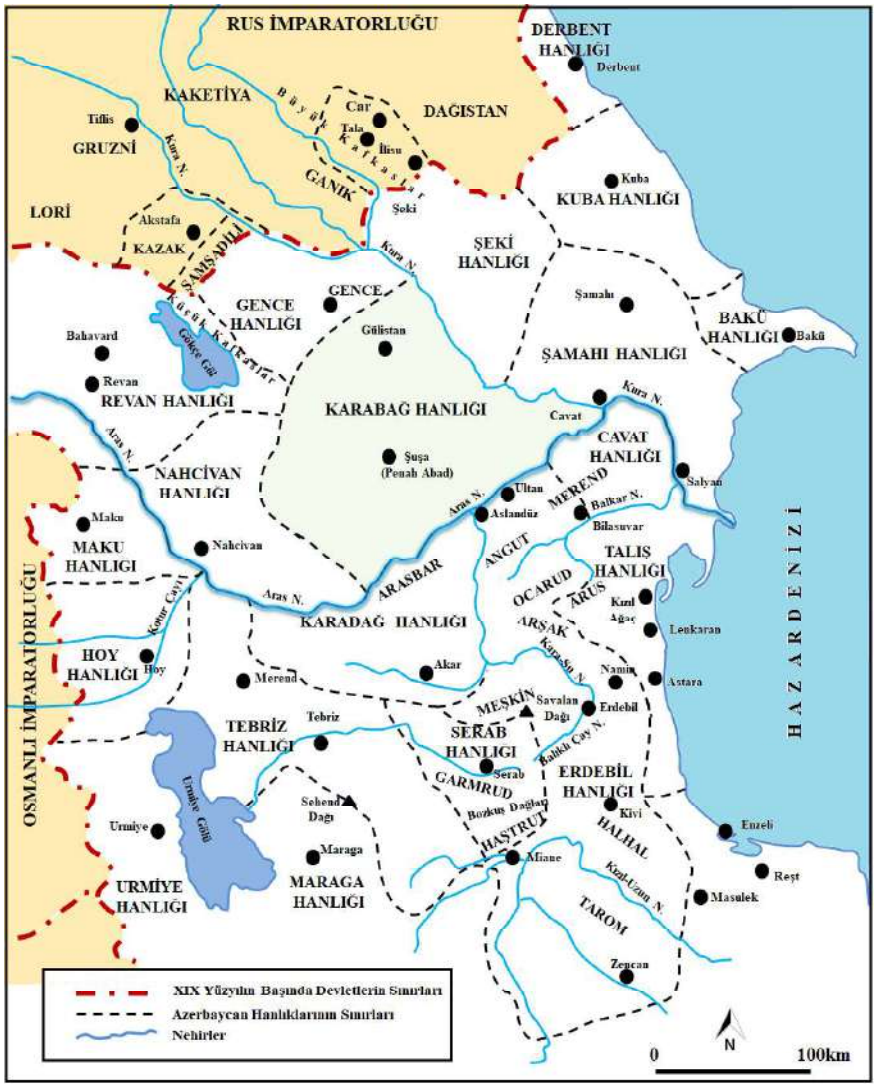
Bölge üzerindeki hâkimiyet mücadelesi Bizanslılar-Sasaniler-Hazarlar arasında uzun zaman devam etmiştir. Bu mücadeleler sırasında Hazarlar güneyde, Bizanslılar ile Sasaniler de kuzeyde kalıcı başarılar elde edemediler. Sasanilerin yerini alan İslâm orduları, diğer coğrafî bölgelerde elde ettikleri büyük başarıları burada tekrarlayamamışlardır. İslam Ordularının 737 yılında Hazarları mağlup etmesine rağmen, Kafkasya İslâm hâkimiyetine diğer bölgelerde olduğu gibi sokulamadı[3]. Bununla birlikte Güney Kafkasya'da İslâm nüfuzu tesis edilmiş, buraya gönderilen Emevî ve sonra da Abbasî valileri zamanla kendi sülalelerine dayalı hâkimiyetler kurmuşlardı[4].

Gerek Büyük Selçukluların, gerekse Moğolların hâkimiyetleri, Kafkasya üzerinde en fazla tesir yapan siyası faaliyetlerdir. Özellikle Güney Kafkasya'da Karabağ Bölgesi, Selçuklular döneminde Oğuz Türkmen göçlerine sahne olmuştur. Kuzey Kafkasya'da ise Cengiz Han'ın büyük oğlu Cuci Han'ın soyundan olanların idare ettikleri Altınordu Devleti, hâkim oldukları dönemde önemli rol oynamıştır. Zira bu devlet, sonraki asırlarda güneye inecek olan Rusların toparlanmalarını engellediği gibi, üstelik onların üzerinde hâkimiyet kurmuştu. Fakat Timur'un, Altınordu Han'ı Toktamış'ı Kundurça (1391) ve Terek (1395) muharebelerinde bozguna uğratması ve çok geçmeden bu devletin Kırım, Kazan, Astrahan, Nogay ve Sibir hanlıklarına bölünmesine sebep olması, Türk Dünyası'ndan çok Rusya'nın işine yaramıştır. Nitekim Rus prensleri ancak bu olaylardan sonra derlenip toparlanma, hatta Türk saldırılarına karşı koyma ve nihayet karşı saldırıya geçebilme gücünü elde etmişlerdir[5]. Rusların işini kolaylaştıran hususlardan birisi de, hanlıkların kendi aralarındaki mücadeleler sonucunda zayıflamaları idi[6].

İlerleyen tarihi süreçte bölge, Gürcü, Moğol, Karakoyunlu (1351-1469), Akkoyunlu (1340-1514) yönetimlerinde kalmıştır. 16. Yüzyılın başlarında Güney Azerbaycan Erdebil merkezli kurulan Safevi Devleti, Azerbaycan ve İran arzisinde hâkimiyeti ele alınca bir süre bu devletin egemenliğinde kalmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nun 16. Yüzyılın sonlarında doğuya ilerlemesi ve Kafkasya Bölgesi'ne geçmesi bölge bu iki devletin hâkimiyet mücadele alanı olmuş ve 18. Yüzyıla kadar bu iki devlet arasında sürekli el değiştirmiştir. Bu dönemde bölgede Türk-Müslüman idaresi ve kültürü hâkim olarak kalmıştır[7].

Nadir Şah'ın 1722 den itibaren Safevi hanedanı yerine Afşar hanedanlığını ilan etmesiyle bu hanedanlık tarafından yönetilmiştir. Nadir Şah Afşar'ın 1747 yılında suikast sonucu öldürülmesiyle Azerbaycan Bölgesinde hanlıklar kurulmuştur (Harita 3).

[1]Atar, A.,(2005). Karabağ Sorunu Kapsamında Ermeniler ve Ermeni Siyaseti, Ankara, s. 9
[2] Çapraz , H., (2012). 19. Yüzyılda Rusya'nın Karabağ Politikası, BELGİ, Sayı 3 (Kış 2012/I), s. 232-233.
[3] Saydam, A. (2014). Rusya'nın Kafkasya'yı İşgali. Ondokuz Mayıs Eğitim Fakültesi Dergisi, 5 (1) , s. 240.
[4] Caferoğlu, A., (1932). "Azerbaycan Tarihine Umumi Bir Bakış", Azerbaycan Yurt Bilgisi, Sayı 1 (İstanbul, 1932), s. 8.
[5] Saydam, A. (2014). a.g.m. s. 240
[6] Yakubovskiy, A. Yu., (1976). Altın Ordu ve Çöküşü, Cev. Hasan Eren, Ankara, s. 309-310.
[7] Çapraz , H., (2012). a.g.m. s. 233.



Harita 3. Azerbaycan'da Kurulan Türk Hanlıkları (18. Yüzyıl Ortası)

Bu hanlıklardan birisi de Penah Ali (Cavanşir) Han tarafından kurulan Karabağ Hanlığı'dır. Merkezi Şuşa olan Karabağ Hanlığı, Kür (Kura) Irmağı ile Aras Irmağı arasında, Gökçe Gölü'nün doğu bölümünde dağlık araziyi içermekteydi. Batısında Revan Hanlığı, güneybatısında Nahcivan Hanlığı, kuzeybatısında Gence Hanlığı ile ortak sınıra sahipti. Kuzeyinde Kür Irmağı'nın sınır oluşturduğu Şeki ve Şamahı Hanlığı, güneyde ise Aras Irmağı'nın sınır oluşturduğu, Güney Azerbaycan hanlıkları (Karadağ Hanlığı, Erdebil Hanlığı) yer almaktaydı.

Rusların Kafkasya Bölgesine Dâhil Olması

16. yüzyılın ortalarına doğru önemli bir güç haline gelen Rus Çarlığı, askeri ve siyasi olduğu kadar ticari ve ekonomik olarak da denizlere çıkma ihtiyacı duymaya başladı[8]. 1547 yılında "Çar" unvanı alarak Rus tahtına çıkan IV. İvan, Karadeniz, Baltık ve Hazar Denizi'ne çıkışları kapalı olan Rusya'nın, denizlere açılabilmesini kendisine amaç edinerek bu yönde girişimlerde bulundu. IV. İvan, hem Rusya'nın doğusunu güven altına almak hem de Hazar Denizi'ne açılabilmek için 1552'de Kazan'ı, 1556'da ise Astarhan'ı ele geçirdi[9]. Bu iki hanlığın Ruslar tarafından alınması, Hazar Denizi'ne yakın çevrelerde yeni bir sürecin başlamasına neden oldu[10]. Ortaya çıkan bu yeni durum,

[8] Yüksel, S., (2013). SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Nisan 2013, Sayı:28, s. 103
[9] Yüksel, S., (2013). a.g.m.,s.103.
[10] Kurat, A. N., (1987). Rusya Tarihi Başlangıcından 1917'ye Kadar, Türk Tarih kurumu Yayınları, Ankara, 1987, s. 153-154

Kafkasya'da Rus nüfuzunun artması ve Karadeniz yönünde ilerlemeleri için de beklenen fırsatı doğurması açısından oldukça önemlidir.

Rusların Kafkasya ve Karadeniz yönünde nüfuzlarını genişletme faaliyetleri bölge halklarını himayeleri altına almalarıyla başladı. Ruslar önce Çerkezler arasında nüfuzlarını arttırarak, 1555'te Beştav Çerkezlerini, 1557'de Kabartay Çerkezlerini[11], daha sonra da Don ve Terek Irmakları'na yakın çevrelerde bulunan Kazaklar ve Hazar Denizi ile Karadeniz arasında bulunan İsmail Mirza'ya bağlı Büyük Nogay topluluklarını nüfuzları altına aldılar[12].

Kafkasya'daki Rus nüfuzu, Çar IV. İvan'ın 1561'de Kabartay Beyi Temrük'ün kızıyla evlenmesiyle daha da arttı. Çar'ın, Kabartay Beyi ile kurmuş olduğu bu akrabalıkla Ruslar, Terek boyunda nüfuzlarını arttırma imkânına sahip oldular[13].

Rusya bölgedeki olaylara müdahale edebilen, hatta Güney Kafkasya'daki Hristiyanlardan bazılarının kurtarıcı olarak gördükleri bir devlet olmaya başlamıştı. Bunun en önemli örneği; Gürcülerden Khakleti Prensi Aleksandr 28 Eylül 1587 tarihinde yaptığı bir gizli antlaşma sonucunda Moskova'nın himayesine girmesiydi.[14]

I. Petro (1682-1725) zamanından itibaren Rus devlet adamları, yayılmacı politikalarının bir aracı olarak bir yandan Balkanlar'ın Slav ve Ortodoks halklarıyla, diğer yandan Güney Kafkasya'daki Gürcü ve Ermeni topluluklarıyla yakından ilgilenmeyi gaye bilmişti[15].

Güney Kafkasya'da Osmanlı Devleti ile İran birbirleriyle yaptığı uzun savaşlardan dolayı güç kaybetmişler, Gürcistan ve Azerbaycan toprakları bu iki devlet ararsında sık sık el değiştirdiğinden bölge halkı, meydana gelen istikrarsızlıktan ve savaşların getirdiği yıkımlardan bıkkınlık duymaya başlamıştı.

17. yüzyılın sonlarında toparlanan Rus Çarlığı, Karadeniz'in "kilidi" sayılan Azak Kalesi'ni, Temmuz 1696'da ele geçirdiler. Böylelikle Karadeniz'e çıkmak için ilk adım da atılmış oldu[16]. Kendi askeri kuvvetleriyle Azak'ı ele geçirmeleri Rusların, Karadeniz Devleti olma kararlığını net bir şekilde ortaya koyduğu gibi, Rusya'nın Osmanlı Devleti'nden çekinmeyen önemli bir güç haline geldiğini de göstermektedir[17].

Rusların Azerbaycan'a Müdahalesi

18. yüzyıl başlarında, Osmanlı Devleti ile İran'ın Güney Kafkasya arazisi üzerinde mücadelesinin devam ettiği bir dönemde, Çar I. Petro'nun reformlarıyla kuvvetlenen Rusya, bunu fırsata dönüştürerek bölgeye müdahale etmeye başladı. Çar, İran ve Orta Asya üzerinden Hindistan'a ulaşmak, ticarî gelişmesini sağlamak[18] ve ipek, bakır, pamuk gibi hammadde kaynaklarını ve seyrek nüfuslu toprakların kolonileştirilmesi arzusundaydı. Fakat hepsinden önemlisi Transkafkasya geçitlerinin stratejik konumuydu[19].

Transkafkasya üzerinde gölgesi yükselen Rus Çarı I. Petro çok geçmeden buraya saldırmak için gerekli fırsatı yakaladı. "İran'ın Afgan gailesi ile uğraşmasından faydalanan Dağıstan kavimlerinden Lezgiler, İran tarafından kendilerine her sene verilen hediye ve surrelerini alamadıkları gerekçesiyle Şirvan ve Revan eyaletlerini yağmaladılar. Bu kargaşada Şirvan'ın merkezi olan Şamâhı'da ki bazı Rus tüccarları da öldürülmüştü. Bunun üzerine bizzat sefere çıkan Rus Çarı

[11] İnalcık, H., (1948). "Osmanlı-Rus Rekabetinin Menşei ve Don-İdil Kanalı Teşebbüsü", *Belleten*, c. 12, Ankara, s. 360; Kurat, A. N., (1987). a.g.e., s. 155–156.
[12] Kurat, A. N., (1965). Rus Hâkimiyeti Altında İdil-Ural Ülkesi, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt XXIII, Sayı: 3-4 Temmuz - Aralık 1965, s. 100-101.
[13] Yüksel, S., (2013). a.g.m., s.104.
[14] Saydam, A. (2014). a.g.m. s. 242.
[15] Çapraz , H., (2012). a.g.m., s. 233.
[16] Kurat, A. N., (1987). a.g.e., s. 253.
[17] Yüksel, S., (2013). a.g.m., s. 114
[18] "Kafkasya'nın Ticari Önemi" hakkında daha geniş bilgi için bkz. Canbek, A., (1978). Kafkasya'nın Ticaret Tarihi, İstanbul.
[19] Caferoğlu, A., (1932). a.g.m., s. 16; Swıetochowşkı, T., (1988). Müslüman Cemaatten Ulusal Kimliğe Rus Azerbaycanı (1905 - 1920), Çeviren: Nuray Mert, İstanbul, s, 21.

ordusunu karadan ve denizden harekete geçirdi (1722). Dağıstan üzerinden güneye ilerleyen Ruslar Derbend'i zapt edip Bakü'yü kuşattılar. Osmanlı Devleti'nin yardımıyla Şirvan hâkimi Davut Han, Rusları Bakü önlerinde durdurdu". Fakat 1724 yılında İstanbul'da yapılan bir antlaşma ile Osmanlı Devleti, Derbend ve Bakü dâhil olmak üzere Hazar Denizi'nin batı sahillerinin Rusya'ya terkedilmesini kabul etti[20]. Bu husus İranlılar ile yapılan bir antlaşma ile de teyit edildi. Ancak, tarihinde ilk defa Azerbaycan'a giren Ruslar, 1735 yılında İran hâkimi Nâdir Şah ile uğraşamayacaklarını anlayarak tekrar Terek Irmağı'na kadar çekildiler[21].

Rusları bölgeden uzaklaştıran Nâdir Şah, Osmanlıları da buraya sokmuyordu. Bununla birlikte Azerbaycan'ın yerli yöneticilerinin bir kısmı Osmanlı tarafında yer almışlar, Nadir Şah ile yaptıkları mücadelelerde zaman zaman başarılar da kazınmışlardı[22]. Nâdir Şah'ın (1747) ölümü üzerine kurulan hanlıklardan çoğu Osmanlı Halifesi'ne bağlı ise de, Osmanlı Devleti'nin dış politikasındaki zaaf yüzünden burada Rusya'ya karşı bir cephe birliği kurulamadı. Bâb-ı Âli gelen yardım çağrılarına sadece vaat ve iltifatlarla karşılık vermekten öteye gidemedi. Neticede aralarında derin husumet bulunan hanların birbirlerine mücadeleleri, gelecekte Rusların yapacakları ileri harekâta karşı, Azerbaycan'ın savunmasız kalmasına yol açtı[23].

Rus Çarlığı'nın Kafkasya'yı İşgali

Gürcistan kralı II. Heraklius 1798 yılında öldüğünde yerine oğlu XIII. George tahta geçti. O, Türklere, İranlılara ve kendisine karşı isyan eden kardeşleriyle mücadeleden âciz kalınca, Çar I. Pavel'den yardım istedi. Bu isteği kabul eden Çar, Tiflis'e askeri birlikler gönderdiği gibi XIII. George ile bir antlaşma imzalayarak Gürcistan'ın mukadderatım ellerine aldı (5 Aralık 1799). XIII. Georg1800 yılında öldüğünde Rus Çarı, onun oğlu Davit'i kral vekilliği ne getirdi. Davit, I. Aleksandr Rus İmparatoru oluncaya değin bu makamda kaldı (1801). Yeni Çar tahta çıktıktan az bir zaman sonra yayınladığı beyanname ile "Gürcistan'ın artık bir Rus vilâyeti olduğunu" ilan etti. Bundan sonra dört tarafa yayılan Rus kuvvetleri, İmeratiya ve diğer Gürcü prensliklerini de hâkimiyet altına aldı[24]. Yer yer isyan eden Gürcülerin sert tedbirlerle bağlılıkları sağlandıktan sonra Azerbaycan ve Dağıstan hanlıkları tehdit edilmeye başlandı[25].

Bu gelişmeler karşısında Güney Kafkasya ve dolayısıyla Karabağ bölgesi de Rus tehdidi altına fazla karşı direniş gösteremediler. Nitekim 1804'te Gence Hanı Cevad Han'ın destanı müdafaasına rağmen Gence'yi işgal eden Rusya'nın Kafkasya orduları komutanı Sisianov[26], Karabağ Hanı İbrahim Halil Han'a haber göndererek Rusya'ya tabi olmasını istemiştir. İbrahim Halil Han, ilk başta bu talebe direniş göstermişse de, daha sonra buna boyun eğmek zorunda kalmıştır. 14 Mayıs 1805 tarihinde de Kürekçay'da[27] Ruslarla bir antlaşma imzalayarak, Rusya'ya tabi olmuştur. Antlaşma gereği İbrahim

[20]Bu antlaşma 1724 yılında imzalanan İstanbul Antlaşmasıdır. Osmanlı İmparatorluğu ile Rusya arasında imzalanan ilk dostluk antlaşmasıdır. Bu antlaşmayla olası bir Osmanlı-Rus savaşı önlenerek Safevilerin Kafkaslardaki toprakları Osmanlı Devleti ve Rusya tarafından paylaşılmıştır. Bu Antlaşmayla Derbent, Bakü Kaleleri ve Dağıstan, Rusya'ya, Gence, Karabağ, Tiflis, Revan ve Tebriz Osmanlı Devleti'ne verildi. Ancak İran'da yönetimi ele geçiren Nadir Şah bu antlaşmayı tanımamış ve Osmanlılara savaş açmıştır. Uzunçarşılı, İ. H., (1955) Osmanlı Tarihi IV. Cilt 1. Kısım: Karlofça Antlaşmasından XVIII. Yüzyılın Sonlarına Kadar, Türk Tarih Kurumu Yayınları. Ankara.

[21]Gokçe, C., (1979). Kafkasya ve Osmanlı İmparatorluğu'nun Kafkasya Siyaseti, s. 33- 34; Kurat, A.N., (1966). a.g.e., s. 276

[22]Togan, Z. V., (1979). "Azerbaycan ", MEB, İslam Ansiklopedisi, II. C., s. 114. Şirvan ve Dağıstan Hanı Surhay Han'ın oğlu Mehmet Han, 1742'de Nadir Şah'ı yenmiş, İstanbul'da sevincle karşılanan bu başarı uzerine "Şah aklını kaybedince Kafkasya'ya hucumeder" sözü yayılmıştı. Gokçe, C., (1979). a.g.e., s. 34.

[23] Saydam, A. (2014). a.g.m. s. 244.

[24] Bala, M., (1977). "Gürcistan", MEB, İslam Ansiklopedisi, IV. C. s. 843.

[25] Saydam, A. (2014). a.g.m. s. 248.

[26]Rus komutan Sisyanov, Gence Hanlığı'nı ele geçirdikten sonra Çar I. Aleksandr'ın Alman asıllı eşi Çariçe ElizavetaAlekseevna (Maria LuizaAvgustaBadenskaya) onuruna Gence'nin adını Elisavetpol şeklinde değiştirmiştir. Aktı, Sobrannıe Kavkazskoy Arheografiçeskoy Komissiyey (buradan sonra AKAK kısaltması ile verilecektir), Tom II, Tiflis, 1868, No: 1194, s. 597

[27]Kürekçay Anlaşması, Karabağ Han'ı İbrahim Halil Han ile Çarlık Rusya'sının Kafkaslardaki komutanı P. D. Sisyanov tarafından 14 Mayıs 1805 yılında Gence yakınlığındaki Kürekçay sahilinde kurulan askeri karargâhta imzalanmış ve bu nedenle "Kürekçay Antlaşması" olarak adlandırılmıştır. Anlaşmaya Şeki Hanı Salim Han da

Halil Han, yıllık 8.000 çervonets[28] haraç ödeyecek, Hanlıkta bulunan Rus askerlerinin ihtiyaçlarını karşılayacak, torununu rehine olarak verecekti. Bununla birlikte, Hanlığın iç işleri, yargısı ve gelirleri Han'a bırakılmıştır.[29] İran orduları, Karabağ'ı almak için tekrar harekete geçtiklerinde Sisiyanov, Müslüman halka güvenmeyip, Karabağ'da yaşayan Ermenilere çağrıda bulunarak yardımlarını istemiştir. Sonuçta, Haziran 1805 yılında yapılan İran (Kacar) hücumu başarıyla engellenmiştir[30]. Daha sonra Rus kuvvetleri, İbrahim Han'ı ortadan kaldırarak yerine oğlu Mehdi Kul Han'ı getirmişlerdir.[31] Böylece, Rusya kontrolündeki bir hanın idaresinde olmak üzere, Karabağ için yeni bir dönem başlamıştır. Karabağ'ın Rus hâkimiyetine girmesiyle birlikte bölgeden yaşayan ailelerin büyük bir bölümü göç etmiştir.

Karabağ'dan sonra 1806'da Derbend ve Kuba işgal edildi. Aynı yıl Bakü'yü kuşatan General Sisiyanov, Bakü Han'ı ile görüştüğü sırada hanın bir akrabası tarafından öldürülünce Ruslar, ertesi yıl şehri kuşattılar ve çok geçmeden de zapt ettiler[32].

Bu işgallerle birlikte 1810 yılına doğru Dağıstan ile Kuzeybatı Kafkasya dışında kalan yerler tamamen Rus Çarlığı hâkimiyetine geçti. Bu durum 1806-1812 Osmanlı-Rus Savaşı'nı Rusya'nın kazanmasına kadar devam etti. Her ne kadar Savaş sonunda Osmanlı Devleti, Kafkasya sahasında toprak kaybetmemişse de devletin yıpranan kuvvetinin bu tarafta müstakbel Rus ilerleyişini durduramayacağım göstermiş oldu[33].

1806 yılından beri devam eden Rus-İran savaşı 1813 yılında imzalanan Rusya-İran arasındaki Gülistan Antlaşması'yla, İran Karabağ'ın Rusya'ya ait olduğunu resmen kabul etmek zorunda kaldı (Harita 4.).

Ruslar, 1816 yılında gaddarlığı ile ün salmış A.P.Yermolov'u Kafkas Orduları Başkumandanlığı'na getirerek, Kafkaslıların bazı bölgelerindeki direnişlerine karşı en acımasızca karşı konulması yolunu güttüler[34].

Yermolov göreve başladığında, Karabağ dâhil hiçbir yerde Ermeniler politik çoğunluğu sağlayamamaktaydılar. Daha önceden devam eden ticarî alışkanlıkları dolayısıyla, Rus kuvvetlerinin ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli rol oynamaktaydılar. Bu sırada Rusya'ya bağlılıkları ise daha çok kişisel boyutta olup, bulundukları bölgede askerî birlikler içinde yer almak şeklinde olmuştur[35]. Çarlık hükümeti, başta Ermeniler olmak üzere Müslüman olmayan grupları, Karabağ dâhil bölgenin çeşitli yerleşim yerlerine göç ettirerek, hem idarî, hem de politik anlamda Güney Kafkasya'da kendisine güvenli bölgeler oluşturmaya çalışmıştır. Bu çerçevede, 1819 yılında Karabağ'ın kuzeyine birkaç yüz Alman aile yerleştirilmiştir. Ancak, Karabağ'ın Hristiyanlaştırılmasında daha çok Ermeniler kullanılmıştır[36].

katılmış, Şeki Hanlığı da bir hafta sonra Rusya'nın egemenliğine girmiştir. Bu antlaşma bir "yemin taahhüdü" diğer bir değişle "Devretme Anlaşması" olarak bilinmektedir. Anlaşma tarih boyu Türk yurdu olan Karabağ'ın kaderini ve nüfus dinamiğini Azerbaycan aleyhinde önemli ölçüde etkilediği için özel önem taşımaktadır. Asker, A., Şeyban, S., (2021).Kürekçay Anlaşmasının Tarihi Arka Planı, Hukuki Niteliği ve Siyasi Sonuçları, Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 7(1): 34-50

[28]Çervonets: Çarlık Rusyası zamanında kullanılmış olan altın madeni para.

[29]AKAK, Tom 2, No: 1437, Tiflis, 1868, s. 707; Utverjdenie Russkogo Vladıçestvana Kavkaze, (buradan sonra Utverjdenie… kısaltması ile verilecektir), Podredaksiyey V. A. Potto, Tom I, Tiflis, 1901, s. 189, 193
Karabağ'ın alınmasını Sisiyanov şöyle değerlendirmekteydi: "*Karabağ Azerbaycan'a, dolayısıyla İran'a açılan kapıdır. Burada Rusya'nın varlığı, bunları korku içinde tutacaktır*". Utverjdenie...,Tom I, Tiflis, 1901, s. 194.

[30]Utverjdenie...,Tom I, Tiflis, 1901, s. 200, 218

[31]Utverjdenie...,Tom III, Çast 2, Tiflis, 1904, s. 463, 464

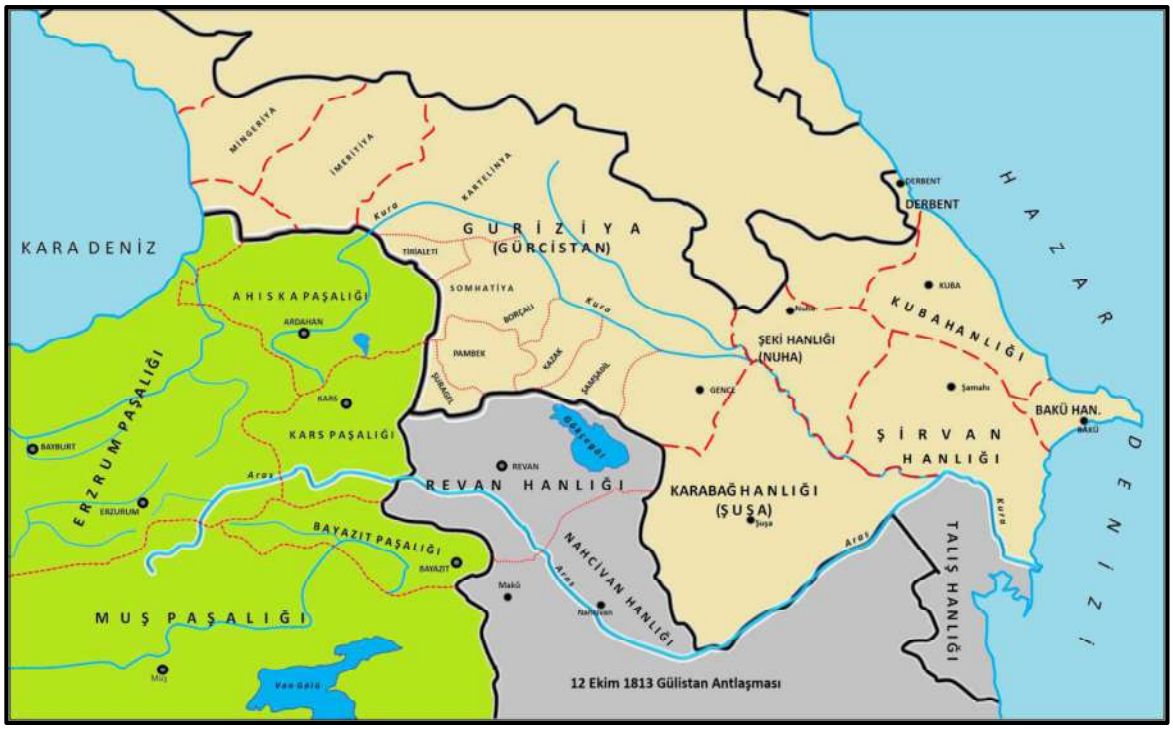
[32] Kurat, A. N. (1987). .a,g.e., s. 300, Yüksel, S., (2013). a.g.m., s. 30.

[33] Saydam, A. (2014). a.g.e., s. 248.

[34] Çar'ın *"idaremize boyun eğmek istemeyen vahşi Dağlıların ya teslimlerini veyahut kılıçtan geçirilmelerini istiyorum"* şeklindeki direktifine, Yermolof tam bir sadakat gösteriyordu. O, köyleri yaktırıyor, kadınları ve çocukları kurşuna dizdiriyor ve şöyle diyordu: *"Kafkasyalı bir dağlı çocuğun asılması yüz Rus askerinin sağ kalması demektir".* Hızal, A. H., (1961). Kuzey Kafkasya, Ankara, s. 38.

[35] Utverjdenie...,Tom II, Tiflis,1902, s. 524

[36] Çapraz , H., (2012). a.g.m., s. 235.



Harita 4. Gülistan Antlaşması ile Belirlenen Güney Kafkasya Sınırı.

Kafkasya orduları başkomutanı ve aynı zamanda idareden sorumlu en yüksek görevli Yermolov, Güney Kafkasya'da yaptığı incelemeler sonucunda, Rus idaresi açısından bölgedeki Müslüman hanlıkların ortadan kaldırılmasına karar vermiştir. Önce, 29 Ağustos 1819 tarihinde Şeki Hanlığı'nı, sonra da 30 Ağustos 1820 tarihinde Şirvan Hanlığı'nı ortadan kaldırarak yeni idare sistemini kurmuştur. Yermolov, daha sonra Karabağ Hanlığı'na yönelmiştir. Karabağ Hanlığı'nın ortadan kaldırmasında, içerideki çekişmelerin büyük katkısı olmuştur. Hanlıkta iç çekişmeler dolayısıyla Mehdi Kul Han İran'a kaçmak zorunda kalmıştır. 1822 yılı Kasım'ında da Karabağ Hanlığı ortadan kaldırılarak, Karabağ'da doğrudan Rus idaresi kurulmuştur[37]. Karabağ bölgesinde Türklerinin nüfusu oldukça fazladır. Bu nedenle Çarlık Rusya yönetimi, ilerleyen yıllarda politik ve askerî gelişmelere bağlı olarak bölgeye Ermeni nüfusu göç ettirme politikasına devam etmiştir.

İran'ın (Kacar)'ın Gülistan Antlaşması'yla Güney Kafkasya'da kaybettiği toprakları geri almak için 1826 yılında Abbas Mirza komutasında Rus çarlığına açtığı savaşta, iki yıl boyunca herhangi bir başarı elde edememiştir. 10 Şubat 1828 yılında Rusya ile İran arasında imzalanan Türkmençay Antlaşması'yla, Aras Irmağı'nın kuzeyindeki son hanlıklar olan Revan ve Nahcivan ile birlikte Talış Hanlığı da Rusların eline geçmiştir. Osmanlı Devleti'ne karşı süren savaşta ise 14 Eylül 1829 tarihinde imzalanan Edirne Antlaşması sonucu Kafkasya Bölgesi'ne tamamen yerleşmiş ve Ahıska Paşalığı Rusların eline geçmiştir. Bu iki antlaşma gereğince Güney Kafkasya'ya özellikle Revan, Nahçıvan, Karabağ bölgesine Osmanlı Devleti'nin Doğu Anadolu vilayetlerinden ve İran'ın kuzey bölgelerinden Ermeniler göç ettirilmiştir[38].

[37] Utverjdenie...,Tom III, Çast 2, Tiflis, 1904, s. 464, 465.

[38]Geniş Bilgi İçin Bknz. Yeşilot, O., (2008).Türkmençay Antlaşması ve Sonuçları, A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi, Sayı 36, Erzurum. s. 187-199. Turan, Ş., (1951). "Edirne Antlaşması", DTCF Dergisi C. 9. Sayı 1-2.
1828 yılında İran'dan 8.249 Ermeni ailesi, yani 40.000'den fazla kişi, Osmanlı Devleti'nden ise, yaklaşık 90.000 Ermeni Güney Kafkasya'ya göç ettirilmiştir. Şükürov, K., (2008). "K Voprosu O Avtonomizatsii Nagornogo Karabaha: Uroki İstorii", *Kavkaz i Globalizatsiya*, Tom 2, Vıpusk 2, 2008, s. 162.; Utverjdenie..., Tom IV, Çast 1,Tiflis, 1906, s. 319Çarlık görevlisi N.N. Şavrov resmi olarak 124.000 Ermeni'nin göç ettirildiğini, ancak kayıt dışı göçler de dikkate alındığında gayri resmi rakamların 200.000 olabileceğini yazmıştır. Şavrova, N.N. (1990). Novaya Ugroza Russkomu Delu v Zakavkazye, (Birinci baskı: S. Peterburg-1911) Bakü, s.63.

Yaklaşık otuz yılda bölgedeki egemenliğini kalıcı hale getiren Rus Çarlığı, artık bütün planlarını uygulamaya koyarak kalıcı reformlara ve demografik yapıyı günümüze kadar etkileyecek girişimlerine hız vermiştir.

Rus Çarlığı, henüz göçler yoğunlaşmadan önce, bölgede Ermeni nüfusunu artırarak, bir Ermeni bölgesi oluşturmayı hedeflemiştir. Nitekim 21 Mart 1828 tarihli emirle (Çar I. Nikolay'ın kararnamesi) Revan (Erivan) Hanlığı, Nahçıvan Hanlığı ve Ordubad'ı içine alan bölgede Ermeni Vilayeti kurmuştur[39]. Vilayet kurulduğunda, buradaki nüfusun %74'ünü Türkler/Müslümanlar oluşturuyordu[40].

Rusya'nın iç bölgelerinden, Hristiyanlığı yorumlayışlarındaki farklılıklar dolayısıyla, bazı gruplar devlet tarafından başka yerlere göç ettirilmeye başlanmıştır. Bunlardan Malakanlar'ın ve Dukhoborlar'ın bir kısmı Karabağ bölgesine yerleştirilmiştir[41]. Özellikle 1820'li yılların sonu ve 1830'ların başında Güney Kafkasya'nın Müslüman bölgelerine yerleştirilen Ermeniler, bazı şehirlerde Hıristiyan nüfusu Müslüman nüfus aleyhine dengelemeye başlamıştır[42].

Rus Çarlık İdaresi Azerbaycan Hanlıklarını işgal ettikten sonra hemen bunların otoritesine son verme yoluna gitmedi. Bölgede kademeli olarak askeri yönetim sistemi uygulayarak ve zamanı gelince farklı zamanlarda hanlık idarelerini kaldırma yoluna gitmiştir. Bölgede kalıcı idari düzenleme sağlayıncaya kadar 6 vilayet (Bakü, Karabağ, Kuba, Talış, Şirvan ve Şeki), iki kaza (Gence, Çar-Balakan) ve iki özel kaza-destinitarii (Kazak ve Şamşeddil) yer almaktaydı.

Kafkasya'da İdari Yapılanma

Güney Kafkasya'da Osmanlı Devleti ve İran'ın idarî ve askerî gücünün tamamen sona ermesiyle, Çarlık Rusya'sı bölgedeki idarî reformlarını hızlandırmıştır. Bu çerçevede 1840 yılında, geniş kapsamlı idarî reform yapılmaya başlanmıştır.

10 Nisan 1840'da İmparator I. Nikolay tarafından imzalanan ve 1 Ocak 1841 yılında uygulamaya konulan "Transkafkasya Bölgesi Yönetimi Kurumu" temelinde[43], Gürcistan Eyaleti ve Ermeni (Oblastı) Vilayeti kaldırıldı. Tüm Transkafkasya, yedi kazadan oluşan (Bakü, Derbent, Küba, Lenkaran, Nuha, Şamahı ve Şuşa) merkezi Şamahı olan Hazar Bölgesi'ne ve Balakan, Elisavetpol (Gence), Revan (Erivan)dâhil olmak üzere sekiz kazadan oluşan merkezi Tiflis olan Gürcü-İmareti Eyaletine bölündü[44] (Harita 5).

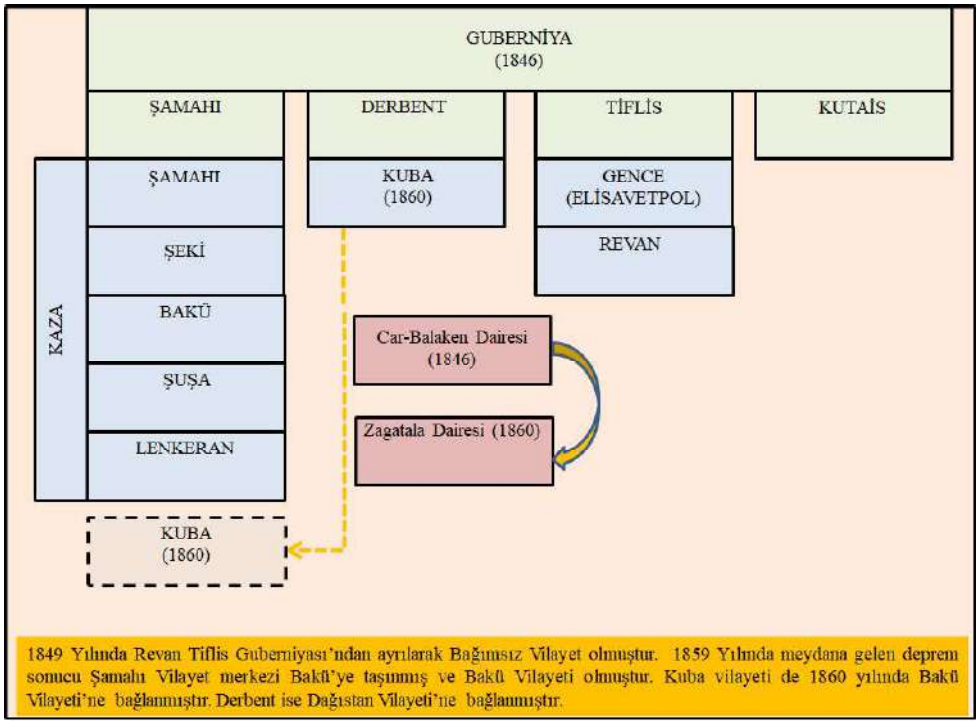
[39] Atar, A., (2005). a.g.e., s. 39.
[40] Şopen, İ.İ., (1852). İstoriçeski Pamyatik Sostoyaniya Armyansko Oblastı v Epoku e Pricoedneniya k Rossisko İmperii. SPB., Petersburg. s. 543-627.
[41]Çapraz , H., (2012). a.g.m., s. 237.
1830–1834 yılları arasında Karabağ bölgesine yerleştirilen Malakanların sayısı şöyleydi: 1830 yılında 51 aile Mamatazur köyüne, 1832-1833 yılında 156 aile Dudalçi köyüne, 26 aile Kegrat köyüne, 4 aile Ali Kuli Uşağı köyüne, 34 aile Kızıl Kışlak köyüne ve 4 aile Giryak'ayerleştirilmiştir. AKAK, Tom 8, No: 60, Tiflis, 1881, s. 81.
[42] 1852 tarihli KavkazskiyKalendar'dan alınan nüfus bilgilerine göre, Ermeni bölgesinin başşehri Erivan ile Karabağ'ın başşehri kabul edilen Şuşa şehirlerindeki nüfus dağılımı, dengenin sağlanmak üzere olduğunu göstermektedir. Kavkazskiy Kalendara 1852, Otdelenie III, Tiflis, 1851, s. 432.
[43] Geniş Bilgi İçin Bakınız: Azerbaycan Tarihi, Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, IV. Cilt. 2007, Bakü s. 91. Sadıgov, T., (2016) 19. Yüzyılın İlk Yarısında Çarlık Rusya'sının Azerbaycan'da Uyguladığı İdari Reformlar, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
[44] Kavkazskiy Kalendara 1852, Otdelenie III, Tiflis, 1851, s. 432.

Harita 5. 1Ocak 1841 Tarihinde Kafkasya'da Yapılan İdari Düzenleme Sonrası Sınırlar.

Kafkasya Bölgesi'nde sürekli idari reformlar yapılarak otoritesini sağlamlaştırmak isteyen Çarlık yönetimi, yeniden bir idari yapılanma yoluna giderek, 27 Aralık 1844 tarihli Çar I. Nikolay'ın kararnamesi ile dört vilayetten oluşan Güney Kafkasya Genel Valiliği kuruldu. Bu genel valiliğe bağlı olarak da Tiflis, Kutaisi, Şamahı ve Derbent valilikleri oluşturuldu. Sonuçta 1840 yılında kurulan Gürcü-İmareti Eyaleti ve Hazar Bölgesi kaldırıldı[45]. Karabağ Bölgesi, Şamahı Vilayeti (Guberniyası) kurulunca bu vilayetin sınırları içerisine alındı (Harita 6).

Harita 6. 27 Aralık 1844 tarihinde Kafkasya'da yapılan idari düzenleme sonrası valilikler.

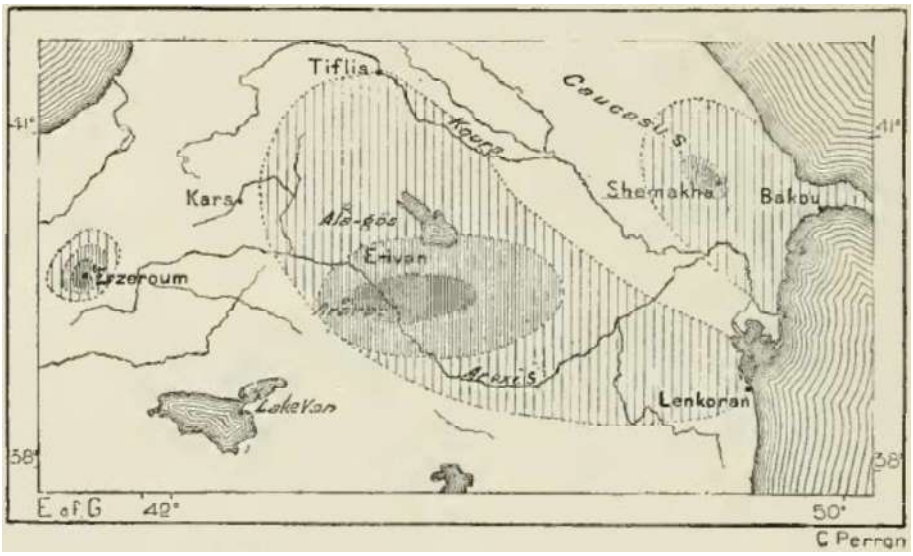
[45] Geniş Bilgi İçin Bakınız: Azerbaycan Tarihi, Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, IV. Cilt. 2007, Bakü s. 96.



Tablo 1. 1846 yılı sonrası Güney Kafkasya'da İdari Yapı (Sadıgov, S.,)[46].

Çar I. Nikolay'ın 9 Haziran 1849'da Tiflis ve Şamahı vilayetlerinden alınan bölgelerden Revan eyaletinin kurulması için bir kararnamesi yayınlandı. Bu kararnameye göre Revan Vilayeti; Revan, Nahcivan, Ordubad, Gümrü ve Novo Bayazıt Kazaları'ndan oluşuyordu. Daha sonraki yıllarda Revan Vilayeti'ne yeni kazalar da eklendi[47].

19. yüzyılın ortalarında Erzurum ile Hazar Denizi arasında kalan bölgelerde ard arda depremler meydana geldi. Azerbaycan'da 31 Mayıs 1859'da Şamahı merkezli meydana gelen depremde, Şamahı şehri çok zarar görerek adeta yerle bir olmuştur[48] (Harita 7). Bunun sonucunda vilayet merkezi Bakü'ye taşınmış ve 6 Aralık 1859'da Şamahı Vilayeti'nin adı Bakü Vilayeti olarak değiştirilmiştir.

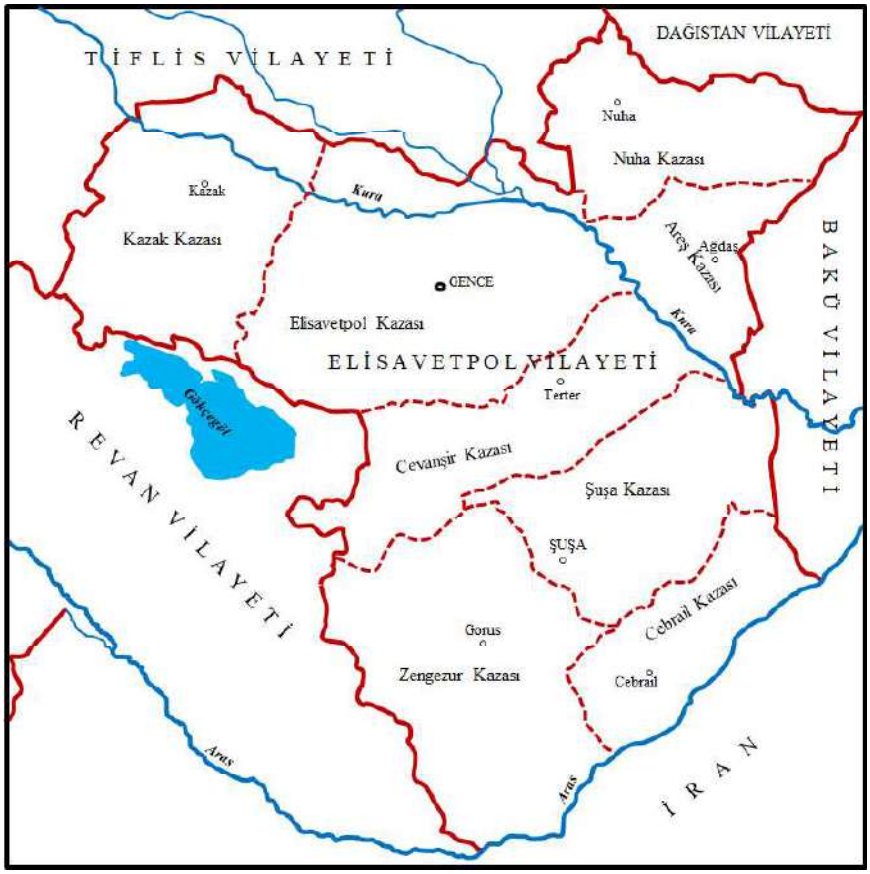


[46] Sadıgov, T., (2016) 19. Yüzyılın İlk Yarısında Çarlık Rusya'sının Azerbaycan'da Uyguladığı İdari Reformlar, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
[47] Allahverdiyev, S.,vd, (2005).Azərbaycan Tarixi, Bakı, Müəllim Nəşriyyatı, s.178.
[48] Abich, H., (1882). Geologische Forschungen in den Kaukasischen Landern II. Theil, Wien. p. 415-543.
Reclus, E., (1891). The Earth and Its Inhabitants, Asiatic Russia: Caucasia, Aralo-Caspian Basin, Siberia, New York, s. 108.

Harita 7. Kafkasyada Meydana Gelen Depremler 1840-1860 (Elisee Reclus 1891, s. 108).

Çar II. Aleksandr'ın 9 Aralık 1867 tarihli "Kafkasya ve Transkafkasya Bölgeleri'nin Yönetiminin Dönüştürülmesine İlişkin" kararnamesi ile 19 Şubat 1868'de Bakü, Tiflis ve Erivan Vilayetleri'nin bazı bölümlerinden Elisavetpol (Gence) Vilayelti kuruldu[49].

Elisavetpol Vilayeti ilk kurulduğunda; beş kaza'dan (Elisavetpol, Zengezur, Kazak, Nuha ve Şuşa) oluşuyordu. 1873 yılında vilayet içerisinde Areş, Cebrail ve Cavanşir'den oluşan üç yeni kaza daha oluşturularak, sayı sekiz'e çıkarıldı. Bunlardan Zengezur ve Cavanşir Kazaları Şuşa'dan ayrılarak oluşturulmuştu (Harita 8)[50].



Harita 8. 19 Şubat 1868'de Kurulan Elisavetpol Valiliği ve Kazaları

İlk defa Zengezur adında bir idari birimin, Elisavetpol Vilayeti kurulunca ortaya çıktığı görülmektedir. 1881 yılında Tiflis'de yayına başlamış olan, Kafkas Eğitim İdaresi tarafından yayınlanan "Kafkasya Bölgesi ve Halklarının Anlatımına Ait Materyaller Toplusu"nun 1904 yılındaki sayısında; Karabağ Bölgesi'nin "Zengezur kazasının sınırları doğudan ve kuzeydoğudan Şuşa, Cebrayıl kazaları, kuzeyden Cavanşir kazası, batıdan ve güneybatıdan Nahcivan ve Şerur-Dareleyez kazaları, güney ve güneydoğudan Aras Irmağı (aynı zamanda Rus Çarlığı ile İran (Kacar) arasında sınır) arasında olduğu gösterilmiştir. Kaza 3212, 5 km^2 alana sahipti[51].

Güney Kafkasya Bölgesi'nde bu idari düzen 1877-1878 Osmanlı-Rus Savaşı'na kadar sürmüştür. Bu savaş sonrası imzalanan 3 Mart 1878 Yeşilköy (Ayastefenos) Antlaşmasıyla Kars,

[49]Polnoyesobraniyezakonov Rossiyskoy imperii-1867. Sobr. 2-ye. T. XLII. CH. 2. St. 45259. Sanktpeterburg-1871.
[50]Piriyev, V., (2006). Azərbaycanın tarixi-siyasi coğrafiyası. Bakı: Müəllimnəşriyyatı, s. 124.
[51] Sbornik materialov dlya opisaniya mestnostey i plemen Kavkaza (SMOMPK). Zangezurskiy uyezd Yelizavetpol'skoy gubernii, Tiflis:Tipografiya K.Kozlovskago 1904g. s.182-217.

Batum ve çevresi Rus Çarlığı'nın işgaline uğrayınca, Güney Kafkasya Bölgesi'nin siyasi haritası yeniden şekillenmiştir.

Birinci Dünya Savaşı sonlarında Rus Çarlığı'nın yıkılarak Bolşevik yönetimin kurulmasıyla (1917), Ruslar bölgeden çekilmek zorunda kalmıştır. Bu ara dönemde Güney Kafkasya'da, Azerbaycan, Ermenistan ve Gürcistan bağımsızlıklarını ilan ederek Kafkas Federasyonu'nu kurmuşlardır. Bu dönemde özellikle Ermenistan ile Azerbaycan arasında sınırlar ve hâkimiyet alanı konusunda ortaya derin anlaşmazlıklar çıkmıştır. Ermenistan Cumhuriyeti Zengezur, Nahcivan ve hatta Kars, Ardahan ve Iğdır ile birlikte Doğu Anadolu Bölgesi'nin birçok yöresinde hak iddia ederek, bölgede oluşturduğu terör örgütleri vasıtasıyla yerli Müslüman ahali üzerinde baskı, şiddet ve katliamlara varacak uygulamalar yürütmeye başlamıştır[52]. Bütün bu gelişmeler üzerine Büyük Millet Meclis'i, Türkiye'nin doğu bölgelerinde askeri harekât yaparak 1920 yılının sonlarına kadar bu katliamlara dur demiş ve bu bölgenin işgalini önlemiştir. Azerbaycan sınırları içerisinde ise iki devletin kuvvetleri arasında çarpışmalar sürmüş ve özellikle Nahcivan ve Zengezur bölgelerinde yoğun mücadele yaşanmıştır[53]. Bölgeye Bolşevik kuvvetlerinin de müdahalesi sonucu Türk nüfusun yoğun olduğu Revan, Vedi, Gökçegöl ve Dareleyez yöreleri Ermenistan sınırlarında kalırken, Nahcivan bölgesi Türk kuvvetlerinin müdahalesi sonucu Azerbaycan'ın ayrılmaz bir parçası olarak kurtarılmıştır[54]. Zengezur'da ise mücadele Demokratik Azerbaycan Cumhuriyeti'nin Bolşevikler tarafından işgali ve yerine Sovyet Azerbaycan'ı kurulmasından sonra, batı bölümü yani; Goris, Karakilise (Sisiyan), Kacaran, Megri ve Kapan mıntıkaları Ermenistan'a verilerek (1 Aralık 1920) Türkiye, Nahcivan-Azerbaycan arasındaki bağlantı kesilmiştir (Harita 9).

Harita 9. Zengezur'un Bulunduğu Bölgenin Haritası (2021).

[52] Geniş Bilgi İçin Bknz. Türk İstiklal Harbi III. Cilt, Doğu Cephesi-1919-1921. (1995). Ankara: Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüd Başkanlığı Yayınları.
[53] Geniş Bilgi İçin Bknz. Ünüvar, V. (1997). Kurtuluş Savaşında Bolşeviklerle Sekiz Ay, İstanbul: Göçebe Yayınları.
[54] Geniş Bilgi İçin Bknz. Soysal, İ. (2000). Gerekçeleri ve Açıklamalarıyla Birlikte Türkiye'nin Siyasal Andlaşmaları (1920-1945). Ankara. Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Ermenistan ile Azerbaycan'da Sovyet yönetiminin tesisinden sonra da gerek Nahcivan Bölgesi'nden gerekse Azerbaycan'ın Karabağ Bölgesi'nden bazı bölümler Ermenistan'a verilmiştir[55].

Sovyetler Birliği'nin dağılma sürecine girdiği 1988 yılına kadar yaklaşık yetmiş yıl dondurulmuş sınırlar sorunu, 1991 yılında Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte, Ermenistan kuvvetlerinin Azerbaycan'a ait Karabağ bölgesine saldırması ve işgaliyle tekrar alevlenmiştir. Batı ülkelerinin sesiz kaldığı bu durum karşısında, Azerbaycan topraklarının yüzde yirmisinin işgali ile sonuçlanmıştır. Yaklaşık otuz yıl işgal altında kalan Azerbaycan'ın batı bölümünü oluşturan Karabağ bölgesi, Eylül 2020'den itibaren Azerbaycan kuvvetlerinin başlattığı askeri harekât sonucu, 10 Kasım 2020 tarihinde imzalanan ateşkes antlaşmasıyla işgalden kurtarılmıştır. Bu anlaşma sonucu iki ülke arasında ateşkes ve bölgesel işbirliğine Türkiye ve Rusya Federasyonu da dâhil olmuştur (Harita)[56].

Sonuç

Türkiye'nin doğusunda Türk Dünyası'na köprü olacak bir konumda bulunan Zengezur ve çevresi, Güney Kafkasya'da Azerbaycan'ın tarihi topraklarının bir bölümünü oluşturmaktadır. Tarihin çok eski dönemlerinden beri Türklerin batıya yaptığı göç yolları üzerinde yer alan Karabağ Bölgesine, Türk boyları yerleşmiş ve burayı vatan haline getirmiştir.

Ruslar 16. yüzyılın ortalarından beri hedefledikleri sıcak denizlere ilerleme idealinin güzergâhı üzerinde bulunan Güney Kafkasya'ya, 19. yüzyılın hemen başlarında inmişlerdir. Bu bölgede yaşayan Müslüman ve Türk hanlıklarını yaklaşık otuz yılda tamamen ele geçirmişlerdir. Bölgenin demografik ve idari yapısı üzerinde sürekli değişiklikler yaparak otoritelerini güçlendirmişler ve bölgeyi hedefleri için üs konumuna getirmişlerdir. Bu amaçla Anadolu ve İran içlerinden Ermeni nüfusunu, Rusya içlerinden ise kendilerine muhalif gördükleri diğer Hristiyan grupları (Malakanlar, Dukhoborlar ve Almanlar) bölgeye göç ettirerek nüfus dengesini değiştirme yolunu gitmişlerdir.

Ruslar, çarlık yönetiminin yıkılmasıyla bölgeden kısa süreliğine çekilmiş (1917), ancak kısa bir süre sonra tekrar bölge ülkelerini denetimleri altına alarak, yarım kalan planlarını devam ettirmeye çalışmışlardır. Kurulan Sovyet Sosyalist yönetiminde de demografik yapıya müdahale edilmiş, özellikle Türkiye sınırına yakın bölgede yaşayan milyonlarca Türk ve Müslüman ahali, vatanlarından Orta Asya Bölgesi'ne sürgün edilmiştir. Bunun dışında Azerbaycan'ın tarihi Karabağ Hanlığı'nın bir parçası olan Zengezur iki bölüme ayrılmış, batı bölümü Ermenistan Cumhuriyeti'ne dâhil edilmiştir.

Ruslar, Sovyetler Birliği'nin yıkılması sonucu bölgeden çekilmelerine rağmen, hiçbir zaman Kafkasya'ya ilgilerini eksik etmemişler ve yüzyıllardır hinterlandları (ard bölgesi) olarak gördükleri bölgeye, birçok askeri üslerini bırakarak, yer yer gelişen olaylara müdahale etmektedirler.

Bölgede sürekli farklı istek ve talepleri olan Ermenistan; komşuları Türkiye, Azerbaycan ve Gürcistan ile iyi komşuluk ilişkilerini henüz tam olarak geliştirmemiştir. Bundan dolayı bölgedeki sorunların kaynağı olmaya devam etmektedir.

Bölge ülkeleri arasında ekonomik, siyasi, sosyal ve kültürel işbirliğinde, iyi komşuluk ilişkilerinde diyalog ve bu diyalogu sürdürecek bağlantılarda ulaşım yolları çok önemlidir. Özellikle bölgenin petrol ve doğalgaz kaynakları açısından zengin olması, bu kaynakların uluslararası piyasalar ve komşular arasında paylaşımı için boru hatları, demiryolu ile karayolu bağlantısı hayati önem taşımaktadır. Ermenistan, dolayısıyla Zengezur Bölgesi bulunduğu konum itibariyle bu ulaşım sisteminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

[55] Babayev, S., (1999). Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası, Elm Neşriyat Bakü. S. 190-195.

[56]Geniş Bilgi İçin Bknz. Aznevi, F., (2021). Hukuksal Boyutuyla Türkiye ve Azerbaycan'ın Ortak "Ermeni Sorunu" Yukarı Karabağ ve 10 Kasım 2020 Ateşkes Antlaşması, Türkiye Barolar Birliği, Ankara.
Bu antlaşma gereği; Madde 9. Bölgedeki tüm ekonomi ve ulaşım bağlantıları üzerindeki engeller kaldırılacaktır. Ermenistan Cumhuriyeti insanların, araçların ve kargoların her iki yönde sorunsuz şekilde seyahat etmesinin organizasyonu amacıyla Azerbaycan Cumhuriyeti'nin batı bölgeleri ile Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti arasındaki ulaşımın güvenliğini garanti etmektedir. Ulaşımın kontrolü, Rusya Federal Güvenlik Servisi'nin (FSB) Sınır Birimi unsurları tarafından gerçekleştirilecektir. Tarafların anlaşması üzerine Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti'ni Azerbaycan'ın batı bölgelerine bağlayan yeni bir ulaşım bağlantısı inşa edilecektir. Aznevi, F., (2021). a.g.e., s. 108.

Bölgesel barış, kalkınma ve birçok alanda ilişkilerin gelişmesinde, Zengezur Bölgesi'nin barış koridoru olarak kullanılmasında Ermenistan yöneticilerinin izleyeceği tutarlı politika, en başta kendi vatandaşları olmak üzere, bölge insanına yapacağı en önemli katkı olacaktır.

KAYNAKLAR

Abich, H., (1882). Geologische Forschungen in den KaukasischenLandern II. Theil, Wien.

Ahmet Cevdet Paşa, Tarihce-i Kırım ve Kafkas. İstanbul 1307, s. 66-61. Ed: Kenan Seyithanoğlu, Büyük İslam Tarihi, II. C. İstanbul 1986, s. 423.

Aktı, Sobrannıe Kavkazskoy Arheografiçeskoy Komissiyey (AKAK), Tom 2, Tiflis, 1868.

Aktı, Sobrannıe Kavkazskoy Arheografiçeskoy Komissiyey (AKAK), Tom 8, Tiflis, 1881.

Allahverdiyev, S., Haqverdiyev, Ə., Behbudov, M., (2005). Azərbaycan Tarixi, Müəllim Nəşriyyatı. Bakü

Asker, A., Şeyban, S., (2021).Kürekçay Anlaşmasının Tarihi Arka Planı, Hukuki Niteliği ve Siyasi Sonuçları, Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 7(1): 34-50

Atar, A., (2005). Karabağ Sorunu Kapsamında Ermeniler ve Ermeni Siyaseti, Atatürk Araştırma Merkezi Yayınları, Ankara.

Azerbaycan Tarihi, Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, IV. Cilt. 2007, Bakü s. 91.

Aznevi, F., (2021). Hukuksal Boyutuyla Türkiye ve Azerbaycan'ın Ortak "Ermeni Sorunu" Yukarı Karabağ ve 10 Kasım 2020 Ateşkes Antlaşması, Türkiye Barolar Birliği, Ankara.

Babayev, S., (1999). Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası, Elm Neşriyat Bakü. S. 190-195.

Bala, M., (1977). "Gürcistan", MEB, İslam Ansiklopedisi, IV. C.

Caferoğlu, A., (1932). "Azerbaycan Tarihine Umumi Bir Bakış", Azerbaycan Yurt Bilgisi, Sayı 1 (İstanbul, 1932), s. 8.

Canbek, A., (1978). Kafkasya'nın Ticaret Tarihi, Kuzey Kafkasyalılar Kültür ve Yardım Derneği Yayınları, İstanbul.

Çapraz , H., (2012). 19. Yüzyılda Rusya'nın Karabağ Politikası, BELGİ, Sayı 3 (Kış 2012/I), 231-240.

Gökçe, C., (1979). Kafkasya ve Osmanlı İmparatorluğu'nun Kafkasya Siyaseti, Şamil Eğitim ve Kültür Vakfı Yayınlar: 1, İstanbul.

Hızal, A. H., (1961), Kuzey Kafkasya/Hürriyet ve İstiklal Davası, Orkun Yayınları, Ankara.

İnalcık, H., (1948). "Osmanlı-Rus Rekabetinin Menşei ve Don-İdil Kanalı Teşebbüsü", *Belleten*, c. 12, Ankara. 349-352.

Kavkazskiy Kalendara 1852, Otdelenie III, Tiflis, 1851.

Kurat, A. N., (1965). Rus Hâkimiyeti Altında İdil-Ural Ülkesi, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt XXIII, Sayı: 3-4 Temmuz - Aralık 1965, 91-126.

Kurat, A. N., (1978). Rusya Tarihi, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara.

Piriyev, V., (2006). Azərbaycanın tarixi-siyasi coğrafiyası, Müəllim Nəşriyyatı, Bakü.

Polnoyesobraniyezakonov Rossiyskoy imperii-1867. Sobr. 2-ye. T. XLII. CH. 2. St. 45259. Sanktpeterburg-1871.

Reclus, E., (1891). The Earth and Its Inhabitants, Asiatic Russia: Caucasia, Aralo-Caspian Basin, Siberia, New York,

Sadıgov, T., (2016) 19. Yüzyılın İlk Yarısında Çarlık Rusya'sının Azerbaycan'da Uyguladığı İdari Reformlar, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Saydam, A. (2014). Rusya'nın Kafkasya'yı İşgali, Ondokuz Mayıs Eğitim Fakültesi Dergisi, 5 (1) , 239-257.

Sbornik materialov dlya opisaniya mestnostey i plemen Kavkaza (SMOMPK). Zangezurskiy uyezd Yelizavetpol'skoy gubernii, Tiflis:Tipografiya K.Kozlovskago 1904g. s.182-217.

Soysal, İ. (2000). *Gerekçeleri ve Açıklamalarıyla Birlikte Türkiye'nin Siyasal Andlaşmaları (1920-1945).* Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.

Swıetochowşkı, T., (1988). Müslüman Cemaatten Ulusal Kimliğe Rus Azerbaycan'ı (1905 - 1920), Çeviren: Nuray Mert, İstanbul,

Şavrova, N.N. (1990). Novaya Ugroza Russkomu Delu v Zakavkazye, (Birinci baskı: S. Petersburg-1911) Bakü.

Şopen, İ.İ., (1852). İstoriçeski Pamyatik Sostoyaniya Armyansko Oblastı v Epoku e Pricoedneniya k Rossisko İmperii. S. Petersburg.

Şükürov, K., (2008). "K Voprosu O Avtonomizatsii Nagornogo Karabaha: Uroki İstorii", *Kavkaz i Globalizatsiya*, Tom 2, Vıpusk 2. 160-172.

Togan, Z. V., (1979). "Azerbaycan ", MEB, İslam Ansiklopedisi, II. C.

Türk İstiklal Harbi III. Cilt, Doğu Cephesi-1919-1921. (1995). Ankara: Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüd Başkanlığı Yayınları.

Utverjdenie Russkogo Vladıçestvana Kavkaze, (Utverjdenie…), Podredaksiyey V. A. Potto, Tom I, Tiflis, 1901.

Utverjdenie Russkogo Vladıçestvana Kavkaze, (Utverjdenie…), Podredaksiyey V. A. Potto, Tom II, Tiflis,1902.

Utverjdenie Russkogo Vladıçestvana Kavkaze, (Utverjdenie…), Podredaksiyey V. A. Potto, Tom III, Çast 2, Tiflis, 1904.

Utverjdenie Russkogo Vladıçestvana Kavkaze, (Utverjdenie…), Podredaksiyey V. A. Potto, Tom IV, Çast 1,Tiflis, 1906.

Uzunçarşılı, İ. H., (1955). Osmanlı Tarihi IV. Cilt 1. Kısım: Karlofça Antlaşmasından XVIII. Yüzyılın Sonlarına Kadar, Türk Tarih Kurumu Yayınları. Ankara.

Ünüvar, V. (1997). Kurtuluş Savaşında Bolşeviklerle Sekiz Ay, İstanbul: Göçebe Yayınları.

Yakubovskiy, A. Yu., (1976). Altın Ordu ve Çöküşü, Çev. Hasan Eren, Kültür Bakanlığı Yayınları, 226. Ankara.

Yeşilot, O., (2008).Türkmençay Antlaşması ve Sonuçları, A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi, Sayı 36, Erzurum. s. 187-199. Turan, Ş., (1951). "Edirne Antlaşması", DTCF Dergisi C. 9. Sayı 1-2.

Yüksel, S., (2013). SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Nisan 2013, Sayı:28, 101-116.

KUTADGU BİLİG'İN NÜSHALARINDA AYRI YAZIM ÖZELLİĞİ -KUTADGU BİLİG METNİ DİPNOTLARI KARŞILAŞTIRMASI İLE-

Melek Çubukcu

Arş. Gör. Dr. Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü,Orcid No: 0000-0001-6821-2681

ÖZET

Kutadgu Bilig'in biri Uygur harfli, ikisi Arap harfli olmak üzere üç nüshası bulunmakta, her nüshada birtakım yazım farklılıkları dikkat çekmektedir. Bu hacimli eser üzerine pek çok çalışma yapılmış olmakla birlikte, eserin nüshalarının yazımı üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır. Daha önce tarafımızca yapılan "İslami Döneme ait Uygur Harfli Türkçe Metinlerin Yazım Özellikleri" başlıklı doktora tezimizde Kutadgu Bilig'in Viyana Nüshası'nın 1000 beyti üzerinde ayrı yazım özelliğine değinmiştik. Bu çalışmadaki maksat ise Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig Metin yayınından ve dipnotlarından hareketle, Kutadgu Bilig'in Uygur Harfli "Viyana Nüshası", Arap harfli "Fergana ve Mısır Nüshaları"nda yer alan kelimeleri ayrı yazım özellikleri açısından incelemek, her üç nüshanın tıpkıbasımındaki okumalardan yola çıkarak ayrı yazım özelliğine ait hususları Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig Metin yayınında ve dipnotlarındaki yazımla karşılaştırmaktır. Bunun için Kutadgu Bilig'in her üç nüshasında 1580 ile 2580 arasındaki beyitler tıpkıbasımları üzerinden okunacak, ayrı yazım özelliğine sahip olan örnekler incelenecektir. Her örnek için nüsha bilgisi ve beyit numarası verilecektir. Böylece "ayrı yazım"ın bir yazım özelliği mi, yoksa müstensih tercihi mi olduğu, nüshaların istinsah edildiği dönemle bir ilişkisi olup olmadığı, yazımın Arap harfleri ve Uygur harflerine göre ne kadar değişiklik gösterdiği tespit edilecek, aynı zamanda "ayrı yazım"ın hangi eklere ya da hangi harflere göre değişiklik gösterip gösterilmediği belirlenecek, örneklerle ilgili sayısal bilgi verilecek, nüshalar arasındaki olası farklılıklar da bulunacaktır. Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig'in Metin yayınında ve dipnotlarında, yazımda bitişik olarak gösterdiği kelimelerin hangi tercihe göre bu biçimde ele alındığı da tespit edilmeye çalışılacaktır. Çalışma hem Uygur imlası hem de Arap imla geleneği bakımından Kutadgu Bilig'in üç nüshasına (Arat'ın yazımları bakımından) karşılaştırmalı olarak bakmamızı ve Kutadgu Bilig üzerinde çalışmak isteyen araştırmacılar için transliterasyon meselesi üzerine fikir edinme imkanı sağlayacaktır.

Keywords: Kutadgu Bilig, Viyana Nüshası, Fergana Nüshası, Mısır Nüshası, ayrı yazılan kelimeler.

SEPARATE WRITTEN FEATURE IN KUTADGU BİLIG'S COPIES
-BY COMPARISON OF KUTADGU INFORMATION TEXT FOOTNOTES-

ABSTRACT

Although there are three copies of Kutadgu Bilig, one with Uighur letters and two with Arabic letters, some spelling differences are noteworthy in each copy. Although many studies have been done on this voluminous work, studies on the writing of copies of the work are limited. In our doctoral thesis titled "Writing Characteristics of Turkish Texts with Uighur Letters from the Islamic Period", we mentioned the distinctive writing feature of Kutadgu Bilig's Vienna Copy over 1000 couplets. The purpose of this study is to examine the words in Kutadgu Bilig's "Vienna Copy" in Uyghur Letters, "Fergana and Egyptian Copies" with Arabic letters in terms of their separate writing characteristics, based on Reşit Rahmeti Arat's Kutadgu Bilig Text publication, and to analyze the readings in the facsimile of all three copies. is to compare the issues of the separate spelling feature with the spelling in Reşit Rahmeti Arat's Kutadgu Bilig Metin publication. For this reason, the couplets between 1580 and 2580 in each of the three copies of Kutadgu Bilig will be read through their facsimiles, and examples with separate writing features will be examined. Copy information and couplet number will be given for each sample. Thus, it will be determined whether "separate spelling" is a spelling feature or a copyist preference, whether it has a relationship with the period in which the copies were copied, how much the spelling differs according to the Arabic letters and Uyghur letters, and at the same time, it will be determined which suffixes the "separate spelling" has. or according to which letters or not, it will be determined, numerical information will be given about the samples, and possible differences between the copies will be found. It will also be tried to determine according to which preference Arat shows adjacent words in writing. In particular, it will be shown in which words or letters the separate spelling feature in the Vienna copy with Uighur letters is regularly found, and if there are examples of both "adjacent" and "separate spelling" of the same word, this situation will also be discussed. The study will provide an opportunity to get an idea on the issue of transliteration for researchers who want to work on Kutadgu Bilig.

Key Words: Kutadgu Bilig, Vienna Copy, Fergana Copy, Egyptian Copy, words written separately.

1. GİRİŞ

1. 1. Kutadgu Bilig'in Nüshaları

Kutadgu Bilig'in bugüne ulaşmış bulunan üç nüshası vardır. Herat (Viyana), Mısır ve Fergana nüshaları. Herat (Viyana) Nüshası Şahruh Dönemi'nde 17 Haziran 1439'da Herat'ta istinsah edilmiştir, Uygur harflidir. Avusturya Milli Kütüphanesi Arapça yazmalar bölümü 1860 numarada saklanmaktadır. Mısır Nüshası Arap harflidir. 1374'ten önceki bir tarihte İzzeddin Aydemir adına istinsah edilmiştir. Kahire'de Mısır Devlet Kütüphanesindedir. Fergana Nüshası 14. Yüzyılın ilk yarısında Harezm muhitinde Arap harfleriyle istinsah edilmiştir. Özbekistan (Taşkent) Ebu Reyhan el- Biruni adındaki Şarkşinaslık Enstitüsü yazma eserler kütüphanesinde nadir eserler bünyesinde muhafaza edilmektedir (Ercilasun, 2008).

1. 1. 1. Kutadgu Bilig'in Uygur Harfli Viyana Nüshası

1439 yılında Uygur harfleriyle istinsah edilmiş olan bu nüsha, Reşit Rahmeti Arat' a göre Arap harfleriyle yazılmış bir nüshadan Uygur harflerine aktarılmıştır. Arat, Viyana nüshasının özenilmeden yazıldığını ve belli bir kişi ya da kütüphane için yazılmış olmaktan ziyade müsvedde olarak düşünülmüş olabileceğini belirtmiştir. Reşit Rahmeti Arat, Uygur harfli bazı kelimelerin altına, müstensihin Arap alfabesiyle düştüğü notlardan çoğunluğunun metni anlamamaktan doğan hatalar barındırdığını söylemiş; bu durumun da eserin istinsah edildiği dönemde, anlaşılırlık ihtimalinin azaldığının bir işareti olduğunu belirtmiştir (Arat, 1991: XXXIII). Bu nüshada, Kutadgu Bilig'im diğer nüshalarında olduğu gibi eksik bölümler vardır. 19. sayfada, 7. satırdan sonra gelen 197 ile 228 arasındaki beyitler, 180. sayfada 5. satırdan sonra gelen 6304 ile 6351 arasındaki beyitler ve 184. sayfada 16. satırdan sonra 6521ile 6604 arasındaki beyitler Viyana nüshasında eksiktir; fakat nüshada sayfa eksikliği yoktur. Arat'a göre bu durum Viyana nüshasının eksik bir nüshadan istinsah edilmiş ya da istinsah edilirken dikkatsizlik neticesinde ilgili bölümlerinin atlanmış olabileceğini düşündürmektedir (Arat, 1991: XXXIII).

Nüsha üzerine ilk yayın **Armin Vambery** (1870) tarafından yapılmıştır.Vambery, Herat (Viyana) nüshası üzerine bu çalışmasında Kutadgu Bilig'i Uygur dönemi eseri olarak değerlendirmiştir. Daha sonra eserin Herat (Viyana) ve Kahire nüshaları **Wilhelm Radloff** (1890) tarafından ele alınmış, transkribe edilmiştir. Kutadgu Bilig'in üç nüshası esaslı bir şekilde **Reşit Rahmeti Arat** tarafından tenkitli metin olarak yayımlanmıştır(İstanbul, 1947). Eser Türkiye Türkçesine çevrilmiştir (Ankara, 1959). Arat'ın yayımladığı indeks K. Eraslan, O.F. Sertkaya ve N. Yüce tarafından hazırlanıp yayımlanmıştır (İstanbul, 1979). **Robert Dankoff** (1983)' un da bu konuda çalışmaları mevcuttur. Eserin nüshalarının tıpkıbasımları için **Türk Dil Kurumu'**nun yayını vardır: Kutadgu Bilig Tıpkıbasım I Viyana Nüshası (1942): Bu yayın Viyana nüshasının kütüphanedeki orijinal hali esas alınarak yapılmamıştır. Türk Dil Kurumu, bu basımda Radloff tarafından pek çok ekleme ve düzenleme yapılarak 1890'da yapılan tıpkıbasımı esas almıştır. Türk Dil Kurumu tarafından yapılan diğer yayınlar, Kutadgu Bilig Tıpkıbasım II Fergana Nüshası (1943) ve Kutadgu Bilig Tıpkıbasım III Mısır Nüshası (1943)'dır.

Emek Üşenmez'in Kutadgu Bilig'in Herat Nüshası (2014), Fergana Nüshası (2013) ve **Erdem Uçar** ile birlikte hazırladığı Kahire Nüshası (2014) üzerine çalışmaları mevcuttur. **Tursunjan İmin** Kutadgu Bilig'in Herat (Viyana) Nüshası ile aynı dönemde yazılan Eski Uygur harfli eserleri tanıtmıştır (İmin, 2014). Aynı araştırmacı başka bir çalışmasında Kutadgu Bilig'in Herat (Viyana) nüshasının tarihi, el yazmasının yazılışı, saklanışı, el yazmasının Herat Şehri'nden İstanbul'a getiriliş macerası hakkında bilgiler vermektedir. (İmin, 2013). **Tursunjan İmin'in** doktora çalışması da Kutadgu Bilig'in Herat (Viyana) nüshası ile ilgilidir (İmin, 2014) .

1. 1. 2. Kutadgu Bilig'in Arap Harfli Fergana Nüshası

Kutadgu Bilig'in üçüncü nüshası Arap harfli Fergana nüshasıdır. Özbekistan Ebu Reyhan El-Biruni Yazma Eserler Kütüphanesinde saklanmakta olan nüshanın (Üşenmez, 2009: 688) *başındaki manzum mukaddime bölümü ve sonundaki 6232-6645 arası beyitler eksiktir. "Kitabın nerede ve kim tarafından istinsah edildiğine dair bilgilerin , bu eksik bölümlerle birlikte kaybolmuş olduğu düşünülmektedir. Fergana nüshasının dağınık olan sayfaları sonradan bir araya getirilerek dikilmiş ve dörtlükler altın suyu ile yazılmıştır. 14. yüzyılın ilk yarısında Harezm coğrafyasında istinsah edildiği düşünülmektedir. Arap harfleriyle yazılmış olan bu nüsha Kutadgu Bilig'in ele geçen nüshaları arasında en önemlisidir* (Arat, 2007: XXXVII). *1913 yılında Fergana'da Zeki Velidi Togan, Nemenganlı Muhammet Hacı İşan Laleres isimli bir şahsın özel kütüphanesinde bu nüshayı görmüş ama almaya muvaffak*

olamamıştır. 1914 yılında nüshadan aldığı üç beyti de dâhil ettiği bir yazıyla Fergana nüshasını ilim âlemine tanıtmıştır. 1924 yılında A. Fıtrat nüshayı sahibinden almayı başarmış ve Taşkent Esasi Kütüphanesine teslim etmiştir"(Üşenmez, 2013: 12). Fergana nüshası 1943 yılında Türk Dil Kurumu tarafından tıpkıbasım olarak yayımlanmıştır. Daha sonra Üşenmez tarafından yeniden baskıya hazırlanan Fergana nüshasının, kaliteli kâğıt üzerine tıpkıbasımı yapılmıştır.

1. 1. 3. Kutadgu Bilig'in Arap Harfli Mısır Nüshası

Kutadgu Bilig'in Arap harfli Mısır Nüshası'nın, 14. yüzyılda istinsah edildiği tahmin edilir. Nüsha, 1896 yılında Kahire'de, Hidiv Kütüphanesinin müdürü Alman bilginlerden Moritz tarafından bulunmuştur. Kütüphanenin düzenlenmesi esnasında bodrum kata atılmış olan dağınık kitap ve sayfa yığınları gözden geçirilirken Kutadgu Bilig'e ait parçalar tespit edilmiş, bunlar toplanarak bir araya getirilmiş ve böylece nüsha kaybolmaktan kurtarılmıştır. Açık ve okunaklı olan nüshanın başında ve ortasındaki bazı sayfalar rutubetin etkisiyle okunamaz duruma gelmiştir; fakat buna rağmen metnin büyük kısmı iyi durumdadır. Nüshanın 16 (73-454), 24 (587-646), 36 (836-957), 72 (1504-1562), 272 (4579-4610), 374 (6245-6303) ve 392. (6632-6645) sayfalarından sonra gelen beyitlerde eksiklik vardır. Bu durumun metnin, ilgili sayfalarının kaybolmasıyla ilgili olduğu düşünülür. Özbekistan Ebu Reyhan El-Biruni Yazma Eserler Kütüphanesinde bu nüshadan 1897 yılında istinsah edilmiş 4 cilt hâlinde bir nüsha daha vardır. Kütüphane Müdürü Moritz, Radloff'un isteği üzerine bir Arap filolog ve hattata bu yeni nüshayı hazırlatmıştır (Üşenmez, 2013). Hâlâ Mısır'da bulunan nüsha, Türk Dil Kurumu tarafından 1943 yılında tıpkıbasım olarak yayımlanmıştır. 2014 yılında Emek Üşenmez ve Erdem Uçar tarafından baskıya hazırlanan bu nüshanın da tıpkıbasımı yapılmıştır (Üşenmez ve Uçar, 2014).

1. 2. Manihaist ve Budist Döneme Ait Uygur Harfli Türkçe Metinlerde Ayrı Yazım Özelliği

İslami dönem öncesinde, Manihaist ve Budist döneme ait Uygur harfli Türkçe metinlerde çoğunlukla belli bir kurala dayanmamakla birlikte ayrı yazım özelliğinin var olduğunu biliyoruz. Bu ayrı yazım özelliği ekler bünyesinde genellikle isim çekim eklerinde ve bazı yapım eklerinde görülmekteyken kelime bünyesinde ise (-l, s, ş, y, z, ı, i) harflerini barındıran örneklerde görülmektedir. Gabain "Eski Türkçenin Grameri" adlı çalışmasında Uugur harflerinin yazımı ve ayrı yazım meselesi hakkında bize şu bilgileri verir: *Mani ve Hıristiyan yazıları, Budist yazılarından farklı bir yazı üslubuna sahiptirler; din dışı metinler ekseriya kursif olarak yazılmışlardır. Blok basmaların yazı üslubu, yazmalarınkinden daha keskindir. Kelimeler ve itinalı yazmalarda belirli ekler ayrı yazılmışlardır. Kapalı hecelerdeki ünlüler, ekseriya yazılmazlar y ve k/g' den sonra gelen ilk hecedeki ve ilk hece dışındaki ö ve ü'ler Ye'siz, yani o veya u gibi yazılırlar, ikinci hecelerde bu bir kaidedir, - z, hiç bir zaman, kendisini takip eden harflerle sola doğru bitişmez* (Gabain, 2003: 11).

1. 3. İslami Döneme Ait Uygur Harfli Türkçe Metinlerde Ayrı Yazım Özelliği ve Arap Yazım Geleneği ile Uygur Yazım Geleneği İlişkisi

Manihaist ve Budist döneme ait Uygur harfli Türkçe metinlerde görülen ayrı yazım özelliği İslami döneme ait Uygur harfli Türkçe metinlerde de devam etmektedir. Bu dönemde görülen yazım özelliği Arap yazım geleneğinden etkilenmiştir.

Melek Özyetgin "Altın Ordu, Kırım ve Kazan Sahasına Ait Yarlık ve Bitiklerin Dil ve Üslup İncelemesi" adlı çalışmasında, Arap harfleriyle yazılmış kısmın imlasında, özellikle asıl metinle alt alta yazma kaygısıyla kelimelerin ve eklerin çoğunlukla ayrı yazıldığını, Arap harfli kısım ile Uygurca yazılmış asıl metin arasında birkaç istisna dışında farklı yazılış

görülmediğini, bundan dolayı iki ayrı alfabe ile yazılmış bu metin içinde bir imla birliğinin dikkati çekmediğini söyler (Özyetgin, 1996: 24).

Özlem Yiğitoğlu "Uygur Harfli Kutadgu Bilig'de 'h'nin Gösterimi" başlıklı çalışmasında, Kutadgu Bilig'de geçen alıntı sözcüklerin Herat Nüshası'ndaki yazımından söz ederken, Arapça-Farsça sözcüklerin Uygur imlasıyla yazıldığını, alıntı sözcüklerin ünlülerinin genellikle yazılmakla birlikte uzun ünlülerin belirtilmediğini, zaman zaman sesin değerini belirtmek için diyakritik işaretler kullanıldığını belirterek alıntı sözcüğün olduğu gibi Arap harfleriyle sözcüğün altına yazılmasının XV. yüzyılda Timurlular devrinde çoğaltılmış Uygur harfli eserlerin neredeyse karakteristik özelliği olduğundan bahseder (Yiğitoğlu, 2007, 87).

2. Amaç ve Yöntem

Tarafımızca yapılan "İslami Döneme ait Uygur Harfli Türkçe Metinlerin Yazım Özellikleri" başlıklı doktora tezimizde, "Bahtiyarname" (tamamı) , "Uygur Harfli Rızvan Şah ile Ruh-Afza Hikayesi" (tamamı), "Kutadgu Bilig'in Uygur harfli Viyana Nüshası" (1000 beyit) , "Atebetü'l- Hakayık'ın Uygur harfli Semerkant Nüshası (A)" (tamamı), tüm yazım özellikleri bakımından incelenmiş ve karşılaştırma yapmak amacıyla "Manihaist ve Budist döneme ait Uygur harfli Türkçe metinler" de ele alınmıştı. Çalışmanın bir bölümünde yer alan "ayrı yazılan kelimeler" bahsinde İslami döneme ait Uygur harfli Türkçe metinlerde, Manihaist ve Budist dönemde görülen ayrı yazım geleneğinin devam ettiğini belirtmiş, Uygur yazım geleneğinde genel olarak ayrı yazılan harflerden kaynaklanan bazı yapım ve çekim eklerinin ayrı yazımlarına ait pek çok örnek tespit etmiştik[1] Bu çalışmada ise amaç, Kutadgu Bilig'in biri Uygur harfli Viyana Nüshası ve ikisi Arap harfli olan Fergana ve Mısır Nüshalarını tıpkıbasımda ayrı yazılan kelimelerden hareketle Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig Metin yayını ve dipnotları ile karşılaştırmaktır. Çalışmada, ayrı yazıma ait örneklerle ilgili sayısal bilgi verilmiş, Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig Metin yayını ve dipnotlarında, yazımda bitişik veya ayrı yazımla gösterdiği kelimelerin veya eklerin hangi tercihe göre bu biçimde ele alındığı tespit edilmeye çalışılmış, hangi eklere ya da hangi harflere göre ayrı yazım meselesinin değişiklik gösterip göstermediği belirlenmiş, ayrıca nüshalar arasındaki farktan da söz edilmiştir. Bulgular kısmında örnekler verilirken sol tarafta RRA kısaltmasıyla, Reşit Rahmeti Arat'ın Kutadgu Bilig Metin yayınında ve dipnotlarında Kutadgu Bilig'in üç nüshasına ait yazımlara; sağ tarafta ise üç nüshanın tıpkıbasımından yapılan okumadan hareketle, ayrı yazılmış olan kelimeler, F, M, V kısaltmalarıyla nüsha bilgisi verilerek ve sırasıyla sayfa ,beyit ve satır numarası eklenerek sunulmuş ve karşılaştırma yapılmıştır. Aynı örnekler birbirlerinden noktalı virgülle ayrılmış, sayısal bilgi verilirken farklı örnekler dikkate alınmış, tekrarlayan örneklerde ise sadece sayfa ,beyit ve satır numarası verilmekle yetinilmiştir.

[1] Çubukcu, Melek (2019)İslami Döneme Ait Uygur Harfli Türkçe Metinlerin Yazım Özellikleri (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi.

3. BULGULAR

3. 1.Kutadgu Bilig Uygur harfli Viyana Nüshası'nda Ayrı Yazım Özelliğine Dair Farklılıklar

3. 1. 1. Kelime Bünyesinde Görülen Ayrı Yazım Özelliğine Dair Farklılıklar

130 örnekte ayrı yazıma dair farklılık bulunmaktadır.

ağıçı(**RRA**) > ağ-ı-çı (**V**92, 2494-17)

aḳı(**RRA**) > aḳ-ı (**V**75, 1964-22; 93, 2532-24; 66, 1708-22; 81, 2274-14; 81, 2275-15; 81, 2275-15; 83, 2050-1; 83, 2053-4; 83, 2073-24; 86, 2169-30; 87, 2321-1)

aḳılıḳ(**RRA**) > aḳ-ı-lıḳ (**V**75, 1951-9; 82, 2049-30; 87, 2325-5)

alçaḳ(**RRA**) > al-çaḳ (**V**86, 2295-8)

anadın(**RRA**) > an-a-dın (**V**65, 1681-30)

anadınmu(**RRA**) > an-a-dın-mu (**V**65, 1678-26)

arḳa(**RRA**) > arḳ-a (**V**66, 1697-11; 88, 2378-26)

ara(**RRA**) > ar-a (**V**1975-3; 66, 1694-8; 66, 1694-8)

arḳası(**RRA**) > arḳ-a-sı (**V**66, 1698-12)

arslan(**RRA**) > ars-lạn (**V**87, 2327-7)

artaḳ(**RRA**) > ar-taḳ (**V**87, 2340-20)

asraḳılar(**RRA**) > asr-a-ḳılar (**V**68, 1785-32)

avıtur(**RRA**) > avı-tur (**V**80, 2230-1)

bağırsaḳ(**RRA**) > bağır-saḳ (**V**72, 1881-16; 75, 1943-1; 75, 1944-2; 75, 1945-3; 76, 1979-14; 93, 2529-1; 93, 2543-35; 63, 1615-37; 66, 1687-1; 80, 2235-6; 85, 2123-6; 91, 2473-28; 94, 2571-25; 94, 2572-26; 94, 2574-28)

bağırsaḳlıḳ(**RRA**) > bağır-saḳ-lıḳ (**V**75, 1945-3; 76, 1978-13; 94, 2568-22)

bağırsaḳlıḳı(**RRA**) > bağırs-saḳ-lıḳ-ı (**V**83, 2073-24)

bağırsaḳlıḳın(**RRA**) > bağır-saḳ-lıḳın (**V**64, 1634-17; 90, 2432-16)

bağırsaḳnı(**RRA**) > bağır-saḳ-nı (**V**75, 1946-4; 75, 1947-5)

basa(**RRA**) > bas-a (**V**64, 1630-13; 74, 1821-11; 78, 2180-10; 78, 2193-24; 80, 2251-21; 84, 2091-9; 85, 2138-21; 88, 2386-34)

bile(**RRA**) > bil-e (**V**66, 1687-1; 66, 1703-17; 66, 1710-24; 66, 1710-24; 66, 1711-25; 66, 1711-25; 67, 1745-23; 67, 1746-24; 80, 2248-19; 80, 2252-22; 82, 2026-7; 83, 2069-20; 85, 2130-13; 87, 2322-2; 87, 2329-9; 91, 2476-31; 94, 2556-10; 63, 1599-21; 63, 1600-22)

birle(**RRA**) > bil-e (**V**94, 2578-32)

bir-le(**RRA**) > birl-e (**V**64, 1651-34; 65, 1682-31; 66, 1695-9; 66, 1702-16; 69, 1803-20; 78, 2197-28; 79, 2202-2; 79, 2207-7; 79, 2220-20; 79, 2223-23; 80, 2239-10; 80, 2242-13; 80, 2249-18; 80, 2249-18; 80, 2255-25; 82, 2034-15; 82, 2034-15; 82, 2043-24; 82, 2049-30; 83, 2050-1; 85, 2134-17; 85, 2139-22; 85, 2141-24; 88, 2377-25; 89, 2409-22; 90, 2425-9; 90, 2425-9; 90, 2426-11; 90, 2427-10; 90, 2428-12; 91, 2451-7; 91, 2472-27; 94, 2556-10; 94, 2559-13; 94, 2569-23; 94, 2575-29; 94, 2576-30; 63, 1587-8)

birle(**RRA**) > birl-e (**V**68, 1769-16; 70, 1813-2; 71, 1838-1; 71, 1845-8; 711846-9; 731905-17; 75, 1952-10; 75, 1952-10; 75, 1953-11; 75, 1958-16; 75, 1967-25; 75, 1967-25; 75, 1968-26; 761978-6; 81, 2290-3; 86, 2291-4; 93, 2529-1; 63, 1608-30; 64, 1620-3)

böri(**RRA**) > bǫr-i (**V**86, 2311-24)

buġrası(**RRA**) > buġr-a-sı (**V**86, 2312-25)

bulġaşur(**RRA**) > bulġ-a-şur (**V**87, 2336-16)

buşı(**RRA**) > buş-ı (**V**76, 1997-26; 84, 2089-8)

buşılıḳ(**RRA**) > buş-ı-lıḳ (**V**83, 2061-12)

çırġuy(**RRA**) > çır-ġuy (**V**65, 1673-20)

dünya(**RRA**) > dụny-a (**V**67, 1742-20; 76, 1979-7; 76, 2001-30; 77, 2004-2)

dünyada(**RRA**) > dụny-a-da (**V**67, 1747-25)

dün̈ya(**RRA**) > dụny-a (**V**86, 2157-18; 86, 2162-23)

feṛişte(**RRA**) > feriş-te (**V**79, 2228-28)

ḥavaḳa(**RRA**) > ḥav-a-ḳa (**V**92, 2504-27)

ḫazine(**RRA**) > ḫazin-e (**V**74, 1926-12)

ḫạzine(**RRA**) > ḫạzin-e (**V**81, 2262-1)

ḥışmet(**RRA**) > ḥış-met (**V**86, 2303-16)

ḥile(**RRA**) > ḥil-e (**V**87, 2327-7; 88, 2356-4; 88, 2356-4)

ḥimmet(**RRA**) > ḥim-met (**V**85, 2124-7)

huccet(**RRA**) > huc-cet (**V**85, 2129-12)

ıla(**RRA**) > ıl-a (**V**86, 2319-32)

ınanur(**RRA**) > ın-a-nur (**V**88, 2374-22)

ıŋa(**RRA**) > ıŋ-a (**V**65, 1672-19)

iki(**RRA**) > ik-i (**V**93, 2523-14; 77, 2018-16; 85, 2132-15; 85, 2135-18; 87, 2334-14; 88, 2355-3; 91, 2467-22; 92, 2507-30; 92, 2509-32; 94, 2553-7; 94, 2554-8)

isinür(**RRA**) > is-i-nu̱r (**V**85, 2123-6)

ḳalı(**RRA**) > ḳal-ı (**V**87, 1776-23; 73, 1910-22; 74, 1919-4; 76, 1987-15; 76, 1996-25; 69, 1810-27; 77, 2011-9; 82, 2029-10; 82, 2049-29; 84, 2087-6; 84, 2113-32; 87, 2341-21; 88, 2362-10; 88, 2373-21; 89, 2388-1; 89, 2403-16; 90, 2420-4; 2502-25)

ḳạlı(**RRA**) > ḳal-ı (**V**90, 2421-5; 92)

ḳamu(**RRA**) > ḳam-u (**V**76, 2002-31)

ḳanı(**RRA**) > ḳan-ı (**V**63, 1614-36)

ḳara(**RRA**) > ḳar-a (**V**64, 1618-1; 64, 1622-5; 80, 2250-20; 83, 2078-29; 83, 2079-30; 83, 2080-31; 83, 2082-33; 84, 2097-16; 85, 2128-11)

ḳaralı(**RRA**) > ḳar-a-lı (**V**83, 2080-31)

ḳarı(**RRA**) > ḳar-ı (**V**72, 1868-3; 72, 1870-5)

ḳavi(**RRA**) > ḳav-i (**V**83, 2055-6)

ḳaznaḳı(**RRA**) > ḳazn-a-ḳı (**V**66, 1719-33)

ḳılınçı(**RRA**) > ḳılın-çı (**V**65, 1663-9)

ḳılınçın(**RRA**) > ḳılın-çın (**V**78, 2193-24)

ḳısġa(**RRA**) > ḳısġ-a (**V**84, 2089-8)

ḳışṣa(**RRA**) > ḳışṣ-a (**V**92, 2498-21)

ḳıv́çaḳı(**RRA**) > ḳıv́-çaḳ-ı (**V**92, 2477-1)

kişedi(**RRA**) > kiş-e-ti (**V**71, 1838-1)

kişi(**RRA**) > kiş-i (**V**74, 1938-26; 76, 1973-1; 86, 2308-21; 86, 2308-21; 77, 2004-2; 81, 2266-5)

ḳoḍḳı(**RRA**) > ḳoḍḳ-ı (**V**66, 1696-10; 85, 2120-3; 85, 2121-4)

ḳozı(**RRA**) > ḳoz-ı (**V**64, 1638-21)

köni(**RRA**) > kǫ̱n-i (**V**66, 1721-35; 67, 1725-5; 67, 1730-8; 68, 1759-6; 67, 1749-27; 67, 1753-31; 79, 2203-3)

könilik(**RRA**) > kǫ̱n-i-lik (**V**66, 1714-30; 68, 1784-31; 68, 1785-32)

könimü(**RRA**) > kǫ̱n-i-mü (**V**63, 1583-4)

könimü(**RRA**) > kǫ̱n-i-mü (**V**63, 1583-4)

ḳulġaḳı(**RRA**) > ḳul-ġaḳ-ı (**V**87, 2342-22)

ḳupa(**RRA**) > ḳup-a (**V**91, 2468-23)

kǫ̱ni(**RRA**) > kǫ̱n-i (**V**80, 2244-15)

ma(**RRA**) > m-a (**V**74, 1942-30; 66, 1688-2; 69, 1802-19; 83, 2060-11; 84, 2086-5; 90, 2434-18; 94, 2554-8)

ma‘ni(**RRA**) > ma‘n-i (**V**76, 1974-2; 73, 1895-5)

ma‘nisi(**RRA**) > ma‘n-i-si (**V**68, 1779-26)

me(**RRA**) > m-e (**V**70, 1814-3; 78, 2198-29)

meŋzer(**RRA**) > meŋ-zer (**V**94, 2578-32)

meŋzetü(**RRA**) > meŋ-zetü (**V**76, 1974-2)

mẹzạlı̱m(**RRA**) > mez-a-lim (**V**92, 2499-22)

oġrı(**RRA**) > oġr-ı (**V**67, 1737-15; 89, 2404-17)

otaġı(**RRA**) > ota-ġı (**V**94, 2562-16)

oza(**RRA**) > oz-a (**V**72, 1885-21)

ögdülmiş(**RRA**) > o̱gdu̱l-miş-i (**V**67, 1753-31)

ögdülmiş(**RRA**) > o̱g-du̱lmişig (**V**64, 1641-24)

ögdülmiş(**RRA**) > o̱g-du̱lmiş (**V**63, 1605-27; 66, 1721-35; 65, 1666-13; 63, başlık-12; 63, 1581-12; 63, 1585-5; 63, 1590-11)

ögdülmişig(**RRA**) > o̱g-dülmişig (**V**63, 1612-34)

ögdülmişig(**RRA**) > o̱g-du̱lmişig (**V**66, 1687-1; 66, 1714-30)

özele(**RRA**) > o̱zel-e (**V**86, 2155-16; 90, 2432-16)

özge(**RRA**) > öz-ge (**V**63, 1610-32)

seza(**RRA**) > sez-a (**V**75, 1966-24)

sev́inçin(**RRA**) > sev́in-çin (**V**76, 1977-5; 94, 2568-22)

sınamış(**RRA**) > sın-a-mış (**V**73, 1913-25; 76, 1992-22; 63, 1616-38; 79, 2214-14; 84, 2088-7; 87, 2334-14; 89, 2394-7)

sınuḳuġ(**RRA**) > sınu-ḳuġ (**V**71, 1858-21)

si̱yaset(**RRA**) > siy-a-set (**V**85, 2128-11; 85, 2128-11)

siyaset(**RRA**) > siy-a-set (**V**85, 2130-13)

si̱yaset(**RRA**) > siy-a-set (**V**85, 2130-13)

taḳı(**RRA**) > taḳ-ı (**V**70, 1822-12; 70, 1832-23; 73, 1903-14; 76, 1976-4; 93, 2526-17; 64, 1647-30; 64, 1649-22; 65, 1663-9; 65, 1668-

15; 65, 1668-15; 65, 1669-16; 65, 1677-25; 67, 1728-6; 67, 1745-23; 67, 1748-26; 78, 2176-6; 88, 2364-12; 90, 2430-14; 90, 2439-24; 91, 2469-24; 94, 2555-9; 94, 2564-18)

tamġa(**RRA**) > tam-ġa (**V**68, 1766-13)

tegme(**RRA**) > tegm-e (**V**68, 1770-17; 93, 2533-25; 93, 2545-37; 63, 1612-34;; 86, 2152-2; 92, 2505-28;63, 1590-11)

tezginür(**RRA**) > tez-ginu̱r (**V**67, 1733-11)

tıŋlar(**RRA**) > tıŋ-la̱r (**V**90, 2440-25/ 2)

tişiler(**RRA**) > tiş-i-ler (**V**81, 2283-24)

töre(**RRA**) > to̱r-e (**V**76, 1976-4)

tumlıtur(**RRA**) > tum-lıdur (**V**94, 2577-31)

turu(**RRA**) > tur-u (**V**69, 1804-21)

tususı(**RRA**) > tus-u-sı (**V**90, 2421-5; 94, 2574-28)

ya(**RRA**) > y-a (**V**70, 1824-14; 70, 1825-15; 86, 2297-10; 81, 2278-18; 88, 2383-31; 92, 2493-16; 92, 2493-16;**V**63, 1583-4; 63, 1584-5)

yağı(**RRA**) > yağ-ı (**V**68, 1773-20; 74, 1926-12; 81, 2290-3; 86, 2315-28; 81, 2285-25; 81, 2289-29; 82, 2022-3; 82, 2025-6; 82, 2026-7; 83, 2067-18; 84, 2098-17; 85, 2144-26; 87, 2326-6; 87, 2329-9; 87, 2350-30; 87, 2351-31; 87, 2352-32; 88, 2355-3; 88, 2356-4; 88, 2364-12; 88, 2366-14; 88, 2367-15; 88, 2382-30; 88, 2384-32; 88, 2386-34; 89, 2388-1; 89, 2389-2; 89, 2390-3; 89, 2391-4; 89, 2395-8; 89, 2404-17)

yağıçı(**RRA**) > yağ-ı-çı (**V**86, 2315-28; 77, 2019-17; 87, 2334-14; 88, 2371-19; 88, 2372-20; 88, 2372-20)

yağıda(**RRA**) > yağ-ı-da (**V**86, 2291-4; 86, 2310-23; 81, 2283-24; 81, 2285-25; 88, 2358-10)

yağıdın(**RRA**) > yağ-ı-dın (**V**81, 2270-10)

yağıdın(**RRA**) > yağ-ı-dın (**V**86, 2296-6)

yağıḳa(**RRA**) > yağ-ı-ḳa (**V**86, 2309-22; 81, 2269-9; 82, 2043-24; 84, 2085-4; 87, 2331-11; 87, 2341-21; 87, 2349-29; 88, 2356-4; 88, 2358-10; 88, 2371-19; 88, 2378-26)

yağını(**RRA**) > yağ-ı-nı (**V**81, 2272-12; 81, 2288-28)

yağınıŋ(**RRA**) > yag-ı-nıŋ (**V**88, 2368-16)

yağısı(**RRA**) > yağ-ı-sı (**V**75, 1954-12)

yağısın(**RRA**) > yağ-ı-sın (**V**86, 2291-4; 77, 2019-17; 81, 2287-87; 88, 2379-27; 89, 2389-2)

yağma(**RRA**) > yağm-a (**V**68, 1758-15)

yaḳa(**RRA**) > yaḳ-a (**V**88, 2377-25)

yaḳşı(**RRA**) > yaḳş-ı (**V**67, 1746-24)

yana(**RRA**) > yan-a (**V**64, 1624-7; 65, 1665-11; 65, 1677-25; 64, 1623-6; 68, 1762-9; 70, 1815-4; 70, 1832-23; 86, 2312-25; 93, 2536-28; 93, 2540-32; 63, 1615-33; 69, 1802-19; 77, 2014-12; 82, 2043-24; 83, 2052-3; 85, 2146-29; 89, 2389-2; 89, 2396-9; 90, 2417-1; 92, 2500-23)

yaŋzağ(**RRA**) > yaŋ-sağ (**V**64, 1651-34)

yaraşı(**RRA**) > yar-a-şı (**V**83, 2073-24)

yezekin(**RRA**) > yez-e-kin (**V**87, 2349-29)

yıldızı(**RRA**) > yıl-dız-ı (**V**66, 1704-18)

yılḳı(**RRA**) > yılḳ-ı (**V**71, 1845-8; 71, 1846-9; 67, 1739-17; 82, 2041-22; 82, 2042-23)

yime(**RRA**) > yim-e (**V**66, 1701-15; 67, 1746-24; 79, 2213-13; 83, 2059-10; 90, 2434-18; 91, 2448-3; 94, 2557-11; 94, 2557-11; 94, 2558-12; 94, 2558-12; 94, 2564-18)

yine(**RRA**) > yin-e (**V**80, 2237-8)

yula(**RRA**) > yul-a (**V**71, 1861-24)

yumşaḳ(**RRA**) > yum-şaḳ (**V**94, 2576-30)

zamane(**RRA**) > zaman-e (**V**76, 1983-11)

3. 1. 2. Ek Bünyesinde Ayrı Yazıma Dair Görülen Farklılıklar

3. 1. 2. 1. Çekim Ekleri

3. 1. 2. 1. 1. İsim Çekim Ekleri

3. 1. 2. 1. 1. 1. Hal Ekleri

3. 1. 2. 1. 1. 1. 1. Yönelme Durumu Eki

118 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

açıġsızḳa(**RRA**) > açıġ-sız-ḳa (**V**92, 2496-19)

aḍınlarḳa(**RRA**) > aḍın-lar-ḳa (**V**88, 2382-30)

alġuḳa(**RRA**) > alġu-ḳa (**V**83, 2058-9)

arslanḳa(**RRA**) > arslan-ḳa (**V**82, 2049-29)

ataḳa(**RRA**) > ata-ḳa (**V**64, 1624-7)

atḳa(**RRA**) > at-ḳa (**V**81, 2276-16)

bağırḳa(**RRA**) > bağır-ḳa (**V**75, 1947-5)

bağırsaḳḳa(**RRA**) > bağır-saḳ-ḳa (**V**75, 1943-1; 67, 1728-6)

basġuḳa(**RRA**) > basġu-ḳa (**V**88, 2362-10)

başḳa(**RRA**) > baş-ḳa (**V**81, 2267-6)

başḳa(**RRA**) > başḳ-a (**V**89, 2413-24; 92, 2492-15)

bayatḳa(**RRA**) > bayat-ḳa (**V**68, 1782-29; 65, 1686-35; 67, 1740-18; 86, 2158-19)

baylıḳıŋa(**RRA**) > bay-lıḳın-ġa (**V**83, 2058-9)

begiŋe(**RRA**) > begin-ge (**V**93, 2545-37; 92, 2506-9; 94, 2568-22)

begiŋe(**RRA**) > begin-ge (**V**94, 2570-4)

begke(**RRA**) > beg-ke (**V**1996-25; 78, 2182-13; 81, 2270-10; 83, 2079-30)

beglikke(**RRA**) > beglik-ke (**V**751949-7)

biligke(**RRA**) > bilig-ke (**V**70, 1820-10; 70, 1822-12)

biligligke(**RRA**) > bilig-lig-ke (**V**91, 2448-3; 68, 1778-25; 66, 1709-23)

biligsizke(**RRA**) > bilig-siz-ke (**V**68, 1780-27; 76, 1997-26; 66, 1709-23; 66, 1712-26; ?1974-2)

bolumsuzḳa(**RRA**) > bolum-suz-ḳa (**V**66, 1715-29)

buḍunḳa(**RRA**) > buḍun-ḳa (**V**86, 2166-27; 75, 1966-24; 86, 2294-7; 65, 1686-35; 67, 1751-29; 67, 1752-30; 77, 2010-8; 77, 2011-9; 80, 2242-13; 82, 2022-3; 83, 2071-22; 85, 2133-16; 85, 2136-19; 85, 2137-20; 86, 2161-12; 86, 2171-32; 90, 2437-22)

bularḳa(**RRA**) > bular-ḳa (**V**83, 2072-23; 83, 2073-24; 92, 2488-12)

busuġḳa(**RRA**) > busuġ-ḳa (**V**88, 2370-18)

çerigke(**RRA**) > çerig-ke (**V**88, 2375-23)

çıġayḳa(**RRA**) > çıġay-ḳa (**V**69, 1786-1)

da'viḳa(**RRA**) > da'vi-ḳa (**V**73, 1895-5)

eḍgüke(**RRA**) > eḍgü-ke (**V**68, 1785-32; 75, 1965-23; 86, 2163-24)

eḍgülükke(**RRA**) > eḍgü-lu̱g-ke (**V**?1851-14)

erke(**RRA**) > e̱r-ke (**V**65, 1662-8; 66, 1720-34; 87, 2327-7)

ḥaciḅlıḳḳa(**RRA**) > ḥacib-lıḳ-ḳa (**V**92, 2487-11)

ḫalḳḳa(**RRA**) > ḫalḳ-ḳa (**V**78, 2197-28)

ḫalḳḳa(**RRA**) > ḫalḳ-ḳa (**V**79, 2209-9; 82, 2039-20)

ḫalḳḳa(**RRA**) > ḫalḳ-ḳa (**V**90, 2438-23)

ḫavaḳa(**RRA**) > ḫav-a-ḳa (**V**92, 2504-27)

iginge(**RRA**) > igin-ge (**V**75, 1972-8)

iligke(**RRA**) > ilig-ke (**V**70, başlık-26; 70, başlık-6; 90, başlık-19.; 66, 1719-33; 80, başlık-8; 90, başlık-19)

ilke(**RRA**) > il-ke (**V**78, 2173-2)

işçike(**RRA**) > işçi-ke (**V**79, 2211-11)

işimke(**RRA**) > işim-ke (**V**63, 1614-36)

işke(**RRA**) > iş-ke (**V**68, 1758-15; 71, 1844-7; 71, 1855-18; 75, 1961-19; ?1968-26; 69, 1801-18; 77, 2006-4; 77, 2006-4; 77, 2008-6; 77, 2009-7; 81, 2271-11; 84, 2100-19; 92, 2482-6; 92, 2502-25)

ḳamuġḳa(**RRA**) > ḳamuġ-ḳa (**V**71, 1854-17; 76, 1996-25; 66, 1707-21; 91, 2449-4)

ḳapuġḳa(**RRA**) > ḳapuġ-ḳa (**V**63, 1604-26)

ḳaraguḳa(**RRA**) > ḳaraġu-ḳa (**V**71, 1861-24)

ḳayuḳa(**RRA**) > ḳayu-ka (**V**1853-16; 71, 1853-16; 93, 2542-34; 93, 2542-34)

ḳılurḳa(**RRA**) > ḳılur-ḳa (**V**86, 2308-21; 66, 1690-4)

ḳınḳa(**RRA**) > ḳın-ḳa (**V**85, 2144-26)

kimke(**RRA**) > kim-ke (**V**74, 1933-20; 76, 1983-11; 69, 1797-14; 91, 2450-5; 63, 1597-19)

kişike(**RRA**) > kişi-ke (**V**70, 1835-27; 70, 1837-29; 75, 1943-1; 75, 1946-4; 76, 1995-21; 93, 2533-25; 93, 2541-33; 64, 1632-15; 65, 1659-5; 65, 1665-11; 65, 1667-14; 66, 1703-17; 67, 1725-3; 79, 2229-29; 82, 2040-21; 83, 2066-17; 89, 2405-18; 91, 2476-31; 66, 1714-28; 63, 1596-18; 63, 1599-21)

kökke(**RRA**) > ko̱k-ke (**V**68, 1783-30; 85, 2119-2)

köŋülke(**RRA**) > ko̱ŋu̱l-ke (**V**72, 1897-8; 72, 1898-9)

köŋülke(**RRA**) > ko̱ŋül-ke (**V**94, 2579-33)

köŋül-ke(**RRA**) > ko̱ŋu̱lke (**V**80, 2253-23)

körgüke(**RRA**) > ko̱rgü-ke (**V**72, 1887-23)

körkiŋe(**RRA**) > ko̱rkiŋ-e (**V**79, 2215-15)

körkiŋe(**RRA**) > ko̱rkin-ge (**V**91, 2467-22)

közke(**RRA**) > köz-ke (**V**67, 1725-5)

közke(**RRA**) > kọz-ke (**V**73, 1893-2; 84, 2085-4; 91, 2464-19)

ḳulaḳḳa(**RRA**) > ḳulaḳ-ḳa (**V**73, 1915-27)

ḳulıŋa(**RRA**) > ḳulın-ġa (**V**75, 1980-8)

ḳutḳa(**RRA**) > ḳut-ḳa (**V**91, 2446-2)

kümüşke(**RRA**) > kụmụş-ke (**V**67, 1726-4)

küniŋe(**RRA**) > künin-ge (**V**66, 1692-6)

küniŋe(**RRA**) > künin-ge (**V**66, 1706-20)

küniŋe(**RRA**) > kụnin-ge (**V**74, 1928-14; 86, 2155-16)

künke(**RRA**) > kụn-ke (**V**80, 2250-20)

küv́ençke(**RRA**) > kụv́enç-ke (**V**89, 2414-25)

muŋadmışḳa(**RRA**) > muŋadmış-ḳa (**V**78, 2191-22)

neŋke(**RRA**) > neŋ-ke (**V**93, 2523-14; 64, 1650-33; 64, 1651-34; 77, 2004-2; 80, 2255-25)

olarḳa(**RRA**) > olar-ḳa (**V**90, 2433-17; 92, 2495-18)

oyunḳa(**RRA**) > oyun-ḳa (**V**84, 2103-20)

otḳa(**RRA**) > ot-ḳa (**V**80, 2250-20)

ọgdülmişke(**RRA**) > ọgdụl-miş-ke (**V**72, başlık-25)

ögdülmişke(**RRA**) > ọgdụlmiş-ke (**V**65, başlık-24; 65, başlık-38)

ögünçke(**RRA**) > ọgụnç-ke (**V**86, 2292-5)

ölümke(**RRA**) > ọlụm-ke (**V**89, 2391-4; 89, 2391-4)

öze(**RRA**) > öz-e (**V**78, 2186-17; 82, 2037-18)

öze(**RRA**) > ọz-e (**V**68, 1784-31; 68, 1785-32; 72, 1885-21; 63, 1609-31; 66, 1714-30; 67, 1747-25; 87, 2330-10)

öziŋe(**RRA**) > ọzin-ge (**V**80, 2247-17; 94, 2561-15)

özüŋke(**RRA**) > ọzụŋ-ke (**V**74, 1917-1; 92, 2509-32)

saḳışḳa(**RRA**) > saḳış-ḳa (**V**79, 2226-26)

sançġuḳa(**RRA**) > sançġu-ḳa (**V**88, 2355-3)

sözke(**RRA**) > söz-ke (**V**93, 2521-12; 65, 1666-13; 85, 2129-12)

sözke(**RRA**) > sọz-ke (**V**70, 1817-7; 80, 2253-23; 83, 2065-16; 92, 2479-3; 63, 1594-16)

suḳḳa(**RRA**) > suḳ-ḳa (**V**76, 2001-30)

sụn (n)gükke(**RRA**) > sụ (n)gụk-ke (**V**94, 2579-33)

süçigke(**RRA**) > sụçig-ke (**V**84, 2092-11)

tapuġḳa(**RRA**) > tapuġ-ḳa (**V**94, 2562-16; 94, 2563-17)

tenke(**RRA**) > ten-ke (**V**71, 1861-24)

teprenürke(**RRA**) > teprenụr-ke (**V**71, 1852-15)

tilekke(**RRA**) > tilek-ke (**V**70, 1821-11; 69, 1797-14)

tuġçıḳa(**RRA**) > tuġçı-ḳa (**V**94, 2557-11)

tutġuḳa(**RRA**) > tutġu-ka (**V**83, 2057-8; 83, 2057-8)

uḳuşḳa(**RRA**) > uḳuş-ḳa (**V**70, 1862-25)

uḳuşluġḳa(**RRA**) > uḳuş-luġ-ḳa (**V**68, 1778-25; 68, 1781-28; 66, 1707-21)

vefaḳa(**RRA**) > vefa-ḳa (**V**66, 1692-5)

vẹzirka(**RRA**) > vezir-ḳa (**V**78, 2194-25)

vezirlıḳḳa(**RRA**) > vezir-lıḳ-ḳa (**V**80, 2234-5)

yẹtimke(**RRA**) > yetim-ke (**V**91, 2473-28)

yolḳa(**RRA**) > yol-ḳa (**V**82, 2023-4; 92, 2485-9)

yorıġlıḳa(**RRA**) > yorıġ-lı-ḳa (**V**68, 1759-6)

yüḍgüke(**RRA**) > yụḍgü-ke (**V**72, 1874-9)

yüḍgüke(**RRA**) > yụḍ-gụ-ke (**V**68, 1785-32)

yüreksizke(**RRA**) > yụrek-siz-ke (**V**82, 2045-26)

yüzke(**RRA**) > yụz-ke (**V**73, 1896-7)

ẹḍgụlụk-ke(**RRA**) > edgülükke (**V**91, 2454-9)

ọgdülmişke(**RRA**) > ọgdụl-miş-ke (**V**72, başlık-25)

ọgdülmişke(**RRA**) > ọgdülmiş-ke (**V**53, başlık-8)

ọgdülmişke(**RRA**) > ọgdụlmiş-ke (**V**62, başlık-5; 78, başlık-4; 69, başlık-6)

3. 1. 2. 1. 1. 1. 2. Bulunma Durumu Eki

47 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

anıŋda(**RRA**) > anıŋ-da (**V**85, 2138-21)

başında(**RRA**) > baş-ın-da (**V**69, 1798-15)

başında(**RRA**) > başın-da (**V**84, 2088-7; 88, 2367-15)

başta(**RRA**) > baş-ta (**V**70, 1836-28)

begde(**RRA**) > beg-de (**V**76, 1984-12; 94, 2569-23)

biligde(**RRA**) > bilig-de (**V**70, 1833-24)

buḍunda(**RRA**) > buḍun-da (**V**66, 1693-7; 80, 2235-6; 83, 2075-26; 84, 2117-36; 91, 2457-12)

bularda(**RRA**) > bular-da (**V**83, 2059-10)

çerigde(**RRA**) > çerig-te (**V**67, 1736-14)

çıḳarda(**RRA**) > çıḳar-da (**V**94, 2550-4)

dünyada(**RRA**) > dụny-a-da (**V**67, 1747-25)

erende(**RRA**) > ẹren-de (**V**67, 1730-8)

ilde(**RRA**) > il-de (**V**75, 1960-18)

işinde(**RRA**) > işin-de (**V**86, 2152-2)

işte(**RRA**) > iş-te (**V**91, 2453-8; 78, 2192-23; 79, 2210-10; 91, 2247-1; 91, 2453-8)

ḳamuġda(**RRA**) > ḳamuġ-da (**V**82, 2037-18)

ḳapuġda(**RRA**) > ḳapuġ-da (**V**63, 1614-36; 94, 2551-5; 94, 2547-1; 93, 2530-22; 93, 2530-22; 94, 2558-12)

ḳapuġdaḳı(**RRA**) > kapuġ-daḳı (**V**68, 1768-15)

kiçigde(**RRA**) > kiçig-de (**V**70, 1822-12)

kimde(**RRA**) > kim-de (**V**71, 1864-27; 76, 1994-24; 82, 2041-22; 92, 2509-32)

kimiŋde(**RRA**) > kimiŋ-de (**V**77, 2006-4; 77, 2006-4)

kişide(**RRA**) > kişi-de (**V**65, 1669-16; 67, 1731-9; 77, 2005-3; 78, 2199-30; 79, 2201-1; 91, 2457-12; 79, 2201-1)

kişilerde(**RRA**) > kişi-leṛ-de (**V**91, 2451-7)

kişilerde(**RRA**) > kişi-ler-de (**V**65, 1658-4)

köŋülde(**RRA**) > koŋụl-de (**V**94, 2577-31)

ḳuḍuġda(**RRA**) > ḳuḍuġ-ta (**V**67, 1735-13)

kụnde(**RRA**) > kụn-te (**V**67, 1750-28)

künde(**RRA**) > kün-de (**V**94, 2558-12)

künde(**RRA**) > kụn-de (**V**94, 2571-25; 94, 2572-26)

meselde(**RRA**) > mesel-de (**V**64, 1623-6)

oġulda(**RRA**) > oġul-da (**V**94, 2574-28)

öḍinde(**RRA**) > o̱ḍin-de (**V**66, 1718-32)

öḍinde(**RRA**) > o̱ḍin-te (**V**70, 1821-11)

öḍinde(**RRA**) > o̱ḍin-te (**V**67, 1740-18; 67, 1743-21)

sözin(**RRA**) > sözin-te (**V**77, 2013-11)

taŋda(**RRA**) > taŋ-da (**V**93, 2536-28; 63, 1606-28)

tapuġlarda(**RRA**) > tapuġ-lạr-da (**V**92, 2484-8)

tiriglikte(**RRA**) > tirig-lik-te (**V**67, 1724-2; 94, 2577-31)

törinde(**RRA**) > to̱rin-de (**V**94, 2553-7)

törütürde(**RRA**) > to̱rụtụr-de (**V**70, 1818-8)

yaġıda(**RRA**) > yaġ-ı-da (**V**86, 2291-4; 86, 2310-23; 81, 2283-24; 81, 2285-25; 88, 2358-10)

yalġanında(**RRA**) > yalġanın-da (**V**82, 2042-23)

yorırda(**RRA**) > yorır-da (**V**89, 2393-6)

yüzinde(**RRA**) > yụz-in-de (**V**73, 1899-10)

3. 1. 2. 1. 1. 1. 3. Ayrılma Durumu Eki

37 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

anadın(**RRA**) > an-a-dın (**V**65, 1681-30)

anadın(**RRA**) > ana-dın (**V**81, 2288-28)

anadınmu(**RRA**) > an-a-dın-mu (**V**65, 1678-26)

anıŋdın(**RRA**) > anıŋ-dın (**V**80, 2261-30; 86, 2166-27)

anıŋdın(**RRA**) > anıŋ-dın (**V**73, 1909-21)

aŋdın(**RRA**) > aŋ-dın (**V**71, 1857-20)

başın-dın(**RRA**) > başıŋ-dın (**V**75, 1955-13)

baştın(**RRA**) > baş-tın (**V**64, 1628-11)

bayattın(**RRA**) > bayat-tın (**V**70, 1828-18; 70, 1829-19; 72, 1884-20; 69, 1801-18)

beḍüktin(**RRA**) > beḍụk-tin (**V**69, 1793-9)

begdin(**RRA**) > beg-din (**V**85, 2135-18)

biligdin(**RRA**) > bilig-tin (**V**68, 1775-22; 69, 1804-21)

buḍundın(**RRA**) > buḍun-dın (**V**68, 1771-18)

bulardın(**RRA**) > bular-dın (**V**90, 2423-7)

ildin(**RRA**) > il-din (**V**77, 2012-10)

ḳaḍġudın(**RRA**) > ḳaḍġu-dın (**V**63, 1584-5)

ḳayudın(**RRA**) > ḳayu-dın (**V**70, 1834-25)

ḳılıḳtın(**RRA**) > ḳılıḳ-tın (V84, 2091-9)

kişidin(**RRA**) > kişi-din (V85, 2122-5)

könidin(**RRA**) > ko͟ni-din (V82, 2023-4)

körgüçidin(**RRA**) > ko͟rgu͟çi-din (V74, 1939-27)

munuŋdın(**RRA**) > munuŋ-dın (V75, 1966-24)

olardın(**RRA**) > olar-dın (V74, 1931-18)

özindin(**RRA**) > o͟zin-din (V64, 1653-36)

ṛabdın(**RRA**) > rab-dın (V86, 2159-20)

seniŋdin(**RRA**) > seniŋ-tin (V93, 2526-17)

siligdin(**RRA**) > silig-tin (V68, 1775-22)

soldın(**RRA**) > sol-dın (V71, 1857-20)

tatıġdın(**RRA**) > tatıġ-dın (V72, 1891-28)

tetigdin(**RRA**) > tetig-din (V91, 2474-28)

tildin(**RRA**) > til-din (V73, 1916-28; 87, 2351-31)

uḳtun(**RRA**) > u͟ḳ-tun (V81, 2265-4)

uḳuştın(**RRA**) > uḳuş-tın (V65, 1683-32; 70, 1829-19; 71, 1841-4)

yaġıdın(**RRA**) > yaġ-ı-dın (V86, 2296-6)

yaġıdın(**RRA**) > yaġ-ı-dın (V81, 2270-10)

yılḳıdın(**RRA**) > yılḳı-dın (V71, 1843-6)

yıraḳtın(**RRA**) > yıraḳ-tın (V88, 2376-24)

3. 1. 2. 1. 1. 1. 4. Belirtme Durumu Eki

32 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

anı(**RRA**) > an-ı (V65, 1677-25; 68, 1782-29; 76, 1983-11; 66, 1692-6; 66, 1714-28; 66, 1721-35; 94, 2563-17; 63, 1582-3)

anı(**RRA**) > a͟n-ı (V65, 1682-31)

atıŋnı(**RRA**) > atıŋ-nı (V66, 1692-5)

atnı(**RRA**) > at-nı (V85, 2138-21)

bağırsaḳnı(**RRA**) > bağır-saḳ-nı (V75, 1946-4; 75, 1947-5)

başın(**RRA**) > baş-ın (V76, 1989-18)

biligsizni(**RRA**) > bilig-siz-ni (V84, 2095-14)

ḥaḳıŋnı(**RRA**) > ḥaḳıŋ-nı (V?72, 1877-12)

iligni(**RRA**) > ilig-ni (V69, 1804-21)

işni(**RRA**) > iş-ni (V72, 1867-2; 74, 1936-23; 74, 1942-30; 63, 1610-32; 79, 2202-2; 86, 2157-18)

kimi(**RRA**) > kim-i (V64, 1631-14; 69, 1806-23)

kimni(**RRA**) > kim-ni (V68, 1761-8)

kişini(**RRA**) > kişi-ni (V70, 1831-21)

kişilikni(**RRA**) > kişi-lik-ni (V63, 1596-18)

körkini(**RRA**) > ko͟rki-ni (V94, 2551-5)

küçini(**RRA**) > ku͟çi-ni (V82, 2030-11)

ḳuzġunı(**RRA**) > ḳuzġun-ı (V86, 2313-26)

meni(**RRA**) > men-i (V63, 1588-9)

munı(**RRA**) > mun-ı (V64, 1628-11; 65, 1677-25; 70, 1826-16; 66, 1713-27; 85, 2121-4)

neŋi(**RRA**) > neŋ-i (V84, 2097-16)

ögdülmişig(**RRA**) > o͟gdu͟lmiş-ig (V65, 1655-1)

özün(**RRA**) > o͟zu͟n-i (V74, 1942-30)

özünni(**RRA**) > o͟zu͟ŋ-ni (V89, 2392-5)

seni(**RRA**) > sen-i (V63, 1582-3)

sözini(**RRA**) > söz-i-ni (V92, 2504-27)

sözni(**RRA**) > söz-ni (V72, 1869-4; 75, 1962-20; 65, 1668-15; 83, 2065-16)

tilekini(**RRA**) > tilekin-i (V65, 1684-33)

turġaḳnı(**RRA**) > turġaḳ-nı (V93, 2536-28)

yaġını(**RRA**) > yaġ-ı-nı (V81, 2272-12; 81, 2288-28)

yaraġsızını(**RRA**) > yaraġ-sız-nı (V94, 2549-3)

yurnı(**RRA**) > yur-nı (V64, 1625-8)

3. 1. 2. 1. 1. 1. 5. Tamlayan Durumu Eki

3 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

erniŋ(**RRA**) > e͟r-niŋ (V82, 2041-22; 90, 2440-25; 91, 2460-15)

kişiniŋ(**RRA**) > kişi-niŋ (V75, 1954-12)

yaġınıŋ(**RRA**) > yag-ı-nıŋ (V88, 2368-16)

3. 1. 2. 1. 1. 2. İyelik Ekleri

221 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

adaşı(**RRA**) > adaş-ı (V66, 1698-12)

alçaḳı(**RRA**) > al-çaḳ-ı (V92, 2477)

açığı(**RRA**) > açığ-ı (V94, 2580-34)

ardusı(**RRA**) > ardus-ı (V76, 1906-18)

arḳası(**RRA**) > arḳ-a-sı (V66, 1698-12)

arḳası(**RRA**) > arḳa-sı (**V**66, 1699-13)

ataları(**RRA**) > ata-lạr-ı (**V**75, 1950-8)

atasın(**RRA**) > ata-sın (**V**65, 1685-34)

arzusın(**RRA**) > arzu-sın (**V**73, 1893-2; 81, 2279-19)

asġı(**RRA**) > asġ-ı (**V**70, 1826-16; 71, 1844-7; 76, 1991-20; 76, 1991-20; 64, 1654-37; 79, 2212-12; 80, 2242-13; 90, 2423-7; 91, 2454-9; 94, 2572-26; 94, 2572-26)

aşlı(**RRA**) > aşl-ı (**V**64, 1637-20; 85, 2132-15; 90, 2437-22; 63, 1596-18)

aşı(**RRA**) > aş-ı (**V**76, 2001-30; 65, 1675-22; 67, 1740-18; 94, 2563-17)

atası(**RRA**) > atas-ı (**V**64, 1634-17; 74, 1936-23; 75, 1950-8)

atı(**RRA**) > at-ı (**V**66, 1692-6; 94, 2556-10)

atlıġ(**RRA**) > atlıġ-ı (**V**64, 1629-12)

atlıġı(**RRA**) > atlıġ-ı (**V**86, 2319-32)

aṽınçı(**RRA**) > aṽınç-ı (**V**71, 1849-11)

bagı(**RRA**) > baġ-ı (**V**77, 2015-13; 77, 2018-16; 82, 2026-7)

baḳışı(**RRA**) > baḳış-ı (**V**71, 1855-18)

başçısı(**RRA**) > başçıs-ı (**V**93, 2540-32)

başçısı(**RRA**) > baş-çıs-ı (**V**82, 2049-29; 85, 2140-23; 87, 2329-9; 87, 2331-11)

başı(**RRA**) > baş-ı (**V**70, 1830-20; 72, 1881-16; 76, 1992-22; 86, 2295-8; 86, 2300-13; 79, 2201-1; 79, 2210-10; 82, 2045-26; 86, 2154-15; 86, 2166-27; 89, 2394-7; 91, 2457-12; 63, 1598-20)

başında(**RRA**) > baş-ın-da (**V**69, 1798-15)

bedüki(**RRA**) > beḍük-i (**V**64, 1629-12)

begleri(**RRA**) > beg-ler-i (**V**84, 2092-11)

begleri(**RRA**) > begler-i (**V**72, 1885-21)

begi(**RRA**) > beg-i (**V**75, 1963-21; 75, 1968-26; 78, 2172-1; 80, 2246-16; 84, 2097-16; 84, 2103-20; 63, 1594-16)

begleri(**RRA**) > beg-ler-i (**V**84, 2092-11)

belgüsi(**RRA**) > bel-güs-i (**V**70, 1828-18)

begliki(**RRA**) > beglik-i (**V**75, 1969-27)

bekliki(**RRA**) > bek-lik-i (**V**85, 2132-15)

belgüsi(**RRA**) > belgüs-i (**V**1864-27)

biligi(**RRA**) > bilig-i (**V**751954-12)

bilmişi(**RRA**) > bilmiş-i (**V**93, 2525-16; 90, 2429-13)

bilmişin(**RRA**) > bil-miş-in (**V**74, 1920-5)

bilmişin(**RRA**) > bilmiş-in (**V**79, 2223-23)

birisi(**RRA**) > biris-i (**V**82, 2024-5; 83, 2061-12; 85, 2133-16; 90, 2418-2)

boġzı(**RRA**) > boġz-ı (**V**92, 2496-19; 94, 2563-17)

bolġusı(**RRA**) > bolġus-ı (**V**64, 1647-30)

boynı(**RRA**) > boy-nı (**V**82, 2022-3)

boynı(**RRA**) > boyn-ı (**V**74, 1926-12; 82, 2025-6; 86, 2154-15; 87, 2352-32)

buḍnı(**RRA**) > buḍn-ı (**V**72, 1886-22; 78, 2190-21; **V**81, 2262-1)

buḍnı(**RRA**) > buḍ-nı (**V**80, 2239-10; 84, 2084-3)

buġrası(**RRA**) > buġr-a-sı (**V**86, 2312-25)

bulġusı(**RRA**) > bulġus-ı (**V**67, 1744-22)

canı(**RRA**) > can-ı (**V**93, 2529-1)

cuvabı(**RRA**) > cuvab-ı (**V**73başlık-16; 74, başlık-24; 73, başlık-6; 65, başlık-27)

çaṽı(**RRA**) > çaṽ-ı (**V**66, 1693-7; 83, 2050-1; 94, 2553-7)

çoġı(**RRA**) > çoġ-ı (**V**74, 1926-12)

eḍgüsi(**RRA**) > eḍgüs-i (**V**65, 1659-5; 67, 1744-22; 80, 2257-27; 76, 1982-10)

eḍgüsi(**RRA**) > eḍgü-si (**V**91, 2468-13)

eḍgüsindin(**RRA**) > eḍgü-sindin (**V**90, 2439-24)

ẹdmeki(**RRA**) > ẹdmek-i (**V**93, 2532-24)

emgekleri(**RRA**) > ẹmgek-leri (**V**64, 1654-37)

ẹli(**RRA**) > ẹl-i (**V**79, 2203-3)

elgi(**RRA**) > ẹlg-i (**V**83, 2073-24)

emi(**RRA**) > ẹm-i (**V**92, 2496-19)

erdemi(**RRA**) > ẹrdem-i (**V**86, 2171-32)

eri(**RRA**) > er-i (**V**88, 2375-23)

erdemlerig(**RRA**) > ẹrdem-lerig (**V**65, 1683-32)

ersigliki(**RRA**) > ẹrsiglik-i (**V**91, 2459-14)

faẓlı(**RRA**) > faẓl-ı (**V**69, 1799-16; 70, 1813-2; 69, 1811-28; 69, 1811-28)

ḥaḳı(**RRA**) > ḥaḳ-ı (**V**66, 1692-5)

ḥaḳı(**RRA**) > ḥaḳ-ı (**V**87, 2321-1)

ḥallerin(**RRA**) > ḥal-lerin (**V**94, 2564-18)

ḥimmeṭi(**RRA**) > ḥimmet-i (**V**85, 2126-8)

ḥurmeṭi(**RRA**) > ḥurmet-i (**V**91, 2460-15)

idizi(**RRA**) > idis-i (**V**91, 2461-16)

ilgi(**RRA**) > ilg-i (**V**92, 2501-24)

ili(**RRA**) > il-i (**V**68, 1772-19; 74, 1925-11; 65, 1669-16; 78, 2178-8; 80, 2240-11; 82, 2021-2)

işçisi(**RRA**) > iş-çis-i (**V**80, 2246-16)

işi(**RRA**) > iş-i (**V**68, 1760-7; 68, 1763-10; 74, 1935-22; 76, 1984-12; 76, 1997-26; 86, 2300-13; 63, 1609-31; 65, 1670-17; 66, 1701-15; 69, 1799-16; 79, 2217-17; 79, 2219-19; 79, 2222-22; 80, 2261-30; 81, 2266-5; 81, 2283-24; 86, 2155-16; 86, 2156-17; 89, 2413-24; 89, 2414-25; 90, 2440-25; 91, 2449-4; 91, 2462-17; 92, 2493-16; 92, 2493-16)

işin(**RRA**) > iş-in (**V**74, 1924-10; 74, 1931-18; 75, 1952-10; 79, 2211-11; 81, 2267-6; 81, 2267-6; 82, 2027-8)

işleri(**RRA**) > iş-leṛ-i (**V**85, 2146-29)

ḳaḍġusı(**RRA**) > ḳaḍġus-ı (**V**91, 2468-13)

ḳapġı(**RRA**) > ḳapġ-ı (**V**85, 2135-18)

ḳapuġın(**RRA**) > ḳapuġ-ın (**V**85, 2130-13)

ḳarası(**RRA**) > ḳar-a-sı (**V**69, 1787-2)

ḳarası(**RRA**) > ḳaṛ-a-sı (**V**80, 2060-29)

ḳarısı(**RRA**) > ḳarıs-ı (**V**72, 1871-6)

ḳavli(**RRA**) > ḳavl-i (**V**87, 2324-4)

ḳayusı(**RRA**) > ḳayus-ı (**V**93, 2543-35; 67, 1736-14; 88, 2358-10; 67, 1736-14; 86, 2156-17)

ḳayusı(**RRA**) > ḳayu-sı (**V**88, 2353-1; 88, 2357-9)

ḳuyusı(**RRA**) > ḳuyu-sı (**V**67, 1737-15)

keḍgüsi(**RRA**) > keḍgüs-i (**V**76, 1982-10)

kerişi(**RRA**) > keriş-i (**V**85, 2150-32)

kevinçi(**RRA**) > kevinç-i (**V**71, 1850-13)

ḳılıḳı(**RRA**) > ḳılıḳ-ı (**V**65, 1661-7; 1865-28)

ḳılınçı(**RRA**) > ḳılınç-ı (**V**93, 2531-33; 84, 2089-8)

ḳılḳı(**RRA**) > ḳılḳ-ı (**V**65, 1659-5; 71, 1852-15; 72, 1866-1; 75, 1963-21; 76, 1977-5; 76, 1980-8; 76, 1985-13; 76, 1987-15; 76, 1997-26; 86, 2306-19; 93, 2528-20; 93, 2531-33; 67, 1730-8; 77, 2006-4; 77, 2006-4; 78, 2187-19; 79, 2209-9; 79, 2212-12; 79, 2215-15; 80, 2246-16; 80, 2257-27; 82, 2041-22; 82, 2049-30; 83, 2079-30; 83, 2082-33; 85, 2128-11; 86, 2170-31; 87, 2351-31; 90, 2437-22; 90, 2444-29; 91, 2461-16; 91, 2466-21; 91, 2469-24)

ḳılḳın(**RRA**) > ḳılḳ-ın (**V**76, 2000-29)

ḳılmışı(**RRA**) > ḳılmış-ı (**V**67, 1753-31)

ḳılmışın(**RRA**) > ḳılmış-ın (**V**79, 2228-28)

ḳıv́çaḳı(**RRA**) > ḳıv́-çaḳ-ı (**V**92, 2477-1)

kiçigi(**RRA**) > kiçig-i (**V**72, 1871-6)

kişisi(**RRA**) > kişis-i (**V**72, 1887-23)

kişisin(**RRA**) > kişi-sin (**V**68, 1770-17)

köḍrümi(**RRA**) > koḍrum-i (**V**66, 1689-3; 90, 2422-6)

köki(**RRA**) > koḳ-i (**V**85, 2132-15)

könli(**RRA**) > koŋl-i (**V**66, 1713-27; 92, 2481-5)

körki(**RRA**) > körk-i (**V**94, 2554-8; 71, 1849-11; 84, 2083-2; 91, 2458-13; 91, 2459-14; 91, 2474-28; 92, 2488-12)

körünmişin(**RRA**) > körunmiş-in (**V**63, başlık-12)

közi(**RRA**) > köz-i (**V**75, 1964-22; 76, 2001-30; 78, 2200-31; 78, 2200-31; 79, 2207-7; 80, 2236-7; 86, 2170-31; 90, 2441-26; 90, 2442-27)

közi(**RRA**) > koz-i (**V**73, 1901-12; 73, 1902-13; 76, 1991-20; 76, 2000-29; 76, 2001-30; 77, 2004-2; 88, 2366-14; 92, 2486-10; 92, 2489-13)

ḳulaḳı(**RRA**) > ḳulaḳ-ı (**V**92, 2481-5)

ḳulġaḳı(**RRA**) > ḳul-ġaḳ-ı (**V**87, 2342-22)

ḳulı(**RRA**) > ḳul-ı (**V**72, 1881-16; 72, 1883-19; 74, 1919-4; 86, 2307-20; 63, 1610-32; 69, 1809-26; 84, 2096-15; 84, 2100-19; 84, 2114-33; 90, 2433-17)

ḳulluḳı(**RRA**) > ḳul-luḳ-ı (**V**86, 2159-20)

ḳuyusı(**RRA**) > ḳuyu-sı (**V**67, 1737-15)

küni(**RRA**) > kun-i (**V**68, 1782-29; 77, 2010-8; 78, 2173-2)

künleri(**RRA**) > kun-leṛ-i (**V**88, 2380-28)

kọsi(**RRA**) > kọs-i (**V**68, 1783-30)

küsi(**RRA**) > kụs-i (**V**88, 2368-16)

levi(**RRA**) > levˊ-i (**V**94, 2553-7)

ma‘nisi(**RRA**) > ma‘n-i-si (**V**68, 1779-26)

meŋi(**RRA**) > meŋ-i (**V**83, 2054-5)

müni(**RRA**) > mụn-i (**V**64, 1628-11)

nişanı(**RRA**) > nişan-ı (**V**73, 1894-4)

nịşanı(**RRA**) > nişan-ı (**V**79, 2224-24)

odunı(**RRA**) > odun-ı (**V**68, 1763-10)

oġlanı(**RRA**) > oġlan-ı (**V**75, 1958-16)

oġlanı(**RRA**) > oġlạn-ı (**V**79, 2225-25)

oġlı(**RRA**) > oġl-ı (**V**67, 1732-10)

oḳı(**RRA**) > oḳ-ı (**V**76, 1983-11; 64, 1649-22; 66, 1708-22; 82, 2046-27; 94, 2578-32)

oŋı(**RRA**) > oŋ-ı (**V**70, 1833-24; 75, 1962-20)

ornı(**RRA**) > orn-ı (**V**64, 1625-8; 64, 1625-8; 64, 1626-9; 70, 1834-25; 70, 1836-28; 65, 1685-34)

öḍrümi(**RRA**) > ọḍ-rụm-i (**V**66, 1689-3)

öḍrümi(**RRA**) > ọḍrụm-i (**V**69, 1788-3; 78, 2191-22; 66, 1689-3; 90, 2422-6)

öggüsi(**RRA**) > ọggụs-i (**V**67, 1731-9)

öggüsi(**RRA**) > ọg-gụs-i (**V**67, 1731-9)

ögi(**RRA**) > ọg-i (**V**75, 1968-26; 91, 2471-26; 91, 2473-28; 92, 2481-5)

öŋi(**RRA**) > ọŋ-i (**V**70, 1833-24)

örki(**RRA**) > ọrk-i (**V**90, 2419-3)

özi(**RRA**) > öz-i (**V**68, 1760-7; 73, 1909-21; 93, 2538-30; 84, 2093-12;**V**63, 1585-5)

özi(**RRA**) > ọz-i (**V**74, 1936-23; 93, 2520-11; 79, 2206-6; 80, 2254-24; 91, 2464-19; 92, 2508-31)

özin(**RRA**) > ọz-in (**V**75, 1943-1)

saḳçısı(**RRA**) > saḳ-çıs-ı (**V**85, 2140-23)

sanı(**RRA**) > san-ı (**V**73, 1916-28; 79, 2225-25)

sevˊeri(**RRA**) > sevˊer-i (**V**85, 2150-32)

solı(**RRA**) > sol-ı (**V**71, 1863-26)

sözçisi(**RRA**) > söz-çis-i (**V**93, 2540-32)

sözi(**RRA**) > söz-i (**V**68, 1779-26; 71, 1853-16; 72, 1866-1; 73, 1900-11; 73, 1906-18; 64, 1638-21; 66, 1701-15; 69, 1791-7; 69, 1807-24; 83, 2065-16; 86, 2153-14; 87, 2324-4; 88, 2354-2; 89, 2394-7; 91, 2458-13; 92, 2486-10; 92, 2486-10)

sözi(**RRA**) > sọz-i (**V**711872-7; 82, 2038-19; 91, 2466-21)

sözin(**RRA**) > sọz-in (**V**75, 1943-1)

sözini(**RRA**) > söz-i-ni (**V**92, 2504-27)

sözüm(**RRA**) > söz-ụm (**V**70, 1832-23; 78, 2176-6)

sureti(**RRA**) > suret-i (**V**71, 1848-10)

suvˊı(**RRA**) > suvˊ-ı (**V**69, 1807-24; 77, 2007-5; 77, 2007-5)

süsi(**RRA**) > süs-i (**V**86, 2301-14; 87, 2350-30)

süsin(**RRA**) > süs-in (**V**87, 2344-24)

süsin(**RRA**) > sụụ-sin (**V**81, 2267-6)

talusı(**RRA**) > talus-ı (**V**75, 1961-19; 79, 2201-1; 84, 2117-36; 91, 2457-12)

tanuḳı(**RRA**) > tanuḳ-ı (**V**80, 2253-23; 82, 2046-27)

tapġı(**RRA**) > tapġ-ı (**V**63, 1592-14)

tapuġında(**RRA**) > tapuġ-ında (**V**63, 1586-7)

tapuġıŋa(**RRA**) > tapuġ-ıŋa (**V**63, başlık-12)

taş(**RRA**) > taş-ı (**V**79, 2216-16; 79, 2213-13; 79, 2216-16)

tatġı(**RRA**) > tatġ-ı (**V**72, 1891-28; 72, 1891-28)

tẹni(**RRA**) > ten-i (**V**93, 2529-1)

terki(**RRA**) > terk-i (**V**94, 2549-3)

tersi(**RRA**) > ters-i (**V**73, 1908-20)

til(**RRA**) > til-i (**V**85, 2137-20)

tileki(**RRA**) > til-e-ki (**V**86, 2310-23)

tili(**RRA**) > til-i (**V**93, 2521-12; 77, 2010-8; 79, 2229-29; 80, 2235-6; 80, 2244-15; 82, 2041-22; 91, 2475-30; 92, 2481-5; 94, 2576-30; 63, 1593-15)

törti(**RRA**) > tört-i (**V**83, 2059-10; 83, 2059-10)

törüsi(**RRA**) > tọrü-sin (**V**72, 1888-24)

tuġı(**RRA**) > tuġ-ı (**V**94, 2553-7)

tusuġlısı(**RRA**) > tusuġ-lıs-ı (**V**64, 1622-5)

tususı(**RRA**) > tus-u-sı (**V**90, 2421-5; 94, 2574-28)

tuşı(**RRA**) > tuş-ı (**V**74, 1933-20; 2525-16; 69, 1802-19; 90, 2429-13;**V**63, 1596-18)

tutruḳı(**RRA**) > tutruḳ-ı (**V**85, 2132-15)

tuzı(**RRA**) > tuz-ı (**V**86, 2317-30; 93, 2532-24)

tünleri(**RRA**) > tu̱n-ler-i (**V**88, 2380-28)

tüpi(**RRA**) > tu̱p-i (**V**85, 2132-15; 90, 2438-23)

to̱z(**RRA**) > to̱z-i (**V**72, 1866-1)

tüzmeki(**RRA**) > tu̱zmek-i (**V**81, 2272-12)

ulı(**RRA**) > ul-ı (**V**82, 2021-2)

urġı(**RRA**) > urġ-ı (**V**64, 1623-6; 64, 1637-20)

urġı(**RRA**) > ur-ġı (**V**76, 1985-13)

üni(**RRA**) > u̱n-i (**V**66, 1692-6; 86, 2168-29)

veẓiri(**RRA**) > vezir-i (**V**78, 2177-7)

yaġısı(**RRA**) > yaġ-ı-sı (**V**75, 1954-12)

yaġısın(**RRA**) > yaġ-ı-sın (**V**86, 2291-4; 77, 2019-17; 81, 2287-87; 88, 2379-27; 89, 2389-2)

yaraġı(**RRA**) > yaraġ-ı (**V**88, 2360-12)

yaraġlısı(**RRA**) > yaraġlıs-ı (**V**64, 1619-2)

yaraġsızlarıġ(**RRA**) > yaraġ-sız-larıġ (**V**92, 2500-23)

yarlıġın(**RRA**) > yarlıġ-ın (**V**86, 2158-19)

yarlıġı(**RRA**) > yarlıġ-ı (**V**69, 1809-26)

yarlıġını(**RRA**) > yarlıġ-ı-nı (**V**63, 1589-10)

yaşı(**RRA**) > yaş-ı (**V**64, 1639-22; 65, 1678-26; 71, 1851-14; 72, 1868-3; 64, 1647-30; 67, 1724-2)

yegi(**RRA**) > yeg-i (**V**75, 1962-20; 94, 2551-5)

yıldızı(**RRA**) > yıl-dız-ı (**V**66, 1704-18)

yolı(**RRA**) > yol-ı (**V**68, 1756-3; 72, 1883-19; 86, 2307-20; 79, 2229-29; 80, 2244-15; 84, 2113-32)

yorıḳı(**RRA**) > yorıḳ-ı (**V**71, 1865-28; 92, 2481-5)

yumġı(**RRA**) > yumġ-ı (**V**93, 2537-29)

yükleri(**RRA**) > yu̱kle̱r-i (**V**64, 1654-37)

yüzi(**RRA**) > yüz-i (**V**79, 2207-7)

yüzi(**RRA**) > yu̱z-i (**V**91, 2458-13; 91, 2464-19; 71, 1849-11; 71, 1851-14; 76, 1996-25; 79, 2206-6; 79, 2208-8; 79, 2215-15; 92, 2488-12; 84, 2083-2; 91, 2459-14; 79, 2213-13)

yüzinde(**RRA**) > yu̱z-in-de (**V**73, 1899-10)

yo̱rügi(**RRA**) > yo̱ru̱g-i (**V**71, 1848-10)

e̱şi(**RRA**) > iş-i (**V**74, 1935-22)

u̱gi(**RRA**) > u̱g-i (**V**86, 2314-27)

3. 1. 2. 1. 1. 3. Çokluk Eki

26 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aḍınlarḳa(**RRA**) > aḍın-lar-ḳa (**V**88, 2382-30)

asıġlar(**RRA**) > asıġ-lar (**V**68, 1775-22; 71, 1854-17)

başlar(**RRA**) > baş-lar (**V**93, 2527-18; 93, 2529-1; 81, 2274-14; 81, 2275-15; 81, 2275-15)

başlar(**RRA**) > baş-la̱r (**V**81, 2266-5)

begler(**RRA**) > beg-ler (**V**64, 1630-13; 74, 1931-18; 63, 1609-31; 64, 1631-14; 66, 1694-8; 82, 2020-1; 82, 2021-2; 94, 2553-7)

bilgüçiler(**RRA**) > bilgüçi-ler (**V**70, 1815-4)

eḍgüler(**RRA**) > eḍgü-ler (**V**69, 1790-5)

ḥaciblar(**RRA**) > ḥacib-la̱r (**V**90, 2432-16; 92, 2493-16)

ḥaḳlar(**RRA**) > ḥaḳ-lar (**V**63, 1593-15)

işler(**RRA**) > iş-ler (**V**76, 1989-18; 93, 2527-18; 84, 2101-21; 87, 2346-26; 92, 2501-24)

kişiler(**RRA**) > kişi-ler (**V**75, 1946-4; 67, 1739-17; 67, 1749-27; 69, 1788-3; 78, 2194-25; 78, 2197-28; 81, 2284-23; 82, 2039-20; 85, 2123-6; 91, 2472-27; 63, 1593-15)

kişiler(**RRA**) > kişi-le̱r (**V**89, 2397-10; 89, 2406-19; 89, 2408-21; 80, 2230-1; 76, 1975-3; 76, 1990-19)

kişilerde(**RRA**) > kişi-le̱r-de (**V**91, 2451-7)

kişilerde(**RRA**) > kişi-ler-de (**V**65, 1658-4)

kişilerke(**RRA**) > kişi-lerke (**V**71, 1854-17)

ordular(**RRA**) > ordu-lar (**V**82, 2035-16)

ögüzler(**RRA**) > o̱gu̱z-le̱r (**V**67, 1735-13)

sözler(**RRA**) > söz-ler (**V**72, 1872-7)

sözler(**RRA**) > söz-le̱r (**V**81, 2265-4(**RRA**) > 1; **V**81, 2265-4(**RRA**) > 2)

tapuġlarda(**RRA**) > tapuġ-la̱r-da (**V**92, 2484-8)

yavaşlarḳa(**RRA**) > yavaş-lar-ḳa (**V**86, 2299-12)

yuluġlar(**RRA**) > yuluġ-lar (**V**75, 1943-1)

3. 1. 2. 1. 1. 4. Eşitlik Eki

5 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳılça(**RRA**) > ḳıl-ça (**V**86, 2154-15)

tilekçe(**RRA**) > tilek-çe (**V**68, 1757-4; 80, 2240-11)

törüçe(**RRA**) > tọrü-çe (**V**63, 1612-34)

ükekçe(**RRA**) > ụkek-çe (**V**86, 2154-15)

yolça(**RRA**) > yol-ça (**V**84, 2113-32)

3. 1. 2. 1. 1. 5. Soru Eki

4 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

anadınmu(**RRA**) > an-a-dın-mu (**V**65, 1678-26)

barmu(**RRA**) > bar-mu (**V**94, 2565-19)

könimü(**RRA**) > kọn-i-mü (**V**63, 1583-4)

ögrenürmü(**RRA**) > ọgrenụr-mü (**V**65, 1678-26)

3. 1. 2. 1. 2. Fiil Çekim Ekleri

3. 1. 2. 1. 2. 1. Haber Kipleri

3. 1. 2. 1. 2. 1. 1.Belirli Geçmiş Zaman Eki

55 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

açıldı(**RRA**) > açıl-tı (**V**69, 1811-28)

aḍırtı(**RRA**) > aḍır-tı (**V**71, 1845-8)

aḍırtıŋ(**RRA**) > aḍır-tıŋ (**V**70, 1833-24)

arttı(**RRA**) > art-tı (**V**64, 1654-37)

ayıttı(**RRA**) > ayıt-tı (**V**74, 1930-17)

basıttıŋ(**RRA**) > basıt-tıŋ (**V**88, 2369-17

beküdti(**RRA**) > bekụd-ti (**V**63, 1580-1)

birişti(**RRA**) > biriş-ti (**V**66, 1695-9)

budürti(**RRA**) > budụr-ti (**V**63, 1600-22)

buzuldı(**RRA**) > buzul-dı (**V**85, 2137-20)

eşit (t)im(**RRA**) > eşit-tim (**V**73, 1903-14)

eşitti(**RRA**) > ẹşit-ti (**V**72, 1887-23; 67, 1751-29; 67, 1752-30; 86, 2164-25)

eşittim(**RRA**) > ẹşit-tim (**V**70, 1832-23; 93, 2526-17)

içinti(**RRA**) > için-ti (**V**64, 1642-25)

keldi(**RRA**) > keld-i (**V**65, 1676-23)

ḳıldı(**RRA**) > ḳıl-dı (**V**66, 1714-30)

kıl-tı(**RRA**) > ḳıl-dı (**V**80, 2258-28)

ḳıyılmadı(**RRA**) > ḳıyılm-a-dı (**V**64, 1652-35)

kirmedi(**RRA**) > kirmed-i (**V**69, 1792-8)

kişedi(**RRA**) > kiş-e-ti (**V**71, 1838-1)

ḳopurdı(**RRA**) > ḳopur-dı (**V**67, 1751-29; 67, 1752-30)

köründi(**RRA**) > kọrün-di (**V**68, 1769-16)

köründi(**RRA**) > kọrụn-di (**V**63, 1581-12)

kötürdi(**RRA**) > kọtụr-di (**V**64, 1642-25; 72, 1882-18)

ḳutuldı(**RRA**) > ḳutul-dı (**V**64, 1654-37)

küḍezdi(**RRA**) > kụḍez-di (**V**67, 1723-1)

ögrenmedi(**RRA**) > ọgren-m-e-di (**V**65, 1682-31)

ötündüm(**RRA**) > ọtụn-dụm (**V**78, 2174-3; 90, 2429-13)

ötündüm(**RRA**) > ọtụn-tụm (**V**93, 2525-16)

ökündi(**RRA**) > ọkun-di (**V**71, 1859-22)

ötündi(**RRA**) > ötụn-di (**V**63, 1585-5)

sevindi(**RRA**) > sevín-di (**V**65, 1684-33)

sevündi(**RRA**) > sevụ́n-di (**V**72, 1872-7)

sınadı(**RRA**) > sın-a-dı (**V**66, 1714-30)

sındı(**RRA**) > sın-dı (**V**63, 1615-37)

tapındı(**RRA**) > tapın-dı (**V**64, 1652-35)

tapındı(**RRA**) > tapınd-ı (**V**67, 1723-1)

tapındıŋ(**RRA**) > tapın-dıŋ (**V**74, 1941-29)

tegümedi(**RRA**) > tegü-met-i (**V**69, 1794-10)

tirildi(**RRA**) > tiril-di (**V**69, 1787-2)

töret-ti(**RRA**) > tọret-ti (**V**79, 2227-27)

tusuldı(**RRA**) > tusul-dı (**V**64, 1653-36)

tuştı(**RRA**) > tuş-tı (**V**87, 2340-20)

tüzüldi(**RRA**) > tụzụl-ti (**V**68, 1772-19)

urundı(**RRA**) > urun-dı (**V**63, 1600-22)

üledi(**RRA**) > ụl-e-di (**V**69, 1786-1)

ündedi(**RRA**) > ụndet-i (**V**65, 1655-1)

üledi(**RRA**) > ụl-e-di (**V**69, 1786-1)

yaḳıl-tı(**RRA**) > yaḳıl-dı (**V**85, 2137-20)

yarlıḳadı(**RRA**) > yarlıḳ-a-tı (**V**68, 1767-14)

yitürdüm(**RRA**) > yitür-dụm (**V**63, 1615-33)

yorıdı(**RRA**) > yor-ı-dı (**V**81, 2265-4)

yumıttı(**RRA**) > yumıt-tı (**V**69, 1795-11)

ẹşitti(**RRA**) > ẹşit-ti (**V**72, 1872-7)

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. Geniş Zaman Eki

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 1. Olumlu Geniş Zaman Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

tüzer(**RRA**) > tụs-er (**V**90, 2419-3)

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 2. Olumsuz Geniş Zaman Eki

16 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bayumaz(**RRA**) > bayu-maz (**V**65, 1672-19)

bilişmez(**RRA**) > biliş-mez (**V**80, 2251-21)

emleyümez(**RRA**) > ẹm-leyü-mez (**V**76, 2002-31)

ınanmaz(**RRA**) > ınan-maz (**V**86, 2154-15; 87, 2324-4)

ḳarımaz(**RRA**) > ḳar-ı-maz (**V**64, 1640-23; 64, 1639-22)

keçürmez(**RRA**) > keçụr-mez (**V**66, 1715-29)

körüşmez(**RRA**) > kọrụş-mez (**V**88, 2368-16)

muŋadmaz(**RRA**) > muŋad-maz (**V**91, 2247-1)

oŋarmas(**RRA**) > oŋar-mas (**V**79, 2222-22)

tegmez(**RRA**) > teg-mez (**V**82, 2029-10)

tepremez(**RRA**) > tep-remez (**V**85, 2144-26)

tapınmaz(**RRA**) > tapın-maz (**V**93, 2543-35)

tilemez(**RRA**) > til-e-mez (**V**94, 2572-26)

tusulmaz(**RRA**) > tusul-maz (**V**65, 1665-11; 94, 2574-28)

yaŋılmaz(**RRA**) > yaŋıl-maz (**V**91, 2247-1)

yaraşmas(**RRA**) > yaraş-maz (**V**80, 2249-18; 81, 2270-10)

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. Gelecek Zaman Eki

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 1. -gAy Gelecek Zaman Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

açılġay(**RRA**) > ạçıl-ġay (**V**64, 1649-22)

bolġay(**RRA**) > bol-ġạy (**V**80, 2238-9)

3. 1. 2. 1. 2. 1. Dilek Kipleri

3. 1. 2. 1. 2. 1. 1. Emir Kipi

41 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

almasu(**RRA**) > ạlmas-u (**V**88, 2369-17)

atanma(**RRA**) > atan-m-a (**V**63, 1599-21)

aṷınġıl(**RRA**) > aṷın-ġıl (**V**86, 2306-19)

baġışla(**RRA**) > baġışl-a (**V**83, 2053-4)

baḳa(**RRA**) > baḳ-a (**V**73, 1898-9)

bolayın(**RRA**) > bol-a-yın (**V**83, 2081-32)

bolma(**RRA**) > bolm-a (**V**71, 1846-9; 63, 1595-17)

çökürme(**RRA**) > çọkụrm-e (**V**63, 1591-13)

ẹşitgil(**RRA**) > ẹşit-gil (**V**73, 1913-25; 85, 2141-24; 75, 1962-20)

eşitgil(**RRA**) > ẹşit-gil (**V**86, 2167-28)

eşitgil(**RRA**) > işit-gil (**V**63, 1594-16)

eşitgil(**RRA**) > ẹşit-gil (**V**75, 1945-3; 75, 1955-13; 76, 1992-22; 86, 2306-19; 86, 2319-32; 67, 1724-2; 67, 1741-19; 82, 2031-12; 82, 2040-21; 84, 2088-7; 84, 2117-36)

eşitsü(**RRA**) > ẹşit-sü (**V**74, 1920-5)

içme(**RRA**) > içm-e (**V**84, 2096-15)

iṷe-me(**RRA**) > iṷe-m-e (**V**88, 2359-11)

ḳatılma(**RRA**) > ḳatılm-a (**V**80, 2252-22)

ḳılma(**RRA**) > ḳılm-a (**V**86, 2161-12)

ḳılġıl(**RRA**) > ḳıl-ġıl (**V**88, 2374-22)

ḳılsun(**RRA**) > ḳıl-sun (**V**91, 2455-10)

ḳoḍma(**RRA**) > ḳoḍm-a (**V**86, 2157-18; 63, 1596-18)

körme(**RRA**) > kọrm-e (**V**85, 2145-27)

oḳıġıl(**RRA**) > oḳı-ġıl (**V**70, 1826-16)

oḳıġıl(**RRA**) > oḳ-ı-ġıl (**V**86, 2306-19; 66, 1708-22)

sözle(**RRA**) > sözl-e (**V**71, 1846-9; 93, 2521-12; 90, 2431-15; 90, 2434-18)

tegürse(**RRA**) > tegụrs-ü (**V**93, 2546-38)

tile(**RRA**) > til-e (**V**80, 2248-19; 87, 2339-19; 87, 2339-19)

tileme(**RRA**) > tilem-e (**V**82, 2042-23; 87, 2339-19)

tirilgil(**RRA**) > tiril-gil (**V**75, 1948-6; 93, 2528-20)

tirilsü(**RRA**) > tiril-sụụ (**V**90, 2435-20)

tirilsü(**RRA**) > tiril-sü (**V**63, 1585-5)

tutma(**RRA**) > tutm-a (**V**77, 2013-11)

tutġıl(**RRA**) > tut-ġıl (**V**84, 2100-19)

uḳġıl(**RRA**) > uḳ-ġıl (**V**70, 1812-1)

uzatma(**RRA**) > uzat-m-a (**V**88, 2365-13)

uzatma(**RRA**) > uzatm-a (**V**92, 2507-30)

üle(**RRA**) > ül-e (**V**87, 2322-2; 89, 2408-21; 76, 1979-7; 88, 2365-13)

yaḳırma(**RRA**) > yaḳurm-a (**V**92, 2509-32)

yasılsu(**RRA**) > yasıl-su (**V**63, 1585-5)

yaşasunı(**RRA**) > yaş-a-sun-ı (**V**92, 2489-13)

yorı(**RRA**) > yor-ı (**V**71, 1846-9; 80, 2248-19)

3. 1. 2. 1. 2. 1. 2. Şart Kipi

173 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aḳsa(**RRA**) > aḳs-a (**V**82, 2032-13)

alsa(**RRA**) > als-a (**V**82, 2044-25; 90, 2426-11; 90, 2427-10; 90, 2442-27; 92, 2499-22)

;94, 2548-2; 94, 2562-16)

alsa(**RRA**) > a̧ls-a (**V**81, 2279-19)

artasa(**RRA**) > artas-a (**V**92, 2502-25)

artsa(**RRA**) > arts-a (**V**78, 2178-8)

atansa(**RRA**) > atans-a (**V**91, 2456-11; 92, 2485-9)

ayıtsa(**RRA**) > ayıts-a (**V**94, 2566-20)

avínsa(**RRA**) > avíns-a (**V**84, 2093-12; 84, 2103-20)

baksa(**RRA**) > baḳs-a (**V**64, 1632-15; 71, 1856-9; 72, 1896-7; 73, 1897-8; 73, 1901-12; 73, 1902-13; 69, 1806-23; 84, 2084-3)

barsa(**RRA**) > bars-a (**V**64, 1625-8; 74, 1924-10; 76, 1974-2; 64, 1649-22; 79, 2221-21; 86, 2152-2; 94, 2559-13)

başlasa(**RRA**) > baş-las-a (**V**74, 1924-10; 76, 1989-18; 81, 2267-6)

başlasa(**RRA**) > başlas-a (**V**93, 2536-28; 87, 2330-10; 89, 2410-33; 92, 2485-9)

bayusa(**RRA**) > bayus-a (**V**74, 1925-11)

bilmese(**RRA**) > bilmes-e (**V**7**V**9, 2219-19; 87, 2350-30)

bilse(**RRA**) > bils-e (**V**70, 1814-3; 93, 2531-33; 83, 2074-25; 87, 2345-25; 87, 2345-25; 91, 2247-1; 92, 2480-4; 92, 2482-6)

birikse(**RRA**) > biriks-e (**V**90, 2419-3)

birse(**RRA**) > birs-e (**V**87, 2325-5)

bitise(**RRA**) > bitis-e (**V**79, 2223-23; 92, 2482-6)

bolmasa(**RRA**) > bolmạs-a (**V**76, 1987-15)

bolmasa(**RRA**) > bolmas-a (**V**76, 1991-20; 76, 1991-20; 69, 1810-27; 79, 2210-10; 79, 2222-22; 85, 2126-8; 87, 2348-28; 89, 2393-6; 91, 2471-26; 91, 2471-26)

bolsa(**RRA**) > bols-a (**V**70, 1823-13; 71, 1864-27; 71, 1870-5; 72, 1881-16; 74, 1925-11; 74, 1927-13; 76, 1957-15; 75, 1959-17; 75, 1961-19; 75, 1965-23; 76, 1977-5; 76, 1984-12; 76, 1993-23; 76, 1994-24; 76, 1995-21; 76, 1996-25; 76, 2000-29; 86, 2298-11; 86, 2298-11; 86, 2312-25; 86, 2314-27; 93, 2521-12; 93, 2523-14; 93, 2531-33; 93, 2532-24; 93, 2537-29; 93, 2540-32; 65, 1661-7; 65, 1661-7; 65, 1670-17; 65, 1676-23; 65, 1676-23; 66, 1698-12; 66, 1699-13; 66, 1711-25; 67, 1725-5; 69, 1790-5; 69, 1809-26; 69, 1811-28; 77, 2006-4; 77, 2006-4; 77, 2010-8; 77, 2011-9; 77, 2014-12; 77, 2018-16; 78, 2172-1; 78, 2177-7; 78, 2182-13; 78, 2189-18; 78, 2190-21; 79, 2202-2; 79, 2207-7; 79, 2209-9; 79, 2212-12; 79, 2213-13; 79, 2217-17; 79, 2217-17; 79, 2218-18; 80, 2230-1; 80, 2237-8; 80, 2238-9; 80, 2239-10; 80, 2241-12; 80, 2242-13; 80, 2246-16; 80, 2248-19; 82, 2027-8; 82, 2045-26; 82, 2049-29; 83, 2050-1; 83, 2056-7; 83, 2060-11; 83, 2071-22; 83, 2079-30; 83, 2082-33; 84, 2086-5; 84, 2087-6; 84, 2089-8; 84, 2097-16; 84, 2114-33; 85, 2120-3; 85, 2121-4; 85, 2122-5; 85, 2134-17; 85, 2143-25; 86, 2165-26; 86, 2171-32; 86, 2171-32; 87, 2324-4; 87, 2324-4; 87, 2343-23; 87, 2348-28; 87, 2348-28; 89, 2393-6; 89, 2404-17; 89, 2410-33; 90, 2422-6; 90, 2432-16; 90, 2438-23; 90, 2440-25; 90, 2444-29; 91, 2247-1; 91, 2454-9; 91, 2461-16; 91, 2469-24; 91, 2475-30; 91, 2475-30; 92, 2499-22; **V**76, 1994-24)

bulmasa(**RRA**) > bulmas-a (**V**88, 2362-10)

bulsa(**RRA**) > buls-a (**V**73, 1893-2; 69, 1801-18; 77, 2004-2; 85, 2135-18; 89, 2400-13)

bütse(**RRA**) > bu̱ts-e (**V**79, 2211-11)

bütmese(**RRA**) > bu̱tmes-e (**V**86, ?)

çıḳarsa(**RRA**) > çıḳars-a (**V**73, 1916-28)

çıḳarsa(**RRA**) > çıḳs-a (**V**92, 2508-31)

çıḳsa(**RRA**) > çıḳs-a (**V**93, 2535-27; 93, 2538-30; 91, 2459-14)

edlese(**RRA**) > e̤d̤-les-e (**V**69, 1806-23)

erse(**RRA**) > ers-e (**V**72, 1884-20; 66, 1703-17; 67, 1742-20)

erse(**RRA**) > e̱rs-e (**V**68, 1761-8; 70, 1814-3; 74, 1919-4; 75, 1950-8; 76, 1994-24; 76, 1994-24; 86, 2301-14; 65, 1671-18; 66, 1712-26; 79, 2225-25; 80, 2261-30; 82, 2025-6; 82, 2029-10; 83, 2066-17; 83, 2074-25; 84, 2087-6; 85, 2121-4; 88, 2353-1; 88, 2357-9; 88, 2358-10; 88, 2360-12; 88, 2360-12; 88, 2364-12; 88, 2378-26; 89, 2392-5; 89, 2402-15; 89, 2402-15; 89, 2403-16; 89, 2403-16; 89, 2413-24; 91, 2450-5; 92, 2481-5; 92, 2481-5; 92, 2497-20; 94, 2566-20; 94, 2567-21; 94, 2567-21; 94, 2573-27; 94, 2575-29)

eşitse(**RRA**) > e̱şits-e (**V**73, 1915-27)

ıçğınmasa(**RRA**) > ıçğın-mas-a (**V**87, 2350-30)

ıḍmasa(**RRA**) > ıḍmas-a (**V**87, 2347-27)

ıḍsa(**RRA**) > ıḍs-a (**V**94, 2549-3)

ınansa(**RRA**) > ınans-a (**V**89, 2416-27)

işitse(**RRA**) > işits-e (**V**93, 2546-38)

içse(**RRA**) > içs-e (**V**84, 2096-15; 84, 2101-21; 84, 2103-20)

içürse(**RRA**) > içu̱rs-e (**V**81, 2280-20; 94, 2560-14)

ilişse(**RRA**) > ilişs-e (**V**88, 2375-23)

iltse(**RRA**) > ilts-e (**V**81, 2267-6)

isinse(**RRA**) > isins-e (**V**92, 2479-3)

işlese(**RRA**) > iş-les-e (**V**74, 1924-10)

işlese(**RRA**) > iş-le̱s-e (**V**81, 2267-6)

işlese(**RRA**) > işles-e (**V**87, 2330-10)

itse(**RRA**) > ets-e (**V**78, 2179-9)

ḳaçsa(**RRA**) > ḳaçs-a (**V**89, 2388-1; 89, 2390-3; 89, 2395-8)

ḳalmasa(**RRA**) > ḳalmas-a (**V**87, 2344-24; 94, 2547-1)

ḳalsa(**RRA**) > ḳals-a (**V**83, 2059-10; 83, 2059-10; 92, 2502-25)

ḳarısa(**RRA**) > ḳa̱rıs-a (**V**81, 2263-2)

ḳarışsa(**RRA**) > ḳarışs-a (**V**88, 2384-32)

ḳatılsa(**RRA**) > ḳatıls-a (**V**88, 2377-25)

keçse(**RRA**) > keçs-e (**V**78, 2186-17)

keçürse(**RRA**) > keçu̱rs-e (**V**85, 2122-5; 84, 2094-13)

keḍürse(**RRA**) > keḍu̱rs-e (**V**81, 2280-20)

kelse(**RRA**) > kels-e (**V**86, 2159-20)

kemişse(**RRA**) > kemişs-e (**V**88, 2386-34)

kesilse(**RRA**) > kesils-e (**V**93, 2540-32)

ḳılmasa(**RRA**) > ḳılmas-a (**V**84, 2091-9)

ḳılsa(**RRA**) > ḳıls-a (**V**72, 1881-16; 72, 1882-18; 75, 1971-29; 93, 2531-33; 63, 1610-32; 77, 2010-8; 81, 2266-5; 89, 2398-11; 89, 2398-11; 90, 2432-16; 91, 2449-4; 92, 2482-6; 92, 2483-7; 92, 2499-22; 92, 2504-27; 92, 2506-9; 94, 2573-27)

kimişz-e(**RRA**) > kimişs-e (**V**81, 2285-25)

kirmese(**RRA**) > kir-mes-e (**V**93, 2520-11)

kirse(**RRA**) > kirs-e (**V**93, 2539-31; 85, 2144-26)

ḳodmasa(**RRA**) > ḳodmas-a (**V**79, 2226-26; 94, 2552-6)

ḳolsa(**RRA**) > ḳols-a (**V**82, 2020-1)

ḳolz-a(**RRA**) > ḳols-a (**V**70, 1822-12)

ḳopsa(**RRA**) > ḳops-a (**V**70, 1834-25; 82, 2037-18)

ḳorḳsa(**RRA**) > ḳorḳs-a (**V**76, 1986-14)

ḳorḳsalar(**RRA**) > ḳorḳs-a-lar (**V**86, 2299-12)

körse(**RRA**) > körs-e (**V**79, 2206-6; 79, 2206-6; 86, 2152-2; 86, 2153-14; 94, 2549-3; 72, 1868-3; 73, 1893-2; 93, 2539-31; 67, 1732-10; 79, 2216-16; 85, 2148-31; 87, 2326-6; 87, 2349-29; 88, 2366-14; 88, 2382-30; 88, 2383-31; 88, 2384-32; 89, 2404-17; 91, 2465-20; 92, 2500-23; 94, 2563-17)

körünse(**RRA**) > ko̱ru̱ns-e (**V**68, 1756-3; 93, 2537-29)

körüşse(**RRA**) > ko̱ru̱şs-e (**V**88, 2368-16)

kötürse(**RRA**) > ko̱tu̱rs-e (**V**84, 2116-35; 68, 1761-8; 74, 1928-14)

küḍezse(**RRA**) > ku̱ḍezs-e (**V**92, 2480-4)

küḍezse(**RRA**) > ku̱ḍez-se (**V**86, 2169-30; 87, 2346-26; 87, 2350-30)

küḍezmese(**RRA**) > ku̱ḍez-mes-e (**V**85, 2136-19)

muŋuḳsa(**RRA**) > muŋuḳ-sa (**V**89, 2391-4)

oġrasa(**RRA**) > oġras-a (**V**88, 2364-12; 88, 2386-34)

olmasa(**RRA**) > olmas-a (**V**92, 2506-9)

oŋars-a(**RRA**) > oŋarsa (**V**76, 1989-18)

ögse(**RRA**) > o͟gs-e (**V**76, 1993-23; 89, 2400-13; 89, 2401-14)

ölse(**RRA**) > o͟ls-e (**V**64, 1623-6; 77, 2003-1; 86, 2293-6; 69, 1790-5)

ötese(**RRA**) > o͟des-e (**V**94, 2565-19)

ötünse(**RRA**) > o͟tu͟ns-e (**V**93, 2541-33; 93, 2545-37; 92, 2498-21)

saçıtsa(**RRA**) > saçıts-a (**V**89, 2396-9)

şa**v**ıḳsa(**RRA**) > şávıḳs-a (**V**65, 1671-18)

sev́inse(**RRA**) > sev́ins-e (**V**85, 2134-17)

sev́seler(**RRA**) > sev́s-e-ler (**V**?2299-12)

sev́ündürmese(**RRA**) > sev́u͟n-du͟r-mes-e (**V**85, 2138-21)

sirilze(**RRA**) > sirils-e (**V**63, 1610-32)

sökse(**RRA**) > söks-e (**V**94, 2579-33)

sökse(**RRA**) > so͟ks-e (**V**94, 2580-34)

sözçisi(**RRA**) > söz-çis-i (**V**93, 2540-32)

süçinse(**RRA**) > su͟çins-e (**V**84, 2092-11)

sürse(**RRA**) > su͟rs-e (**V**86, 2312-25)

tegmese(**RRA**) > tegmes-e (**V**75, 1956-14; 78, 2180-10; 81, 2273-13; 91, 2450-5; 94, 2550-4)

tegse(**RRA**) > tegs-e (**V**68, 1781-28; 71, 1853-16; 71, 1855-18; 71, 1856-9; 78, 2180-10; 79, 2208-8; 82, 2029-10)

teŋlese(**RRA**) > teŋ-les-e (**V**87, 2352-32)

teprese(**RRA**) > tepres-e (**V**88, 2387-35)

tepretmese(**RRA**) > tepretmes-e (**V**93, 2536-28)

tıḍsa(**RRA**) > tıḍs-a (**V**92, 2480-4; 92, 2500-23)

tilese(**RRA**) > tiles-e (**V** 68, 1762-9; 72, 1875-10; 74,1934-21; 76, 1979-7; 76,1979-7; 86,2320-33; 63, 1617-39; 64, 1622-5; 67, 1744-22; 67, 1747-25; 81, 2279-19; 87, 2322-2; 87, 2322-2; 88, 2364-12; 94, 2566-20; 63, 1603-25; 63, 1603-25)

toġsa(**RRA**) > toġs-a (**V**64, 1624-7; 74, 1932-19; 75, 1950-8; 65, 1670-17; 77, 2010-8)

toġursa(**RRA**) > toġurs-a (**V**90, 2437-22)

turmasa(**RRA**) > turmas-a (**V**93, 2538-30; 89, 2388-1)

tursa(**RRA**) > turs-a (**V**93, 2536-28; 66, 1710-24; 87, 2345-25; 94, 2564-18)

tusulsa(**RRA**) > tusuls-a (**V**90, 2437-22)

tutsa(**RRA**) > tuts-a (**V**71, 1844-7; 86, 2296-9; 86, 2313-26; 86, 2313-26; 64, 1631-14; 66, 1701-15; 80, 2258-28; 83, 2065-16; 83, 2073-24; 85, 2118-1; 87, 2345-25; 89, 2399-12; 90, 2428-12; 91, 2476-31; 91, 2476-31; 94, 2548-2; 94, 2558-12; 94, 2576-30)

tutunsa(**RRA**) > tutuns-a (**V**75, 1957-15; 81, 2276-16)

tüşürse(**RRA**) > tu͟şu͟rs-e (**V**87, 2347-27; 87, 2349-29)

tüzse(**RRA**) > tu͟zs-e (**V**82, 2036-17)

uḍıtsa(**RRA**) > uḍıts-a (**V**89, 2396-9)

uḳsa(**RRA**) > uḳs-a (**V**70, 1827-17; 75, 1967-25)

ursa(**RRA**) > urs-a (**V**64, 1630-13; 86, 2309-22; 66, 1707-21; 78, 2178-8; 87, 2331-11)

urunsa(**RRA**) > uruns-a (**V**78, 2184-15; 89, 2399-12)

usa(**RRA**) > us-a (**V**67, 1745-23; 88, 2361-9)

usadz-a(**RRA**) > usats-a (**V**88, 2369-17)

uzatsa(**RRA**) > uzat-sa (**V**88, 2366-14)

ülese(**RRA**) > u͟les-e (**V**81, 2276-16; 83, 2069-20)

yaḍılsa(**RRA**) > yaḍıls-a (**V**74, 1928-14; 78, 2180-10)

yadza(**RRA**) > yads-a (**V**93, 2533-25)

yaġusa(**RRA**) > yaġus-a (**V**82, 2032-13; 87, 2349-29; 88, 2375-23)

yaġusa(**RRA**) > yaġu-sa (**V**88, 2376-24)

yaġutsa(**RRA**) > yaġuts-a (**V**92, 2506-9)

yansa(**RRA**) > yans-a (**V**89, 2390-3)

yaŋılsa(**RRA**) > yaŋıls-a (**V**75, 1969-27)

yarasa(**RRA**) > yaras-a (**V**94, 2565-19)

yaraşsa(**RRA**) > yaraşs-a (**V**66, 1702-16; 66, 1709-23)

yarunsa(**RRA**) > yaruns-a (**V**85, 2134-17)

yarutsa(**RRA**) > yaruts-a (**V**93, 2530-22)

yayılsa(**RRA**) > yayıls-a (**V**87, 2336-16)

yençse(**RRA**) > yenç**s**-e (**V**87, 2352-32)

yetilse(**RRA**) > yetils-e (**V**65, 1678-26)

yığsa(**RRA**) > yığs-a (**V**87, 2347-27)

yorısa(**RRA**) > yorıs-a (**V**84, 2113-32)

yorıtsa(**RRA**) > yorıts-a (**V**82, 2036-17)

yumıtsa(**RRA**) > yumıts-a (**V**74, 1927-13)

yüḍse(**RRA**) > yu̱ḍs-e (**V**72, 1874-9)

3. 1. 2. 1. 2. 3. Şahıs Ekleri

3 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

adırlar(**RRA**) > adır-lar (**V**71, 1839-2)

ağırlar(**RRA**) > ağır-lar (**V**70, 1813-2; 66, 1714-28; 63, 1602-24)

o̱gerler(**RRA**) > o̱ger-ler (**V**67, 1729-7)

3. 1. 2.1. 3. Fiilimsiler

3. 1. 2. 1. 3. 1. İsim Fiil

3. 1. 2. 1. 3. 1. 1. -mAk İsim Fiil

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ayıtmaḳ(**RRA**) > ayıt -maḳ (**V**73, 1907-19)

3. 1. 2. 1. 3. 2. Sıfat Fiiller

3. 1. 2. 1. 3. 2. 1. -DAçI sıfat fiil eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bildeçi(**RRA**) > bilde-çi (**V**63, 1615-37)

ḳıldaçı(**RRA**) > ḳılda-çı (**V**63, 1615-37)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 2. -gAn Sıfat Fiili

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳarışġan(**RRA**) > ḳarış-ġan (**V**88, 2379-27)

keçürgen(**RRA**) > keçu̱r-ge̱n (**V**86, 2170-31)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 3. -glI Sıfat Fiili

16 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

biligli(**RRA**) > bilig-li (**V**74, 1938-26)

buluġlı(**RRA**) > buluġ-lı (**V**76, 1973-1)

buzuġlı(**RRA**) > busuġ-lı (**V**90, 2443-28)

ḳılığlı(**RRA**) > ḳı-lığ-lı (**V**87, 2321-1)

ḳılığlı(**RRA**) > ḳılığ-lı (**V**67, 1729-7)

ḳoluġlı(**RRA**) > ḳoluġ-lı (**V**89, 2397-10)

körügli(**RRA**) > ko̱ru̱gl-i (**V**74, 1938-26; 88, 2368-16)

toġuġlı(**RRA**) > toġuġ-lı (**V**65, 1681-30)

uçuġlı(**RRA**) > uçuġ-lı (**V**80, 2254-24)

tilegli(**RRA**) > tileg-li (**V**63, 1609-31)

tusuġlısı(**RRA**) > tusuġ-lıs-ı (**V**64, 1622-5)

ulaġlı(**RRA**) > ulaġ-lı (**V**77, 2008-6)

yaraġlı(**RRA**) > yaraġ-lı (**V**64, 1621-4)

yorıġlı(**RRA**) > yorıġ-lı (**V**64, 1618-1; 93, 2543-35; 64, 1621-4; 67, 1741-19)

yorıġlıḳa(**RRA**) > yorıġ-lı-ḳa (**V**68, 1759-6)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 4. -gU Sıfat Fiili

12 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aḍırġu(**RRA**) > aḍır-ġu (**V**87, 2342-22)

alġu(**RRA**) > a̱l-ġu (**V**87, 2351-31)

ataġu(**RRA**) > ata-ġu (**V**76, 1995-21)

ayıtġu(**RRA**) > ayıt-ġu (**V**70, 1832-23; 74, 1921-7; 78, 2176-6)

ḳolġu(**RRA**) > ḳol-ġu (**V**69, 1811-28)

tapındurġu(**RRA**) > tapın-dur-ġu (**V**68, 1755-2)

tutġu(**RRA**) > tutġ-u (**V**87, 2341-21)

yaraġu(**RRA**) > yar-a-ġu (**V**64, 1628-11)

yaraşġu(**RRA**) > yaraş-ġu (**V**88, 2360-12)

yaşarġu(**RRA**) > yaşar-ġu (**V**69, 1807-24)

yorıtġu(**RRA**) > yorıt-ġu (**V**86, 2300-13; 82, 2033-14; 85, 2131-14)

3.1. 2. 1. 3. 2. 5. -GUçI Sıfat Fiili

5 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ayġuçı(**RRA**) > ay-ġuçı (**V**64, 1620-3)

eşitgüçi(**RRA**) > e̱şit-gu̱çi (**V**73, 1912-24)

ḳılġuçı(**RRA**) > ḳıl-ġuçı (**V**74, 1939-27; 63, 1608-30)

sevmegüçi(**RRA**) > sevm-e-gu̱çi (**V**85, 2150-32)

tutġuçı(**RRA**) > tut-ġuçı (**V**84, 2093-12; 85, 2141-24; 92, 2494-17)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 6. -mIş Sıfat Fiili

15 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ayıtmış(**RRA**) > ayıt-mış (**V**90, 2429-13)

aytmış(**RRA**) > ayıt-mış (**V**93, 2525-16)

balıḳmış(**RRA**) > balıḳ-mış (**V**89, 2402-15)

bilmişin(**RRA**) > bil-miş-in (**V**74, 1920-5)

bolmışın(**RRA**) > bol-mış-ın (**V**74, 1920-5)

keçürmiş(**RRA**) > keçu̱r-miş (V84, 2088-7; 88, 2367-15)

kötürmişni(**RRA**) > ko̱tu̱r-miş-ni (V68, 1762-9)

sınamış(**RRA**) > sın-a-mış (V73, 1913-25; 76, 1992-22; 63, 1616-38; 79, 2214-14; 84, 2088-7; 87, 2334- 14, 2394-17)

tilemiş(**RRA**) > til-e-miş (V64, 1643-26; 64, 1645-28)

tusulmış(**RRA**) > tusul-mış (V65, 1657-3)

uḳmışım(**RRA**) > uḳ-mışım (V78, 2174-3)

yaşamış(**RRA**) > yaş-a-mış (V84, 2088-7)

yaşarmış(**RRA**) > yaşar-mış (V69, 1810-27)

yetilmiş(**RRA**) > yetil-miş (V68, 1758-15)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 7. -DIk, -DUk Sıfat Fiili

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳılduḳuŋ(**RRA**) > ḳıl-duḳuŋ (V76, 1978-13)

ḳolduḳuŋ(**RRA**) > ḳol-duḳuŋ (V76, 1978-13)

3. 1. 2. 1. 3. 2. 8. -Ar Sıfat Fiili

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

tıŋlar(**RRA**) > tıŋ-lar (V90, 2440-25(**RRA**) > 2)

3. 1. 2. 1. 3. 3. Zarf Fiiller

3. 1. 2. 1. 3. 3. 1. -gInçA Zarf Fiili

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bolmaġınça(**RRA**) > bolm-a-ġınça (V93, 2520-11)

körüngince(**RRA**) > ko̱ru̱n-gince (V94, 2563-17)

3. 1. 2. 1.3. 3. 2. -A Zarf Fiili

8 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aḍra(**RRA**) > aḍr-a (V66, 1722-36)

aġa(**RRA**) > aġ-a (V69, 1803-20)

ẹde(**RRA**) > ẹd-e (V94, 2547-1)

küle(**RRA**) > ku̱l-e (V69, 1806-23; 91, 2476-31; 66, 1703-17; 66, 1703-17; 86, 2162-23)

küle(**RRA**) > kül-e (V64, 1632-15)

tire(**RRA**) > tir-e (V65, 1674-21)

tuta(**RRA**) > tut-a (V92, 2480-4)

uḳa(**RRA**) > uḳ-a (V66, 1708-22)

3. 1. 2. 2. Yapım Ekleri

3. 1. 2. 2. 1. İsimden İsim Yapım Ekleri

3. 1. 2. 2. 1. 1. +ÇI İsimden İsim Yapım Eki

27 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aġıçı(**RRA**) > aġ-ı-çı (V92, 2494-17)

aşçıḳa(**RRA**) > aş-çı-ḳa (V94, 2557-11)

basġuçı(**RRA**) > basġu-çı (V90, 2425-9)

basımçı(**RRA**) > basım-çı (V67, 1737-15)

başçı(**RRA**) > baş-çı (V87, 2330-10; 89, 2413-24; 89, 2415-26)

başçısı(**RRA**) > baş-çıs-ı (V82, 2049-29; 85, 2140-23; 87, 2329-9; 87, 2331-11)

bitigçi(**RRA**) > bitig-çi (V92, 2494-17)

borçı(**RRA**) > bor-çı (V84, 2096-15)

cẹfacı(**RRA**) > cẹfa-cı (V78, 2195-26)

iḍişçi(**RRA**) > iḍiş-çi (V94, 2557-11)

ilçi(**RRA**) > il-çi (V75, 1972-30)

işçi(**RRA**) > iş-çi (V68, 1761-8; 68, 1762-9; 68, 1769-16; 79, 2210-10; 79, 2219-19)

işçileri(**RRA**) > iş-çi-leṛ-i (V80, 2244-15)

ḳaraḳçı(**RRA**) > ḳaraḳ-çı (V67, 1737-15)

oḳçı(**RRA**) > oḳ-çı (V88, 2370-18)

saḳçı(**RRA**) > saḳ-çı (V85, 2143-25; 85, 2143-25)

saḳçısı(**RRA**) > saḳ-çıs-ı (V85, 2140-23)

saḳışçı(**RRA**) > saḳış-çı (V79, 2218-18)

tapuġçı(**RRA**) > tapuġ-çı (V68, 1755-2; 68, 1757-4; 68, 1757-4; 72, 1882-18; 90, 2422-6; 94, 2570-4; 94, 2574-28; 63, 1602-24; 63, 1602-24)

teŋeşçi(**RRA**) > teŋeş-çi (V80, 2256-26)

töşekçi(**RRA**) > to̱şek-çi (V94, 2557-11)

urġuçıġ(**RRA**) > urġu-çıġ (V85, 2145-27)

yaġıçı(**RRA**) > yaġ-ı-çı (V86, 2315-28; 77, 2019-17; 87, 2334-14; 88, 2371-19; 88, 2372-20; 88, 2372-20)

yolçılıġ(**RRA**) > yol-çılıġ (V88, 2354-2)

3. 1. 2. 2. 1. 2. +lIk, + lUk İsimden İsim Yapım Eki

58 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aġırlıḳ(**RRA**) > aġır-lıḳ (V68, 1756-3; 66, 1718-32)

aḳılıḳ(**RRA**) > aḳ-ı-lıḳ (**V**75, 1951-9; 82, 2049-30; 87, 2325-5)

alplıḳ(**RRA**) > alp-lıḳ (**V**86, 2292-5)

arıġlıḳ(**RRA**) > arıġ-lıḳ (**V**75, 1985-13)

amulluḳ(**RRA**) > amul-luḳ (**V**76, 1999-28)

bağırsaḳlıḳ(**RRA**) > bağır-saḳ-lıḳ (**V**75, 1945-3; 76, 1978-13; 94, 2568-22)

bağırsaḳlıḳı(**RRA**) > bağırs-saḳ-lıḳ-ı (**V**83, 2073-24)

bağırsaḳlıḳın(**RRA**) > bağır-saḳ-lıḳın (**V**64, 1634-17; 90, 2432-16)

baylıḳ(**RRA**) > bay-lıḳ (**V**67, 1744-22; 67, 1747-25)

baylıḳıŋa(**RRA**) > bay-lıḳın-ġa (**V**83, 2058-9)

beglik(**RRA**) > beg-lik (**V**94, 2571-25; 82, 2021-2; 82, 2026-7)

bekliki(**RRA**) > bek-lik-i (**V**85, 2132-15)

belgülük(**RRA**) > belgü-lük (**V**71, 1841-4)

biliglik(**RRA**) > bilig-lik (**V**91, 2448-3)

buşılıḳ(**RRA**) > buş-ı-lıḳ (**V**83, 2061-12)

bütünlük(**RRA**) > bu̱dun-lu̱k (**V**67, 1750-28)

bütünlük(**RRA**) > bu̱tun-lu̱k (**V**67, 1745-23)

bütünlük(**RRA**) > bu̱tun-lu̱k (**V**66, 1687-1)

bütünlük(**RRA**) > bu̱tun-lu̱k (**V**72, 1866-1; 78, 2187-19; 79, 2211-11)

çıġaylıḳ(**RRA**) > çıġay-lıḳ (**V**84, 2096-15)

çınlıḳ(**RRA**) > çın-lıḳ (**V**90, 2436-21)

eḍgülük(**RRA**) > e̱ḍ-gu̱-lu̱k (**V**64, 1636-19; 71, 1841-4; 86, 2304-17)

eḍgülükke(**RRA**) > e̱ḍgü-lu̱k-ke (**V**?1851-14)

ḥaciblıḳ(**RRA**) > ḥacib-lıḳ (**V**92, 2484-8; 92, 2492-15)

keḍgülük(**RRA**) > keḍ-gü-lu̱k (**V**64, 1636-19)

kiçiglik(**RRA**) > kiçig-lik (**V**66, 1702-16; 66, 1703-17)

kişilik(**RRA**) > kişi-lik (**V**87, 2321-1; 75, 1945-3; 86, 2308-21; 86, 2308-21; 64, 1636-19; 66, 1690-4; 66, 1690-4; 66, 1690-4; 66, 1692-5; 91, 2476-31; 63, 1596-18; 63, 1599-21; 63, 1600-22)

kişilikni(**RRA**) > kişi-lik-ni (**V**63, 1596-18)

könilik(**RRA**) > ko̱ni-lik (**V**65, 1664-10; 71, 1842-5; 71, 1865-28; 86, 2307-20; 67, 1729-7; 67, 1744-22; 67, 1745-23; 67, 1746-24; 67, 1747-25; 78, 2186-17; 79, 2211-11; 80, 2244-15; 84, 2115-34)

könilik(**RRA**) > ko̱n-i-lik (**V**66, 1714-30; 68, 1784-31; 68, 1785-32)

körlüglüki(**RRA**) > ko̱rlu̱g-lu̱k-i (**V**91, 2459-14)

ḳulluk(**RRA**) > ḳul-luḳ (**V**74, 1918-3)

ḳulluḳı(**RRA**) > ḳul-luḳ-ı (**V**86, 2159-20)

küv́ezlik(**RRA**) > ku̱v́ez-lik (**V**84, 2115-34; 85, 2119-2; 85, 2120-3; 66, 1706-20)

oḍuġluḳ(**RRA**) > oḍuġ-luḳ (**V**88, 2357-9; 88, 2353-1)

oġırlıḳ(**RRA**) > oġır-lıḳ (**V**66, 1714-28)

otunluḳ(**RRA**) > otun-luḳ (**V**83, 2078-29)

saḳlıḳ(**RRA**) > saḳ-lıḳ (**V**75, 1960-18; 77, 2015-13; 77, 2019-17; 78, 2192-23; 82, 2022-3; 88, 2353-1; 88, 2357-9)

siliglik(**RRA**) > silig-lik (**V**75, 1951-9)

suḳluḳ(**RRA**) > suḳ-luḳ (**V**76, 2002-31)

tapılıḳ(**RRA**) > tapı-lıḳ (**V**86, 2159-20)

tapuġsaḳlıḳ(**RRA**) > tapuġ-saḳ-lıḳ (**V**94, 2568-22)

tarlıḳın(**RRA**) > tar-lıḳın (**V**94, 2565-19)

tebin(**RRA**) > tebin-lik (**V**76, 1996-25)

tetiglik(**RRA**) > tetig-lik (**V**79, 2224-24; 90, 2441-26; 91, 2474-28)

tiriglik(**RRA**) > tirig-lik (**V**68, 1774-21; 63, 1611-33)

tiriglikte(**RRA**) > tirig-lik-te (**V**67, 1724-2; 94, 2577-31)

uçuzluḳ(**RRA**) > uçuz-luḳ (**V**66, 1718-32; 83, 2079-30; 85, 2118-1)

uluġluḳ(**RRA**) > uluġ-luḳ (**V**80, 2233-4; 87, 2322-2; 94, 2556-10)

usallıḳ(**RRA**) > usal-lıḳ (**V**82, 2024-5; 82, 2026-7; 85, 2142-25)

uv́utsuzluḳ(**RRA**) > uv́utsuz-luḳ (**V**65, 1662-8)

vezirlıḳḳa(**RRA**) > vezir-lıḳ-ḳa (**V**80, 2234-5)

yav́alıḳ(**RRA**) > yav́a-lıḳ (**V**94, 2567-21)

3. 1. 2. 2. 1. 3 .+rAK İsimden İsim Yapım Eki

6 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

eḍgürek(**RRA**) > ẹḍgü-rek (**V**89, 2410-33; 91, 2469-24)

ḳızraḳ(**RRA**) > ḳız-raḳ (**V**67, 1724-2)

öküşreki(**RRA**) > ọkụş-rek-i (**V**72, 1885-21)

saḳraḳ(**RRA**) > saḳ-raḳ (**V**86, 2313-26)

telimrek(**RRA**) > telim-rek (**V**85, 2148-31; 85, 2150-32)

yaṽuzraḳ(**RRA**) > yaṽuz-raḳ (**V**66, 1717-31)

3. 1. 2. 2. 1. 4 .+sIz İsimden İsim Yapım Eki

32 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

açıġsızḳa(**RRA**) > açıġ-sız-ḳa (**V**92, 2496-19)

arıġsız(**RRA**) > arıġ-sız (**V**76, 1987-15; 78, 2194-25; 78, 2198-29)

asıġsız(**RRA**) > asıġ-sız (**V**85, 2120-3; 94, 2575-29)

bagırsız(**RRA**) > baġır-sız (**V**94, 2574-28)

başsız(**RRA**) > baş-sız (**V**86, 2301-15; 87, 2333-13; 87, 2333-13)

biligsiz(**RRA**) > bilig-siz (**V**65, 1680-29; 73, 1906-18; 65, 1669-16; 65, 1681-30; 66, 1710-24; 66, 1711-25; 67, 1739-17; 92, 2486-10)

biligsizke(**RRA**) > bilig-siz-ke (**V**68, 1780-27; 76, 1997-26; 66, 1709-23; 66, 1712-26; ?1974-2)

biligsiz(**RRA**) > bilig-siz (**V**91, 2449-4)

biligsizni(**RRA**) > bilig-siz-ni (**V**84, 2095-14)

bolumsuzḳa(**RRA**) > bolum-suz-ḳa (**V**66, 1715-29)

ẹcẹlsiz(**RRA**) > ẹcẹl-siz (**V**81, 2289-29)

kereksiz(**RRA**) > kerek-siz (**V**81, 2283-24; 83, 2079-30; 84, 2115-34; 87, 2332-12)

ḳılıçsız(**RRA**) > ḳılıç-sız (**V**85, 2139-22)

ḳıyıḳsız(**RRA**) > ḳıyıḳ-sız (**V**63, 1605-27)

köŋülsüz(**RRA**) > koŋụl-sụz (**V**91, 2470-5; 91, 2472-27)

öḍsüz(**RRA**) > ọḍ-sụz (**V**86, 2297-10)

seṽügsüz(**RRA**) > seṽụg-sụz (**V**80, 2232-3)

siziksiz(**RRA**) > sizik-siz (**V**81, 2270-10)

tapuġsaḳlıḳ(**RRA**) > tapuġ-saḳ-lıḳ (**V**94, 2568-22)

uḳuşsuz(**RRA**) > uḳuş-suz (**V**91, 2455-10; 70, 1831-21; 71, 1839-2; 71, 1859-22)

uruġsuz(**RRA**) > uruġ-suz (**V**78, 2194-25)

uṽutsuz(**RRA**) > uṽut-suz (**V**79, 2203-3; 79, 2203-3; 79, 2205-5; 79, 2205-5; 79, 2206-6; 79, 2206-6)

veḟasız(**RRA**) > vefa-sız (**V**78, 2198-29)

vefasız(**RRA**) > veḟa-sız (**V**82, 2039-20)

yaraġsız(**RRA**) > yaraġ-sız (**V**64, 1653-36; 68, 1760-7; 68, 1771-18; 93, 2539-31; 78, 2194-25; 80, 2236-7; 80, 2241-12; 82, 2037-18; 83, 2074-25; 87, 2336-16)

yaraġsızḳa(**RRA**) > yaraġ-sız-ḳa (**V**68, 1760-7; 78, 2192-23; 90, 2445-30)

yaraġsızlarıġ(**RRA**) > yaraġ-sız-larıġ (**V**92, 2500-23)

yaraġsızını(**RRA**) > yaraġ-sız-nı (**V**94, 2549-3)

yüreksiz(**RRA**) > yụrek-siz (**V**81, 2283-24; 81, 2283-24; 81, 2284-23; 82, 2044-25; 87, 2326-6)

ẹnçlik(**RRA**) > ẹnç-lik (**V**85, 2144-26)

3. 1. 2. 2.1 . 5. +gU İsimden İsim Yapım Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

eḍgülük(**RRA**) > ẹḍ-gụ-lụk (**V**64, 1636-19; 71, 1841-4; 86, 2304-17)

keḍgülük(**RRA**) > keḍ-gü-lụk (**V**64, 1636-19)

3. 1. 2. 2. 1. 6. +çA İsimden İsim Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

türkçe(**RRA**) > tụrk-çe (**V**70, 1826-16)

3. 1. 2. 2. 1. 7. +sIK İsimden İsim Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

uluġsıġ(**RRA**) > uluġ-sıġ (**V**85, 2118-1)

3. 1. 2. 2. 1. 8. +DAş İsimden İsim Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳoldaş(**RRA**) > ḳol-daş (**V**94, 2548-2)

3. 1. 2. 2. İsimden Sıfat Yapım Ekleri

3. 1. 2. 2. 1. +lIg, +lUg İsimden Sıfat Yapım Eki

39 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

asıġlıġ(**RRA**) > asıġ-lıġ (**V**93, 2544-36)

belgülüg(**RRA**) > belgü-lụg (**V**73, 1901-12; 73, 1902-13; 93, 2523-14; 92, 2501-24; 63, 1595-17)

biliglig(**RRA**) > bilig-lig (**V**68, 1775-22; 75, 1951-9; 75, 1956-14; 66, 1710-24; 66, 1711-25; 67, 1725-5; 86, 2167-28; 91, 2449-4; 91, 2452-6; 91, 2466-21)

biligligke(**RRA**) > bilig-lig-ke (**V**91, 2448-3; 68, 1778-25; 66, 1709-23)

boluġluġ(**RRA**) > boluġ-luġ (**V**93, 2544-36; 64, 1628-11)

ḫaṭarlıġ(**RRA**) > ḫaṭar-lıġ (**V**86, 2152-2; 86, 2155-16)

ınançlıġ(**RRA**) > ınanç-lıġ (**V**87, 2321-1)

ḳaçıġlıġ(**RRA**) > ḳaçıġ-lıġ (**V**71, 1858-21)

kereklig(**RRA**) > kerek-lig (**V**73, 1904-15)

ḳılınçlıġ(**RRA**) > ḳılınç-lıġ (**V**68, 1778-25; 83, 2064-15)

köŋüllüg(**RRA**) > koŋ̱ŋ̱ul-lu̱g (**V**91, 2470-5; 76, 1992-22; 81, 2282-22)

körklüg(**RRA**) > ko̱rk-lu̱g (**V**91, 2464-19)

muŋluġ(**RRA**) > muŋ-luġ (**V**65, 1673-20)

oḍuġluġ(**RRA**) > oḍuġ-luġ (**V**91, 2453-8)

öglüg(**RRA**) > o̱g-lu̱g (**V**66, 1701-15)

saḳışlıġ(**RRA**) > saḳış-lıġ (**V**66, 1722-36)

serimlig(**RRA**) > serim-lig (**V**72, 1867-2; 86, 2170-31; 92, 2480-4)

siŋimlig(**RRA**) > siŋim-lig (**V**91, 2446-1)

tegimlig(**RRA**) > tegim-lig (**V**91, 2446-1)

uçuġlıġ(**RRA**) > uçuġ-lıġ (**V**71, 1858-21)

uḳuşluġ(**RRA**) > uḳuş-luġ (**V**68, 1775-22; 68, 1776-23; 68, 1777-24; 70, 1830-20; 71, 1839-2; 71, 1862-25; 74, 1923-9; 75, 1946-4; 75, 1951-9; 75, 1956-14; 75, 1964-22; 75, 1971-29; 75, 1972-30; 67, 1741-19; 78, 2189-18; 84, 2117-36; 86, 2153-14; 86, 2153-14; 86, 2154-15; 86, 2168-29; 91, 2453-8; 91, 2456-11; 91, 2456-11; 91, 2457-12)

uḳuşluġḳa(**RRA**) > uḳuş-luġ-ḳa (**V**68, 1778-25; 68, 1781-28; 66, 1707-21)

uluġ(**RRA**) > uluġ-luġ (**V**90, 2417-1)

uruġluġ(**RRA**) > uruġ-luġ (**V**64, 1623-6; 78, 2186-17; 78, 2195-26; 78, 2197-28)

uv́utluġ(**RRA**) > uv́ut-luġ (**V**75, 1965-23; 76, 2000-29; 86, 2293-6; 86, 2293-6; 77, 2005-3; 78, 2199-30; 79, 2201-1; 79, 2201-1; 79, 2204-4; 86, 2169-30; 90, 2441-26; 90, 2444-29; 90, 2445-30)

ünlüg(**RRA**) > u̱n-lu̱g (**V**91, 2458-13)

vefalıġ(**RRA**) > vefa-lıġ (**V**78, 2195-26)

veḟalıġ(**RRA**) > vefa-lıġ (**V**82, 2040-21)

yaraġlıġ(**RRA**) > yaraġ-lıġ (**V**68, 1756-3; 68, 1759-6; 68, 1761-8; 93, 2539-31; 93, 2544-36; 80, 2236-7; 89, 2415-26; 94, 2555-9)

yazuḳluġ(**RRA**) > yazuḳ-luġ (**V**85, 2122-5)

yüreklig(**RRA**) > yu̱rek-lig (**V**81, 2282-22; 81, 2285-25; 82, 2043-24; 82, 2045-26; 82, 2045-26; 86, 2168-29; 87, 2326-6)

yüreklig(**RRA**) > yu̱rek-lig (**V**86, 2293-6)

3. 1. 2. 2. 2. +KI İsimden Sıfat Yapım Eki

3 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

künki(**RRA**) > ku̱n-ki (**V**93, 2535-27)

munuḳı(**RRA**) > munuḳ-ı (**V**93, 2525-16; 78, 2174-3; 86, 2164-25; 90, 2429-13)

munuḳı(**RRA**) > munu-ḳı (**V**66, 1713-27)

3. 1. 2. 3. İsimden Fiil Yapım Ekleri

3. 1. 2. 3. 1. 1. +A- İsimden Fiil Yapım Eki

5 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

tilemiş(**RRA**) > til-e-miş (**V**64, 1643-26; 64, 1645-28)

üledi(**RRA**) > u̱l-e-di (**V**69, 1786-1)

yarlıḳadı(**RRA**) > yarlıḳ-a-tı (**V**68, 1767-14)

yaşamış(**RRA**) > yaş-a-mış (**V**84, 2088-7)

yıratur(**RRA**) > yır-a-tur (**V**86, 2295-8)

3. 1. 2. 3. 1. 2. +lA- İsimden Fiil Yapım Eki

35 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

aḍıġlayu(**RRA**) > aḍıġ-layu (**V**86, 2311-24)

aġırladı(**RRA**) > aġır-ladı (**V**67, 1764-11; 67, 1766-13; 66, 1717-31;64, 1641-24)

aġırladı(**RRA**) > a̱ġır-ladı (**V**66, 1692-6)

aġırlap(**RRA**) > aġır-lap (**V**89, 2403-16)

arslanlayu(**RRA**) > arslan-la̱yu (**V**86, 2314-27)

arzuladı(**RRA**) > arzu-ladı (**V**72, 1887-23)

başlasa(**RRA**) > baş-las-a (**V**74, 1924-10; 76, 1989-18; 81, 2267-6)

başlasa(**RRA**) > başlas-a (**V**93, 2536-28; 87, 2330-10; 89, 2410-33; 92, 2485-9)

bekletip(**RRA**) > bek-le-tip (**V**93, 2535-27)

işledi(**RRA**) > iş-le̱di (**V**75, 1952-10)

işlese(**RRA**) > iş-les-e (**V**74, 1924-10)

işlese(**RRA**) > iş-leṣ-e (**V**81, 2267-6)

ḳatıġlanġu(**RRA**) > ḳatıġ-lanġu (**V**87, 2351-31)

ḳatıġlan(**RRA**) > ḳatıġ-lan (**V**86, 2157-18; 88, 2361-9)

ḳulaçlayu(**RRA**) > ḳulaç-lạyu (**V**67, 1734-12)

öglenür(**RRA**) > o͟g-lenu͟r (**V**88, 2366-14)

saḳlaġu(**RRA**) > saḳ-laġu (**V**85, 2142-25)

saḳlanġu(**RRA**) > saḳ-lanġu (**V**92, 2503-26)

saḳlasa(**RRA**) > saḳ-las-a (**V**94, 2550-4)

sözledi(**RRA**) > söz-ledi (**V**65, 1655-1)

sözlediŋ(**RRA**) > söz-lediŋ (**V**74, 1917-1; 74, 1937-25; 78, 2175-5)

sözlemegü(**RRA**) > söz-leṃegü (**V**73, 1913-25)

sözlemektin(**RRA**) > söz-leṃek-tin (**V**73, 1914-26)

sözlemese(**RRA**) > söz-lemes-e (**V**73, 1916-28)

sözlemez(**RRA**) > so͟z-lemez (**V**79, 2203-3)

sözlemiş(**RRA**) > söz-lemiş (**V**73, 1915-27; 75, 1962-20; 87, 2337-17; 63, 1594-16)

sözlese(**RRA**) > söz-les-e (**V**70, 1831-21; 83, 2070-21)

suḳlanmasa(**RRA**) > suḳ-lanmasa (**V**78, 2200-31)

teŋlemiş(**RRA**) > teŋ-lemiş (**V**87, 2334-14)

teŋlese(**RRA**) > teŋ-les-e (**V**87, 2352-32)

uçuzladı(**RRA**) > uçuz-ladı (**V**66, 1717-31)

yarıḳlan(**RRA**) > yarıḳ-lan (**V**88, 2360-12)

yoḳladı(**RRA**) > yoḳ-ladı (**V**69, 1805-22)

yoḳlatur(**RRA**) > yoḳ-latur (**V**85, 2120-3)

yuluġlap(**RRA**) > yuluġ-lap (**V**81, 2281-21)

3. 1. 2. 3. 1. 3. +Ad- İsimden Fiil Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳutadur(**RRA**) > ḳuta-dur (**V**65, 1663-9)

3. 1. 2. 3. 1. 4. +sA- İsimden Fiil Yapım Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

tapuġsaḳ(**RRA**) > tapuġ-saḳ (**V**93, 2529-1; 80, 2237-8; 85, 2123-6; 94, 2571-25)

tapuġsaḳlıḳ(**RRA**) > tapuġ-saḳ-lıḳ (**V**94, 2568-22)

3. 1. 2. 4. Fiilden Fiil Yapım Ekleri

3. 1. 2. 4. 1. -mA- Olumsuzluk Eki

17 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bolmaġınça(**RRA**) > bol-maġınça (**V**80, 2247-17)

bolmaġınça(**RRA**) > bolm-a-ġınça (**V**93, 2520-11)

çıḳarmasa(**RRA**) > çıḳar-mas-a (**V**92, 2505-28)

ḳalmadım(**RRA**) > ḳal-madım (**V**69, 1804-21)

kemişmegil(**RRA**) > kemiş-megil (**V**73, 1908-20)

ḳılmaġu(**RRA**) > ḳıl-maġu (**V**92, 2497-20)

ḳıyılmadı(**RRA**) > ḳıyılm-a-dı (**V**64, 1652-35)

körmedim(**RRA**) > kör-medim (**V**63, 1587-8)

küḍezmese(**RRA**) > kụḍez-mes-e (**V**85, 2136-19)

külmedim(**RRA**) > kül-medim (**V**63, 1587-8)

ögrenmedi(**RRA**) > o͟gren-m-e-di (**V**65, 1682-31)

ögretümedi(**RRA**) > o͟gretụ-medi (**V**69, 1794-10)

sevündürmese(**RRA**) > sevụn-dụr-mes-e (**V**85, 2138-21)

tegmedi(**RRA**) > teg-medi (**V**71, 1860-23)

tegümedi(**RRA**) > tegü-met-i (**V**69, 1794-10)

tepremedi(**RRA**) > tepr-e-medi (**V**63, 1606-28)

yazmadıŋ(**RRA**) > yaz-madıŋ (**V**78, 2175-5)

3. 1. 2. 4. 2. -t - Fiilden Fiil Yapım Eki

4 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

artatur(**RRA**) > arta-tur (**V**81, 2284-23; 81, 2284-23; 82, 2024-5)

azıtur(**RRA**) > az-ı-tur (**V**84, 2115-34)

bekütür(**RRA**) > begü-tụr (**V**94, 2571-25)

ḳızartur(**RRA**) > ḳızar-tur (**V**88, 2384-32)

3. 1. 2. 4. 3. -DIr, -DUr Fiilden Fiil Yapım Eki

3 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

sevündürmese(**RRA**) > sevụn-dụr-mes-e (**V**85, 2138-21)

tapındurġu(**RRA**) > tapın-dur-ġu (**V**68, 1755-2)

usandur(**RRA**) > usan-dur (**V**88, 2361-9)

3. 1. 2. 5. Fiilden İsim Yapım Ekleri

3. 1. 2. 5. 1. -mIş Fiilden İsim Yapım Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ögdülmiş(**RRA**) > o̧gdu̧l-miş-i (**V**67, 1753-31)

o̧gdülmişke(**RRA**) > o̧gdu̧l-miş-ke (**V**72, başlık-25)

3. 1. 2. 5. 2. -gU Fiilden İsim Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

sökgüsi(**RRA**) > so̧k-gu̧si (**V**67, 1731-9)

3. 2. Kutadgu Bilig'İN Arap Harfli Fergana Nüshası'nda Ayrı Yazıma Dair Görülen Farklılıklar

Kelime Bünyesinde

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳalı (**RRA**) > ḳa̧l-ı (F, 157, 2053-1)

Yönelme durumu eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳamuġḳa (**RRA**) > ḳamuġ-ḳa(F, 132, 1707-6)

ilig-ke (**RRA**) > i̧ligke (F, 147, 8. başlık)

Bulunma Durumu Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

uḳuş-da (**RRA**) > uḳuşda(F, 130, 1683-12)

törütmeste (**RRA**) > törütmes-te(F, 168, 2227-14)

Ayrılma Durumu Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ölümdin (**RRA**) > ölüm-di̧n(F, 180, 2392-1)

-gIl Sıfat Fiil Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bekütügli (**RRA**) > bẹkütügl-i (F, 165, 2183-13)

+lIg, +lUg İsimden Sıfat Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

yaraġlıġ (**RRA**) > yạraġ-lıġ(F, 135, 1761-15)

3. 3. Kutadgu Bilig'in Arap Harfli Mısır Nüshası'nda Ayrı Yazıma Dair Görülen Farklılıklar

Yönelme Durumu Eki

3 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bi̧liglig-ke (**RRA**) > bi̧ligli̧gke(M, 87, 1780-10)

iligke (**RRA**) > i̧li̧g-ke(M, 85, 1753-14; 94, 1886-12)

niŋ-ke (**RRA**) > ni̧ŋke(M, 116, 2200-14)

Bulunma Durumu Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

tạŋ-da (**RRA**) > tạŋda(M, 75, 1606-17)

Ayrılma Durumu Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

bayatdın (**RRA**) > bayat-dın(M, 90, 1829-13)

+lIk, +lUk İsimden İsim Yapım Eki

1 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

kişilik (**RRA**) > kı̧şi-lik(M, 75, 1600-10)

+lIg, +lUg İsimden Sıfat Yapım Eki

2 örnekte ayrı yazıma ait farklılık görülür.

ḳılınçlıġ (**RRA**) > ḳı̧lınç-lıġ(M, 87, 1778-7)

serı̣m-lüg (**RRA**) > sirimlüg(M, 93, 1867-9)

4. DEĞERLENDİRME

4. 1. RRA KB Metin yayını ile KB Viyana Nüshası arasında kelime bünyesinde 130 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık görülmekteyken , ek bünyesinde 1094 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır. Hem kelime hem de ek yazımında Arat'ın tercihinin bitişik yazım yönünde olduğu görülür; ancak KB Viyana Nüshası'nın tıpkıbasımına baktığımızda ayrı yazımın ağırlıkta olduğu görülür.

4. 2. RRA KB Metin yayını ile KB Viyana Nüshası arasında isim çekim eklerinde 493 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır; 118 örnek yönelme durumu ekine, 47 örnek bulunma durumu ekine, 37 örnek ayrılma durumu ekine, 32 örnek belirtme durumu

ekine, 3 örnek tamlayan durumu ekine, 221 örnek iyelik ekine, 26 örnek çokluk ekine, 4 örnek soru ekine, 5 örnek eşitlik ekine aittir.

4. 3. RRA KB Metin yayını ile KB Viyana Nüshası arasında fiil çekim eklerinde 291 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır; 55 örnek belirli geçmiş zaman ekine, 17 örnek geniş zaman ekine, 2 örnek gelecek zaman ekine, 173 örnek şart kipine, 41 örnek emir kipine, 3 örnek şahıs ekine, 55 örnek sıfat fiil ekine, 9 örnek de zarf fiil ekine aittir.

4. 4. RRA KB Metin yayını ile KB Viyana Nüshası arasında yapım eklerinde 240 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır; 42 örnek isimden isim yapım ekine, 42 örnek isimden sıfat yapım ekine, 43 örnek isimden fiil yapım ekine, 3 örnek fiilden isim yapım ekine, 24 örnek de fiilden fiil yapım ekine aittir.

4. 5. RRA KB Metin yayını ile KB Fergana nüshası arasında 8 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır. Bunlardan 1 örnek kelime bünyesinde, 7 örnek ek bünyesindedir. Ek bünyesinde görülen farklılıklar şu şekildedir: Yönelme durumu eki (2 örnek), bulunma durumu eki (2 örnek), ayrılma durumu eki (1 örnek), sıfat fiil (1 örnek), yapım eki (1 örnek)

4. 6. RRA KB Metin yayını ile KB Mısır nüshası arasında 8 örnekte ayrı yazım konusunda farklılık bulunmaktadır. Kelime bünyesinde ayrı yazıma ait fark görülmemekle birlikte, ek bünyesinde görülen farklılıklar şu şekildedir: Yönelme durumu eki (3 örnek), bulunma durumu eki (1 örnek), ayrılma durumu eki (1 örnek), yapım eki (3 örnek)

4. 7. RRA KB Metin yayınında Viyana Nüshası'na ait 41 örnekte ayrı yazıma rastlanmaktadır. 37 ayrı yazım örneği kelime bünyesinde olmakla birlikte bu sayı aynı örneğe aittir: bir-le (37), 2 örnek belirli geçmiş zaman ekinin ayrı yazımıyla ilgilidir: kıl-tı (1), yakıl-tı(1), 1 örnek emir kipinin yazımıyla ilgilidir : ive-me (1), 1 örnek şart kipinin yazımıyla ilgilidir: kolz-a (1)

4. 8. RRA KB Metin yayınında Fergana Nüshasına ait 2 örnekte ayrı yazıma rastlanmaktadır. Bu örneklerden 1 tanesi yönelme durumu ekinin yazımıyla ilgilidir : ilig-ke (1), 1 örnek ise bulunma durumu ekinin yazımı ile ilgilidir: ukuş-da(1)

4. 9. RRA KB Metin yayınında Mısır Nüshası'na ait 5 örnekte ayrı yazıma rastlanmaktadır. Bu örneklerden 3 tanesi yönelme durumu ekinin yazımıyla ilgilidir : biliglig-ke (2), niŋ-ke (1), 1 örnek bulunma durumu ekinin yazımıyla ilgilidir: taŋ-da (1), 1 örnek ise isimden sıfat yapım ekinin yazımıyla ilgilidir: serim-lüg (1)

5. SONUÇ

5. 1. RRA KB Metin Yayını ile KB'in Uygur harfli Viyana Nüshası Arasında Görülen Ayrı Yazım Özelliğine Dair Farklılıklar

5. 1. 1. RRA KB Metin yayını ile KB Viyana Nüshası arasında hem kelime bünyesinde hem de ek bünyesinde ayrı yazıma ait farklılık oluşturan örneklerin, Uygur imla geleneğinde genellikle ayrı yazılan (l, s, ş, y, z, ı, i) harflerden kaynaklandığı görülür. Eklerle ilgili olarak ise Uygur yazım özelliğinden kaynaklı olarak bazı yapım ve çekim eklerinin ayrı yazıldıklarını biliyoruz. Kutadgu Bilig'in Uygur harfli Viyana Nüshası'nda görülen bu durumu söz konusu yazım özellikleriyle açıklamak mümkündür. Hem kelime hem de ek yazımında Arat'ın Metin yayınında transliterasyon tercihinin bitişik yazım yönünde olduğu; Kutadgu Bilig'in Uygur harfli Viyana Nüshası'nın tıpkıbasımında ise ayrı yazımın ağırlıkta olduğu görülür. Arat'ın KB Metin yayınında Viyana Nüshası'na dair vermiş olduğu yazımlarda ayrı yazıma ait örnek sayısının istisnai denecek kadar az olmasından ötürü bu yazım özelliğini belli bir kurala dayandırmak mümkün değildir. Bu durumda Arat'ın metin yayınında örneklerin tamamına yakınında bitişik yazıma dayanarak birtakım tahminlerde bulunmak mümkün olabilir. Bunlardan biri; söz konusu yazım özelliğini Arat'ın müstensih hatası olarak görmüş olma ihtimalidir; fakat bir Uygurca uzmanı olarak Klasik Uygur imlā geleneğini

yakından bilen Arat'ın, bu kadar yaygın bir yazım özelliğini müstensih hatası olarak kabul etmiş olması mümkün görünmemektedir. Bir diğer ihtimal, Kutadgu Bilig'in Arap harfli nüshalarının da olması dolayısıyla Arat'ın transliterasyon yaparken tüm nüshaları kapsayan ortak ve anlaşılır bir yazıma yer vermeye çalışmasıdır. Düşünülmesi gereken başka bir husus da şudur: Arat, KB Metin yayınında Kutadgu Bilig'in Uygur harfli Viyana Nüshası'nın ilk şeklinin Arap harfli olduğunu, sonradan Uygur harflerine aktarıldığını dile getirmiştir. Bu durumda Arat, orijinal nüshayı esas almış ve transliterasyon tercihini de Arap harfli yazım geleneğine göre yapmış olabilir. Bir başka ihtimal; Arat'ın ayrı yazım özelliği olan kelimelerde transliterasyon yerine transkripsiyon vermekle yetinmiş olabileceğidir.

5. 2. RRA KB Metin Yayını ile KB'in Arap harfli Fergana ve Mısır Nüshaları Arasında Görülen Ayrı Yazım Özelliğine Dair Farklılıklar

5. 2. 1. KB Fergana Nüshası'nın tıpkıbasımında 5, Mısır Nüshası'nın tıpkıbasımında ise 4 farklı örnekte ayrı yazıma rastlanmaktadır. RRA KB Metin Yayınında Fergana Nüshasına ait verilen yazımlarda 2 farklı örnekte ayrı yazıma, Mısır Nüshasına ait verilen yazımlarda ise 5 farklı örnekte ayrı yazıma rastlanmaktadır. İncelenen nüshalar Arap harfli olduğundan ayrı yazım özelliğinin, hem nüshaların tıpkıbasımlarında hem de Arat'ın Metin yayınında istisnai derecede az olması pek olağandır. Çünkü söz konusu yazım özelliği Uygur harfleri ile ilgilidir. Bu durumda Arap harfli nüshalardaki bu durumu belki müstensih hatası olarak görmek mümkün olabilir. Arat'ın Metin yayınında görülen sınırlı sayıdaayrı yazım örneği ise bir düzen içinde olmadığından bu tutumu bir yargıya bağlamak şimdilik mümkün görünmemekte, bunun için başka çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapmış olduğumuz bu çalışma İslami döneme ait Uygur ve Arap harfli Türkçe metinlerle ilgili yapılmış, elimizde kaynak kitap niteliğinde olan metinleri yazım ve transliterasyon meselesi konusunda karşılaştırma yoluyla irdelemekti. İslami döneme ait Arap harfli nüshaları bulunan Uygur harfli Türkçe metinlerin yazım özellikleri üzerine yapılacak olan daha fazla çalışma ile Arat'ın transliterasyon tercihleri hakkında fikir edinmek belki mümkün olabilecektir.

KISALTMALAR LİSTESİ

F: Kutadgu Bilig'in Arap harfli Fergana Nüshası

KB: Kutadgu Bilig

M: Kutadgu Bilig'in Arap harfli Mısır Nüshası

RRA: Reşit Rahmeti Arat - Kutadgu Bilig Metin Yayını

V: Kutadgu Bilig'in Uygur harfli Viyana Nüshası

KAYNAKLAR

Arat, R. R. (1979). *Kutadgu Bilig III İndeks*. (Hazırlayanlar: Eraslan, K.; Serkaya, O. F.; Yüce N.). Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları: İstanbul.

Arat, R. R. (1991). *Kutadgu Bilig I Metin*. Türk Dil Kurumu Yayınları: Ankara.

Ercilasun, A. B. (2008). *Başlangıçtan Yirminci Yüzyıla Türk Dili Tarihi*. Akçağ Yayınları: Ankara.

Dankoff, R.(1983). *Yusuf Has Hajib, Wisdom of Royal Glory (KB): A Torko- İslamic Mirror for Princes*. Chicago: University of Chicago Press.

Gabain, A. Von. (2003). *Alttürkische Grammatik. Wiesbaden 1950 // Türkçe çevirisi: Mehmet Akalın: Eski Türkçenin Grameri*.Türk Dil Kurumu Yayınları: Ankara

Imin, T. (2013). (Wisdom of Royal Glory) A study on old Uyghur Herat / Vienna version of Qutadgu Bilig (in Uyghur). *Şincan İçtimai Fenler Tetkikati Dergisi*. (3): 114-121: Urumçi.

Imin, T. (2014). An introduction to the Old Uygur manuscript written Same Period of time with Vienna version of Kutadgu Bilig(in Uyghur). *Şincan İçtimai Fenler Tetkikati Dergis*i. (3) : 138-142: Urumçi.

Imin, T.(2014). *A Study of old Uyghur Heart version of the Kutadgu Bilig (Transcription, Transliteration, Chinese Translation, Linguistic Analysis and Glossary.* Yayımlanmamış doktora tezi. Lanzhou University : Lanzhou.

Kutadgu Bilig Tıpkıbasım I Viyana Nüshası (1942). Türk Dil Kurumu Yayınları: İstanbul.

Kutadgu Bilig Tıpkıbasım II Fergana Nüshası (1943) Türk Dil Kurumu Yayınları: İstanbul.

Kutadgu Bilig Tıpkıbasım III Mısır Nüshası(1943). Türk Dil Kurumu Yayınları: İstanbul.

Özyetgin, A. M. (1996). *Altın Ordu, Kırım ve Kazan Sahasına Ait Yarlık ve Bitiklerin Dil ve Üslup İncelemesi*. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu: Ankara.

Radloff, W. (1890). *Kudatku Bilik Facsimile der Uigurischen Handschrift der K. K. Hofbibliothek in Wien*. St. Petersburg.

Üşenmez, E. (2013). *Kutadgu Bilig (Nemengan/ Fergana/ Özbekistan Nüshası Tıpkıbasım). Akademik Kitaplar* : İstanbul.

Üşenmez, E. (2009). Özbekistan Yazma Eserler Kütüphanesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2 (6): 682- 689.

Üşenmez, E., Uçar, E. (2014). *Kutadgu Bilig (Kahire nüshası tıpkıbasım)*. Akademik Kitaplar: İstanbul.

Vambery, A. (1870). *Uigurische Sprachmonumente und Kutadgu Bilik. Uygurca Dil Anıtları ve KB* içinde (s.IV-260). Innsbruck.

Yiğitoğlu, Ö. (2007). "Uygur Harfli Kutadgu Bilig'de 'h'nin Gösterimi". Orta Asya'dan Anadolu'ya Alfabeler. 29-30 Mayıs 2007 Eskişehir Bildirileri içinde (s. 85-108). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Eskişehir.

ANADOLU MASALLARINDA KADIN ÜZERİNE İSTATİSTİKÎ BİR YÖNTEM DENEMESİ

A STATISTICAL METHOD STUDY ON WOMAN IN ANATOLIAN FAIRY TALES

Aslıhan YILDIZ

Öğr. Gör. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Orcid: 0000-0002-1903-9154

ÖZET

Anonim nesir anlatılarından biri olan masallar, dönemi kestirilememekle birlikte mitlerden sonra ortaya çıkan ve günümüzde devam eden en eski türdür. Masal türü üzerine birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlar genellikle masal türünün kahramanlar, zaman ve mekân olarak olağanüstülük taşıması, inandırıcılık iddiası olmaması, türün kendisine ait kavram ve anlatım dilinin varlığı, kolektif karakter taşıması, eğlendirirken terbiye etmeyi amaç edinmesi gibi konular üzerine yoğunlaşmaktadır. Folklorun bir bilim dalı olarak kurulması düşüncesini ortaya çıkaran ilk çalışma, Almanyalı Grimm kardeşlerin 1812'de yayımladıkları "Ev ve Peri masalları" adlı derlemesidir. Folklor bilim dalının kurulmasıyla hızlı bir şekilde başlayan bilimsel çalışmaların da doğal olarak masal derlemeleri üzerinden yapıldığını görüyoruz. J. G. Von Hahn, H. F. Fielber, Kaarle Krohn, Antti Aarne, Stith Thompson ve Hans-Jörg Uther bu konuda akla gelen ilk ve en önemli araştırmacılardır. Bu araştırmacıların çalışmalarının ortak yönü, sayıları çok fazla olan masal metinlerini belirli kriterlere göre sınıflandırmak içerikli olmalarıdır. Masal çalışmaları tarihinde adından en çok bahsettiren ve kabul göre isim V. Propp'tur. Propp'un yaptığı şey Rus masalları özelinde, değişen bütün özelliklerin altında değişmeyen yapıların var olduğunu tespit etmek olmuştur. Bu tespitinden hareketle Propp tüm masallarda sürecin yedi eyleyen tarafından yapılan otuz bir işlevden oluştuğunu ve işlevlerin sayısı azalmakla birlikte sırasının değişmediğini ortaya çıkarmıştır. Bu bildirinin konusu, benzer bir mantıkla Anadolu masallarında "kadın" konusu üzerine hazırlanmıştır. Araştırma sorumuz masallardaki kadınların çok farklı açılardan özellikleri istatistikî yöntemle bir araya getirildiğinde, bir tutarlılık ortaya çıkabilir mi şeklindedir. Bu soruya cevap bulmak için kadınlara ait özellikleri 31 sayıda başlık altında, her bir başlığın olumlu ve olumsuz özelliklerini dikkate alarak işaretlemeyi amaçlayan bir sistematik oluşturduk. Bu başlıklar şunlardır: Huy mizaç ve niyet açısından, ekonomik durumuna göre, medeni durumuna göre, fiziksel durumuna göre, yaşına göre, çevresine göre, doğurganlık açısından, masumiyet açısından, aksiyonel açıdan, özgürlük açısından, güvenlik tercihi açısından, yaşam tarzı açısından, cinsellik açısından, yetenek açısından, itaatkârlık açısından, annelik açısından, ekonomik katkısı açısından, fedakârlık açısından, dini ve mistik açıdan, sosyal rolü açısından, cesaret açısından, kararlılık açısından, mahkûmiyet açsından, adalet açısından, sosyalleşme açısından, iffet açısından, gelişim, yolculuk açısından, eyleyenleri açısından, mekânı açısından, yardımcı eyleyenler açısından, iradesi açısından. Çalışma için Anadolu masallarından Yılan Bey ve Topal Leylek adlı iki masal seçilmiştir. Masalların her birinde iki farklı kadın kahraman incelemeye tabi tutulmuştur. Belirlediğimiz hususlar üzerinden yaptığımız bu değerlendirmenin ayrıntıları ve ulaştığımız sonuçlar bildiri çalışmamızın konusunu oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: masal, kadın, toplumsal rol

ABSTRACT

Although their period cannot be predicted, fairy tales, one of the anonymous prose narrations, are the oldest genre which emerged after myths and which still continue to exist. Many definitions have been made on the genre of fairy tales. These definitions generally focus on subjects such as the genre's being extraordinary in terms of heroes, time and place, not having a claim on being credible, having a concept and narrative language of its own, having a collective character and aiming to educate while entertaining. The first study which revealed the idea of establishing folklore as a science was the compilation of "Grimm Brothers' Children's and Household Tales" published by German Grimm brothers in 1812. We can see that the scientific studies that started with the establishment of folklore

science were naturally conducted on fairy tale compilations. J. G. Von Hahn, H. F. Fielber, Kaarle Krohn, Antti Aarne, Stith Thompson and Hans-Jörg Uther are the first and most important researchers that come to mind on the topic. The common aspect of these researchers was their classification of fairy tale texts according to certain criteria. The most mentioned and accepted name in the history of fairy tale studies is V. Propp. What Propp did was to find out the existence of unchanging structures underneath all changing features, especially in Russian fairy tales. Based on this finding, Propp also revealed that in all fairy tales, the process consisted of thirty-one functions performed by seven actors and although the number of functions decreased, their order did not change. This paper has been prepared in the subject of "woman" in Anatolian fairy tales with a similar logic. Our research question is "Can a consistency emerges when the very different characteristics of women in fairy tales are brought together with a statistical method?" In order to find answers to this question, we created a system that aimed to mark the characteristics of women under 31 headings, taking into account the positive and negative characteristics of each heading. The headings are as follows: İn terms of temperament and intention, in terms of economic status, in terms of marital status, in terms of physical state, in terms of age, in terms of the environment, in terms of fertility, in terms of innocence, in terms of action, in terms of freedom, in terms of safety preferences, in terms of lifestyle, in terms of sexuality, in terms of ability, in terms of submissiveness, in terms of motherhood, in terms of economic contribution, in terms of sacrifice, religiously and mystically, in terms of social role, in terms of courage, in terms of decisiveness, in terms of conviction, in terms of justice, in terms of socializing, in terms of chastity, in terms of journey, in terms of actors, in terms of place, in terms of auxiliary actors, in terms of will. Two Anatolian fairy tales named "Mr. Snake" and "Lame Stork" were selected for the study. In each of the fairy tales, two different female protagonists were examined. The details of the evaluation we made on the issues we determined and the conclusions we made are the subject of our paper.

Key Words: fairy tale, woman, social role

ANADOLU MASALLARINDA KADIN ÜZERİNE İSTATİSTİKÎ BİR YÖNTEM DENEMESİ

Anonim nesir anlatılarından biri olan masallar, dönemi kestirilememekle birlikte mitlerden sonra ortaya çıkan ve günümüzde de devam eden eski bir anlatı türüdür. Masal türü üzerine geçmişten günümüze birçok tanım yapılmış ve bu tanımlardan her biri masalın farklı özelliklerine vurgu yapmıştır. Pertev Naili Boratav masalı: "Nesirle söylenmiş, dinlik ve büyülük inanışlardan ve törelerden bağımsız, tamamıyla hayal ürünü, gerçekle ilgisiz ve anlattıklarına inandırmak iddiası olmayan kısa bir anlatı" olarak tanımlar." (Oğuz, 2014: 151). Saim Sakaoğlu, masalı: "Kahramanlarından bazıları hayvanlar ve tabiatüstü varlıklar olan, olayları masal ülkesinde cereyan eden, hayal mahsulü olduğu halde dinleyenleri inandırabilen bir sözlü anlatım türü " olarak nitelendirir (Sakaoğlu, 2002: 4). Sakaoğlu masalların şahıs kadrosu ve mekân özelliklerini öne çıkarmakla birlikte, masalı Boratav'ın tersine "inandırma gayesinde" bir tür olarak görür. Ali Berat Alptekin, masalı: "Nesirle söylenmiş ve dinleyicileri inandırmak gibi bir iddiası olmayan, tamamıyla hayal mahsulü olan mensur bir tür" olarak nitelendirir (Alptekin, 2002: XI). Alptekin'in masal tanımı Sakaoğlu'nun masal tanımıyla paralellik gösterir. Her iki tanımda da vurgulanan masalın hayal ürünü olmasıdır. Ensar Aslan masalı: "Kendisine ait kavramları ve anlatım dili ile olağan ve olağanüstü olayları anlatan eğitici nitelikli, geleneksel ve kolektif karakter taşıyan nesir ürünleri" şeklinde tanımlar (Aslan, 2010: 278). Şükrü Elçin de masalın, "Bir zaman içinde, köklü geleneğe bağlı, kolektif karakter taşıyan, hayalî-gerçek, mücerret-müşahhas, maddi-manevi bir takım konu, macera, vak'a, problem, motif ve unsurlar, nesir dili ile vakit geçirmek, insanları eğlendirirken terbiye etmek düşüncesiyle ve özel bir üslupla" anlatıldığını söyler (Elçin, 1993: 369). Aslan ve Elçin'in tanımlarında ise masalın kolektif karakter taşıması vurgulanmaktadır. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi anonim halk edebiyatının önemli bir türü olan masalların tanımı konusunda araştırmacıların farklı görüşleri vardır. Biz de incelediğimiz metinlerden hareketle masalı: Genellikle yaratıcısı bilinmeyen; zaman, mekân özellikleri, şahıs kadrosu bakımından olağanüstülükler içeren, nesirle söylenmiş, eğitici nitelikli, geleneksel ve kolektif karakter taşıyan kısa bir anlatı türü olarak tanımlayabiliriz.

Masal, sadece tanımı ile değil, kaynakları, oluşumu, sınıflandırması, formel ve motifleri, bunların yapı ve kuruluşu, kurgusu hatta daha da çoğaltılabilecek başlıklar ile araştırmacıların üzerine düşündükleri bir türdür. Bu tür üzerine yapılan çalışmalarının tarihi ise halkbilimi çalışmalarının tarihi kadar eskidir. Halkbilimi çalışmalarının yaygın olarak kabul edilen iki başlangıç tarihi vardır birincisi Almanya'da Grimm kardeşlerin 1812 yılında "Ev ve Çocuk Masalları" adlı sözlü gelenekten derleyerek oluşturdukları masal kitapları yayınlamaları, ikincisi ise "Folk-Lore" teriminin 1846 yılında İngiliz William John Thoms tarafından icat edilip Atheneum adlı dergide yayınlanmasıdır (Çobanoğlu, 2010: 19). Masal üzerinde çalışan araştırmacıların farklı görüşlerde oldukları diğer bir konu ise masalların nasıl sınıflandırılacağıdır ki biz de konumuz itibariyle masalların sınıflandırması üzerinde yoğunlaşacağız. Masal üzerine ilk sınıflandırma çalışması, J. G. Von Hahn'a aittir. Von Hahn'ın "Griechische und Albanesische Märchen" adlı eserinin notlarında bir sınıflama teşebbüsü vardır. İkinci sınıflandırma denemesi Danimarkalı H. F. Fielber tarafından yapılır. 1914'te tamamladığı dört ciltlik çalışmasında Fielber, derlemiş olduğu masalları Grimm kardeşlerin verdiği numaralara göre tasnif eder (Sakaoğlu, 2010: 10). Masalların sınıflandırılması konusunda en dikkate değer çalışmalardan biri, Kaarle Krohn'un öğrencisi Antti Aarne tarafından yapılır. Aarne'nin üç grupta ele aldığı ve iki bin masal tipini kapsayan tasnifinin tip numaraları şöyledir:

I. Hayvan Masalları (1-299)

1-99 Vahşi Hayvanlar

100-149 Vahşi Hayvanlar ve Evcil Hayvanlar

150-199 Vahşi Hayvanlar ve İnsan

200-219 Evcil Hayvanlar

220-249 Kuşlar

250-274 Balıklar

275-299 Öteki Hayvanlar

II. Asıl Masallar (300-1199)

A. Sihir Masalları (300-749)

300-399 Tabiatüstü Rakip

400-459 Tabiatüstü veya Sihirli Zevce veya Diğer İlgili Kimseler

460-499 Tabiatüstü Vazife

500-559 Tabiatüstü Yardımcı

560-649 Tabiatüstü Eşya

650-699 Tabiatüstü Muktedir Olma Hali veya Bilme

700-749 Diğer Tabiatüstü Haller

B. Efsane Tarzındaki Masallar (750-849)

C. Kısa Hikâye Tarzındaki Masallar (850-999)

D. Aptal Dev Masalları (1000-1199)

III. Fıkralar

1200-1349 Edepsizlik

1350-1439 Evli Kimselerin Latifeleri

1440-1524 Kahraman Olan Bir Kadının Latifeleri

1525-1874 Kahraman Olan Bir Erkeğin Latifeleri

1525-1639 Kurnaz Adam

1640-1674 Tesadüf Suretiyle Mutluluk

1675-1724 Aptal

1725-1874 Papazların Latifeleri

1875-1999 Yalan Masalları (Akt. Çobanoğlu, 2010: 127-128).

Sınıflandırma çalışmalarında Aarne'nin tasnifini koruyup yeni ilavelerle genişleten Stith Thompson "The Types of the Folktale" adlı eserini folklor dünyasına sunar. Bu çalışma günümüzde de masal çalışmalarını sürdürmekte olan halkbilimcilerin standart referans kaynaklarından birisi olarak kullanılmaktadır. S. Thompson'un tasnif konusunda en yaygın çalışması ise The Motif Index of Folk Literature'dır. Uzun yıllar halkbilimi çalışmalarında örnek alınan 6 ciltlik bu çalışmada S. Thompson çeşitli dünya anlatılarından tespit ettiği motifleri alfabetik olarak sıralamış ve kavramların dizinini vermiştir. S. Thompson'ın 23 başlık altında topladığı motiflerin ana başlıkları şöyledir:

A. Mitolojik Motifler
B. Hayvanlar
C. Tabu (Yasak)
D. Sihir
E. Ölüm
F. Olağanüstülükler
G. Devler
H. Sınavlar, denemeler
I. Akıllı ve Aptal
K. Aldatmalar
L. Kaderin ters Dönmesi
M. Geleceğin Tayini
N. Şans ve Talih
P. Toplum
Q. Mükâfatlar ve Cezalar
R. Esirler ve Kaçaklar
S. Anormal Zulümler
T. Cinsiyet
U. Hayatın Tabiatı
V. Din
W. Karakter Özellikleri
X. Mizah
Z. Çeşitli Motif Grupları (Akt. Oğuz, 2014: 76-77).

Masal çalışmaları tarihinde adından en çok söz ettiren ve kabul göre isim V. Propp'tur. V. Propp, masalları yapı özelliklerine göre analiz ederek masallarda "sabit" ve "değişken unsurlar" olduğunu tespit eder. Ona göre masalların sabit unsurları, şahısların icra ettikleri hareketler veya aksiyonlardır yani masal kahramanlarının isimleri ve yararlandıkları nesneler değişse de yapılan iş değişmemektedir. Değişen kişi adları ve aynı zamanda kişilerin nitelikleridir; değişmeyen ise kişilerin eylemleri (fonksiyon)"dir. Propp'un değişmeyen bu sabit unsurları 31 tanedir. Tabi bütün masallarda bu fonksiyonların tamamına rastlanmaz, arada bir yada birkaç fonksiyon eksikliği görülebilir ancak bu eksiklik masal örgüsündeki düzeni değiştirmez.(Akt. Çobanoğlu, 210: 215-218).

Masalların tasnifi konusunda Türk araştırmacıların da çalışmaları vardır bunlardan ilki Pertev Naili Boratav ile Wolfram Eberhard'a aittir. 2500 Türk masal metnini inceleyerek hazırladıkları "Typen Türkischer Volksmärchen" adlı eserde 378 tip tespit etmişlerdir. Türk masalları üzerine yapılan bir diğer tasnif çalışması Ahmet Edip Uysal ile Warren S. Walker'ın ortak çalışması olan "Tales Alive in Turkey" adlı eserdir. Bu eserde Türk masalları yedi grupta incelenmiştir (Oğuz, 2014: 152-153).

Masal üzerine dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmalarda dikkati çeken şey edebî bir tür olan masalla ilgili çalışmaların, masalı genellikle matematiksel şekilde ele almış olmasıdır. Bir başka ifadeyle incelemeye yüzlerce ve binlerce masal dahil edilmiştir. Bu masalların her biri

kahramanlarıyla, zaman ve mekânlarıyla, kurgusuyla birbiriyle hiçbir bağı olmayan dolayısıyla ortak paydada buluşması imkânsız gibi görünen metinlerdir. Ancak yapılan çalışmalarda belirli kıstaslar belirlenerek bu kıstaslar ortak paydalar altında masalları bir araya getirme, kategorilere ayırma, sınıflandırma; böylece hepsini kapsamına alan matematiksel ve toplu değerlendirmelerin amaçlandığı açıkça görülmektedir. Yani araştırmacılar masal türünün yüzeysel yapısında görülen sayısız farklılıkların aksine aslında tüm masallarda değişmeyen özellikleri görmekte ve bunu tasvir etmeye çalışmaktadır. Özellikle Propp'un çalışmasında bunu daha açık bir şekilde görmekteyiz. Propp'un iddiası incelemeye aldığı masalların tamamında işleyen sıralı bir mantığın varlığıdır. Propp bunu şöyle somutlaştırır: masallarda belirlediği 31 işlevin her masalda süreç -sayı eskise de- sırasının bozulmadan devam ettiğidir.

Bu bildiri, benzer bir mantıkla Anadolu masallarında "kadın" konusu üzerine hazırlanmıştır. Araştırma sorumuz masallardaki kadınların çok farklı açılardan özellikleri istatistikî yöntemle bir araya getirildiğinde, bir tutarlılık ortaya çıkabilir mi şeklindedir. Anlam karşıtlıklardan doğar ilkesiyle okuduğumuz masallarda kadınlara ait birtakım karşıtlık ilişkileri: Huy mizaç ve niyet açısından, ekonomik durumuna göre, medeni durumuna göre, fiziksel durumuna göre, yaşına göre, çevresine göre, doğurganlık açısından, masumiyet açısından, aksiyonel açıdan, özgürlük açısından, güvenlik tercihi açısından, yaşam tarzı açısından, cinsellik açısından, yetenek açısından, itaatkârlık açısından, annelik açısından, ekonomik katkısı açısından, fedakârlık açısından, dini ve mistik açıdan, sosyal rolü açısından, cesaret açısından, kararlılık açısından, mahkûmiyet açsından, adalet açısından, sosyalleşme açısından, iffet açısından, gelişim, yolculuk açısından, eyleyenleri açısından, mekânı açısından, yardımcı eyleyenler açısından, iradesi açısından kurduk. Bu karşıtlık ilişkilerini 31 başlık atında hazırlamış olduğumuz tabloya yerleştirdik**.** Ele alınan karşıtlık ilişkileri masal metinlerinden hareketle Türklerin düşünce dünyasında, sosyal hayatında, dini ve inanç sisteminde kadının nasıl algılandığını ve kabul gördüğünü, temel vasıflarının neler olduğunu ortaya koyan önemli bir ilişki türü olarak kabul edilebilir. Değerlendirdiğimiz masallarda karşıtlık ilişkilerindeki frekans değerlerinin sıklığı bizi Türk toplumunun hafızasındaki kadına götürecektir.

Bu çalışma için Bilge Seyidoğlu'nun 1975 yılında yaptığı, derleme çalışması olan Erzurum Masalları kitabından Yılan Bey ve Topal Leylek masallarını aldık. Aşağıda bu iki masalın özeti verilmiştir:

YILAN BEY

Zamanın birinde çocuğu olmayan bir padişah yaşarmış. Seyahate çıktığı bir gün dere kenarından gezerken kurbağaları görür. Allah'ım bana da bir çocuk ver, isterse yılan olsun diye dua eder. Padişahın duası kabul olur ve karısı hamile kalır. Sultan hanımın doğum zamanı gelir, sancısı tutar ancak hangi ebe gelirse gelsin doğumu gerçekleştiremez. Başka bir ülkede de üvey kızından kurtulmak isteyen bir kadın yaşamaktadır. Bunun için kızını Sultan Hanımın doğumunu yaptırmaya gönderir. Henüz on beş yaşında olan kız gitmek istemez ama gitmek zorunda kalır. Yolculuk sırasında Allah'a dua eder ve çeşme başında uykuya dalar. Rüyasına bir derviş girer, kıza tavsiyelerde bulunur. Sultan Hanımın doğumuna giden kız, dervişin tavsiyelerini yerine getirdiği için doğum gerçekleşir, yılan dünyaya gelir. Yıllar geçer, Yılan beyin evlenme zamanı gelir. Aynı üvey anne bu defa da üvey kızını Yılan beye eş olması için gönderir. Kız yolda dua eder, uykuya dalar ve rüyasına derviş gelir. Dervişten yardım gören kız Yılan beyle evlenir. Yılan bey aslında peri padişahının oğlu yakışıklı bir delikanlıdır. Bunlar evlendikten kısa bir süre sonra harp başlar. Yılan bey karısını anne ve babasına emanet edip harbe gider. Kıskanç üvey anne yine rahat durmaz ve Yılan beyin ağzından bir mektup yazdırır, kızı saraydan kovdurur. Saraydan kovulan kız yolculuk sırasında mezarlıkta gördüğü bir adamı ölümden kurtarır. Bir ağanın oğlu olan bu adam, kendisini kurtaran kızla evlenmek ister. Kız da gidecek yeri olmadığı için bunu kabul eder. Bu evlilikten iki çocuğu olur. Harpten dönen Yılan Bey de karısının başına gelenleri öğrenir onu aramaya çıkar. Evli olan karısını bulur. İki koca da kadına sahip çıkmak isteyince müftüye başvururlar. Müftünün kararı üzerine seçim hakkı kadına bırakılır, kadın Yılan beyi seçer ve onunla evine döner (Seyidoğlu, 2016: 11-18).

TOPAL LEYLEK

Çok eski zamanlarda çocuğu olmayan bir padişah varmış. Padişah kuş avına çıktığı bir gün dervişle karşılaşır. Derviş: "*Sana bir elma vereceğim. Bu elmanın yarısını sultana yedirir, yarısını da sen yersin. Sultan hamile kalır. Ancak çocuk kız olursa onu ilk isteyene ver, erkek olursa istediği ilk kızı*

ona alacaksın." der. Dervişin verdiği elma sayesinde karısı hamile kalır. Padişahın kızı olur. Kız on beş yaşına gelince onu bir topal leylek ister. Padişah ne kadar istemese de kızını topal leyleğe verir. Ancak Topal leylek padişahın kızına bakamaz ve onu hizmetçi olarak satar. Padişahın kızının satıldığı evde topal bir hizmetçi vardır. Bu hizmetçi evin oğlunu kendisiyle evlenmeye razı etmek için senelerdir bir kuyuya hapsetmiştir. Padişahın kızı oğlanı kurtarır, mükâfatı ile azat edilir. Topal leylek padişahın kızını alır ve oradan ayrılırlar. Bir süre sonra padişahın kızına bakamayan topal leylek kızı tekrar satar. Yeni gittiği evin deli bir oğlu vardır. Padişahın kızı evin deli oğlunun aklını alan büyücüyü öldürerek oğlanı kurtarır. Oradan da hediyelerini alarak ayrılır. Padişahın kızına bakamayan topal leylek tekrar kızı satar. Bu defa kız dilsiz kızları bulunan bir eve hizmetçi olarak gider. Dilsiz kızın sırrını çözmeye çalışan kızı, kocası olan topa leyleğin her gün dilsiz kızın yanına gelerek leylek kıyafetinden çıkıp yakışıklı bir delikanlı olduğunu görür. Padişahın kızı leyleği tüylerini yakınca büyü bozulur, leylek insana dönüşür ve padişahın kızı ile yeniden evlenir (Seyidoğlu, 2016: 32-38).

KAYNAKÇA

Alptekin, A.B. (2002). *Taşeli masalları*. Ankara: Akçağ Yayınları.

Aslan, E. (2010). *Türk halk edebiyatı*. Ankara: Maya Akademi Yayınları.

Boratav, P. N. (2013). *Yüz soruda Türk folkloru.* Ankara: BilgeSu Yayıncılık.

Boratav, P. N. (2013). *Yüz soruda Türk halk edebiyatı.* Ankara: BilgeSu Yayıncılık.

Çobanoğlu, Ö. (2010). *Halkbilimi kuramları ve araştırma yöntemleri tarihine giriş*. Ankara : Akçağ Yayınları.

Elçin, Ş.(1993). *Halk edebiyatına giriş*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.

Oğuz, M. Ö (Ed.). (2014). *Türk halk edebiyatı el kitabı*. Ankara: 2014: Grafiker Yayınları.

Propp, V. (2011). *Masalın biçimbilimi.* M. Rifat-S.Rifat (çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Sakaoğlu, S. (2002). *Gümüşhane ve Bayburt masalları.* Ankara: Akçağ Yayınları.

Sakaoğlu, S. (2010). *Masal araştırmaları.* Ankara: Akçağ Yayınları.

Seyidoğlu, B. (2016). *Erzurum masalları*. İstanbul: Dergâh Yayınları.

Masal kadınlarının nitelikleri	**Masallar//Karşıtlıklar**	**Yılan bey(Yılan beyin karısı)**	**Yılan bey(Kızın annesi)**	**Topal leylek(Padişahın kızı)**	**Topal leylek(Topal hizmetçi)**
Huy, mizaç ve niyet açısından	İyi	*		*	
	Kötü		*		*
Ekonomik durumuna göre	Zengin	*		*	
	Fakir		*		*
Medeni durumuna göre	Evli/ kadın	*	*	*	
	Bekar/kız				*
Fiziksel durumuna göre	Güzel	*		*	
	Çirkin				*
Yaşına göre	Genç	*		*	*
	Yaşlı/kocakarı		*		
Çevresine göre	Saray	*		*	
	Kırsal		*		*
Doğurganlık	Doğurgan	*			

açısından	Kısır		*		
Masumiyet açısından	Masum	*		*	
	Fitneci		*		*
Aksiyonel açıdan	Etken		*	*	
	Pasif	*			*
Özgürlük açısından	Bağımsız	*		*	
	Bağımlı				
Güvenlik tercihi açısından	Güvenli mekân			*	
	Tehlikeli mekân				
Yaşam tarzı açısından	Ağırbaşlı	*			
	Havai				
Cinsellik açısından	Cinsel	*			
	Cinsel işlevsiz		*		
Yetenek açısından	Yetenekli	*		*	
	Yeteneksiz				
İtaatkârlık açısından	İtaatkâr	*			
	İsyankâr		*		
Annelik açısından	Öz anne	*			
	Üvey anne		*		
Ekonomik katkısı açısından	Üretici				
	Tüketici				
Fedakârlık açısından	Fedakâr	*		*	
	Bencil		*		
Dini ve mistik açıdan	Dini	*		*	
	Din dışı				
Sosyal rolü açısından	Yönetilen	*			
	Yöneten		*	*	
Cesaret açısından	Cesur	*	*	*	
	Korkak				
Kararlılık açısından	Kararlı	*	*	*	
	Kararsız				
Mahkûmiyet açısından	Ödül	*		*	
	Ceza		*		*
Adalet açısından	Suçsuz	*		*	
	Suçlu		*		*
Sosyalleşme açısından	Benimsenmiş	*		*	
	Ötekileştirilmiş		*		
İffeti açısından	İffetli	*		*	
	İffetsiz				
Yolculuk açısından	Giden/Yolan çıkan	*		*	
	Kalan/Dönen				
Eyleyenleri açısından	Özne	*		*	
	Figüran		*		*
Mekânı açısından	Ev içi/ Feodal ortam			*	
	Ev dışı/Özgür ortam				
Yardımcı eyleyenler açısından	Yardımcı				
	Engelleyici		*		*
İradesi açısından	Güçlü/Sabırlı	*		*	
	Zayıf /Sabırsız				

ANALYSING INTERPERSONAL MEANING IN CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE'S *APOLLO* (2015)

Aimé Tchorowé. YOKOSSI

Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication (FLLAC) Université d'Abomey-Calavi (UAC) République du Benin.

Ayodele ADEBAYO ALLAGBÉ

Département d'Anglais, Faculté des Lettres et Sciences Humaines (FLSH),Université de Zinder (UZ), République du Niger, Unité de Recherche en Sciences Sociales, Humaines, et de l'Education (UR_2SHE).

ABSTRACT

This article aims to analyse the Interpersonal Meaning in a short story entitled 'Apollo' (2015) written by the Nigerian writer Chimamanda Ngozi Adichie. Drawing on the Grammar of Interpersonal Meaning (otherwise known as Mood), as given by Systemic Functional Linguistics (henceforth, SFL) (Halliday, 1971; Eggins, 1994; Halliday and Matthiessen, 2004; Fontaine, 2013), it specifically examines an extract from the story with a view to demonstrating how the author uses language to interact with her readers. This study begins with a clause-by-clause identification and analysis of Mood features in the selected text. The findings reveal that the extract mainly contains Declarative Mood types, which denotes that the narrator mainly intends to inform her readers about something she has experienced in her society. The non-neglectful choices in Modality, Interrogative and Imperative Mood types in the extract indicate how the author uses Mood features to encode feeling/resentment, role relationships and power relations between/among the participants involved in the text.

Keywords : Mood structure, minor clause, SFL, jugement, power relations, etc.

1. Introduction and Literature Review

This paper aims to analyse the Interpersonal Meaning in a short story entitled 'Apollo' (2015) written by the Nigerian writer Chimamanda Ngozi Adichie. It specifically examines an extract from the story with a view to demonstrating how the author uses language to interact with her readers. Interpersonal meaning is one of the three meanings systemic scholars claim that language is used to encode simultaneously (the other two meanings are ideational and textual meaning) (Halliday, 1971; Eggins, 1994; Halliday and Matthiessen, 2004; Fontaine, 2013). Considered as the meaning which is concerned with (the study of) social interactions (Allagbé, 2015), Interpersonal Meaning is realised by the grammar of Mood. Mood is viewed as "the grammar of the clause as exchange" (Halliday cited in Eggins, 1994, p. 154). This is to say, it describes the structures associated with Mood choice types or speech functions drawn on to pivot social interactions. In other words, Mood, as Eggins (1994, pp. 192-194) claims, describes the "variables such as the types of clause structure or mood types, modality, the use of tags, vocatives, attitudinal words which are either positively or negatively loaded, expressions of intensification, and politeness markers of various kinds" involved in any instance of language use or text. The analysis of Mood in a text involves the identification of the Mood types (declarative, interrogative, modulated interrogative and imperative), Modality (Modalisation and Modulation) and Adjunct types (circumstantial, mood, comment, polarity, vocative, conjunctive, and continuity) deployed in it. The grammar of Interpersonal Meaning has received the attention of linguists in a recent past.

Koussouhon and Allagbé (2013), for instance, examine the lexiocgrammatical (i.e., transitivity, mood and theme) features in an extract selected from three of Chimamanda Ngozi Adichie's prose works entitled *Purple Hibiscus* (2003), *Half Of A Yellow Sun* (2007) and *The Thing Around Your Neck* (2009). This study aims to unravel the kinds of meaning this writer encodes in her works. Specifically, the analysis of mood in the extracts seeks to uncover the role relationships and power relations between the interactants therein. From the analysis of mood, the scholars report that

the three extracts contain a huge number of declaratives, suggesting thus that the interactants are engaged in the exchange of information. This also suggests that the writer is actively engaged in informing the reader about something she has experienced, perceived or observed in her immediate environment.

In addition, the researchers note that the interactants' selection from other types of mood, modality (mainly modalisations) and adjunct (chiefly circumstances) enhance or add to the status of each of the personalities in the texts in terms of tenor variables. In Extract 1, for example, findings reveal that there are unequal power relations between the interactants (Mr. Achike and his children, Kambili and Jaja, and his father, Papa-Nnukwu, and Ogbunambala). Likewise, in Extract 2, findings show that there are unequal power relations between the participants (Richard and his employees, Harrison and Jomo). Again, in Extract 3, findings exude a frequent contact, high affective involvement and an equal power between the personae (Ofodile Emeka Udenwa and Chinaza Agatha Okafor, on the one hand, and Ofodile Emeka Udenwa and Shirley, on the other).

Similarly, Koussouhon, Akogbéto & Allagbé (2015a) study the gender relations and mood choices in two extracts from Amma Darko's *The Housemaid*. In other words, these researchers study how the language of the writer's fictional text encodes or depicts gender relations in the novel. From the analysis, they report that the dominant mood type in the two extracts is the declarative mood, indicating that the extracts are centrally concerned with giving information about something- people, actions, circumstances, etc. Further, they note that modalisation is predominating in the two extracts, suggesting thus that the two texts contain a less authoritarian or balanced tenor. Again, they infer from the analysis that circumstantial adjuncts prevail over other types of adjunct in the two extracts, exuding that the two extracts contain a spatio-temporal background or framework. Based on these findings, these scholars affirm that the gender relations, as depicted in the dual linguistic frame of the two extracts, are not represented one-sidedly. They also add that the findings indicate that both male and female experiences are symmetrically portrayed in the novel. On this note, they conclude that Darko challenges existing conventional ideologies of gender positioning and representation in her fictional work.

In the same token, Allagbé, Guézohouèzon & Tchibozo-Lainé (2021) analyse interpersonal meaning and conversational style in a street children's talk from Amma Darko's *Faceless* (2003). These researchers specifically examine how two street children (Fofo and Odarley) conversationally involved in the talk use language to negotiate social (group) identity and social relations. They also describe the linguistic/Mood features which characterise or/and constitute the speech/conversational style or/and speech/communicative behaviour of these street children. From the findings, they report that the street children's spoken interaction is marked by such stylisitic features as a predominant use of full declaratives, a considerable proportion of elliptical structures, minor clauses, inexpliciteness or indirectness, lack of a general/overall theme, contextualisation cues like code-mixing, code-switching or style-shifting and such paralinguistic or/and prosodic features as reduplication and suspension marks/points. They further add that the children's speech is characterised by an equal power relation, high affective involvement and frequent contact, suggesting thus that the tenor of the children's verbal interaction is informal.

Yokossi, Allagbé & Koussouhon (forthcoming) also investigate textual and interpersonal meanings in Adetunji Suleiman Ogundimu's three novels entitled *The Insiders*, *A Silly Season* and *Behind The Mask*. In other words, the researchers examine how the writer uses language to encode textual and interpersonal meanings in his novels. In fact, an extract is drawn from each of the novels. The extracts are linguistically described and findings are tabulated. From the findings of mood analysis, the scholars report that the three extracts contain a huge number of declaratives (78.89%, 69.07% and 67.21% respectively in Extracts 1, 2 and 3), indicating an exchange of information between the participants. They also report the dominance of modalisation and circumstantial adjuncts in the extracts, revealing the personality and mood of the participants in the extracts.

Unlike the foregoing, Koussouhon, Koutchadé & Amoussou (2016) adopt a contrastive approach to the study of interpersonal meaning (Mood) and tenor of discourse in two selected texts: Text 1 from Amma Darko's *Faceless* (2003) and Text 2 from Sefi Atta's *Everything Good Will Come*

(2006), with a view to pinpointing the similarities and differences between the two novels. From the analysis, these scholars report the predominance of the mood structure of declaratives (full and elliptical combined) and modalisations in the two texts. But these texts differ with regards to their selection and frequency of adjunct types. While the dominant type of adjunct in Text 1 is comment adjuncts, the dominant types in Text 2 are Mood and Vocative adjuncts, both of which are selected 5 times in the text. Text 1 selects 8 comment adjuncts but this category of adjunct is absent from Text 2.

Further, using Poynton's (1985, cited in Eggins 1994, 2004) tenor classification model, these researchers attempt to describe the role relationships and power relations between/among the interactants in the two texts. From the findings, they infer that the societal role relationships depicted in the two texts are that of husband-wife (Ma Tsuru and Kwei in Text 1; Enitan's parents in Text 2); husband and mother-in-law (Kwei and Ma Tsuru's aunt in Text 1); child and parents (Kwei and his mother in Text 1; Enitan and her father, and Enitan and her mother in Text 2). They also infer that the two writers have conformed to the African sociocultural order with regards to power continua but Atta has proven to be non-conformist to some extent. A proof of her non-conformism to African sociocultural order is her representation of an equal power relation between Enitan and her father, on the one hand, and between and Enitan's parents, on the other. Other studies examining interpersonal meaning in a literary text that are worth mentioning here include Amoussou (2014), Koutchadé, Akpaca and Awoyodo (2020a and b), etc. The current paper builds on the foregoing.

2. Analysis of Mood Features in the Extract

As sated earlier on, the analysis of Mood in a text involves the identification of the Mood types (declarative, interrogative, modulated interrogative and imperative), Modality (Modalisation and Modulation) and Adjunct types (circumstantial, mood, comment, polarity, vocative, conjunctive, and continuity) deployed in it. This study examines an extract from Chmamanda Ngozi Adichie's 'Apollo' with a view to demonstrating how the author uses language to interact with her readers. The extract under scrutiny has been purposively selected. First, the Mood features in the text have been identified and classified before being tabulated.

Identification of Mood features in the Extract (p. 4-7)

1. On weekends (Ac), **I** (S) **ate** (F/P) lunch (C) with my parents (Ac). 2. **I** (S) always (Am) **ate** (F/P) [quickly, dreaming of escape and hoping] (Ac) 3. That (Aj) **they** (S) **would not** (Fmns) turn (P) to me (C) with one of their test questions (Ac). 4. At one lunch (Ac), **Raphael** (S) **served** (F/P) white disks of boiled yam (C) on a bed of greens (Ac), 5. and then **cubed** (F/P) pawpaw and pineapple (C). 6. '**The vegetable** (S) **was** (F/P) too tough (Ca)'. 7. **My mother** (S) **said** (P). 8. '**Are** (F/P) **we** (S) grass-eating goats (C) ?' 9. **she** (S) **glanced at** (F/P) him (C). 10. '**what** (S) **is** (F/P) wrong (Ca) with your eyes (Ac) ?' 11. **It** (S) **took** (F/P) me (C) a moment (Ac) to realize (P) 12. that (Aj) **this** (S) **was not** (Fn/P) her usual figurative lambasting (C) – 13. '**what** (S) **is** (F/P) [that big object blocking your nose] ?' (C) 14. **She** (S) **would** (Fms) ask (F/P), 15. if (Ac) **she** (S) **noticed** (P) a smell (C) in the kitchen (Ac) 16. that (Aj) **he** (S) **had not** (Fn/P). 17. **The whites of Raphael's eyes** (S) **were** (F/P) red (Ca). 18. **A painful, unnatural red** (Mn). 19. **He** (S) **mumbled** (F/P) 20. that (Aj) **an insect** (S) **had** (F) flown (P) into them (C). 21. '**It** (S) **looks** like (F/P) Apollo (Ac),' 22. **my father** (S) **said** (P). 23. **My mother** (S) **pushed back** (F/P) her chair (C) 24. and (Aj) **examined** (F/P) Raphael's face (C). 25. 'Ah-ah ! (Mn) 26. Yes (Ap), **it** (S) **is** (F/P). 27. **Go** (F/P), to your room (Ac) 28. and (Aj) **stay** (F/P) there (Ac).' 29. **Raphael** (S) **hesitated** (F/P), 30. as though (Am) **wanting** (P) to finish clearing (P) the plates (C). 31. '**Go** ! (F/P) ' 32. **my father** (S) **said** (F/P). 33. 'Before (Ac) **you** (S) **infect** (F/P) us all (C) with this thing (Ac). 34. **Raphael** (S) **looking** (F/P) confused (Ca), **edged** (P) away from the table (Ac). 35. **My mother** (S) **called** (F/P) him (C) **back**. 36. '**Have** (F) **you** (S) had (P) this (C) before (Ac)?' 37. ['No (Ap), Madam (Av).'] (Mn) 38. '**It** (S) **'s** (F/P) an infection of your conjunctiva (C), 39. **the thing that** (S) **covers** (P) your eyes (C),' 40. **she** (S) **said** (F/P). 41. In the midst of her Igbo words (Ac), '**conjunctiva'** (S) **sounded** (F/P) sharp and dangerous (Ca). 42. '**We** (S) **'re** (F) going (P) **to buy** (P) medicine (C) for you (Ac). 43. **Use** (F/P) it (C) three times a day (Ac) 44. and (Aj) **stay** (F/P) in your room (Ac). 45. **Don't** (Fn) **cook** (P) 46. until (Am) **it** (S) **clears** (F/P).' 47. **Turning** (P) to me (C), **she** (S) **said** (F/P), 48. 'Okenwa (Av), make sure (F/P) 49. **you** (S) **don't** (Fn) go (P) near him (Ac). 50. **Apollo** (S) **is** (F/P) very infectious (Ca).' 51. From her perfunctory tone (C),

it (S) **was** (F/P) clear (Ac) 52. that (Aj) **she** (s) **did not** (Fn) imagine (P) 53. **I** (S) **would** (Fms) have (P) any reason 54. **to go** (P) near Raphael (Ac). 55. Later (Ac), **my parents** (S) **drove to** (F/P) the pharmacy in town (C) 56. and (Aj) **came back** (F/P) with a bottle of eye drops (Ac), 57. which (C) **my father** (S) **took** (F/P) [to Raphael's room in the boys' quarters, at the back of the house] (Ac), [with the air of someone going reluctantly into battle)] (Ac). 58. That evening (Ac), **I** (S) **went** (F/P) with my parents (Ac) to Obollo Road (C) 59. **to buy** (P) akara (C) for dinner (Ac) ; 60. when (Aj) **we** (S) **returned** (F/P), 61. **it** (S) **felt** (F/P) strange (Ca) [not to have (P) Raphael (S) open (P) the front door, not to find (P) him (C) closing (P) the living-room curtains (C) and (Aj) turning on (P) the lights (C)] (Ac). 62. In the quiet kitchen (Ac), **our house** (S) **seemed** (F) emptied (P) of life (Ac). 63. As soon as (Aj) **my parents** (S) **were** (F/P) immersed (Ca) in themselves (Ac), 64. **I** (S) **went** (F/P) to the boys' quarters (Ac) 65. and (Aj) **knocked** (F/P Raphael's) on door (C). 66. **It** (S) **was** (F/P) ajar (Ca). 67. **He** (S) **was** (F) **lying** (P) on his back (Ac), 68. **his narrow bed** (S) **pushed** (F/P) against the wall (Ac), 69. and (Aj) **turned** (F/P) 70. when (Ac) **I** (S) **came in** (F/P), [surprised (Am), making as if (Aj) to get up (P)] (Ac). 71. **I** (S) **had never** (Fn) **been** (P) in his room (C) before (Ac). 72. **The exposed light bulb** (S) **dangling** (P) [from the ceiling] (Ac) **cast** (F/P) sombre shadows (C). 73. '**What** (WH/S) **is** (F/P) it (C) ?' 74. **he** (S) **asked** (F/P). 75. '**Nothing** (Mn). 76. **I** (S) **came** (F/P) 77. **to see** (P) [78. how (Ac) **you** (S) **are** (F/P)] (C).' 79. **He** (S) **shrugged** (F/P) 80. and (Aj) **settled back** (F/P) down on the bed (Ac). 81. '**I** (S) **don't** (Fn) **know** (P) 82. how (Ac) **I** (S) **got** (F/P) this (C). 83. '**Don't** (Fn) **come** (P) close (Ac).' 84. But (Aj) **I** (S) **went** (F/P) close (Ac). 85. '**I** (S) **had** (F/P) Apollo (C) in Primary 3 (Ac),' 86. **I** (S) **said** (F/P). 87. '**It** (S) **will** (Fms) **go** (P) quickly (Ac), 88. **don't** (Fn) **worry** (P). 89. **Have** (F) **you** (S) used (P) the eye drops (C) this evening (Ac)?' 90. **He** (S) **shrugged** (F/P) 91. and (Aj) **said** (F/P) nothing (C). 92. **The bottle of eye drops** (S) **sat** (F/P) unopened (Ca) on the table (Ac). 93. '**You** (S) **haven't** (Fn) used (P) them (C) at all (Ca) ?' 94. **I** (S) **asked** (F/P). 95. 'No.' (Ap) 96. '**Why** ?' (Wh/Mn) 97. **He** (S) **avoided** (F/P) [looking at (P) me (C)] (C). 98. '**I** (S) **cannot** (Fmnl) do (P) it (C).' 99. **Raphael**, **who** (S) **could** (Fms) disembowel (P) a turkey (C) 100. [and (Aj) **lift** (P) a full bag of rice (C)], 101. **could not** (Fmns) drip (P) liquid medicine (C) into his eyes (Ac). 102. At first (Ac), **I** (S) **was** (F/P) [astonished, then (Aj) amused, and then (Aj) moved] (Ca). 103. **I** (S) **looked** (F/P) around his room (C) 104. and (Aj) **was** (F/P) **struck** (Ca) by [how bare (Ac) **it** (S) **was** (F/P)] (C) – [the bed pushed against the wall, a spindly table, a gray metal box in the corner] (Ca), 105. **which** (S) [106. **I** (S) **assumed** (F/P)] **contained** (F/P) [all that (C) **he** (S) **owned** (F/P)] (Ca). 107. '**I** (S) **will** (Fml) put (P) the drops (C) in for you (Ac),' 108. **I** (S) said (F/P). 109. **I** (S) **took** (F/P) the bottle (C) 110. and (Aj) **twisted** off (F/P) the cap (C). 111. '**Don't** (Fn) **come** (P) close (Ac),' 112. **he** (S) **said** (F/P) again (Ac). 113. **I** (S) **was** (F/P) already close (Ac). 114. **I** (S) **bent** (F/P) over him (C). 115. **He** (S) began (F/P) a frantic blinking (C). 116. '**Breathe** (P) like (Ac) in kung fu (Ac),' 117. **I** (S) said (F/P). 118. **I** (S) **touched** (F/P) his face (C), 119. gently (Am) **pulled down** (F/P) his lower left eyelid (C), 120. and (Aj) **dropped** (F/P) the liquid (C) into his eye (Ac). 121. The other lid (C) **I** (S) **pulled** (P) more firmly (Ca), 122. because (Aj) **he** (S) **had** (F) shut (F/P) his eyes (C) tight (Ca). 123. '**Ndo**,' (Mn) 124. **I** (S) **said** (F/P). 125. '**Sorry**.' (Mn) 126. **He** (S) **opened** (F/P) his eyes (C) 127. and (Aj) **looked at** (F/P) me (C), 128. and (Aj) on his face (Ac) shone (P) **something wondrous** (S). 129. **I** (S) **had never** (Fn) **felt** (P) myself (C) the subject of admiration (Am). 130. **It** (S) **made** (P) me (C) think of (F/P) [science class, of a new maize shoot growing greenly toward light] (C). 131. **He** (S) **touched** (F/P) my arm (C). 132. **I** (S) **turned** (F/P) to go (P). 133. '**I** (S) **'ll** (Fml) **come back** (P) 134. before (Aj) **I** (S) **go** (F/P) to school (Ac),' 135. **I** (S) **said** (F/P). 136. In the morning (Ac), **I** (S) **slipped** (F/P) into his room (Ac), 137. **put in** (F/P) his eye drops (C), 138. and (Aj) **slipped out** (F/P) and (Aj) into my father's car (Ac), 139. **to be** (F) **dropped off** (P) at school (Ac). 140. '**My greatest asset** (S) **is** (F/P) my ability (C) to tell (P) you (C) exactly (Am) 141. What (C) **you** (S) **want** (F/P) to hear (P).' 142. By the third day (Ac), **Raphael's room** (S) **felt** (F/P) familiar (Ca) to me (C), [welcoming, uncluttered by objects] (Ca). 143 As (Aj) **I** (S) **put in** (F/P) the drops (C), 144. **I** (S) **discovered** (F/P) things (C) about him (Ac) 145. that (Aj) **I** (S) **guarded** (F/P) closely (Ca): [the early darkening of hair above his upper lip, the ringworm patch in the hollow between his jaw and his neck] (C). 146. **I** (S) **sat** (F/P) on the edge of his bed (Ac) 147. and (Aj) **we** (S) **talked** (F/P) about 'Snake in the Monkey's Shadow.' (C) 148. **We** (S) **had** (F) **discussed** (P) the film (C) many times (Ac), 149. and (Aj) **we** (S) **said** (F/P) things (C) 150. that (Aj) **we** (S) **had** (F) said (P) before (Ac), 151. but (Aj) in the quiet of his room (Ac) **they** (S) **felt** (F/P) like secrets (Ac). 152. **Our voices** (S) **were** (F/P) low, almost (Am) hushed (Ca). 153. **His body's warmth** (S) **cast** (F/P) warmth (C) over me (Ac). 154. **He**

(A) **got up** (F/P) 155. **to demonstrate** (P) the snake style (C), 156. and (Aj) afterward (Ac), [both of us laughing] (Ca), **he** (S) **grasped** (F/P) my hand (C) in his (Ac). 157. Then (Aj) **he** (S) **let go** (P) 158. and (Aj) **moved** (F/P) slightly (Am) away from me (Ac). 159. '**This Apollo** (S) **has** (F) gone (P),' 160. **he** (S) **said** (F/P). 161. **His eyes** (S) **were** (F/P) clear (Ca). 162. **I** (S) **wished** (F/P) 163. **he** (S) **had not** (Fn) healed (P) so quickly (Am). 164. **I** (S) **dreamed** (F/P) [of being with Raphael and Bruce Lee (C) in an open field (Ac), **practicing** (P) for a fight] (C). 165. When (Ac) **I** (S) **woke up** (F/P), 166. **my eyes** (S) **refused** (F/P) to open (P). 167. **I** (S) **pried** (F/P) my lids (C) apart (Ac). 168. **My eyes** (S) **burned** (F/P) 169. And (Aj) **itched** (P). 170. Each time (Ac) **I** (S) **blinked** (F/P), 171. **they** (S) **seemed** (F/P) to produce (P) more (Ca) pale ugly fluid (C) 172. that (Aj) **coated** (F/P) my lashes (C). 173. **It** (S) **felt** (F/P) 174. as if (Aj) **heated grains of sand** (S) were (F/P) under my eyelids (Ac). 175. **I** (S) **feared** (F/P) 176. that (Aj) **something inside me** (S) **was** (F) thawing (P) 177. **that** (S) **was not** (Fn) **supposed** (P) to thaw (P). 178. **My mother** (S) **shouted** at (F/P) Raphael (C), 179. 'Why (Wh/Ac) **did** (F) **you** (S) bring (P) this thing (C) to my house (Ac) ? 180. **Why** (Wh/Mn)? 181. **It** (S) **was** (F/P) as though (Aj) by catching (Ac) Apollo (C) 182. **he** (S) **had** (F) conspired (P) to infect (P) her son (C). 183. **Raphael** (S) **did not** (Fn) **respond** (P). 184. **He** (S) **never did** (Fn/P) 185. when (Ac) **she** (S) **shouted at** (F/P) him (C). 186. **She** (S) **was** (F) **standing** at (P) the top of the stairs (Ac), 187. and (Aj) **Raphael** (S) **was** (F/P) below her (Ac). 188. 'How (Wh/Ac) **did** (F) **he** (S) manage (P) 189. to give (P) you (C) Apollo (C) from his room (Ac) ?' 190. **my father** (S) **asked** (F/P) me (C). 191. '**It** (S) **wasn't** (Fn/P) Raphael (C). 192. **I** (S) **think** (F/P) 193. **I** (S) **got** (P) **it** (C) from somebody (C) in my class (Ac),' 194. **I** (S) **told** (F/P) my parents (C). 195. '**Who** (Wh/Mn) ?' 196. **I** (S) **should** (Fms) have known (P) 197. **my mother** (S) **would** (Fms) ask (P). 198. At that moment (Ac), **my mind** (S) **erased** (F/P) all my classmates' names (C). 199. '**who** (Wh/Mn)?' 200. **she** (S) **asked** (F/P) again (Am). 201. '**Chidi Obi** (Mn),' 202. **I** (S) **said** (F/P) finally (Am), 203. **the first name that** (S) **came** (F/P) to me (C). 204. **He** (S) **sat** (F/P) in front of (Ac) me (C) 205. and (Aj) **smelled** (F/P) like old clothes (C). 206. '**Do** (Yes/No/F) **you** (S) have (P) a headache (C) ?' 207. **my mother** (S) **asked** (F/P). 208. 'Yes.' (Ap).

The following table provides the Mood Types in the extract.

Mood Types	Number	Percentage (%)
Declarative Mood	179	86.05
Interrogtive Mood	10	04.80
Modulated Interrogrive Mood	00	00
Imperative Mood	10	04.80
Modulated Imperative Mood	00	00
Exclamative Mood	00	00
Minor Clause	09	04.32
Total Ranking Clauses	208	100

Mood types in the sample extract

The above table shows that Declarative Mood Types are predominant in the extract, indicating that the writer is mainly concerned with the exchange of information. The information is centered on important elements such as people (the participants involved in the text), places, things, actions, circumstances, to mention but a few. The use of the other Mood Types such as Interrogatives, Imperatives and Minor clauses, on the other hand, denotes a spoken mode. In this scope, it should be noted that the participants in the extract use language to encode some interpersonal connections such as familiarity, power relations, role relationships, solidarity, etc.

The Modality Types used in the sample text are statistically given in the table below:

Modality Types	Number	Percentage (%)
Modalisation	08	72.72
Modulation	03	27.27
Total Ranking Clause	11	100

Modality Types in the sample Extract

The table above reveals that Modalisation prevails in the sample extract. This denotes that the text contains a less authoritarian or balanced tenor. It also indicates that the characters involved in the text use much more modalisers to temper their talk/speech and soften their language when addressing one another.

Below is the statistical tabulation of Adjunct Types used in the sample extract as revealed by its analysis.

Adjunct Types		Number	Percentage (%)
Circumstantial		102	64.55
Modal	Mood	08	05.06
	Polarity	04	02.53
	Vocative	02	01.26
	Comment	00	00
Textual	Continuity	00	00
	Conjunctive	42	26.58
Total Ranking		158	100

Adjunct Types in the sample extract

The analysis of Adjunct Types reveals the predominance of Circumstantial Adjuncts in the extract, as shown in the table above. This denotes the text consists of a spatio-temporal framework. The use of Modal Adjuncts in extract is indicative of a spoken mode in which participants make intrusion in their speech. Likewise, Textual -Conjunctive Adjuncts- are used in the sample extract. This is indicative of a written mode. These Adjuncts reveal that the text is well-rehearsed and rhetorically well-organised.

3. Discussion of the Findings

The discussion of the findings is the level where an interpretation of the actions, speech and movement or circumstances is given. This can be achieved by finding answers to the various questions provided by Eggins (1994, pp. 193-196):

- Who is doing the talking in a situation?
- What do speakers do when they get the speaker role? That is who gives? Who demands? And are these reciprocal rights?
- Who Modalises? Who modulates?
- Are the relationships between Mood choice and speech functions congruent or incongruent?

The analysis of the sample extract basically rests upon the Mood Types and Modality that the writer has made use of in the text. As a matter of fact, the analysis exudes 210 clauses. Out of these clauses, 179 (i.e., 86.05%) are Declaratives, out of which 26 (i.e., 14.52 %) are quoted by the narrator from the participants involved in the conversations in the current text: The narrator's mother uses 07 (i.e., 03. 91%) clauses (i.e., 26, 38, 39, 42, 46, 49 and 50), the narrator's father uses 02 (i.e.,1.11%) clauses (21 and 32), the narrator is also involved in the conversation and uses 12 (i.e., 06.70%) clauses (76, 77, 78, 87, 107, 133, 134, 191, 192, 193, 204 and 205), out of which 02 are modulated (87 and 133), Raphael uses 05 (i.e., 02.79%) clauses (81, 82, 85, 98 and 159), out of which 01 is modulated (98). The analysis also reveals that there are 10 (i.e., 04.80%) interrogative clauses (8, 10, 13, 36, 73, 89, 93, 179, 188 and 206) used in the extract. Out of these clauses, the narrator's mother has used 06 (i.e., 60%) clauses (8, 10, 13, 36, 179 and 206) out of which 03 clauses are Yes or No questions (8, 36 and 206), with clause 8 standing as a markedly high-pitched question, and the remaining 03 clauses (10, 13 and 179) are Wh-questions. The narrator's father has used only 01 (i.e., 10%) interrogative clause (188). The narrator has used 02 (i.e., 20%) interrogtive clauses (89 and 93) which are all Yes or No questions, while Raphael has used only 01 (i.e., 10%) interrogative clause (73) as well, which is a Wh-question.

Further, the analysis shows that there are 10 (i.e., 04.80%) imperative clauses used in the extract. Half of these imperative clauses are employed by the narrator's mother: 05 (i.e., 50%) clauses

(27, 28, 43, 44 and 45), while the narrator's father has employed only 01 (i.e., 10%) clause (31). As for the remaining imperative clauses, they are shared between the narrator and Raphael who have used 02 (i.e., 20%) each. The narrator has employed clauses 88 and 116, while Raphael has employed clauses 83 and 111. Again, the analysis reveals that there are 09 (04.32%) minor clauses used in the extract. They are used by Raphael: 01 (11.11%) clause (37), the narrator: 05 (55.55%) clauses (75, 96, 123, 125 and 201), the narrator's mother: 03 (33.33%) clauses (180, 195 and 199). The scrutiny of the sample extract also reveals 11 selections in Modality. Out of these selections, there are 08 (i.e., 72.72%) selections in Modalisation encoded in such modal auxiliary verbs as 'would', 'will', and 'should', and 3 (27.27%) selections in Modulation encoded in 'can' and 'will'. The selections in Modalisation are all made by the narrator: 08 (i.e., 100%) clauses (3, 14, 53, 87, 99, 101, 196 and 197). The selections in Modulation are made by the narrator: 02 (i.e., 66.66%) clauses (107 and 133) and Raphael 01 (i.e., 33.33%) clause (98).

The findings above show that the declarative Mood structure is predominant in the sample extract of the literary text under study. This illustrates that the writer is mainly concerned with the exchange of information about some personae: Raphael, the narrator's father, the narrator's mother and the narrator herself. The predominance of declaratives also points to the actions the personae take in some circumstances. The actions reveal the participants' personalities, the social roles they play, the role relationships that join them to one another, their attitudes, their opinions, their judgments, etc. At the beginning of the extract, the narrator sets the scene of the family at lunch time from clause 01 to clause 05. The declarative Mood structure used here gives the information on how lunch is had and the atmosphere observed. This is shown in the first clauses: 'On weekends, I always ate lunch with my parents …' and '…At lunch, Raphael served white disks of boiled yam …' The narrator uses these clauses to depict how lunch/dining time looks like in a typical African household. This depiction reveals the social warmth reigning when the African family members meet. In clause 21 for instance, the narrator makes her father use a declarative Mood structure to inform the reader that the infection that Raphael has could be noticed by sight. He says: 'It looks like Apollo'. And it is really Apollo. This is stressed upon when the narrator's mother tries to check on the health of Raphael, from his face, to see what is wrong with him, from clause 23 to clause 26: 'My mother pushed back her chair and examined Raphael's face…' In fact, this is the time when the mother of the narrator confirms what Raphael is suffering from- 'Apollo'. The narrator uses the Mood structure of declaratives in a large proportion in the sample extract to let the reader get the information on the living environment of her family members as well as the actions they take towards one another too. In clause 50, the narrator's mother informs the reader about how dangerous this eye infection is: 'Apollo is very infectious.'

Likewise, the Mood structure of interrogatives can be noticed in the extract, revealing the presence of a spoken mode in the text. The narrator's mother has first made use of the interrogative Mood structure to show her concern regarding children's health in the family. For example, she addresses Raphael with a Wh-question in clause 10: 'What is wrong with your eyes?' As the child is not answering, she puts the question in another way to really touch the subject, using another Wh-question in clause 13: 'what is that big object blocking your nose?' In the same token, the same participant (the narrator's mother) uses another Mood structure of interrogative in clause 36, to know whether the boy has ever experienced such an infection before: 'Have you had this before?' This Yes/No Mood structure of interrogative also shows that the narrator's mother sympahises with the boy and would certainly help him along with some medicine/eye drops to relieve the pains and cure the disease. Moreover, when the eye drop bottle is given to Raphael, the narrator herself asks to know whether he has started using the medicine in clause 89: 'Have you used the eye drops this evening?' In fact, this Yes/No question is asked by the narrator with the intention to give Raphael her support and she really does. In the process of giving him her support, the narrator gets contaminated by Apollo as she gets close to Raphael many times. When the narrator's mother notices that her daughter (the narrator) is contaminated, she reacts to the increasing unwelcome event going on in the household. She then asks Raphael the reason why he has brought the infection into their house, as if the boy did it intentionally. She uses a Wh-question for this inquiry in clause 179: 'Why did you bring this thing to my house? The Mood structure of interrogative used in this clause is a high-pitched question asked by the narrator's mother with a total lack of joy, because she is not glad at all for the infection in the household.

The narrator's father uses another interrogative to back up his wife's discomfort within this circumstance, expressing his confusion as regards their daughter's contamination by this Apollo infection. According to the law of their household, the girls are normally not supposed to go to the boys' room. But the narrator, as she feels sympathy for Raphael and wants to help him recover quickly, does not respect that rule. She goes, not only to the boys' room, but even close to Raphael in order to help drop the liquid medicine into his eyes. And she gets contaminated. The narrator's father asks his question because he does not know the narrator would break the rule and go to the boys' room. This is why he asks the question in clause 188: 'How did he manage to give you Apollo from his room ?' in this question again, Raphael is blamed as if he intentionally tried to give the narrator the Apollo. The narrator's mother comes again with sympathy for her daughter by asking to know about her health after she is contaminated. She then asks her in clause 206: 'Do you have a headache?' This shows that she has some love for her daughter.

Besides, the Mood structure of imperative is noticed in the sample extract. It contributes to the spoken mode of the text. The narrator's mother uses imperatives in a large proportion, as much as half their total number in the extract. This denotes to what extent she gives order or command when addressing people in the text. In clauses 27 and 28, she gives Raphael commands, showing an unequal power relation between her and Raphael: 'Go to your room and stay there'. Raphael being a boy in the house is used to obeying commands. But these particular two commands released together to him by the narrator's mother are due to his infection which is contagious. He must stay a bit in isolation in order not to contaminate others. This is the reason why he is addressed with both commands at the same time. As he is not obeying quickly, the narrator's father steps in using the same word for the same instruction in clause 31: 'Go!' Another proof of unequal power relation between Raphael and the narrator's mother is noticed when the latter gives Raphael another order which is an instruction regarding the usage of the eye ache-healing liquid medicine. This is expressed in clause 43: 'Use it three times a day', It is immediately followed by another order which is a repetition of the command he is given in clause 28. This repetition is usefully expressed here to put a stress on how contagious the Apollo sickness is. In the same way, due to this infection, Raphael is forbidden to cook by the narrator's mother who is the mother of the house in clause 45.

Surprisingly enough, Raphael himself gives a command to the narrator who is also a child like him. This command is actually given by Raphael to the narrator for her own good in clauses 83 and 111: 'Don't come close'. Here again, the command is repeated due to the contagiousness of Apollo. If the narrator has obeyed Raphael's command which is actually a piece of advice to her, she will not be contaminated. But she unfortunately does not obey him and then gets contaminated, bringing a real trouble in the house. At her turn, the narrator also uses the Mood structure of imperative towards Raphael. But she does it with a very gentle intention as shown in clause 88: 'don't worry', and clause 116: 'Breathe like in kung fu'. The narrator then shows some sympathy and kindness towards Raphael during this sickness time, assuring him everything will be well. The narrator also uses some minor clauses in the extract. She uses them herself contributing to the spoken mode of the text. She first says: 'Nothing' in clause 75 in response to Raphael's question. She also says: 'Sorry' in clause 125 talking to Raphael, trying to show him how much she feels bothered with his infection.

Furthermore, the Modality used in the sample extract reveals how speech is tempered and/or softened in the text, as Modalisation is more used than Modulation therein. The narrator uses Modalisation in clauses 3 and 14 talking about her mother's habits of asking people questions. This is expressed with the use of the modal auxiliary verb 'would'. She also uses the same modal auxiliary verb in clause 53 to express the probability of going near Raphael after he gets infected with the Apollo disease. The narrator modalises in clauses 196 and 197 as she speaks about her mother's attitude in times of difficult circumstances. She expresses this by using 'should' and 'would' respectively. As for Raphael, he expresses his inability to use the eye drops to treat the infection. This is revealed by the use of 'cannot' in clause 98. He is assisted by the narrator who has come to help drop the liquid medicine into his eyes. But to express her surprise about this inability from Raphael whom she has known very well, she modalises in her talk in clauses 99 and 101 by using 'could' and 'could not'. She cannot believe that the same Raphael who is used to lifting heavy things and doing very important things in an impressive way is so affected to the extent that he is unable to treat himself

from this infection by using a simple liquid he would just drop into his own eyes and be relieved from pains. In clauses 107 and 133, the narrator uses Modulation when she makes promises to Raphael. These promises are expressed by 'will'. She first promises him to drip in the liquid medicine for him, and she really does so. She also promises to come back to see him using the same moduator. In fact, the narrator's frequency in going to assist Raphael, sympathise and spend time with him is what makes her catch the infection from him.

4. Conclusion

This paper has analysed the Interpersonal Meaning in a short story entitled 'Apollo' (2015) written by the Nigerian writer Chimamanda Ngozi Adichie. Drawing on the grammar of Mood, it has specifically examined an extract from the story with a view to demonstrating how the author uses language to interact with her readers. In other words, the study has focused on Mood analysis using a sampling system that considers both quantitative and qualitative research methods. The analysis of Mood features has yielded some important findings.

The analysis of Mood in the sample extract reveals a huge number of declaratives (85.23%). This shows an exchange of information between the participants. It reveals equally that the writer aims to deliver a message to her readers. The Mood structure of Interrogatives (04.76%) as well as the Mood structure of Imperatives (04.76%) happens to be used in an equal proportion all through the extract. This unveils the role relationships and power relations between the interactants. This especially reveals the power relations between the narrator's mother and Raphael, the narrator's father and Raphael on the one hand, and the power relations between the narrator and Raphael (relation from child to child) on the other. The choice in Modality (Modalisation and Modulation) discloses the personalities of the participants in the extract displaying their mood, due to the infection Raphael is a victim of, making everyone in the household express their real feelings of sympathy, kindness and love towards him. The characters' expression of feelings, attitudes and judgements crops up when the narrator gets contaminated by this infection from Raphael, as she is trying to assist and help him in treating the disease. This representation indicates that the Apollo infection can be caught by anyone. It also suggests social relations typifying a family life in the Nigerian society and in the African continent at large. In conclusion, future research could explore the authorial ideology undergirding this story or the linguistic style characteristic of the writer.

References

Allagbé, A. A. (2015). Lexicogrammatical and Cohesive Properties in Selected Extracts from Chimamanda N. Adichie's Prose Fiction. Unpublished Doctoral Dissertation, UAC.

Allagbé, A. A., Guézohouèzon, M. & Tchibozo-Lainé, I. J. (2021). Analysing Interpersonal Meaning and Conversational Style in a Street Children's Talk from Amma Darko's *Faceless* (2003). In *International Journal of Education, Humanities and Social Science*, Vol. 4, No. 06, pp. 98-116.

Amoussou, Y. C. (2014). Discourse Tenor, Contex t and Character in the Lawyer's Monster Parable (*Petals of Blood*). In *Partip'Action,* Vol. 6, N°1. Pp. 147-170.

Eggins, S. (1994). *An Introduction to Systemic Functional Linguistics*. First Edition. London: Pinter Publishers.

Fontaine, L. (2013). *Analysing English Grammar: A Systemic Functional Introduction*. First Edition. New-York: Cambridge University Press.

Halliday, M. A. K. (1971). Linguistic Function and Literary Style: An Inquiry into the Language of William Golding's *The Inheritors*. In S. B. Chatman (ed) *Literary Style*,

London and New York: Oxford University Press. Pp. 325-359.

Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An Introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.

Koussouhon, A. L., Akogbéto, P. & Allagbé, A. A. (2015a). Gender Relations and Mood Choices: A Systemic Functional Analysis of Amma Darko's *The Housemaid*. In *Revue Internationale de Sciences Humaines, Sociales et Techniques*, pp. 148-171.

Koussouhon, A. L. & Allagbé, A. A. (2013). "The Lexicogrammar of Chimamanda Ngozi Adichie's Fiction: A Systemic Functional Contribution". In *Langage & Devenir*, No. 22, Revue Semestrielle, pp. 19-44.

Koussouhon, L., Koutchadé, I. S. & Amoussou, F. (2016). The System of Mood, Tenor and Context of Culture in Amma Darko's and Sefi Atta's Prose fictions: a Contrastive Socio-semiotic Analysis. In *Revue Internationale d'Ethnographie*, Numéro 6, pp. 155-166.

Koussouhon, A. L. & Tchibo-Lainé, I. (2016) Tenor and Interpersonal Meaning in Amma Darko's Fiction: A Feminist Approach. In *Studies in English Language Teaching*, Vol. 4, No. 4, pp. 650-669.

Koutchadé, S. I, Akpaca, S. M. and Awoyodo, D. (2020a). Exploring Interpersonal Metafunction in an Electioneering Campaign Speech from *Measuring Time* (Helon Habila). In *Scholars International Journal of Linguistics and Literature*, 3(12), pp. 311-320.

Koutchadé, S. I, Akpaca, S. M. and Awoyodo, D. (2020b). Critical Insights into Language Shifts in Helon Habila's *Waiting For An Angel* through the Grammar of Clause as Exchange. In *Research Journal of English Language and Literature (RJELAL)*, Vol 9, Issue 1, pp. 53-66.

Yokossi, T. Aime, Allagbé, A. A. & Koussouhon, A. L. (forthcoming). Investigating the Textual and Interpersonal Meanings in Three Novels by Adetunji Suleiman Ogundimu.

INVESTIGATING THE TEXTUAL AND INTERPERSONAL MEANINGS IN THREE NOVELS BY ADETUNJI SULEIMAN OGUNDIMU

Aimé T. YOKOSSI

Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication (FLLAC) Université d'Abomey-Calavi (UAC)

Ayodele ADEBAYO ALLAGBÉ

Département d'Anglais, Faculté des Lettres et Sciences Humaines (FLSH), Université de Zinder (UZ),

Unité de Recherche en Sciences Sociales, Humaines, et de l'Education (UR_2SHE).

Léonard Assogba KOUSSOUHON

Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication (FLLAC) Université d'Abomey-Calavi (UAC)

ABSTRACT

This paper investigates on the system of Textual and Interpersonal Meanings in Adetunji Suleiman Ogundimu's three novels entitled The Insiders, A Silly Season and Behind The Mask. Drawing on Halliday's Systemic Functional Linguistics (SFL, henceforth) (Halliday, 1971; Eggins, 1994, etc.) and the quantitative and qualitative research methods, an extract is selected from each of the novels and analysed. The current study actually stems from an observation. The observation is that many recent empirical studies on contemporary African literature have been carried out based on SFL (Koussouhon & Allagbé, 2013; Koussouhon, Akogbéto & Allagbé, 2015a; Allagbé & Allagbé, 2017; Allagbé, Amoussou & Tchada, 2020; Amoussou, Allagbé, & Tchada, 2020b; Amoussou, Allagbé, & Ahoutinou, 2020; etc.), but there is a dearth of its application to the above-mentioned fictional texts. Therefore, this article sets out to fill in that vacuum by exploring Ogundimu's fictional texts with a view to unveiling how he uses language to encode Textual and Interpersonal Meanings therein.

Key words: Context, Meaning, Mood, Systemic Functional Linguistics (SFL), Theme.

1. Introduction

One of the fundamental tenets held by exponents of Systemic Functional Linguistics (SFL, henceforth) (Halliday, 1971; Eggins, 1994; Halliday & Matthiessen, 2004; Fontaine, 2013) is that language is used to encode three strands of meaning simultaneously. These meanings are Ideational, Textual and Interpersonal. Ideational Meaning accounts for how language is used to construe human experience (Halliday & Matthiessen, 2004, p. 30) or express content (Halliday, 1971; Eggins, 1994). It comprises two components, namely: Experiential and Logical. Experiential Meaning accounts for how language encodes reality or human experience whereas Logical Meaning accounts for how language users employ logical relations such as co-ordination, apposition, modification, etc., to structure their experience (Halliday, 1971).

Like the Logical Meaning, Textual Meaning deals with how language is structured or how text is organized or made. Interpersonal Meaning accounts for how language is used to establish interpersonal or social relationships or encode role relationships and power relations (Halliday, 1971; Eggins, 1994; Fontaine, 2013). This paper investigates on the system of Textual and Interpersonal Meanings in Adetunji Suleiman Ogundimu's three novels entitled *The Insiders*, *A Silly Season* and *Behind The Mask*, all published in 2008. The current study actually stems from an observation. The observation is that many recent empirical studies on contemporary African literature have been carried out based on SFL (see Koussouhon & Allagbé, 2013; Koussouhon, Akogbéto & Allagbé, 2015a; Allagbé & Allagbé, 2017; Allagbé, Amoussou & Tchada, 2020; Amoussou, Allagbé, & Tchada, 2020b; Amoussou, Allagbé, & Ahoutinou, 2020, for instance), but there is a dearth of its application to Ogundimu's aforementioned

novels. This paper seeks to fill in that research gap. Stated more precisely, the study explores Ogundimu's fictional texts with a view to unveiling how he uses language to encode Textual and Interpersonal Meanings therein. It is assumed here that the application of the SFL theory to the novelist's literary pieces will help us provide a deeper understanding of the way he uses language.

2. Theoretical Framework

In this section, an overview of SFL is first provided. Next, the key concepts -Textual and Interpersonal Meanings- the current study employs are outlined.

2.1. An Overview of Systemic Functional Linguistics (SFL)

Michael A. K. Halliday's SFL (Halliday and Matthiessen, 2004) models language as a semiotic system made up of three levels or strata: discourse-semantics, lexicogrammar and phonology. He further claims that these levels or strata of language are interrelated by realization (ibid). This implies that, from a bottom-up view of language, the level of phonology realizes the level of lexicogrammar, and that of lexicogrammar realizes the level of semantics, which in turn realizes the extralinguistic dimensions of context (Field, Tenor and Mode). However, from a top-down view of language, one notices that the extralinguistic aspects of context (Field, Tenor and Mode) are realized in the choices made in the semantic level, these meanings are in turn realized in choices made in lexicogrammar, and the level of lexicogrammar itself is realized by choices that are made in the level of phonology (Allagbé, 2015). It follows from the foregoing the view that language is systematically organized into a series of ordered levels, and that each level represents a structured system of choices.

It is observed generally that systemic linguists are more interested in the exploration and application of discourse-semantics and lexicogrammar. The reason for this, as assumed, is that language is a potential resource for meaning-making. Another assumption is that lexicogrammar is the core stratum of 'wording', which serves to mediate between the lower level, the level of sounds (phonology) and the higher one, the level of meaning (discourse-semantics) (Gledhill, 2011). In fact, lexicogrammar is the stratum wherein the three strands of meaning (Ideological, Textual and Interpersonal) are coded. In other words, the three meanings are realized on the lexicogrammatical axis. This paper specifically explores two of them-Textual and Interpersonal-in Ogundimu's selected novels.

2.2. Textual Meaning: THEME

In SFL, Textual meaning is contended to be encoded by THEME. Halliday (quoted in Eggins, 1994, p.273) views THEME as the enabling Metafunction. In fact, THEME accounts for how clause constituents are organized. Simply put, it creates texture in text. Texture is what distinguishes a text from a non-text. According to Halliday (1971, p. 331), texture is created in the clause by means of "the total theme-rheme structure". By definition, theme denotes the point of departure or starting point for the message: it is what the clause is going to be about. Rheme refers to the part of the clause in which the theme is developed (Eggins, 2004, pp. 209-300). There are three basic types of Theme: Topical (or Experiential), Interpersonal and Textual. A theme can be *marked* or *unmarked*. A theme is said to be *marked* when it conflates with any other constituent from the Mood system, whereas when a theme maintains its usual/normal slot/position in the clause, it is tagged *unmarked*.

2.3. Interpersonal Meaning: MOOD

In SFL, Interpersonal Meaning is posited to be realized by MOOD. Halliday (cited in Eggins, 1994, p. 154) views MOOD as "the grammar of the clause as exchange". In fact, its application can account for how language is used to establish a social relationship in an interaction, including the role relationships and power relations involved. In this sense, Halliday ([1984, 1985a, pp. 68–71] quoted in Eggins, 1994, p. 149) argues that "whenever we use language to interact, one of the things we are doing is to establish a relationship between us..." Drawing on the foregoing claims, Amoussou." (2014, p. 150) contends that MOOD is "the linguistic expression of attitudes, judgments, points of view, social relationship..., etc. The

analysis of MOOD in a text involves the identification of the Mood types (declarative, interrogative, modulated interrogative and imperative), Modality (Modalization and Modulation) and Adjunct types (circumstantial, mood, comment, polarity, vocative, conjunctive, and continuity) deployed in it.

3. Methodology and Analysis of Textual and Interpersonal Meanings in Ogundimu's Novels

This paper combines quantitative and qualitative research methods. The quantitative analysis involves the identification and quantification of Theme and Mood features (these features are assumed to encode Textual and Interpersonal Meanings in texts) in the selected extracts from Ogundinmu's novels under study. In fact, an extract is culled from each of the novels. Note that the three extracts are duly analyzed but due to space, they are not displayed here, only the statistics are reported. Next, the meaning of the quantified Theme and Mood features is qualitatively sorted out.

3.1. Analysis of Theme and Mood Features in Extract One

Table 1 presents the Theme and Mood features identified in Extract 1.

Theme Features							
Theme Types	Topical			Textual		Interpersonal	
Percentage (%)	68.11			18.26		13.62	
Mood Features							
Mood Types	Declaratives	Interrogatives		Modulated Interrogatives		Imperatives	Minor Clauses
Percentage (%)	78.89	14.57		02.01		03.01	01.50
Modality Types	Modalization			Modulation			
Percentage (%)	43.75			56.25			
Adjunct Types	Mood	Polarity	Vocative	Comment	Circumstantial	Conjunctive	Continuity
Percentage (%)	08	16	04	00	32	20	20

Table 1 Distribution of Theme and Mood features in Extract 1.

As the table above indicates, Theme analysis reveals that Extract 1 involves the three Theme types. Topical themes (68.11%) rank first, Textual themes (18.26%) second and Interpersonal themes (13.62%) third. The predominance of Topical themes is suggestive of a great number of Thematic elements intertwined in the text. It is important to note that the Themes in the text can be classified into two categories: proper nouns such as "Bayo", "Maman Tunde", "Nike" and "Moji", and noun phrases such as "the other urgent riddle", "the white doctor", etc. It is also important to note that the writer uses personal pronouns to these proper nouns and noun phrases repeatedly in the text. The use of the pronouns is anaphoric in nature. Again, the use of some nouns like "Bayo", "Maman Tunde", "Moji", "Oloparun", etc., is culture-specific as they point to a given sociocultural context. As the table further exudes, Textual themes rank second in Extract 1. The writer's use of Textual themes, especially conjunctive adjuncts, clearly indicates that the extract is a unified whole. In other words, this text is a cohesive and coherent piece. Interpersonal themes rank third as the Theme analysis reveals. The presence of Interpersonal themes shows that the text contains features of spoken mode. The use of "Okay", "well", "Listen", respectively in clauses 74, 80, 90 etc., for example, confirms this. A closer look at the features of spoken mode inferred from the analysis can further reveal the role relationships and power relations between the interactants. And this is what the Mood analysis aims at.

The Mood analysis discloses the role relationships and power relations between all the participants in general and especially between Bayo and the "Insiders". The Mood analysis shows that the participants exchange information with one another. It also shows that the writer intends to inform the reader. This is corroborated by the large number of declaratives (78.89%) in the extract. The use of interrogatives (14.57%) also implies that there is a face-to-face interaction between the participants. This is enhanced by

the presence of imperatives though the percentage is not high (03%). Both interrogatives and imperatives are uttered among the three main participants in the extract, viz.: Bayo, the hero of the novel, Maman Tunde, one of the Insiders and Nike, Bayo's mother's half-sister. The interrogatives identified in the extract are mostly from Bayo and Nike. In fact, throughout the extract, Bayo has been in a bad mood. His expressions and ways of speaking are out of anger against members of his large family. After he has been sent to jail, Bayo has commenced another phase of his life, that of looking for the source of the plight he has been enduring for long now. So, just the following morning, Bayo still nervous is sending his aunt direct interrogatives. Bayo's use of these interrogatives does not imply that he is superior to the other participants, namely: Maman Tunde and Nike. By using them, he only is seeking to understand the source of the mess he is overwhelmed with. The interrogatives and modulated interrogatives he utters in clauses 125 and 126 are actually uttered in a state of anger: "Were you not living at Lafiaji when I was a baby?" And talking about Moji when he discovers that she is in the center of everything, Bayo utters the following modulated interrogative: "Why must she have a finger in every pie?" (clause 206).

As for the imperatives, they are meant to give orders in most of the cases but sometimes in different moods. Bayo in his part in clauses 47 and 55, asks his aunt Maman Tunde not to enter his room but to stay away still in the intension to express his unhappiness and anger. But the remarkable interrogative expressed by Maman Tunde in clause 61 shows a willingness to understand what the source of Bayo's anger is. But as for Nike, she first expresses some joking interrogatives in clauses 76 and 79, not knowing there has been a tension before her arrival. The imperative she addresses to Maman Tunde is also of the same scope, as in clause 81: "Go back home then" But when she realizes the case is a serious one, her relation noticeably changes. All the interrogatives she employs thereafter are those of surprise in clauses 86, 106 and 110. So the writer is thus pointing out that language use depends on context and the mood of its user. Equally, the Modality features used in the extract reveal more the nature of the participants in text. In fact, the higher percentage of selection in Modulation expresses again the tension between the interactants. The use of modals like "must" and "should" indicates this. It is remarked in Nike's expression to Bayo, the son of her half-sister, and that of Bayo towards Moji after realizing that she is in the center of every bad event happening to him. Adjuncts are also clue elements demonstrating the nature of the participants. This further enhances the sense of what is intended by the writer concerning Mood influenced by context. Circumstantial adjuncts here cover 32%. The use of these Circumstantial elements adds meanings related to the time, place, manner, etc., in the text The presence of other adjuncts like conjunctives (20%) and continuity (20%) denotes that the text contains texture. The adjuncts allow a flow of the information the writer intends to deliver.

3.2. Analysis of Theme and Mood Features in Extract Two

Table 2 encapsulates the Theme and Mood features in Extract 2.

Theme Features							
Theme Types	Topical			Textual		Interpersonal	
Percentage (%)	73.68			18.62		07.69	
Mood Features							
Mood Types	Declaratives	Interrogatives		Modulated Interrogatives		Imperatives	Minor Clauses
Percentage (%)	69.07	21.05		01.31		04.60	03.94
Modality Types	Modalization			Modulation			
Percentage (%)	84.21			15.78			
Adjunct Types	Mood	Polarity	Vocative	Comment	Circumstantial	Conjunctive	Continuity
Percentage (%)	07.46	4.47	5.97	2.98	13.43	23.88	41.79

Table 2: Distribution of Theme and Mood features in Extract 2.

Table 2 shows that Extract 2 includes the three Theme types: Topical, Textual and Interpersonal. Topical themes (73.68%) rank first just like in the case of the first extract. Textual themes (18.62%) rank second and Interpersonal themes (07.69%) come last. In fact, a large number of Topical themes can be suggestive of a large number of thematic elements deployed in a text. Topical items in this text are classified into two categories: proper nouns and noun phrases. Some examples of proper nouns are "Kayode", "Mrs Banji", "Oga", etc. Some examples of noun phrases are "the staff", "the ministry", etc. The writer also makes use of personal pronouns to refer back to the proper nouns and noun phrases. As a matter of fact, Ogundimu's use of proper nouns and noun phrases, just like they appear ("Kayode", "Mrs Banji", "Oga", etc.) as local names of conscious and unconscious participants, truly provides the text with an African originality. Indeed, this writer, as a modern African fiction writer, wants to reveal what is happening in his society. *A Silly Season* written and published in 2008 is a picture of one of the most dangerous and poisonous flu undermining the modern society. So the use of these Topical themes throws the reader's mind into a Yoruba land.

Moreover, there are Textual themes in the text that bind together its constituents. The writer uses some textual elements more than others. The writer uses Theme patterns to build his text in an unambiguous way for the reader. The textual elements generate texture in the extract. So the extract will be said to be cohesive. The use of the following textual items "then", "and", "Besides" 'then", respectively in clauses 25, 30, 76, 127, for instance, shows how the text is structured to create some logic in the transfer of the message. There is also coherence in the text because of the writer's choice of textual themes that makes the text fit into the context in which the fiction is conceived. When the text is coherent, its meaning is obtained faster by the reader. Interpersonal themes are also relevant in this study. They help understand the relations between people. Interactants, in their role relations, use the language in a given mode. The mood of the interactants is shown through their mode of using the language. The interpersonal concern will be developed in the next paragraph.

Mood analysis of this extract exudes the role relationships and power relations between the participants in/of the text in general and especially between the Commissioner called Oga here and his junior, Kayode. The huge number of declaratives (69.07%) in the extract is suggestive of the intention of the writer to deliver all the truth on what is happening in his society with no reserve. It is factual that he makes the interactants speak and react in direct utterances; this is shown through the use of so many declaratives in the text. As said before, *A Silly Season* is fictional but stands to disclose the chains of corruption holding the African society undeveloped. Kayode, the personal assistant of the Commissioner, Kunle Bangbelu called Oga in the extract, is already initiated into the business of bribes and could even teach his Oga. Kayode masters the bribing system and could play all the game alone but unfortunately to some extent for him, he is now being hindered by the new commissioner, his master. The Commissioner and his assistant have come to be victims of the flu. Oga who is supposed to keep the bribe money well, unwillingly loses it to the benefit of Kayode who comes back for it. Kayode is now claiming his share and that of the other officers that he calls co-owners. This is indicated by the use of declaratives like clauses 52, 53, 54, 55, 56, 57.

As a matter of fact, Kayode is normally the assistant and expected to be quiet in front of his "Oga", but Ogundimu makes him be in a position of power over his superior to show how money transfers power into the behavior of people of today's African societies. Kayode claiming his share challenges his Oga vehemently and uses so many declaratives as in "otherwise, nobody can look me in the face" (clause 131) and interrogative moods, as in: "After all, whose money are we talking about? (clause 134). "What did you sell?" (clause 135). "What did the ministry sell?" (clause 136). There are also interrogatives (21.05%) used in the extract. As a matter of fact, Kunle, the commissioner and Kayode, his assistant, are placed by the writer to stand in a face-to-face interaction and then represent the real actors of corruption in their society. Imperatives (04.60%) are of not less importance too. Imperatives augment the issue of power relations between interactants, namely: the two prominent ones and Mrs Banji, the permanent secretary. What is interesting in the mood relationship with Mrs Banji is that here she plays the role of the guardian

of African values. The fact that Kayode speaks disrespectfully to his superior and master and gives him orders is an inversion of habitual facts according to African norms. After watching the scene between Oga and Kayode, Mrs Banji has to intervene in the jumble. She then attacks Kayode. She also uses interrogatives, as in the following clauses. "What is wrong with you?" (clause 172). "Is that the way you talk to an elder?" (clause 173). According to the realities in African societies, one must never talk to an elder in an unpleasant way. The junior/younger owes his/her seniors/elders total respect in Africa.

In addition, the use of Modality features in the extract helps unearth the nature of the participants in the text. As a matter of fact, modalization (84.21%) is more used than modulation (15.78%). This suggests some uncertainty from the side of the writer. It reveals that the writer somehow is not holding steadfast certainty about what he expresses. This is seen through the use of "would" in clause 45 and "could" in clause 101, etc. It also shows probability from the participants. Finally, in this part, adjuncts are used in the extract to enhance the demonstration of the nature of participants in interaction in the extract. Adjuncts used by the writer help know that the mood of participants has an impact in the context of use. In this extract, the choice of conjunctives amounts to 23% while continuity reaches 41%. Circumstantial properties here cover 13.43%. They are indicative of circumstances in the extract. As for conjunctives, they contribute to the written communication, while continuity is more favoring oral texture. With adjuncts, there is a fast understanding of the information the writer intends to deliver. They also contribute to the fluency of the writer's narration. Even though they are in small number, vocatives (5.97%) are used in the text to help discover how participants address one another in the extract.

3.3. Analysis of Theme and Mood Features in Extract Three

Table 3 sums up the Theme and Mood features in Extract 3.

Theme Features							
Theme Types	Topical			Textual		Interpersonal	
Percentage (%)	75.88			20.58		03.52	
Mood Features							
Mood Types	Declaratives	Interrogatives		Modulated Interrogatives		Imperatives	Minor Clauses
Percentage (%)	67.21	22.95		00		01.63	08.19
Modality Types	Modalization			Modulation			
Percentage (%)	72.72			27.27			
Adjunct Types	Mood	Polarity	Vocative	Comment	Circumstantial	Conjunctive	Continuity
Percentage (%)	24.07	04.87	07.31	02.43	12.19	29.26	26.82

Table 4: Distribution of Theme and Mood features in Extract 3.

As Table 3 exudes, the analysis of Textual and Interpersonal meanings in Extract 3 includes two phases of analysis: Theme and Mood. Theme analysis shows that Extract 3 contains the three Theme types. Topical themes (75.88%) rank first just like in the first two extracts. Textual themes (20.58%) rank second and Interpersonal themes (03.52%) third. Indeed, a large number of Topical themes are deployed in this extract which is suggestive of the thematic linguistic elements present in the text. It is also important to mention that the thematic elements here are of two types: proper nouns or noun phrases. Examples of proper nouns in this extract are: "Peju", "Kukoyi", "Doyin", etc. Here are some noun phrases: "my daughter", "a church" etc. There are also personal pronouns that the writer makes use of to refer back to the proper nouns and noun phrases in the extract. In fact, by using proper nouns and noun phrases, the writer wants to infuse an African blueprint in the text. *Behind The Mask* was published in 2008. It is about real African facts experienced by the African people. Nowadays, people seeking for money and fortune abandon their families and struggle even in dark things. No matter what they are to get into, they do not care, provided the final result comes up to their profit. But what they often forget is that only change is permanent. A neglected poor can become rich. This is what the writer reveals in this novel.

The choice of Topical themes in African language gives the text an African resonance and harmonious sound with the events being described. For instance, the use of Topical themes like “Lemboye”, “Kunle”, “Biola”, “Ma”, “Kukoyi” respectively in clauses 85, 86, 104, 119, 141, makes one think of typical African names, as these are names of both conscious and unconscious participants.

Theme analysis also includes Textual themes. Textual elements are the linguistic features that hold together the elements of the text. The writer uses some Textual elements more than others. By using textual strings, he builds a unified whole. These textual strings infuse texture in the extract. With the following “but”, “Yet”, “and” “However”, “when”, “besides”, etc., respectively in clauses 69, 72, 77, 90, 91, 98, there is perfect connection between the elements of the text. In addition, Theme analysis takes into account Interpersonal themes. In this extract, they are deployed to help understand the relations between people. The mood of the interactants is shown through the mode in which they use language. The Interpersonal themes are also relevant for the understanding of the role relationships and power relations between the interactants. How are role relationships and power relations established between participants in/of the text?

In fact, Mood analysis of this extract helps disclose the role relationships and power relations between the participants of the text in general and between Peju, the hero of the novel, and the other main personae such as Kukoyi. In the extract, there is a great use of declaratives (67.21%) and interrogatives (22.95%). The use of these declaratives is suggestive of Ogundimu’s intention to reveal all the reality in a specific family life as a prototype of several households in Africa experiencing the same crisis today. He then makes his participants interact using direct utterances, declaratives in a large number. As said earlier, the writer discloses a family life which is under the disturbance of a husband (Kukoyi) seeking for pleasure and a better life by all means, throwing his wife and children down. This is what the writer intends to convey by using declaratives. As a matter of fact, Kukoyi who has forsaken his family for the pursuit of Ruth, who he has thought he is in love with, finds himself abandoned by the latter and more dangerously in bad circumstances. He could now think of his family a bit. Having spent all he has had in the voyage to find pleasure, he is now left with no penny to take care of his children living with him. This is especially revealed when one of them, Doyin has fallen seriously sick. After some time spent in hospital, things have become serious. In clauses 70 and 71, he claims: “he could no longer afford the bills”. At that time, things have positively changed for Peju, his first wife, mother of the sick daughter and she has already started looking for the child to save her life. This is then what makes Peju be in such a nervous mood. She is just throwing interrogatives at any person likely to provide her with any useful bit of information. For instance, in clauses 23, 28, 32, 33, her interrogatives are just flowing when she gets to the hospital where her daughter is supposed to be on treatment: “Is Doyin Aralamo on admission here?” “Has she been discharged?” What happened to her?” “Is she dead?” This shows the love and compassion of a mother towards her child in African societies. At that hospital, the nurse on duty is obliged to retort with interrogatives too because she cannot help but seek to understand what the matter is, as in clauses 38 and 39 non-stop: “Who are you?” “Why are you asking?”

Further, there are imperatives (01.63%) and minor clauses used in the extract. An example of imperative is said by the nurse to Peju in clauses 46, 49, 50: “Don’t blame us here”. “Go” “and ask your husband”. Imperatives here determine the power relations between the interactants. The nurse by stating these imperatives is giving orders but in the sense to tell Peju she is tired of her ways of asking things. And Peju herself by saying in clause 163 “Go and produce my daughter” is also asking her husband to return her daughter in a fine state because he is the cause of everything. But this surely makes Kukoyi react because a wife is not normally supposed to be giving her husband orders according to African traditions. Moreover, Modality and Adjuncts are used in the extract to encode the nature of the participants’ mood in the text. Modalization amounts to 72.72% and Modulation to 27.27%. Modalisation is achieved in the extract with modals such as “could” and “can” respectively in clauses 103 and 168, and they encode probability or uncertainty. Adjuncts are used in the extract to represent the nature of the participants. The mood of the participants is impacted by the context of the text. In this extract,

conjunctives are 29.26% and continuity 26.82%. As for Circumstantial properties, they are 12.19%. In addition, there are up to 24% of mood adjuncts expressed in the extract. These mood adjuncts contribute to the understanding of the relations between the participants present in the text. While Circumstantial elements are indicative of the circumstances of manner and place, conjunctive and continuity ones contribute to the cohesion of the text.

4. Conclusion

This paper has explored A. S. Ogundimu's fictional texts- *The Insiders*, *A Silly Season* and *Behind The Mask*- with a view to unveiling how he uses language to encode Textual and Interpersonal Meanings therein. It has drawn its theoretical underpinnings from SFL, and quantitative and qualitative research methods. The analysis of Theme and Mood features has yielded very important findings.

The Theme Analysis of the three extracts reveals a huge number of Topical themes (68.11%, 73.68%, and 75.88% respectively in Extracts 1, 2, and 3). The Topical themes are classified into two groups: proper nouns and noun phrases. It is observed that the writer uses personal pronouns to refer to the proper nouns and noun phrases. Textual themes in the extracts rank second. The writer's use of Textual themes denotes that the texts are well organized. The last but not the least Theme type in the extracts is Interpersonal themes. The novelist employs these themes to encode interpersonal meanings in the extracts. This is further taken up by Mood. Mood analysis in the three extracts reveals a huge number of declaratives (78.89%, 69.07% and 67.21% respectively in Extracts 1, 2 and 3). This shows an exchange of information between the participants. It also shows that the writer aims to convey a message to the reader.

In addition, the use of both interrogatives (14.57%, 21.05% and 22.95% respectively in Extracts 1, 2 and 3), and Imperatives (03.01%, 04.60% and 01.63% respectively in Extracts 1, 2, and 3) discloses the role relationships and power relations between the interactants. The choice in Modality (Modalisation and Modulation) reveals the personality and mood of the participants in the extracts. Adjuncts, to a non-neglectful proportion, play the same role. They help provide a deep understanding of the participants' interactions. Finally, it is useful to mention at this stage that the current article has not examined the third strand of Meaning- Ideological or Experiential Meaning. So, future research can look into that aspect for a better understanding of the writer's prose works. Other aspects like Pidginization, Nativization (indigenization) and code switching can also be the interest of future research.

References

1. Allagbé, A. A. (2015). Lexicogrammatical and Cohesive Properties in Selected Extracts from Chimamanda N. Adichie's Prose Fiction. Unpublished Doctoral Dissertation, UAC.
2. Allagbé, A. A. & Allagbé, M. Akinola (2017). "A Systemic-Functional Stylistic Appraisal of Chimamanda N. Adichie's *Purple Hibiscus* (2003). In *International Journal on Studies in English Language and Literature (IJSELL)*, Volume 5, Issue 1, pp. 69-86.
3. Allagbé, A. A., Amoussou, Y. C. & Tchada Dorothée (2020). Stylistic Study of Thematic Structure and Thematic Features in Ama A. Aidoo's ''Comparisons or Who Said a Bird Cannot Father a Crab?''. In *International Journal on Studies in English Language and Literature (IJSELL)*, Volume 8, Issue 9, pp.1-12.
4. Amoussou, Y. C. (2014). Discourse Tenor, Context and Character in the Lawyer's Monster Parable (*Petals of Blood*). In *Partip'Action,* Vol. 6, N°1, pp. 147-170.
5. Amoussou, Y. C., Allagbé, A. A. & Ahoutinou, A. C. (2020). Critical Discourse Analysis of Thematic and Logical Meaning Features in Three Extracts from Helon Habila's *Oil on Water*. In *Imo-Irikisi, Nouvelles Série de la FLLAC*, Vol. 3, No 1 & 2, pp. 69-82.
6. Amoussou, Y. C., Allagbé, A. A. & Tchada, D. (2020b). Thematic Structure and Thematic Features in an Extract from Deji Bryce Olukotun's *Nigerians in Space* (2014). In *Indiana Journal of Arts and Literature*, 1(1), 1-10.
7. Koussouhon, A. L., Akogbéto, P. & Allagbé, A. A. (2015a). Gender Relations and Mood

Choices: A Systemic Functional Analysis of Amma Darko's *The Housemaid*. In *Revue Internationale de Sciences Humaines, Sociales et Techniques*, pp. 148-171.

8. Koussouhon, A. L. & Allagbé, A. A. (2013). The Lexicogrammar of Chimamanda Ngozi Adichie's Fiction: A Systemic Functional Contribution. In *Langage & Devenir*, N°12, Revue Semestrielle, pp. 19-44.
9. Eggins, S. (1994*): An Introduction to Systemic Functional Linguistics.* London: Pinter Publishers.
10. Fontaine, L. (2013). Analysing English Grammar: *A Systemic Functional Introduction*. New-York: Cambridge University Press.
11. Gledhill, C. (2011). The Lexicogrammar Approach to Analysing Phraseology and Collocation in ESP Texts. In *SAES Congress*, Lille, pp. 5-23.
12. Halliday, M. A. K. (1971): "Linguistic Function and Literary Style": An inquiry into the Language of William Golding's "*The Inheritors*"". In S. B. Chatman (ed) *Literary Style*. London and New York: Oxford University Press.
13. Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An Introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.
14. Ogundimu, A.S. (2008): *The Insiders*. Campus publication Ltd. Abeokuta, Lagos.
15. Ogundimu, A.S. (2008): *A Silly Season*. Campus publication Ltd. Abeokuta, Lagos.
16. Ogundimu, A.S. (2008): *Behind The Mask*. Campus publication Ltd. Abeokuta, Lagos.

ISI EMİCİ GİRİŞ/ÇIKIŞ BÖLÜMÜ AÇININ ISI TRANSFER PERFORMANSINA ETKİSİ

EFFECT OF HEAT SINK INLET/OUTLET SECTION ANGLE ON HEAT TRANSFER PERFORMANCE

Dr. Ferhat KOCA

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, Sivas

ORCID: 0000-0001-8849-5295

Özet

Elektronik cihazların boyutlarının küçülmesi ısı problemlerini beraberinde getirmiştir. Bu tür cihazların performansını iyileştirmek için kullanılan ısı emicilerin ısı transfer performansının geliştirilmesi gerekir. Isı emicilerin performansının ısı transferi yüzey alanı artırıcı kanatların şekil, boyut, sayı ve dizilim konfigürasyonları ile ısı emicide kullanılan soğutma sıvısının türü gibi faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Bu çalışmada, farklı giriş/çıkış açısal konfigürasyonları için bir mikro kanallı ısı emici aracılığıyla sabit, türbülanslı, sıkıştırılamaz akış özelliklerinde zorlanmış konveksiyon ısı transferi sayısal olarak incelenmiştir. Su akışına sahip dikdörtgen bir kanaldaki mikro pin kanat dizilerinin ısı transferi ve basınç düşüşü özellikleri, farklı Reynolds sayıları ile incelenmiştir. Çalışmanın amacı, aynı katı hacimli entegre bir mikro kanallı ısı emicinin giriş/çıkış geometrik konfigürasyonunu optimize etmektir. Geometrik optimizasyon, bir hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) programı olan Ansys-Fluent kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Giriş/çıkış kesiti ile ısı emici yan yüzeyi arasında 0,30,60 ve 90^o açıya sahip 4 farklı model geometri, dört faklı Re sayısı (5000, 8000, 10000, 12000) için analiz edilmiştir. Analiz çıktısı olarak Re sayısı değişimiyle birlikte basınç düşüşü, ortalama Nu sayısı, ortalama sürtünme faktörü değerleri ve performans kriteri (PEC) değerleri verilmiştir. Ayrıca hız-sıcaklık konturları sunulmuştur. Sonuçlar, mikro kanatçıklar etrafında oluşturulan akışkan dinamiği etkilerinin, mikro kanal giriş/çıkış açılarından kaynaklanan sirkülasyondan daha fazla ısı transferini arttırmada daha baskın bir rol üstlendiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, bu çalışmada en iyi ısı transfer performansına sahip soğutucu, soğutucu ön yüzeyi ile giriş/çıkış merkez çizgisi arasında 60 derecelik açıya sahip model olmuştur. Basınç düşüşü bakımından en iyi değerler açısız modelde olmasına rağmen açılı modellere göre daha düşük ısı transferi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Isı emici, mikro pim-kanatçık, elektronik soğutma, ısı transferi

Abstract

Reducing the size of electronic devices has brought heat problems. To improve the performance of such devices, the heat transfer performance of the heat sinks used should be improved. It is known that the performance of heat sinks is affected by factors such as the shape, size, number and array configurations of the heat transfer surface area increasing fins and the type of coolant used in the heat sink. In this study, forced convection heat transfer at constant, turbulent, incompressible flow properties through a micro-channel heat sink for different inlet/outlet angular configurations was numerically investigated. The heat transfer and pressure drop properties of micro pin fin arrays in a rectangular channel with water flow were investigated with different Reynolds numbers. The aim of the study is to optimize the input/output geometric configuration of an integrated microchannel heat sink with the same solid volume. Geometric optimization was performed using Ansys-Fluent, a computational fluid dynamics (CFD) program. 4 different model geometries with 0,30,60 and 90^o angles between the inlet/output

section and the heat sink side surface were analyzed for four different Re numbers (5000, 8000, 10000, 12000). As the output of the analysis, with the change of Re number; pressure drop, average Nu number, average friction factor values and performance criterion (PEC) values are given. In addition, velocity-temperature contours are presented. The results show that the fluid dynamics effects created around the microfins play a more dominant role in increasing the heat transfer than circulation originating from the microchannel inlet/outlet angles. According to the results, the heatsink with the best heat transfer performance in this study was the model with an angle of 60 degrees between the heatsink front surface and the inlet/outlet centerline. Although the best values in terms of pressure drop are in the non-angle model, it has been concluded that there is lower heat transfer compared to the angled models.

Keywords: Heat sink, mikro pin-fin, electronic cooling, heat transfer

GİRİŞ

Elektronik endüstrisindeki bileşenlerin küçültülmesi ve cihazın ısı yayılımı yönünde yaşanan eğilimler nedeniyle, termal kontrol elektronik ekipman tasarımında kritik bir faktör haline gelmiştir. Sistem performansına ve güvenilirliğine yönelik talepler, daha iyi bir termal yönetim ihtiyaçlarını da beraberinde getirmiştir [1].

Elektronik arızaların büyük bir bölümü bu termal yönetim yanlışlıklarının sebep olduğu sıcaklık artışlarından kaynaklanmaktadır. Endüstride kullanılan elektronik bileşenlerin soğutulması için ısı emiciler, ısı borusu, jet çarpmalı soğutma vb. gibi çok sayıda aktif ve pasif yöntem mevcuttur [2],[3],[4]. Isı emiciler, imalat kolaylığı, düşük maliyeti ve ısı dağılımının güvenilirliği nedeniyle elektronik cihazları soğutmak için kullanılan bir tür ısı eşanjörüdür. Isı emicilerden gelen uzatılmış yüzeyler ya düz plaka kanatçıklar ya da pim kanat şekilleridir [5]. Pim kanatlı ısı emiciler, düşük akış direncine ve yüksek ısı transfer yüzeyine sahip olma avantajlarına sahiptir, bu nedenle birçok endüstride geleneksel olarak kullanılır. Isı emici performansını etkilediği bilinen birçok faktör vardır. Bunlar; pim kanatlarının geometrik şekilleri, pim kanat dizisinin boyutu ve gözenekliliği, ısı yüzeyinin konumu, soğutma sıvısının özellikleri ve akışkan giriş ve çıkışının yönü olarak sıralanabilir. Çeşitli konfigürasyonlardaki ısı emicilerin ısı transferi ve basınç düşüşü özelliklerinin incelendiği bir dizi deneysel ve sayısal araştırma yapılmıştır. Yazar daha önce yaptığı çalışma da mikro kanal çıkış kesiti konumu değişiminin termal performansa etkisini incelemiştir [6].

Kosar ve Peles, dairesel, hidrofoil, dikdörtgen ve koni şeklindeki pim kanatçıkların kademeli düzenini göz önünde bulundurarak, su soğutmalı bir ısı alıcının kanatçık şekline bağlı basınç düşüşü ve ısı transferi özelliklerini deneysel olarak araştırmışlardır. Aerodinamik pim kanatçıkların, orta derecede bir Reynolds sayısı ve basınç düşüşünde ısı alıcının performansını iyileştirdiğini belirtmişlerdir [7].

Al-Sallami ve ark.[8], ısı emici üzerinde delikli pim-kanatçık kullanımının termal performansa etkilerini araştırmışlar ve ısı emicinin etkili bir ısı transferi sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca delikli kanatçıkların kullanılmasının basınç kaybında ve ısı emici kütlesinde önemli bir azalma sağladığını vurgulamışlardır.

Zhao ve ark. [9], iğne kanatçık gözenekliliğini ve iğne kanatçık yerleşim açısını değiştirerek mikro kare iğne kanatlı ısı emicinin soğutma performansını sayısal olarak sunmuşlardır. Termal performans için optimal bir gözeneklilik ve konumlanmış açı elde etmişlerdir.

Bai ve ark. pim-kanat dizilerinin yarattığı kanat kaynaklı girdapların ısı transfer performansı üzerindeki giriş etkisini sayısal olarak araştırmıştır. Pim-kanat dizilerinin yukarı akışında dört farklı konfigürasyon kullanmışlardır. Kanatların neden olduğu ikincil akışların, pim-kanat dizilerindeki ısı transfer dağılımını ve akış alanını önemli ölçüde etkilediğini, özellikle açıklık yönünde güçlü ısı transferi oluştuğunu gözlemlemişlerdir [10].

Ambren ve ark. kare, dairesel ve üçgen kesitli mikro kanatçıklarının kademeli düzende, 570 Pa≤ΔP≤2760 Pa parametrik basınç aralığı için ısı emici performansını nanoakışkan kullanarak değerlendirmişlerdir. Kanatçık şekillerinin yanısıra nanoakışkan kullanımının, pim-kanat konfigürasyonundan bağımsız olarak ısı alıcının ısı değişim kapasitesini arttırdığını belirtmişlerdir [11].

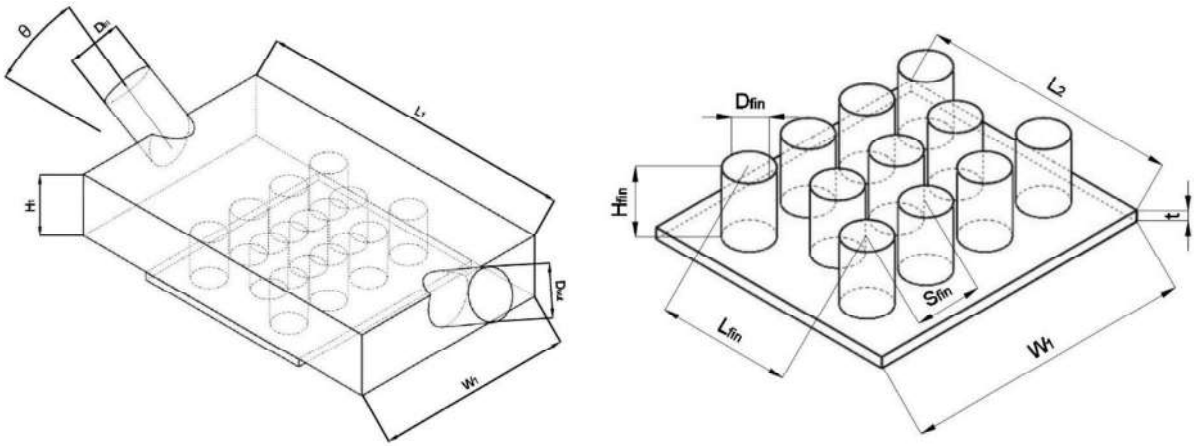
Alam ve ark. üçgen şekilli mikro kanatçıklı bir ısı alıcının akış ve ısı transfer özelliklerini sayısal olarak araştırmışlardır. Çalışmada D=1.0 ve 2.0 kanat çapına sahip üçgen bir pim-kanat soğutucunun performansı, farklı Reynolds sayıları ve giriş türbülans yoğunluklarında incelenmiştir. Sonuç olarak önerilen soğutucu, bir CPU'nun anakartında kullanılmıştır [12].

Literatür taramasına dayanarak, soğutma sıvısı akış yönünün ısı emici performansı etkileri hakkında araştırmalar çok kısıtlıdır.

Bu çalışma, bu nedenle, soğutma sıvısı ve ısı emici arasındaki ısı transfer performansını arttırma amacı ile ticari bir CFD programı kullanarak, soğutucu pim kanatçıkları yoluyla soğutma sıvısı akışının ısı transferi üzerindeki etkilerini simüle etmeye amaçlamaktadır. Farklı giriş/çıkış açısal konfigürasyonları için ısı emici aracılığıyla sabit, türbülanslı, sıkıştırılamaz akış özelliklerinde zorlanmış konveksiyon ısı transferi sayısal olarak incelenmiştir. Su akışına sahip dikdörtgen bir kanaldaki pim-kanat dizilerinin ısı transferi ve basınç düşüşü özellikleri, farklı Reynolds sayıları için araştırılmıştır. Çalışmanın amacı, aynı katı hacimli entegre bir mikro kanallı ısı emicinin giriş/çıkış geometrik konfigürasyonunu optimize etmektir.

MODELLER

Mevcut çalışma bir ısı emici üzerinden zorlanmış taşınımla ısı transferi olayını ele almaktadır. Çalışmada kullanılan ana geometri Bhattacharyya ve ark. [13] tarafından yürütülen araştırmada kullanılanla aynı, yüksek iletken bir katının içine gömülü bir kanalın fiziksel boyutlarını taşımaktadır. Şekil 1'de bu çalışmada hesaplama alanı olarak kullanılan pim kanatçıkların yerleştirildiği kanal hacmi ve pimli kanatçık yapısı gösterilmektedir.



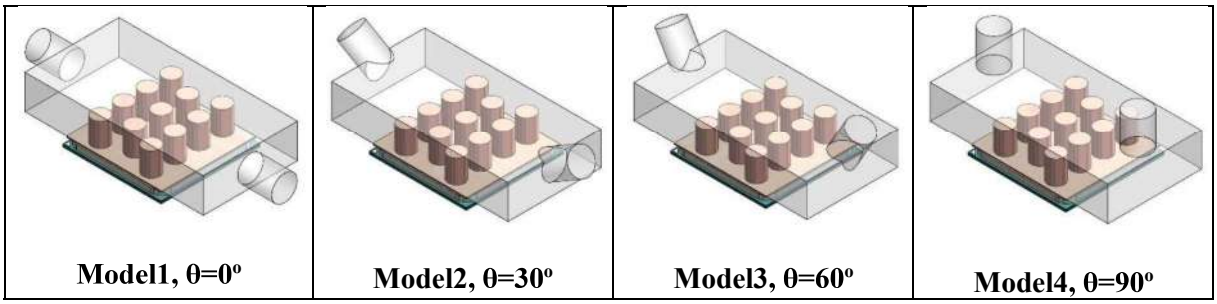
Şekil 1. Isı emici kanal ve pim-kanatçık boyutsal görünümü

Tablo 1. Modellenen pim-kanatçıklı ısı emicinin boyutları

Parametreler	L_1	L_2	L_{fin}	W_1	W_2	H_1	H_{fin}	S_{fin}	$D_{in} = D_{out}$	D_{fin}	t	**Θ (˚)**
Boyutlar (mm)	21	11.5	6	13	3.5	4	3	3	3	2	0.5	0,30,60,90

Çalışmada kullanılan 4 faklı model Şekil 2'de verilmiştir. Modeller tasarlanırken soğutucu akışkan giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi arasındaki açı dikkate alınmıştır. Model 1, akışkan giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi arasında açının olmadığı modeli, Model 2, giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi

arasındaki açının 30° olduğu modeli, Model 3, giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi arasındaki açının 60° olduğu modeli, Model 4 giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi arasındaki açının 90° olduğu modeli temsil etmektedir.



Şekil 2. Giriş/Çıkış kesiti açılarına göre çalışmada kullanılan farklı ısı emici kanal yapılarının görünümü

MATEMATİKSEL İFADELER

Geometrik modelde (Şekil 1) gösterildiği gibi, hem sıvı hem de katı bölge, pim kanatlı ısı alıcının simülasyonunda kullanılmıştır. Standard k-ω türbülans model, zorlanmış taşınım ısı transferi çözümlemesinde türbülanslı sıvı akışını tanımlamak için benimsenmiştir. Kütle, momentum ve enerji yönetim denklemleri aşağıdaki gibi ayarlanmıştır [14]:

$$\nabla.(\rho u) = 0 \quad (1)$$

$$u.\nabla(\rho u) = -\nabla p + \mu\nabla^2 u \quad (2)$$

$$u.\nabla T = k.\nabla^2 T/\rho c_p \quad (3)$$

Tüm koşullarda kullanılan çalışma sıvısı sudur ve termodinamik özellikleri şu şekildedir: ρ = 998,2 kg/m^3, c_p = 4182 J/(kg K), k = 0,6 W/(m K), μ = 0,001003 kg/(ms), burada ρ, c_p, k ve μ sırasıyla yoğunluk, özgül ısı, termal iletkenlik ve viskozite anlamına gelir.

Sorunu daha makul ve basit hale getirmek için birkaç varsayım kullanılmıştır. Bunlar:

- Akış sabit, uniform ve türbülanslıdır,
- Akışkan sıkıştırılamaz, Newtonian ve viskozdur,
- Duvarlarda hız kayması yoktur (kaymama koşulu-no slip uygulanmıştır).
- Katı-sıvı bölgeler için çift yönlü bağlantı düşünülmüş ve ışınımla ısı transferi göz ardı edilmiştir.
- Soğutucu akışkan girişte 300 K sıcaklıkta ve gelişmiş hız profiline sahiptir.

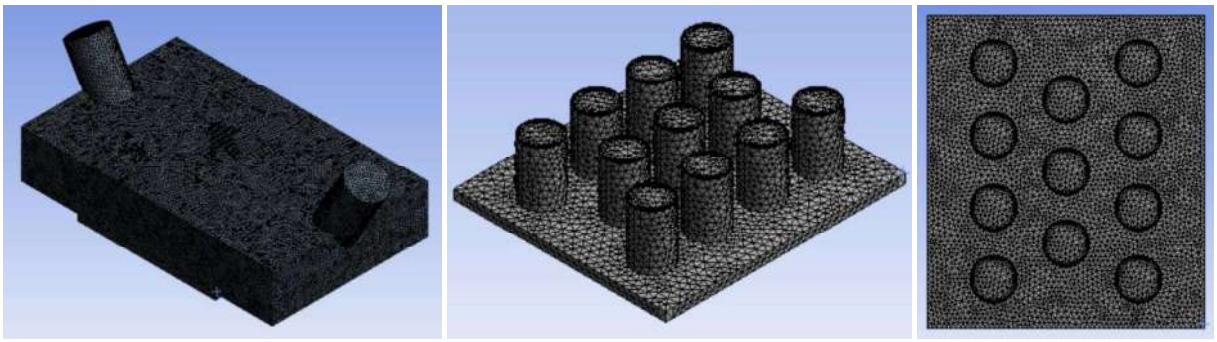
SAYISAL DETAYLAR VE SINIR KOŞULLARI

Tüm ısı emici kanal simülasyonu ticari bir yazılım olan ANSYS-Fluent ile yapılmıştır. Modeller için yapısal tetragonal hücrelerle ağ yapısı kullanılmıştır. Doğru ve hassas sonuçlar için sınır duvarları ve kanatçık yüzeylerine yakın bölgelere daha yoğun mesh atılmıştır. Ayrıca kanatçık yüzeylerinde ve kontrol hacminin kanatçık ile temas yüzeylerinde 20 katmanlı ağ yapısı kullanılmıştır. Ayrıklaştırma şeması momentum için "Second Order Upwind", sayısal şema için "COUPLED" ve ikincil (second order) çözümlemelidir. Türbülans yoğunluğu %0.5 olarak belirlenmiştir. Tüm katı duvarlardaki akış hızı sıfıra ayarlanmıştır. Kanal dış katı duvarları adyabatik olacak şekilde ayarlanmıştır. Hesaplamada, iki ardışık iterasyon arasındaki yakınsama kriterleri, hız ve süreklilik için 1×10^{-3} 'ten küçük bağıl sapma ve enerji denkleminde çözüm için 1×10^{-6} 'dan küçük olacak şekilde ayarlanmıştır. Mesh bağımsızlığını sağlamak için çıkış parametresi olarak Nusselt sayısı ve yüzey sürtünme katsayısı belirlenmiş ve ilk analizler elde edilmiştir. Mesh sayısına göre elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Mesh eleman sayısı 156000 ve üzeri için Nu sayısı ve sürtünme değerlerinin değişimi kabul edilebilir seviyelerdedir.

Çözümleme süresi de göz önünde bulundurularak 200 bin mesh ile analizlere geçilmiştir. Şekil 3'te mesh bağımsızlığı ile belirlenen ve kullanılan ağ yapısının detay görümü verilmiştir.

Tablo 2. Mesh eleman sayısına göre ortalama Nusselt sayısı ve yüzey sürtünme değerleri

Mesh Sayısı	90343	95129	107218	122768	156689	262878	295138
Nusselt	46,62	44,20	43,60	42,93	42,16	41,80	41,90
Yüzey Sürtünme f.	0,0108402	0,0103995	0,0107159	0,0110298	0,0120747	0,0128335	0,0129335



Şekil 3. Isı emici kanal ağ yapısı görünümü

Analiz sonuçlarının işlenmesinden sonra, ortalama Nusselt sayısı Nu_{avg} [15] ve yüzey Nusselt sayısı Nu_s dağılımı aşağıdaki ifadelerle tahmin edilir:

$$Nu_{avg} = \frac{h_{avg} * S_{fin}}{k} \quad (5)$$

$$Nu_s = \frac{h_s * S_{fin}}{k} \quad (6)$$

Denklem (4) ve Denklem (5)'te verilen, ortalama ve yerel konvektif ısı transfer katsayıları (h_{avg} ve h_s) sırasıyla aşağıdaki denklemlerle belirlenir [18]:

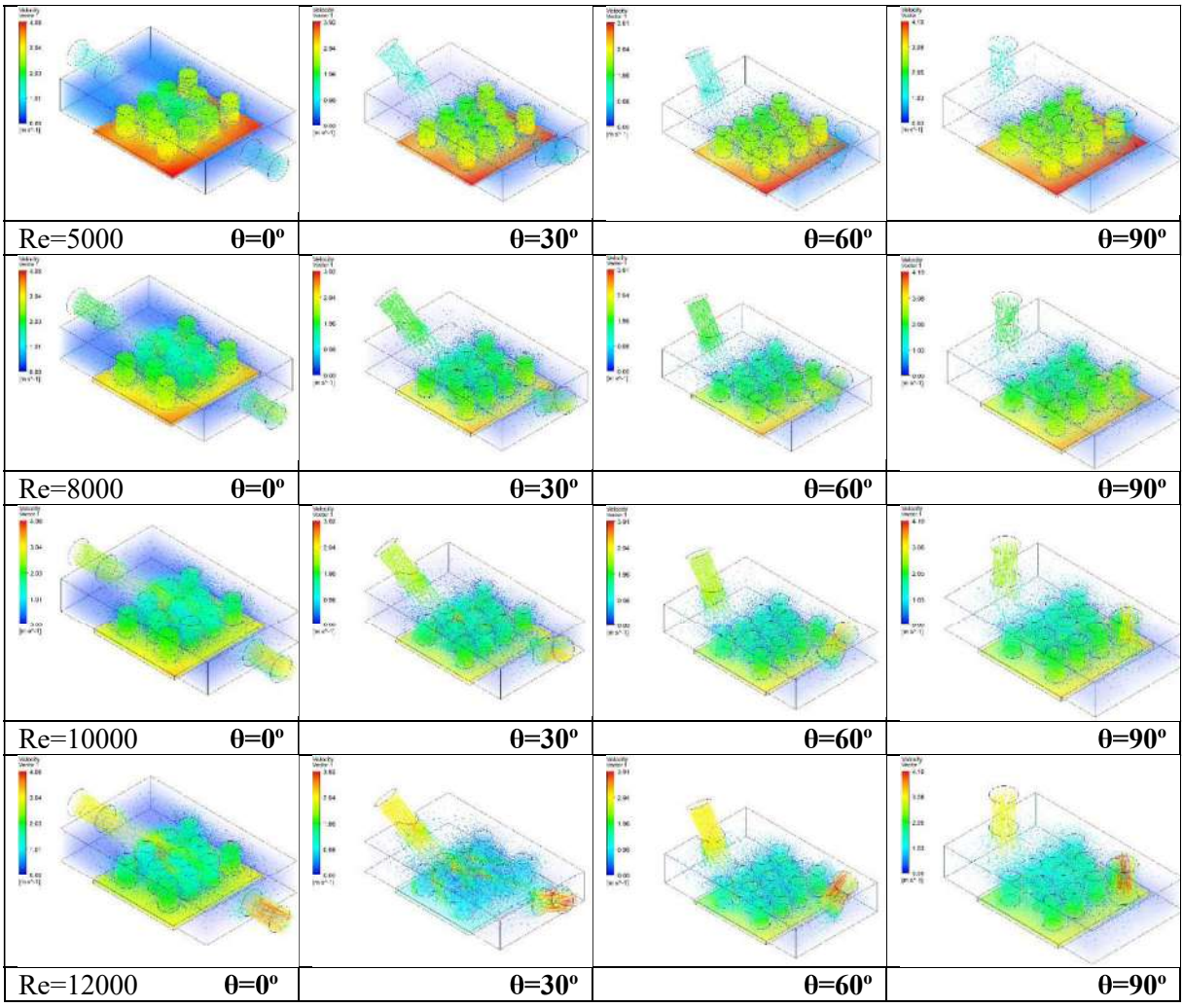
$$h_{avg} = \frac{h_{fin}A_{fin} + h_b A_b}{A_{fin} + A_b} \quad (7)$$

$$h_s = \frac{Q^{"}}{T(z)_s - T(z)_m} \quad (8)$$

Denklem (7) de verilen A_b ve A_{fin} sırasıyla toplam taban ıslak yüzey alanını ve fin yüzey alanlarını simgelemektedir.

BULGULAR

Sırasıyla 5000, 8000, 10000 ve 12000 Re sayılarına karşılık gelen 1.25, 2, 2.512 ve 3.01 m/s'lik dört farklı giriş hızı (u_{in}), dört farklı giriş/çıkış açısına sahip mikrofin kanalında termal ve hidrolik performanslarını analiz etmek için benimsenmiştir. Elde edilen hız vektörleri ve sıcaklık konturları Re=5000 için Şekil 4(a)'da, Re=8000 için Şekil 4(b)'de, Re=10000 için Şekil 4(c)'de ve Re=12000 için Şekil 4(d)'de verilmiştir. Soğutucu akışkanın kanal içerisindeki sirkülasyonu ve fin yüzeyleri üzerindeki teması ısı transferini doğrudan etkileyen unsurdur. Şekiller incelendiğinde giriş/çıkış kesitinin yan yüzey ile yaptığı açının bu durumu doğrudan etkilediği açıkça görülmektedir. Açı değerinin artmasıyla kanal içi sirkülasyonun daha fazla, küçülmesiyle birlikte daha az ve doğrudan çıkışa eğilim söz konusudur. Ayrıca bütün modellerde Re sayısının artmasıyla ısı transferinin arttığı ısı akısı verilen taban yüzeyi konturlarından rahatlıkla anlaşılmaktadır.



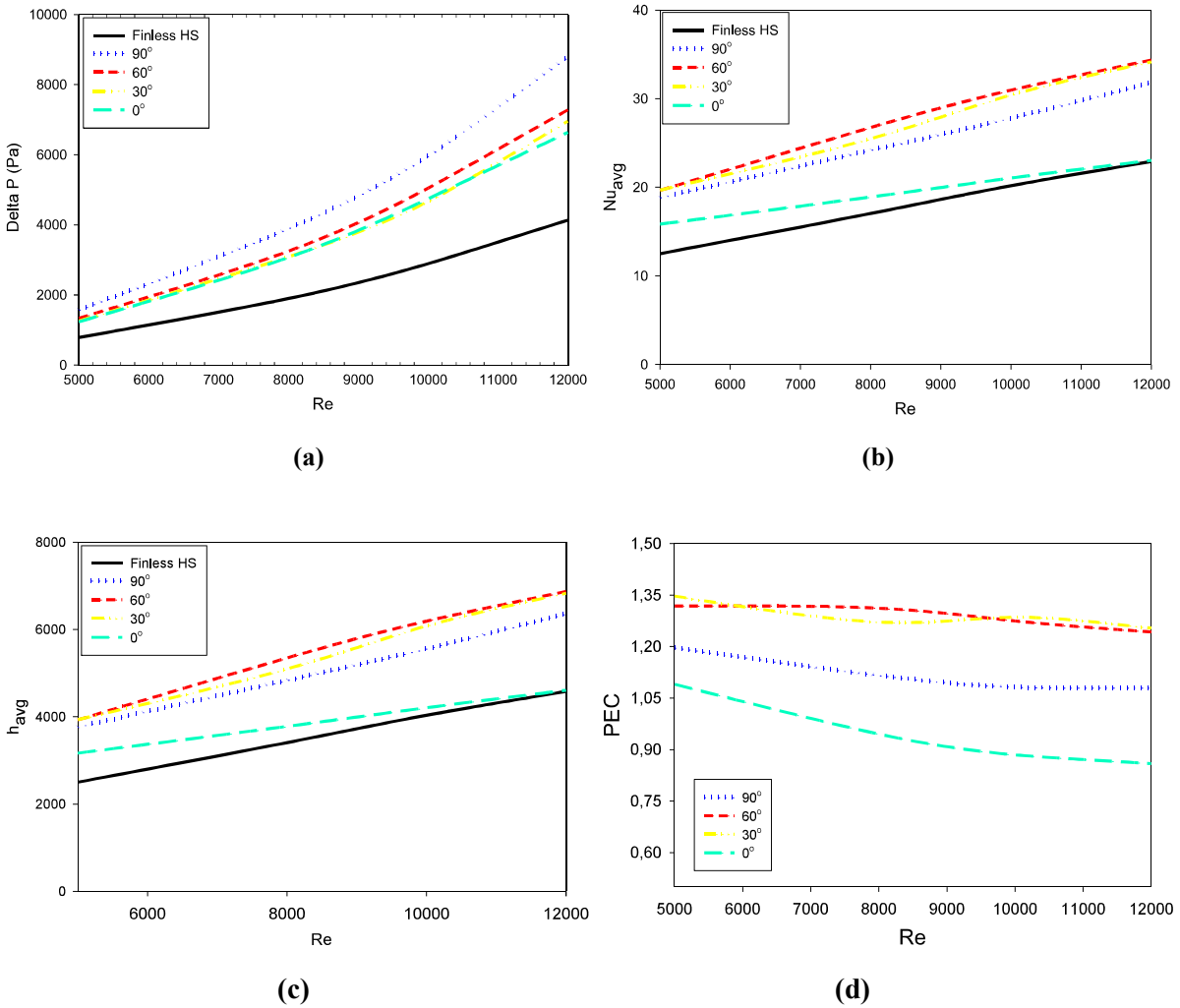
Şekil 4. Hız vektörleri ile sıcaklık dağılımları

Şekil 5'te Reynolds (Re) sayısı değişiminin basınç düşüşü, ortalama Nu sayısı, ortalama ısı taşınım katsayısı ve performans kriteri (PEC) üzerine etkileri verilmiştir. Buna göre Şekil 5 (a) incelendiğinde Re sayısının artmasıyla bütün modellerde basınç düşüşü artmaktadır. Bu artış 90º giriş/çıkış açısına sahip modelde daha büyüktür. En düşük basınç düşüşü kanatçıksız modelde görülürken; 0º, 30º, 60º giriş/çıkış açılı modellerde yakın paralellik gözlenmektedir. Şekil 5 (b) Reynolds sayısının artmasıyla ortalama Nusselt sayısı değişimini vermektedir. Re sayısının artmasıyla Nu değerleri artmaktadır. Bütün açılı ve kanatçıklı modellerde kanatçıksız modele göre belirgin bir fark ortaya çıkmıştır. En büyük değerler 60º giriş/çıkış açısına sahip model için elde edilmiştir. Şekil 5 (c) Reynolds sayısının artmasıyla ortalama ısı taşınım katsayı değişimini vermektedir. Bütün açılı modellerde Re sayısıyla birlikte taşınım değerleri artmaktadır. Ortalama Nu sayısını etkileyen bu değerler yine Şekil 5 (b) Nu-Re grafiğindeki görünümle benzerdir. Performans değerlendirme kriterlerini (PEC) kullanarak bir soğutma yüzeyinin verimliliğini açıklamak çok önemlidir. Daha yüksek PEC değerleri daha yüksek ısı transferi sağlar. Ayrıca, 1'den büyük bir PEC değeri, ısı transfer hızının basınç düşüşündeki artıştan [16]-[18] daha büyük olduğunu gösterir. PEC değerleri Denklem 15 ile elde edilir:

$$PEC = \frac{Nu/Nu_o}{f/f_o{}^{(1/3)}} \tag{15}$$

Burada; Nu ve f kanatçıklı değerlendirilen yüzey için ortalama Nusselt sayısını ve ortalama yüzey sürtünme katsayısı değerlerini temsil ederken, Nu_o ve f_o kanatçıksız düz yüzey için ortalama Nusselt sayısını ve ortalama yüzey sürtünme katsayısı değerini temsil eder. Farklı kanal modeline sahip kanatçıkların PEC üzerindeki etkisi, farklı Re sayıları için Şekil 5 (d)'de gösterilmektedir. Nu sayısı ve

yüzey sürtünme etkisi nedeniyle, artan Re sayısı ile PEC değerleri değişmektedir. En düşük PEC değerleri açısız modelde, en yüksek değerler ise 60° giriş/çıkış açısına sahip modelde elde edilmiştir.



Şekil 5. Reynolds (Re) sayısı değiminin a) basınç düşüşüne, b) ortalama Nu sayısına, c)ortalama ısı taşınım katsayısına ve e) PEC değerine etkisi

SONUÇ

Bu çalışmada, elektronik cihazların soğutulması için kullanılan ısı emicilerin, akışkan giriş/çıkış kesiti ile kanal yan yüzeyi arasındaki açı değişiminin hidrodinamik ve termal performans üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu durum, kanal içi akış sirkülasyonunu dolayısıyla kanatçıklar üzerinden ısı transferi miktarını etkilemiştir. Bu çalışmanın bulguları şu şekilde özetlenebilir:

- Re sayısı, ısı emici performansında önemli bir akış parametresidir. Re sayısının artması akış direncini önemli ölçüde artırarak termal performansı etkilemektedir.
- Re sayısının artmasıyla bütün modellerde basınç düşüşü meydana gelmiştir. Bu basınç düşüşleri 90° giriş/çıkış açısına sahip modelde daha fazla ve Re sayısıyla miktarı daha yüksektir. Kanatçıksız ve açısız modelde en düşüktür.
- Bütün modellerde ortalama Nusselt değerleri kanatçıksız modele göre daha yüksek çıkmıştır. Sırasıyla en yüksek değerler 60°, 30°, 90° ve 0° açı değerlerine sahip modellerde elde edilmiştir. Ayrıca Nu sayıları Re sayısının artmasıyla artmaktadır.

- Modellerin etkinliğinin en önemli göstergesi olan performans kriteri (PEC) değerleri hesaplanmış, bütün açılı modellerin PEC=1 değerinden yüksek olması ile kanatçıksız modele göre daha etkin bir soğutma sağladığı açıktır. Açısız (0°) model diğer modellere göre daha düşük PEC değerine sahiptir. Metre kare başına 2000 Watt ısı akısına sahip elektronik bileşenlerin soğutulmasında en etkin giriş/çıkış kesit açısına sahip model 60° açıya sahip model olarak bulunmuştur.

KAYNAKLAR

[1] L.T. Yeh, Review of heat transfer technologies in electronic equipment, J. Electron. Packag. 117 (1995) 7

[2] J. Zhao, S. Huang, L. Gong, Z. Huang, Numerical study and optimizing on micro square pin-fin heat sink for electronic cooling, Applied Thermal Engineering, vol 93, 2016, pp. 1347-1359

[3] Y.C. Weng, H.P. Cho, C.C. Chang, S.L. Chen, Heat pipe with PCM for electronic cooling, Applied Energy, vol 88, issue 5, 2011, pp. 1825-1833.

[4] R. Wu, T. Hong Q. Cheng, H. Zou, Y. Fan, X. Luo, Thermal modeling and comparative analysis of jet impingement liquid cooling for high power electronics, International Journal of Heat and Mass Transfer, vol 137, 2019, pp. 42-51.

[5] H.E. Ahmed, B.H. Salman, A.Sh. Kherbeet, M.I. Ahmed, Optimization of thermal design of heat sinks: A review, International Journal of Heat and Mass Transfer 118 (2018) 129–153

[6] F. Koca, M. Zabun, "The effect of outlet location on heat transfer performance in micro pin-fin cooling used for a CPU", Eur. Phys. J. Plus, vol. 136, 1115, 2021.

[7] A. Kosar, Y. Peles, TCPT-2006-096. R2: Micro scale pin fin heat sinks—Parametric performance evaluation study, IEEE Transactions on Components Packag. Technol. Vol.30 (2007) 855–865. doi: 10.1109/TCAPT.2007.906334.

[8] W. Al-Sallami, A. Al-Damook, H.M. Thompson, A numerical investigation of thermal airflows over strip fin heat sinks, Int. Commun. Heat Mass Transf. 75 (2016) 183–191.

[9] J. Zhao, S. Huang, L. Gong, Z. Huang, Numerical study and optimizing on micro square pin-fin heat sink for electronic cooling, Appl. Therm. Eng. 93 (2015) 1347–1359.

[10] W. Bai, W. Chen, L. Yang, M.K. Chyu, Numerical investigation on heat transfer and pressure drop of pin-fin array under the influence of rib turbulators induced vortices, International Journal of Heat and Mass Transfer 129 (2019) 735–745

[11] T. Ambreen, A. Saleem, C.W. Park Pin-fin shape-dependent heat transfer and fluid flow characteristics of water- and nanofluid-cooled micropin-fin heat sinks: Square, circular and triangular fin cross-sections, Applied Thermal Engineering 158 (2019) 113781

[12] M.W. Alam, S. Bhattacharyya, B. Souayeh, K. Dey, F. Hammami, M. Rahimi-Gorji, R. Biswas CPU heat sink cooling by triangular shape micro-pin-fin: Numerical study, International Communications in Heat and Mass Transfer 112 (2020) 104455

[13] S. Bhattacharyya, B. Souayeh, A. Banerjee, and R. Sarkar, "Numerical analysis of micro-pin-fin heat sink cooling in the mainboard chip of a CPU," Eur. Phys. J. Plus, vol. 123, pp. 1–10, 2020.

[14] L. Gong, J. Zhao, and S. Huang, "Numerical study on layout of micro-channel heat sink for thermal management of electronic devices," Appl. Therm. Eng., vol. 88, pp. 480–490, 2015.

[15] J. F. Tullius, T. K. Tullius, and Y. Bayazitoglu, "Optimization of short micro pin fins in minichannels," Int. J. Heat Mass Transf., vol. 55, no. 15–16, pp. 3921–3932, 2012.

[16] D. Sahel, L. Bellahcene, A. Yousfi, and A. Subasi, "Numerical investigation and optimization of a heat sink having hemispherical pin fins," Int. Commun. Heat Mass Transf., vol. 122, no. February, p. 105133, 2021.
[17] A. A. Hussain, B. Freegah, B. S. Khalaf, and H. Towsyfyan, "Numerical investigation of heat transfer enhancement in plate-fin heat sinks: Effect of flow direction and fillet profile," Case Stud. Therm. Eng., vol. 13, no. October 2018, 2019.
[18] X. Wang, M. Chen, D. Tate, H. Rahimi, and S. Zhang, "Numerical investigation on hydraulic and thermal characteristics of micro latticed pin fin in the heat sink," Int. J. Heat Mass Transf., vol. 149, 2020.

İNŞAAT İŞÇİLERİNİN İŞVERENLERİ TARAFINDAN MAAŞLARININ VERİLMEMESİ DURUMUNDA İŞ VERİMSİZLİĞİ VE SOSYOPSİKOLOJİK ETKİLERİ

LABOR INPRODUCTIVITY AND SOCIOPSYCHOLOGICAL EFFECTS OF CONSTRUCTION WORKERS IN CASE OF NON-FEEDING BY THEIR EMPLOYER

Prof.Dr. Servet SOYGÜDER

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,Ankara,Türkiye

Fatma Sümeyye SARIŞEN

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,Ankara,Türkiye,

ORCID: 0000-0002-0894-4028

ÖZET

Günümüzde ekonominin büyük bir dar boğazda olması her sektörü etkilediği gibi inşaat sektöründe de büyük sorunlara yol açmıştır. Pandeminin etkisiyle bu ekonomik darlık kendini daha da hissettirmiştir. Özellikle inşaat sektöründe çok kullanılan çelik, demir gibi malzemelerin fiyatının günden güne artması müteahhitleri büyük ekonomik sıkıntılara sokmuştur. Bu durum büyüklü küçüklü birçok firmada küçülmeye gitmeye neden olmuştur. Tabi bu nedenler en çok da iş veren ve işçi arasında yaşanmaktadır. İş verenin yaşadığı ekonomik sıkıntılar işçilere maaşlarını alamaması olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Bu nedenle işçilerin maaşlarını alamamasından dolayı oluşan maddi ve manevi sıkıntıların yasal yollarla çözüme kavuşturulması amaçlanmaktadır. Fakat bu konuda birçok işçi kendi haklarını bilmemekte ve bu maduriyeti nasıl çözüme kavuşturacakları konusunda bir fikir sahibi olmamaktadırlar. Özellikle işçilere gerekli eğitim verilerek ödenmeyen maaşlarını faiziyle birlikte hukuki verilere dayanarak almaları gereken ücreti talep etmelerini vurgulanmış, bu süreçte çalışmaktan kaçınma hakkı ve iş akdini sonlandırma bir an önce değerlendirilip ortaya çıkan sorunlara çözüm bulma amaçlanmıştır. Bunların yanı sıra işçilerin fazla çalışmaları ve aylık ücretleri konularında bilgi sahibi olunması büyük önem teşkil etmektedir. Bu sıkıntılarla karşı karşıya kalan işçilerinde ruhsal zedelenme yaşadıkları için bir uzman desteği alarak kendine ve ailesine karşı en az zararla bu durumu atlatması ve sosyopsikolojik durumunu daha iyi bir hale getirmesi için yardım alması üzerinde durulmuş bu sıkıntının giderilmemesi halinde kendine zarar verme gibi bir çok üzücü tablolarla karşılaşıldığı vurgulanmıştır. Bu incelemede inşaat işçilerinin maaşlarını alamaması durumunda yaşadıkları zorluklar, iş verimsizliği ve sosyopsikolojik durumlara neden olan faktörler incelenmiş ve bu inceleme yapılırken nicel araştırma yönteminin betimsel model türü kullanılmıştır. Belirlenmiş olan önemli konulardan özellikle iş akdi sonlandırma, fazla çalışma, aylık ücret, çalışmaktan kaçınma hakkı ve hukuki süreç başlıkları oluşturulup detaylı incelenmiş ve anlatılmıştır.

Anahtar Kelime: Ekonomik Sıkıntılar, Maaşlarını Alamayan İşçiler, İş Verimsizliği

SUMMARY

The fact that the economy is in a big bottleneck today has caused great problems in the construction sector as well as affecting every sector. With the effect of the pandemic, this economic tightness made itself felt even more. The increase in the price of materials such as steel and iron, which are widely used in the construction industry, has put the contractors in great economic difficulties. This situation has led to shrinkage in many large and small companies. Of course, these reasons are mostly experienced between the employer and the worker. It is seen that the economic problems experienced by the employers are seen as the inability to receive the salaries of the workers. For this reason, it is aimed to solve the financial and moral problems caused by the workers' inability to receive their salaries through legal means. However, many workers do not know their rights in this regard and do not have an idea about how to resolve this disability. In particular, by giving the necessary training to the workers, it was emphasized that they should demand the wages they should receive based on legal data together with

the interest for their unpaid salaries, and in this process, the right to refrain from working and termination of the employment contract were evaluated as soon as possible and it was aimed to find solutions to the emerging problems. In addition to these, it is of great importance to be informed about the overtime and monthly wages of the workers. It has been emphasized that workers who are faced with these difficulties, because they experience mental damage, get help from a specialist to get over this situation with the least damage to himself and his family and to improve his socio-psychological situation. highlighted. In this study, the difficulties experienced by construction workers when they cannot receive their salaries, the factors that cause work inefficiency and socio-psychological conditions were examined and the descriptive model type of the quantitative research method was used in this study. The important issues that have been determined, especially termination of employment, overtime, monthly wage, right to avoid work and legal process have been created, examined and explained in detail.

Keywords: Economic Troubles, Unpaid Workers, Job Inefficiency

GİRİŞ

İşçi-işveren Tanımı

İnşaat, fabrika, atölye, maden ocağı, tarım işletmesi vb. gibi iş yerlerinde belirli ücret karşılığında kafa gücünü, bedenini veya el becerisini kullanarak üretim yapan kişiye ‘işçi’ denir. Belirli bir işi ücret karşılığında yaptırmak isteyen kişiye ise ‘işveren’ denir. Bu iki grubun yani iş veren ve işçi arasında oluşan bu ilişkiye iş ilişkisi denir. İşveren işçilere iş ve yükümlülüklerinden doğrudan işveren sorumludur. Şuan dünyayı da saran pandemi ve ekonomik kriz nedeniyle çoğu işveren büyük sıkıntılar yaşamakta. Herkesin de bildiği üzere, genel olarak belli olmayan ve tam süreli iş akdine göre çalışan işçileri, teknolojik yeterlilikleri ve kurum içi organizasyonları ile mal ve hizmet üretimini gerçekleştirirler fakat bu süreç işlerin durmasına insanların işlerine gidememesine ve çalışmalarının karşılığı olan maaş veya ücretlerini alamamasına neden olmaktadır. Bu durumun yıkıcı etlisini de tabi ki işçi görmektedir. Birçok işveren küçülmeye doğru gittiğinden çalıştırdığı işçilerin bir kısmını işten çıkarmakta ya da ücretlerini ödememektedir. Bu işçilerin çoğunun kendi haklarından ve yasal süreçlerden haberi olmaması daha doğrusu buna yönelik bir eğitim almamış olmaları işverenlerinin mağdur etmesine, çalışmalarının karşılıklarını alamamalarına neden olmuştur. İş hukukun da işveren kavramı, kendi organize etmesi, kendi işe aldığı çalışanları ile üretim yapan kişiye denir. Bu yerde aynı üretim sürecinde emek veren işçilerin tek bir işvereni bulunur. Tek bir işverene, iş akdine göre hukuki açıdan bağımlı olarak çalışırlar ve kurum içinde ‘işçi topluluğu’ oluştururlar. Bu topluluk işverenin karşısına ortak çıkarlar ve bu ortak çıkarlardan ötürü dayanışma içinde duran bu işçi topluluğu ‘işçi-işveren’ ilişkisinde ipleri kendi elinde tutup güç dengesini işveren karşısında kendi lehinde olması için birlik yoluna gitmiştir. Uzun uğraşlar sonucu toplu sözleşme hakkı, sendika hak ve özgürlüğü ve grev hakkı sonunda uluslararası temel haklar belgelerinde ve ulusal anayasalarda ‘insan hakkı’ statüsüne girmiş sosyal haklar olarak kabul edilmiş düzenlenmiş ve güvence altına alınmıştır. İş hukuku kuralları bu süreçte bireysel hukuk anlayışını benimseyen Borçlar Hukuku ile bağını koparark, sosyal gelişme açısından işçileri koruma temel amacına yönelik yapılmıştır.

Bahsedilen bu kurallar, sarf edilen emeğin sömürülmesine engel olmaya çalışırken bir yandan da sosyal ilişkileri ve işverenin açtığı işletmeyi köklü bir şekilde yapılandırmıştır. Bunun yanında işçi ve işveren eşitliğinin egemen olduğu bir pozisyona işçiyi koruyucu yeniliklerle somut eşitlik ilkesini egemen kılmaya çalışmak ön plandadır. İlk başta bu düzenlemeler ve yenilikler sadece işçi ve işverene yönelik bir düzenleme gibi görünse de bir yandan da toplumda yeni bir çalışma ahlakı yeni bir örgütlenme şekli oluşturarak toplumun ilerleyişinde ve evrilmesin de büyük artıları olmuştur. Anlatılan bu konu ilk bakıldığında sadece işçiyi ve onun bağlı olduğu örgütlenmeyi ilgilendiriyor gibi dursa da daha önemlisi toplumun ekonomik, siyasal, sosyal ve hukuk düzenini de çok büyük oranda etkilemektedir. Yaşanan bu büyük ekonomik kriz yasal düzenlemelerin etkileştirilmesine de derin engeller olumsuzluklar ve ekonominin dışarı yönelmesine geniş bir olanak sağlamıştır. Bu durum karşısında çağdaş hukuk düzeni bu durum karşısında sadece izleyen pozisyonunda olmayacaktır. Bunun yanı sıra bazı Avrupa ülkelerinde hukuk düzenleri incelendiğinde yasa koyucuların bu bahsedilen konulara dair düzenlemeye gittikleri görülmüştür. Bir örnek verirsek Fransız hukukunda atipik iş sözleşmesinde yenilik ve düzenlemeler yapılırken diğer yandan da alt işveren konusunda da hukuki yaptırımlara yönelik

çalışmalar yapıldığı söylenebilinir. 6 temmuz 1973 tarihli Yasa, işçilere normal ücret altında düşük ücretle çalıştırma, avantajların kaybedilmesi vb. gibi onlara zarar verecek nitelikteki, İş Hukuku Kurallarının ve toplu iş sözleşmesinin yapılmasını ve kazanç amaçlı emek ticaretinin yapılmasını engelleyen yasaklar koymuştur. Bu yasaya göre insan ticaretinin kanuna göre cezası 2 yıl hapis ve 200 000 Frank para cezası verilir. Bu yasağı çiğneyen alt işveren için ise faaliyet gösterimini 2 veya 10 yıla kadar değişiklik gösteren cezalar verebilir. Ülkemizde ise çalışana ödenecek ücretin kanunda ki yeri 4857 sayılı iş kanunun 32.maddesine göre 'bir kimseyi bir iş karşılığında iş veren veya üçüncü kişiler tarafından sağlanan ve para ile ödenen tutardır' şeklinde geçmektedir. Bu maddenin 5. Fıkrasına göre ücretlerin ödenmesine yönelik 'Ücret en geç ayda bir ödenir. İş sözleşmeleri veya toplu iş sözleşmeleri ile ödeme süresi bir haftaya kadar indirilebilir.' hükmüne göre ödeme zamanı bu şekildedir.

Ücreti ödenmeyen işçi şunları yapabilir;

1. İşçi iş görme borcunu yerine getirmekten kaçınabilir.
2. İş görme borcunu kişisel kararlarına dayandırarak yerine getirmeyen işçinin bu yaptığı sayısal toplu bir nitelik kazansa dahi grev olarak sayılamaz.
3. Zamanında ödenmeyen ücretler için mevduata uygun olarak en yüksek faiz oranı uygulanır.
4. Bu nedenle işçilerin iş sözleşmesi feshedilemez, yerine yeni işçi alınamaz ve bu işler bir başkası tarafından yapılamaz.

LOGIN

Employer-Employer Definition

Construction, factory, workshop, mine, agricultural enterprise, etc. A person who makes production by using his head power, body or manual dexterity in return for a certain wage is called a 'worker'. The person who wants to have a certain job done for a fee is called an 'employer'. This relationship between these two groups, the employer and the worker, is called an employment relationship. The employer is directly responsible for the work and obligations of the workers. Most employers are experiencing great difficulties due to the pandemic and economic crisis that is currently sweeping the world. As everyone knows, they produce goods and services with their workers, technological competences and in-house organizations, which are generally unknown and work according to full-time employment contracts, but this process causes people to stop working and not be able to go to their jobs and not receive their salaries or wages for their work. Of course, the worker sees the destructive effect of this situation. Since many employers are going downsizing, they lay off some of their workers or do not pay their wages. The fact that most of these workers were unaware of their rights and legal processes, or rather that they did not receive any training on this, caused their employers to suffer and not receive compensation for their work. In the labor law, the concept of employer is the person who produces with his/her own organization and employees that he/she hires. In this place, workers working in the same production process have only one employer. They work legally dependent on a single employer according to their employment contract and form a "worker community" within the organization. This community takes common interests against the employer, and this group of workers, standing in solidarity due to these common interests, has taken the path of unity in order to hold the strings in the 'employee-employer' relationship and to keep the balance of power in its favor against the employer. As a result of long struggles, the right to collective bargaining, the right and freedom of union, and the right to strike were accepted as social rights that entered the status of "human rights" in international fundamental rights documents and national constitutions, regulated and guaranteed. In this process, labor law rules were made for the main purpose of protecting workers in terms of social development by breaking with the Law of Obligations, which adopted the understanding of individual law. These mentioned rules, while trying to prevent the exploitation of the labor, have also radically structured the social relations and the business opened by the employer. In addition, it is at the forefront to try to make the principle of concrete equality dominant with the innovations that protect the workers in a position where the equality of workers and employers is dominant. At first, these regulations and innovations seemed to be only for the employer and the employee, but on the other hand, they created a new work ethic and a new organizational form in the society and had great advantages in the progress and evolution of the society. At first glance, this subject matter only covers the worker and although it seems to concern the

organization to which it is affiliated, more importantly, it greatly affects the economic, political, social and legal order of the society. This great economic crisis has also provided deep obstacles to the effect of legal regulations and a wide opportunity for the economy to turn outward. In the face of this situation, the contemporary legal order will not be in the position of just watching this situation. In addition, when the legal systems in some European countries are examined, it has been seen that the legislators have made regulations regarding these issues. If we give an example, it can be said that while innovations and regulations are made in the atypical employment contract in French law, on the other hand, there are studies on legal sanctions regarding subcontractors. The Law of 6 July 1973 provided workers with low wages under normal wages, loss of benefits, etc. It has put prohibitions that prevent the making of the Labor Law Rules and collective bargaining agreements and the trade of labor for profit. According to this law, the penalty for trafficking according to the law is 2 years imprisonment and a fine of 200 000 francs. For subcontractors who violate this prohibition, they may impose penalties of up to 2 or 10 years for their activity. In our country, the place of the wage to be paid to the employee in the law is stated as "the amount paid by money and provided by third parties or employing a person in return for a job" according to article 32 of the labor law numbered 4857. The 'Fees' for the payment of wages according to paragraph 5 of this article shall be paid at least once a month. The payment period can be reduced up to one week with employment contracts or collective bargaining agreements.

An unpaid worker may:

1. The worker may refrain from fulfilling his obligation to work.

2. The work of a worker who does not fulfill his obligation to work on the basis of his personal decisions cannot be counted as a strike, even if it gains a numerical collective character.

3. For fees not paid on time, the highest interest rate in accordance with the deposit is applied.

4. For this reason, the employment contract of the workers cannot be terminated, a new worker cannot be replaced and these works cannot be done by someone else.

Çalışmaktan Kaçınma Hakkı

Çalışmaktan kaçınma hakkı; ‘işçinin hayatı ve sağlığı için ciddi bir tehlike olduğu müddetçe çalışmaktan kaçınması’ olarak tanımlanmaktadır. Tehlike ise; iş yerinde olan veya dışarıdan gelebilecek işçileri veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasarlardır. 4857 İş Kanunu’na göre ücretleri ödenmeyen işçilere çalışmaktan kaçınma hakkını vermiştir. Bu yasanın 34. maddesine göre ‘ücreti ödeme gününden itibaren yirmi gün içinde geçerli bir neden olmadan ücreti ödenmeyen işçi iş görme borcunu yerine getirmekten kaçınabilir.

Right to Avoid Work

the right to abstain from work; It is defined as 'the worker's refusal to work as long as there is a serious danger to his life and health'. If the danger is; It is the damage or damage that may affect the workers or the workplace that may be in the workplace or from outside.

According to the 4857 Labor Law, it has given the right to refrain from working to unpaid workers. According to Article 34 of this law, “a worker whose wage is not paid without a valid reason within twenty days from the day of payment may refrain from fulfilling his obligation to work.

İş Akdini Fesih Hakkı

İş Kanunu’nun 24. maddesinin ıı. Bendinin e fıkrasına göre ‘iş veren tarafından işçinin ücreti kanun hükümleri veya sözleşme şartlarına uygun olarak hesap edilmez veya ödenmezse’ işçi iş akdini derhal sona erdirebilir. İş Kanunun bu hükmüne dayanarak işçinin çalışmasının karşılığı genellikle de tek geçim kaynağı olduğu için bu ücretin ödenmemesi durumunda işçiye haklı nedenlerden dolayı fesih hakkı bu kanununa bağlanmıştır.

Right to Termination of Employment Contract

Article 24 of the Labor Law II. According to subparagraph e of clause 'if the employee's wage is not calculated or paid by the employer in accordance with the provisions of the law or the terms of the

contract', the employee may terminate the employment contract immediately. Based on this provision of the Labor Law, the employee's right to terminate for justifiable reasons in the event that this wage is not paid, since the employee's work is usually the only source of livelihood, is bound to this law.

İşçilerin Ücret Garanti Fonundan Yararlanması

4857 sayılı İş Kanunun getirdiği yeniliklerden biri de Ücret Garanti Fonudur. Bu yasanın 33.maddesine göre Avrupa Birliğinin 80/987 sayılı yönergesine göre işverenin ödeme aczine düşmesi durumunda işçi ücretlerinin bir kısmının işverenin mal varlığından bağımsız bir fon tarafından ödenmesi öngörülmüş ve bu yolla ücretler koruma altına alınmıştır.

Benefiting from the Wage Guarantee Fund of the Workers

One of the innovations brought by the Labor Law No. 4857 is the Wage Guarantee Fund. According to the 33rd article of this law, according to the European Union's directive numbered 80/987, in case of insolvency of the employer, it is foreseen that a part of the workers' wages will be paid by a fund independent of the employer's assets, and wages are protected in this way.

İşçilerin Sosyopsikolojik Durumu

Korona virüs salgını bu denli çok yayılmışken işçilerin kendini koruması da o denli güçleşmiştir. Sabah servislere ya da toplu taşıma da tıklım tıklım iş yerine gitmek zorunda kalan işçiler mesafe kurallarına, hijyen kurallarına uyulmadan korona virüs olma tehdidi altında her gün şantiyeye gitmek zorunda kalmaktadırlar. Bazı işverenler çalışanlarına 'çalışırken korona virüs kaparsam tüm sorumluluk bana aittir.' diye taahhütname dahi imzalatmakta, bazıları ise korona virüs belirtileri gösteren işçilerini grip diye çalıştırmaktadır. Çoğu işveren de pandemi de ekonomik sıkıntılardan dolayı çözümü işçi çıkarımında bulmuştur. Hem korona olma tehdidi hem işten çıkarılma ve aç kalma korkusuyla yüz yüze gelen işçiler bu sıkıntılı sürecin üstesinden gelemeyip buhrana girmiştir. Bu durumun akabinine bir de işverenden de çalıştıkları sürenin ücretlerini alamamaktadır. Bu işçilerin çoğu da eğitim görmemiş ya da ilkokul terk olduğu için hukuki haklarını bilmemekte ve haklarını nasıl savunacaklarını nereye başvuracaklarını bilmemektedir. Ücretlerini alamayan işçiler ailelerini geçindirmede temel bakım ihtiyaçlarını bile karşılamakta zorluklar çekmekte ve bu aile içinde tartışma, gerginlik ve daha ilerisi ayrılmalara kadar gitmektedir. Temel bakım ihtiyaçları olan barınma, beslenme ve sağlık gibi önemli konuları tek başına üstesinden gelmeye çalışan bu işçiler bir yere kadar dayanmakta ve bundan dolayı kendilerini yetersiz hissetmektedir. İşini kaybedip daha sonra ailesini geçindiremeyen, çocuklarına bakamayan kadın veya erkek olan bu işçiler bu duruma çözüm bulamayıp ailelerini de kaybetmektedir. En büyük çöküşü de ailesini kaybedip büyük bir depresyona ve buhrana giren bu işçiler kendi canlarına kastetmeye bile çalışmakta ve intihar etmektedir. Bazı işçilerde ise bu psikolojik sıkıntılardan dolayı işe odaklanamayıp el gücüyle çalıştıkları işte iş kazaları yaşayıp uzuv kayıpları ve bazen de ölümle sonuçlanan vakalar yaşanmakta.

Bu kazaların ve işçilerin kendi haklarını bilmesi emeklerinin karşılığını alabilmesi ve savunabilmesi için bu emekçilere eğitim verilmeli iş sağlığı güvenliği konusunda donanımlı hale getirilmeli ve iş hukukunda onları ilgilenndiren konularda bilgi verilerek iş kazalarının ve

çalışanların maaşlarını alabilmesi konusunda atılacak en önemli adım olacaktır. Tabi bu süreçte psikolojik çöküş yaşayan işçilere de psikolojik destek sağlayıp başta kendilerine, ailesine ve topluma yararlı bir birey haline getirmeye çalışmak ve psikiyatrislerle bu durumun önüne geçilecektir. Aynı zaman da bu sıkıntılı süreç içinde olan ve ücretlerini alamayıp toplumdan sıyrılan bu kişilere ve ailelerine de devlet destekli yardımlarla topluma kazandırmaya yönelik yardımlarla bu aileleri ayağa kaldırılabilinir.

Sociopsychological Status of Workers

While the corona virus epidemic has spread so much, it has become so difficult for workers to protect themselves. Workers, who have to go to the bus services in the morning or to the crowded workplace in public transport, have to go to the construction site every day under the threat of being infected with the corona virus, without following the distance rules and hygiene rules. Some employers even have their employees sign a contract saying, "If I catch the corona virus while working, all responsibility belongs to me." Most employers and the pandemic have found the solution in laying off workers due to economic problems. Faced with both the threat of corona and the fear of being fired and starving, the workers could not overcome this troublesome process and fell into a depression. After this situation, they also cannot receive wages from the employer for the time they worked. Since most of these workers are not educated or drop out of primary school, they do not know their legal rights and do not know how to defend their rights and where to apply. Workers who cannot receive their wages have difficulties in providing for their families, even meeting their basic care needs, and this leads to arguments, tensions and further separations within the family. These workers, who try to deal with their basic care needs such as shelter, nutrition and health alone, endure to a certain extent and therefore feel inadequate. These workers, who are men or women who lose their jobs and then cannot provide for their families or take care of their children, cannot find a solution to this situation and lose their families as well. The biggest downfall is that these workers, who lost their family and fell into a great depression and depression, even try to kill themselves and commit suicide. Some workers, on the other hand, are unable to focus on their work due to these psychological problems and experience work accidents in their work, resulting in loss of limbs and sometimes death.

In order for these accidents and workers to know their own rights, these workers should be trained, they should be equipped in occupational health and safety, and it will be the most important step to be taken in order to be able to receive work accidents and workers' salaries by providing information on the issues that concern them in labor law. Of course, in this process, it will be possible to provide psychological support to the workers who have a psychological breakdown and to try to make them individuals who are beneficial to themselves, their families and the society, and this situation will be prevented by psychiatrists. At the same time, these families, who are in this troubled process and cannot get their wages, and their families, can be brought to their feet with state-supported aids to help them reintegrate into society.

SONUÇ

‘Herkes yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir.’ hükmüne göre iş ortamında iş sağlığı ve güvenliği açısından işçinin sağlığını tehlikeye atacak ciddi ve yakın tehlikelerle karşı karşıya kalınması halinde, biraz önce bahsettiğimiz hükme riayet edilerek bu tehdit unsurları giderilene kadar iş görmekten kaçınabilecektir. İşverenin kanuna ve sözleşmeye ters davranması işçinin ücretini ödememesi nedeniyle işçinin ölümü, vücut bütünlüğünün bozulması ve kişilik haklarının ihlali gibi durumlardan sözleşme akdine uymamasından dolayı hükümlere tabidir. Çünkü işveren, işçinin kişiliğini korumak ve iş ortamında olabilecek tehditleri ortadan kaldırmak ve işçinin kişisel hak ve hürriyetlerine ters gelecek davranışlardan kaçınmakla mükelleftir.

Sonuç olarak yaşama hakkının bir kişinin vazgeçilmez temel hakkı olmasından yola çıkarak, iş ortamında çalışanların iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmayan, mesleki sıkıntıların her an olabileceği bir ortamda çalışmaya zorlanmayacağı ortadadır. Sosyal hukuk bir devletin de en başta gelen görevlerinden bir tanesi de vatandaşlarının temel yaşama haklarını güvence altına almaktır. Buna dayanarak çalışanların kendilerini ve psikolojilerini koruması en temel haklarıdır. Yasalar tarafından da çalışmaktan kaçınma hakkının güvence altına alınması bu süre

zarfı içinde de işçilerin ücretlerinin ve sair haklarının da ödemesinin devam ettirilmesi sosyal bir hukuk devleti olmanın da gereğidir.

CONCLUSION

'It is negative for everyone to live, materially and financially.' It does not have occupational health and protection in terms of provision.' Faced with serious immediate concerns for occupational health and benefits in terms of the provision, he will be able to avoid those who will suffer so much, up to those who have suffered from the work, which will be just reviewed. The limit of the employee's wage and studentship, which will be taken without paying the employer's wages for the works to be taken into the law and the contract Your employer is younger than the next season due to the struggles of the worker to protect the job, the struggles of the job competitions and the personal rights of the labor.

As a result, having fundamental rights from a user, benefiting from the business world and being developed, one of the foremost duties in a Social law state is to receive basic training in use. Helping this and protecting their psychology are their most basic rights. Other than that, the wages of the workers and the continuation of their work during this period are also transferred from the work in order to be paid for the avoidance of work by law.

KAYNAKÇA

1. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/787656
2. https://www.calismatoplum.org/makale/is-yasasina-gore-alt-isveren-kavrami-ve-asil-isveren-alt-isveren-iliskisinin-sinirlari
3. https://www.tekcan.av.tr/ucreti-zamaninda-odenmeyen-iscinin-haklari-nelerdir/
4. https://www.calismatoplum.org/makale/is-yasasina-gore-alt-isveren-kavrami-ve-asil-isveren-alt-isveren-iliskisinin-sinirlari
5. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4857&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5
6. http://tbbdergisi.barobirlik.org.tr/m2004-51-5
7. https://isguvenligitakip.wordpress.com/2019/01/27/insaat-sektorunde-yasanan-is-kazalari-ve-istatistikler/
8. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/191627

MAKİNE ÖĞRENMESİ TEKNİKLERİ KULLANARAK MERMER KALİTELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

CLASSIFICATION OF MARBLE QUALITY USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES

Murat YAVUZ

M.Y.: Fırat Ünv. Fen Bil. Ens. Yazılım Müh. A.B.D.

İbrahim TÜRKOĞLU

İ.T.: Fırat Ünv. Teknoloji Fak. Yazılım Müh. Bölümü

Özet - İnsanlar yaşamları boyunca doğanın sunduğu kaynaklardan elde edilen ürünler ile kendi ürettikleri ürünleri kullanmaktadırlar. Doğal kaynaklı ürünler kimi zaman kişisel ihtiyaçları karşılarken kimi zamanlarda ise ev, işyeri, yaşam alanları veya şehirlerin tasarımlarında kullanılmaktadır. Yaşadıkları ortamları veya şehirleri güzelleştirmek isteyen bireyler doğal taşlardan oldukça faydalanırlar. Doğal taşlar dayanıklılığı ve estetik görünümü nedeniyle son yıllarda yapılarda yaygın bir şekilde tercih edilmektedir. Bu artan tercih aynı zamanda üretimde de artışı sağlamaktadır. Doğal taşlar arasında mermer ürünler, yaşam alanı ve çevre düzenlemelerinde en çok kullanılan türlerden biridir. Mermerler ekonomik değeri yüksek, tür çeşitliliği ve doku zenginliği fazla olan bir doğal taş türüdür. Mermerlerin türü, sınıflandırılması ve kalitesi ise mermer hakkında uzman sayılan kişiler tarafından gözleme dayalı olarak göreceli bir şekilde yapılmaktadır. Bu nedenle mermer kalitesinin belirlenmesi; hem ekonomik olarak yüksek riskli, hem iş yükünü arttıran, hemde hata oranı fazla olabilen zor bir süreçtir. Bu sürecin kolaylaştırılması, hızlandırılması ve doğruluğu yüksek bir dijital dönüşümü gerekmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin günümüzdeki hızlı ilerleyişi ve günlük hayatın her alanında görülmeye başlaması, mermer alanında da bu teknolojinin kullanılmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada doğal taşlardan mermerlerin kalite sınıflandırmasında derin öğrenme ile özellik çıkarımı yapılıp makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak sınıflandırma uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bunun için MobileNet ve VGG16 derin öğrenme modelleri kullanılmıştır. Makine öğrenme tekniklerinden Karar Ağaçları, Ayırıcı Analiz, Naive Bayes, Destek Vektör Makinaları, En Yakın Komşu ve Topluluk Sınıflandırıcı teknikleri sınıflandırma amaçlı değerlendirilmiştir. Uygulama sonuçlarında, 1800 mermer imgesinden oluşan veri seti ile yapılan testlerde, özellik çıkarma için MobileNet derin öğrenme modeli, sınıflandırma için ise Destek Vektör Makineleri ile %78,7'lik mermer sınıflandırma başarımına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Mermer, Derin Öğrenme, Makine Öğrenmesi*

Abstract **-** Throughout their lives, people use the products obtained from the resources offered by nature and the products they produce. While products of natural origin sometimes meet personal needs, they are sometimes used in the designs of homes, workplaces, living spaces or cities. Individuals who want to beautify their living environments or cities benefit greatly from natural stones. Due to its durability and aesthetic appearance, natural stones have been widely preferred in buildings in recent years. This increasing demand provides an increase in production. Among the natural stones, marble products are one of the most used types in living space and landscaping. Marble is a type of natural stone with high economic value, more variety and texture richness. The type, classification and quality of marbles are made relatively by people who are considered experts on marble, based on observation. Therefore, determining the quality of marble; It is difficult process that is both economically high-risk, workload-increasing and has a high error rate. Facilitating and accelerating this process requires a highly accurate digital transformation. The rapid progress of artificial intelligence technology and it use in every field of daily life have led to the use of this technology in the marble field.

In this study, in the quality classification of marbles from natural stones, feature extraction was performed with deep learning and classification application was carried out using machine learning techniques. For this, MobileNet and VGG16 deep learning models were used. Decision Trees, Discriminant Analysis, Naive Bayes, Support Vector Machines, Nearest Neighbor and Ensemble Classifier techniques from machine learning techniques were evaluated for classification purposes. In the results of the application, 78.7% marble classification success was achieved with the MobileNet deep learning model for feature extraction and Support Vector Machines for classification in the tests made with the data set consisting of 1800 marble images.

Keywords: Marble, Deep Learning, Machine Learning

1 GİRİŞ

Teknoloji gün geçtikçe insan yaşantısının vazgeçilmez öğelerini oluşturmaktadır. Akıllı telefonlar, hızlı ve güvenli internet ihtiyacı, yapay zekâ sistemleri, nesnelerin interneti bunlardan sadece bir kaçıdır. Teknoloji aynı zamanda üretim sektörünün de en önemli temel taşlarından biridir. 17. ve 18. yüzyılda sanayide başlayan endüstri paradigmalarında en son Endüstri 4.0 bulunmakta ve bu paradigmada teknolojinin üretim safhasının içerisinde yer alması demektir. Bir sonraki aşama olarak beklenen Endüstri 5.0 ya da Toplum 5.0 ise artık dijital toplum kavramını sunmaktadır. Toplum 5.0 ile yapay zekanın insan hayatında daha çok yer alması beklenmekte ve insan kaynaklarının kapasitesinin artmasına yönelik bir hedef sunmaktadır. [1] Artık teknoloji; insanlara yapay zekâ ve insansız sistemler ile eski filmlerden aşina olunan robotlarla ortak yaşamın aslında çokda uzak olmadığı mesajını vermektedir.

Teknolojideki bu atılımlar üretim sektöründe çeşitli avantajları da beraberinde getirmektedir. Çünkü Endüstri 5.0 ürünü kişinin ihtiyacına göre tasarlanmasını gerektirecektir. Böylece kişiselleştirilmiş ürün hazırlanacak ve isteğe bağlı kaliteli ürünlerin ucuza mal edilmesi sağlanmış olacaktır. [2]

Teknolojinin bu gelişmeleri sadece üretim sektöründe değil aynı zamanda tüketiciler içinde çeşitli avantajları sunmaktadır. İnsanlar yaşadıkları çevreleri ve yaşam alanlarını daha güzel göstermek isterken doğanın sunduğu kaynakları kullanmaktadırlar. Estetik ve dayanıklılık sağlayan doğal taşlar bu güzelleştirmenin önemli parçalarındandır.

Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) doğal taşları aşağıdaki özelliklere göre sınıflandırmaktadır;

- Mineral Tane Boyutlarına Göre
- Mineral Bileşim ve Oranlarına Göre
- Yapı ve Dokularına Göre
- Ticari Pazara ve Renge Göre
- Jeolojik Olarak
- Ekonomik Şartlara Göre
- Sertliklerine Göre
- Kullanım Şekline Göre
- Kökenlerine Göre

Doğal taşların kullanım olarak en başında mermer ve mermer türleri (Granit, Traverten, Oniks vb.) gelmektedir. Mermer özellikle inşaat sektörü başta olmak üzere dekorasyon, anıt ve heykeller ile süs ve hediyelik eşya yapımında da oldukça kullanılan bir doğal taş türüdür.

Taş ocaklarından çıkartılan doğal taşlar; yaşam alanlarında yol ve kaldırım taşı, bordür taşı, duvar kaplaması, merdiven basamağı olarak kullanılırken; evlerde ise mutfak ve banyolarda kullanılmaktadır.

Türkiye'de mermer üretimi 4000 yıl öncesinde Marmara Adası'nda başlamıştır. Halen Türkiye 179 ülkeye 2 milyar dolar değerinde mermer ve doğal taş ihracatı yapmaktadır. [3]

Türkiye'nin mermer rezervlerinin çoğu Batı Anadolu ve Trakya'da bulunmaktadır. Afyon, Balıkesir, Burdur, Bursa, Denizli, Tokat, Bilecik, Muğla, Eskişehir ve Çanakkale illeri toplu rezerv illeridir. Bu illerin yanı sıra uluslararası piyasada Elâzığ Vişne, Akşehir Siyah, Milas Leylak gibi ülkemize has mermerler de yer almaktadır. [3]

Yapılan bu çalışma ile MATLAB ortamında MobileNet ve VGG16 derin öğrenme modellerini kullanılarak mermer kalite sınıflandırması gerçekleştirilmiştir. Veri seti 1800 mermer imgesinden oluşmaktadır. Aynı zamanda veri çoğaltımı yapılarak da test edilmiştir. Uygulama sınıflandırmanın birçok yöntemi ile denenmiştir. Orijinal imgelerde en yüksek başarım MobileNet derin öğrenme modeli ve Destek Vektör Makineleri (DVM) makine öğrenmesi tekniği ile çapraz geçerlilik değeri 20 olduğunda %78,7 oranında; çoğaltılan veri de ise yine aynı model, aynı teknik ve aynı çapraz geçerlilik değeri ile %84,9 oranında elde edilmiştir.

Bu yayının ikinci aşamasında mermer sınıflandırması ve mermer kalitesinin belirlenmesine yönelik çeşitli yayınlar incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında kullanılan veri seti hakkında bilgi verilmiş, özellik çıkarım ve sınıflandırma yöntemlerinden bahsedilmiş ve veri çoğaltım işleminin detayları aktarılmıştır. Dördüncü kısımda uygulamaya ait deneysel sonuçlar tablo ve şekil desteği ile belirtilmiştir. Sonuç bölümünde ise çalışmanın katkısı hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

2 İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Mermerler türlerine göre sınıflandırıldığı gibi kalitesine göre de sınıflandırılabilir. Literatür taraması yapıldığında mermer kalite sınıflandırmasında derin öğrenme kullanımı ile ilgili çalışmalar neredeyse yok derecede azdır.

Bir mermerin kalitesinde üzerindeki fosil ve lekelerin yanı sıra yoğunluğu ve büyüklüğü de bir etken olmaktadır. [4]

Mermer kalitesi ile ilgili bir çalışmada mermer levhalarının fotoğrafları önce Gabor filtre ve kromatik özellik çıkarım gibi tekniklerle bir önişlem sürecinden geçmektedir. [5]

Yapılan bir endüstriyel uygulamada mermer görselleri K-ortalama kümeleme (k-means clustering) algoritması ile sınıflandırılmıştır. 1158 örnekli veri seti kullanılmış, sınıflandırmaya ortalama varyans, entropi, kontrast gibi dokusal özellikler de dahil edilmiştir. [6]

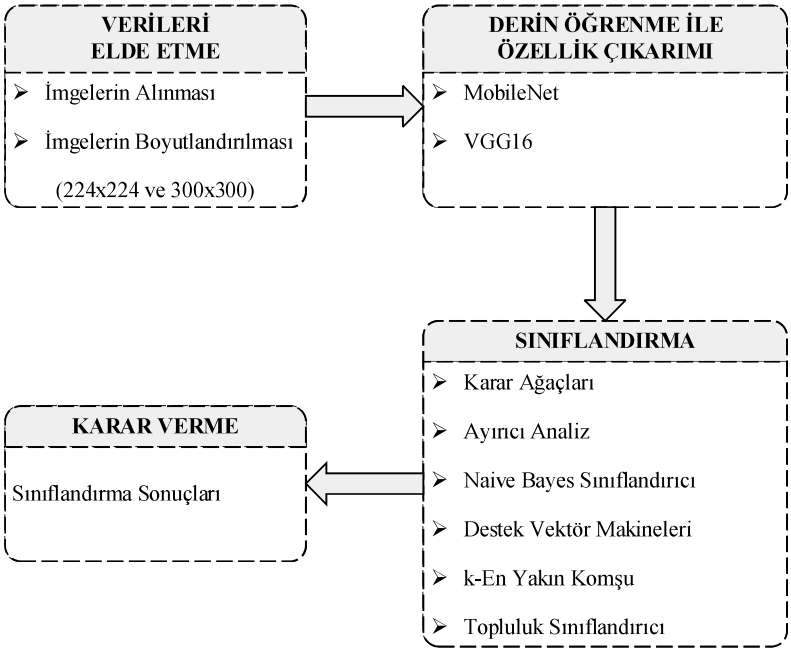
Pençe ve Çeşmeli'nin çalışmasında ise Evrişimsel Sinir Ağları kullanılmıştır. Bu çalışmada 80 farklı mermer görseli üzerinde çeşitli mimari ve parametreler kullanılmış ve herhangi bir veri artırımı yapılmadan %75 'e yakın bir doğruluk oranı yakalandığı belirtilmiştir. [7]

Torun ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise Sivas ilinde üretim yapan bir firmadan 3 ayrı sınıftaki 600 mermer görseli kullanılmıştır. Sistem AlexNet ve Yerel İkili Örüntüler (LBP) yöntemlerini kullanarak sınıflandırmayı gerçekleştirmiştir. LBP+DVM ile %99,8 AlexNet ile ise %99,2'lik bir başarı elde etmiştir. [8]

Karaali ve Eminağaoğlu'nun evrişimsel sinir ağları kullanarak yaptığı çalışmada ise İzmir ilinde faaliyet gösteren bir firmadan alınan 2100 örnekten oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Çeşitli algoritmalar kullanılarak yapılan sistem test verilerinde %71,5'lik bir başarı elde etmiştir. Veri çoğaltımından sonra ise bu oran %92 olmuştur. [9]

3 MATERYAL VE YÖNTEMLER

Uygulamaya ait yöntemin bileşenleri ve işlem basamakları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil - 1 Uygulama Yönteminin Bileşenleri

3.1 Veri Seti

Çalışmada veri seti olarak İzmir ilinde faaliyet gösteren Haz Mermer Sanayi ve Ticaret AŞ.'den alınan 6 kalite sınıfına ait 1800 gerçek mermer resmi kullanılmıştır. [9]

Şekil - 2 Veri Setinden Örnek Resimler

3.2 Özellik Çıkarım Yöntemleri

Özellik çıkarım için kullanılan derin öğrenme modelleri ve sınıflandırma için kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarıyla başarım sonuçlarında farklılıklar oluşmaktadır.

Günümüzde artık insan gibi düşünen veya insani davranışlar sergileyen uygulamalar ağırlık kazanmaktadır. Aslında bu mühendislik uygulamalarında insan olgusunun yer alması demektir. Bu kısaca Makine Öğrenmesi olarak bilinir. [10]

Medikal veya güvenlik uygulamaları gibi birçok alanda makine öğrenmesi uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. Makine öğrenmesi uygulamalarının gerçekleşmesinde ise insan beynindeki nöronların çalışma mantığından faydalanılmıştır. Makinenin nöronlar gibi davranması istenmiştir. Bu da yapay sinir hücre modelini oluşturmuştur. Bu model zamanla geliştirilmiş ve makine öğrenmesi çalışmalarında sık sık kullanılmaya başlanmıştır. [11]

Yapay sinir ağlarının bir türü olan derin öğrenme; görüntü, ses veya doğal dil işleme gibi alanlarda başarılı olmuştur. [12] Derin öğrenme ile ön işlem ve özellik çıkarım işlemleri otomatik olduğundan birçok işlem aynı anda yapılarak sonuçlandırılmaktadır. Derin konvolüsyonel sinir ağında özellik çıkarım işlemi ağın içerisinde yapılmakta ve katmanlar içerisinde tespit edilmesi istenen yapıya ait özellikler belirlenmektedir. [13]

VGG 2014 yılında geliştirilen bir derin öğrenme modelidir. VGG Modeli ImageNet'in ILSVRC – 2014 (The Imagenet Large Scale Visual Recognition Challenge – ImageNet 'in Büyük Ölçekli Görsel Tanıma Yarışması) yarışmasında %7,3 hata oranı ile başarılı bir performans ortaya koymuştur. Oxford Üniversitesi'nden Simonyan ve Zisserman tarafından (Visual Geometry Group) tasarlanmıştır. İki Bilim adamı 6 farklı mimari ortaya koymuşlarıdır. Bu modeller 11, 13, 16, 19 konvolüsyon katmanından oluşmaktadır. [14]

MobileNet, mobil uygulamalarda ve gömülü sistemlerde, görüntü işleme ve sınıflandırma çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirilmiş bir modeldir. Ayrışabilen konvolüsyonlar kullandığından daha verimlidir. Bu ayrışma ile mobil cihazlarda gerçeklenebilen; hızlı ve küçük bir ağ oluşturulmuştur. Model daha sonra yüz özellikleri, nesne tanıma, büyük ölçekli coğrafi konumlandırma gibi değişik uygulamalarda da doğru sonuçlar elde edilerek geliştirilmiştir. [15]

3.3 Sınıflandırma Yöntemleri

Makine öğrenme algoritmaları verilerin yapısını ve işlevini öğrenip bunun yanında veri seti ile ilgili tahminde bulunan yapılardır. Giriş verilerinden veri tabanı temelli tahmin ve kararlar veren modeller olarak çalışmaktadırlar. [16]

Çalışmada sınıflandırma yöntemlerinden Karar Ağaçları (Fine Tree, Medium Tree, Coarse Tree), Ayırma Analizleri (Linear Discriminant, Quadratic Discriminant), Naive Bayes Sınıflandırıcı (Gaussian Naive Bayes, Kernel Naive Bayes), DVM (Linear, Quadratic, Cubic, Fine Gaussian, Medium Gaussian, Coarse Gaussian), K En Yakın Komşu Sınıflandırma (Fine, Medium, Coarse, Cosine, Cubic, Weighted) ve Topluluk Öğrenmesi sınıflandırıcı (Ensemble) kullanılmıştır. 24 sınıflandırıcı türü denenmiş ve başarım oranı yüksek 15 tanesinin sonuçları ele alınmıştır.

Karar Ağaçları düğüm ve dallardan oluşur. Düğümler özellikleri, dallar ise düğümün alabileceği bir değeri temsil eder. [17] Karar ağaçları tahmin sırasında veride bulunan bağımsız değişkenleri bilgi kazancına göre düğümlere ayıran ve tahmin esnasında ilgili aralıktan bir değer sorulduğunda cevap olarak aralıktaki (eğitim esnasında öğrendiği) ortalamayı söyleyen bir makine öğrenme algoritmasıdır. [18]

Ayırıcı Analiz verinin bağımsız değişkenlerini homojen gruplara doğru bölmeyi amaçlar. Her bir verinin her grup için o gruba ait olma olasılığını hesaplar ve veri en yüksek puanlı gruba atanmış olur. [19]

Bayes teoremine dayanan Naive Bayes Sınıflandırıcısı basit bir olasılıksal sınıflandırma yöntemidir. Hazırdaki sınıflandırılmış verileri kullanarak yeni veririn hangi sınıfa ait olma olasılığını hesaplayan bir yapıdır. Naive Bayes'de özellikler birbirinden bağımsız kabul edilir. Bir özelliğin değeri başka bir özellik değeri hakkında bilgi içermez. [20]

DVM, temel olarak iki veya daha fazla sınıfa ait verileri birbirinden en uygun şekilde ayırmak için hiper düzlemler kullanır. [21] DVM sınıflandırmayı yaparken doğrusal ya da doğrusal olmayan bir fonksiyon yardımıyla gerçekleştirir. Bu yöntem veriyi ayırırken en uygun fonksiyonu tahmin etme esasına dayalıdır. [22]

k-NN daha önceden hangi sınıfta olduğu belli olan örnek verilerden yararlanarak çalışır. Veri setine yeni gelen elemanın setteki mevcut elemanlara olan uzaklığı Öklid, Manhattan gibi fonksiyonlarla hesaplanır. Ardından k sayıda komşusuna bakılarak en yakın (uzaklığı en küçük) olan komşunun sınıfına dahil edilir. [19]

Topluluk Öğrenmesi; birden çok güçsüz öğrenme algoritmasının birleşerek daha güçlü bir öğrenme algoritması oluşturmasıdır. [23]

3.4 Görüntü Çoğaltmada Kullanılan Yöntemler

Veri setine ait imgeler çeşitli işlemler yapılarak çoğaltılmıştır. Çoğaltma işleminde ilk olarak imgeler yatay çevrilmiş, en fazla %20 oranında olacak şekilde rastgele büyültme (zoom) yapılmıştır. İkinci çoğaltımda yatay ve düşeyde 15 derecelik bir kırpma gerçekleştirilmiştir. Son olarak ise renk yoğunluğu (saturation) -%25 ve +%25 arasında olacak şekilde uygulanmıştır. [24]

1800 imge bu çoğaltma sonunda 6037 adete çıkarılmıştır. İmgelerin çözünürlüğü girişte 300x300 piksel olarak verilmiş çoğaltım sonunda da çözünürlük değeri aynı kalmıştır.

Şekil 3'de Mermer bloğun orijinal imge (a) ve veri çoğaltması sonucu elde edilen haline (b) ait görüntü örnekleri yer almaktadır.

(a) Orijinal İmge Örneği	(b) Çoğaltılan Verideki Örneği

Şekil - 3 Modelde Çoğaltılan İmge Örnekleri

4 DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Uygulama MATLAB ortamında hazırlanmıştır. Derin öğrenme modellerinden MobileNet ve VGG16 modülleri ile özellik çıkarım işlemleri gerçekleştirilmiştir. VGG16 modeli yapısı gereği 224 x 224 piksel çözünürlükteki imgeleri giriş olarak almaktadır. Bu nedenle giriş verisi olan imgeler her iki mimaride de hem 224 x 224 hemde orijinal çözünürlüğü olan 300 x 300 piksel olarak ayrı ayrı uygulamaya alınmıştır.

İmge özellikleri daha sonra Makine Öğrenmesi ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada karar ağaçları, ayırıcı analiz, naive bayes, destek vektör makinaları, k – en yakın komşu ve topluluk sınıflandırıcı metotları kullanılmıştır. Bu aşamada Çapraz Geçerlilik (Cross Validation) değeri 10, 20 ve 30 olarak ayrı ayrı denenmiştir.

Yapılan sınıflandırmaların MobileNet modele göre sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2 de; VGG16 modele göre sonuçları ise Tablo 3 ve Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 1 Mobilenet Modelinin 1800 İmge Üzerinde Uygulanması

		(224 x 224) 1800 İmge			(300 x 300) 1800 İmge		
Çapraz Geçerlilik		**10**	**20**	**30**	**10**	**20**	**30**
Karar Ağaçları	İyi	58,6	57,3	58,5	56,5	56,1	55,2
	Orta	58,3	56,9	58,7	57,2	56,7	54,8
	Kaba	51,9	53,6	53,2	51,3	51,1	51,2
Ayırıcı Analiz		62,3	64,0	65,4	63,3	63,6	64,5
Naive Bayes (Gauss)		57,8	58,2	57,9	56,0	56,1	56,1
Naive Bayes (Çekirdek)		57,7	57,8	57,6	55,8	56,0	55,9
Destek Vektör Makinaları	Doğrusal	78,3	78,2	**78,4**	75,8	**76,6**	76,1
	Karesel	77,4	77,9	77,3	75,4	75,8	75,7
	Kübik	77,8	78,1	77,7	75,1	75,5	74,9
	Orta Gauss	**78,7**	**78,7**	78,3	**76,2**	76,3	**76,4**
K - En Yakın Komşu	İyi	65,7	65,8	65,9	61,9	62,2	62,1
	Orta	67,1	66,4	66,6	62,6	62,9	62,4
	Kübik	62,7	66,4	66,7	62,4	62,4	62,6
	Ağırlıklı	68,7	68,4	69,2	64,7	65,2	64,6
Topluluk Sınıflandırıcı		74,9	74,7	74,8	72,8	67,2	66,8

Tablo 2 Mobilenet Modelin 6037 İmge Üzerinde Uygulanması

		(224 x 224) 6037 İmge			(300 x 300) 6037 İmge		
Çapraz Geçerlilik		**10**	**20**	**30**	**10**	**20**	**30**
Karar Ağaçları	İyi	62,7	62,1	61,2	62,4	62,4	63,4
	Orta	57,7	57,6	57,0	59,2	59,5	59,7
	Kaba	53,0	53,2	53,0	55,1	55,3	55,5
Ayırıcı Analiz		78,5	79,2	79,1	77,5	77,8	77,8
Naive Bayes (Gauss)		61,2	61,2	61,2	57,9	58,0	58,0
Naive Bayes (Çekirdek)		61,6	61,6	61,7	58,7	58,7	58,7
Destek Vektör Makinaları	Doğrusal	80,3	80,5	80,4	79,5	79,8	79,9
	Karesel	83,6	83,7	83,6	83,0	82,8	83,0
	Kübik	**84,6**	**84,9**	**84,8**	**83,2**	**83,6**	**83,7**
	Orta Gauss	83,1	83,4	83,3	82,7	82,8	83,2
K - En Yakın Komşu	İyi	76,7	77,6	77,8	73,3	72,8	73,4
	Orta	68,3	69,2	68,4	65,1	65,2	65,1
	Kübik	67,7	67,8	67,7	63,9	64,4	64,4
	Ağırlıklı	74,4	75,4	75,1	71,5	71,4	71,7
Topluluk Sınıflandırıcı		66,5	67,1	66,7	67,4	67,1	67,7

Tablo 3 Vgg16 Modelin 1800 İmge Üzerinde Uygulanması

		(224 x 224) 1800 İmge			(300 x 300) 1800 İmge		
Çapraz Geçerlilik		**10**	**20**	**30**	**10**	**20**	**30**
Karar Ağaçları	İyi	58,1	60,6	59,4	59,6	59,1	60,7
	Orta	57,3	58,2	57,9	57,8	56,6	58,5
	Kaba	49,6	50,1	50,6	49,5	48,5	48,6
Ayırıcı Analiz		62,9	64,6	63,6	62,2	64,2	64,0
Naive Bayes (Gauss)		61,8	62,1	61,9	61,4	61,6	61,9
Naive Bayes (Çekirdek)		62,8	62,6	62,4	62,2	62,2	62,2
Destek Vektör Makinaları	Doğrusal	74,4	74,7	74,2	73,3	73,8	74,2
	Karesel	**75,7**	**74,7**	**75,3**	74,7	74,7	75,3
	Kübik	75,2	74,4	74,6	74,8	75,2	75,6
	Orta Gauss	74,9	74,7	74,4	**75,2**	**75,4**	**75,8**
K- En Yakın Komşu	İyi	65,5	65,7	65,6	66,1	66,4	68,8
	Orta	66,7	66,5	66,1	66,8	66,6	67,3
	Kübik	66,9	67,1	66,5	66,3	66,2	66,8
	Ağırlıklı	68,3	68,3	68,1	68,9	68,8	69,1
Topluluk Sınıflandırıcı		74,7	71,1	73,8	67,8	67,9	67,7

Tablo 4 VGG16 Modelin 6037 İmge Üzerinde Uygulanması

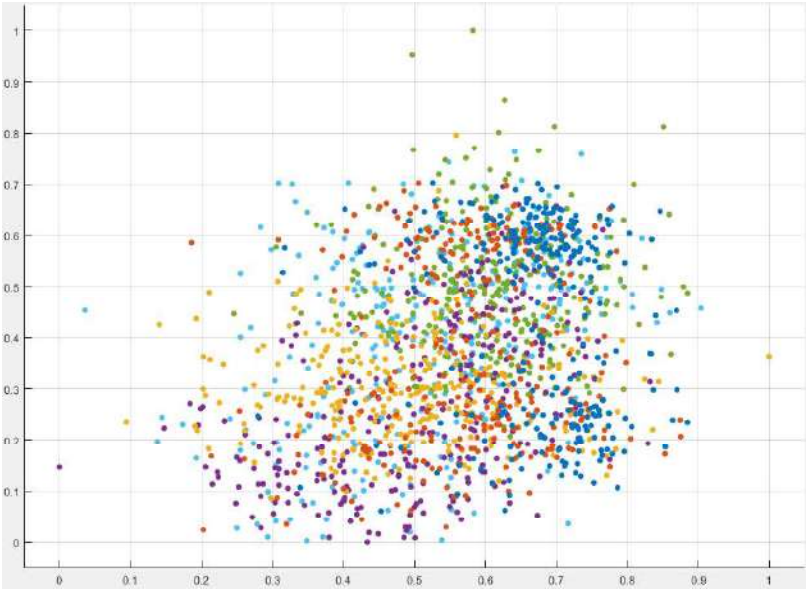
		(224 x 224) 1800 İmge			(300 x 300) 1800 İmge		
Çapraz Geçerlilik		**10**	**20**	**30**	**10**	**20**	**30**
Karar Ağaçları	İyi	62,2	62,2	62,1	62,2	63,2	62,9
	Orta	59,6	59,7	59,1	56,9	57,1	56,7
	Kaba	52,1	51,8	51,8	51,7	52,4	52,3
Ayırıcı Analiz		62,9	76,7	77,1	76,9	76,1	76,5
Naive Bayes (Gauss)		61,8	61,1	61,3	61,2	59,8	59,7
Naive Bayes (Çekirdek)		62,8	62,1	62,1	62,2	61,3	61,3
Destek Vektör Makinaları	Doğrusal	76,2	76,4	76,5	76,1	76,2	76,3
	Karesel	80,5	80,8	80,8	80,7	81,2	81,5
	Kübik	**81,0**	**81,4**	**81,4**	**81,4**	**82,4**	**82,6**
	Orta Gauss	78,9	79,1	79,2	79,7	80,0	80,1
K- En Yakın Komşu	İyi	70,2	71,4	71,2	75,0	75,2	75,9
	Orta	64,9	66,0	65,5	68,6	68,6	68,3
	Kübik	64,6	65,1	64,9	67,9	68,2	68,4
	Ağırlıklı	70,4	71,0	71,0	73,9	73,7	74,2
Topluluk Sınıflandırıcı		74,7	67,1	66,6	66,9	67,8	67,0

Kullanılan bilgisayar teknik olarak İntel Core i7 – 8750H serisi işlemciye sahiptir. İşlemci hızı 2,20 GHz'dir. Bilgisayar 16 GB Geçici bellek (RAM) kullanmaktadır. Bilgisayarın görüntü bağdaştırıcısı NVDIA GTX 1050Ti yonga tip ve 4GB hafızaya sahiptir.

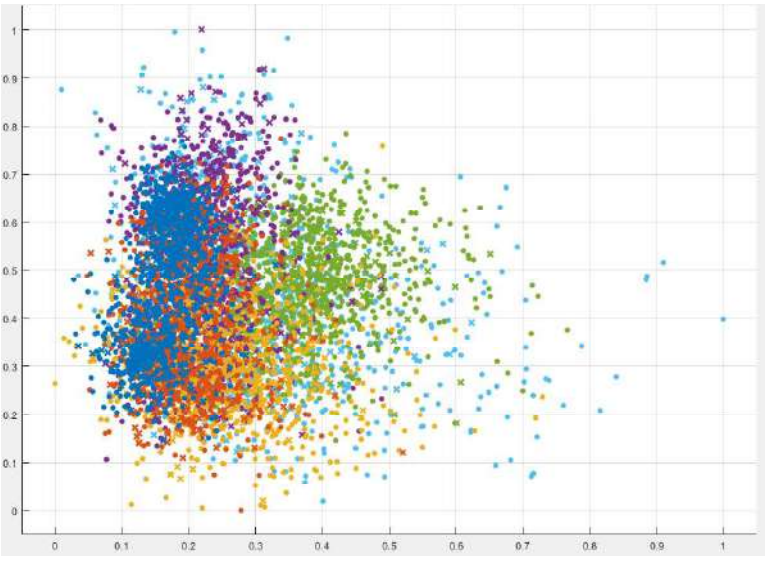
Uygulama sonucunda derin öğrenme modellerinden MobileNet modelinin sonuçlarının VGG16'ya kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Makine öğrenmesi aşamasında ise elde edilen en yüksek başarım çapraz geçerliliğin 20 olduğu değerlerde DVM ile elde edilmiştir.

Şekil 4 'de 1800 imgenin en yüksek başarım sonucunun olduğu sınıflandırmanın dağılım grafiği; Şekil 5 de ise veri çoğaltma ile elde edilen 6037 imgenin en yüksek başarım sonucunun dağılım grafiği verilmiştir.



Şekil - 4 1800 İmgenin Dağılım Grafiği



Şekil - 5 6037 İmgenin Dağılım Grafiği

5 SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile 1800 mermer fotoğrafından oluşan bir veri setinin derin öğrenme modelleri kullanılarak özellikleri çıkarılmış, ardından makine öğrenmesi ile de sınıflandırılması yapılmıştır. Orijinal görüntülerden oluşan veri setinde en yüksek başarım MobileNet derin öğrenme modülünün DVM sınıflandırma mimarisiyle çapraz geçerlilik 20 değerinde iken %78,7 olarak elde edilmiştir. Bu oran veri setini aldığımız kaynak sahibinin başarımından yaklaşık %8 oranında fazladır. Uygulamanın başarımı veri setindeki imgeler çoğaltılarak yeniden denenmiş ve aynı modül, mimari ve çapraz geçerlilik değerleriyle %84,9 olarak elde edilmiştir.

Çalışma MATLAB ortamında hazırlanmış MobileNet ve VGG16 derin öğrenme mimarileri uygulanmıştır. Derin öğrenme ile her bir imgenin 1000 özelliği çıkarılmıştır. Devamında DVM, Naive Bayes, KNN gibi makine öğrenmesi sınıflandırma modelleri bir defa ve sırayla denenmiş ve sınıflandırma gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde her modelin sınıflandırma sonuçları aynı anda görülmüştür. Böylece ara işlem zamanı kısalmıştır. Bunun yanında uygulama MATLAB ortamında yapıldığından görüntü işlemenin daha performanslı olması sağlanmıştır.

Sistem bir modülü ortalama 5 saatte derlemekte ve her bir çapraz geçerlilik değeri için de yaklaşık 1,5 saat çalışmaktadır. Bu zaman fazlalığı sistemin işlem zamanının yüksek olmasına neden olmaktadır.

6 KAYNAKLAR

[1] Yücebakan B, *Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a geçiş sürecine genel bakış, Pearson Journal of Social Sciences, Cilt 5, Sayı 9,* 2020.

[2] Kent M D, Kopacek P, *Industry 5.0: Is the manufacturing industry on the cusp of a new revolution?,* Proceedings of the International Symposium for Production Research, 432-441, 2019.

[3] *https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden-serisi/img/DOGALTAS.pdf,* Son Erişim Tarihi: 15/12/2021.

[4] Karaca Z, *Quality control of marble blocks, IV. Marble Symposium, 497-503,* Afyon, 18-19 Aralık, 2003.

[5] Bianconi F et al, *Automatic classification of granite tiles through colour and texture features, Expert Systems with Applications, 39 (12), 11212–11218,* 2012.

[6] Martinez-Alajarin J et al, *Automatic system for quality based classification of marble textures, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, (C), 35 (4), 488– 497,* 2005.

[7] Pençe İ, Çeşmeli M Ş, *Deep learning in marble slabs classification, Techno-Science Scientific Journal of Mehmet Akif Ersoy University, 2 (1), 21-26,* 2019.

[8] Torun Y ve diğerleri, *Mermer sınıflandırılması için bir makineli görü sistem geliştirilmesi, 27th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU),* 2019.

[9] Karaali İ, Eminağaoğlu M, *Mermer işlemede kalite sınıflandırması için evrişimsel sinir ağı modeli,Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36:1, 347-357,* 2021.

[10] Goldberg D E, Holland J H, *Genetic algorithms and machine learning, Kluwer Academic Publishers, 3(2), 95-99,* 1988.

[11] Hinton G E, Salakhutdinov R R, *Reducing the dimensionality of data with neural networks, Science, 313(5786), 504-507,* 2006.

[12] Masters D, Luschi C, *Revisiting Small Batch Training for Deep Neural Networks, 1–18, arXiv:1804.07612v1,* 2018.

[13] Doğan F, Türkoğlu İ, *Derin öğrenme modelleri ve uygulama alanlarına ilişkin bir derleme, DÜMF Mühendislik Dergisi,409-445,* 2019.

[14] Simonyan K, Zisserman A, *Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. arXiv preprint arXiv:1409.1556.,* 2014.

[15] Howard A G et al, *MobileNets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition,* 2017.

[16] Kononenko I, *Machine learning for medical diagnosis: history, state of the art and perspective, Artificial Intelligence in Medicine, 89-109,* 2001.

[17] Gültepe Y, *Makine öğrenmesi algoritmaları ile hava kirliliği tahmini üzerine karşılaştırmalı bir değerlendirme, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı 16, 8-15, Ağustos 2019.*

[18] Duda R O et al, *Pattern classification, 2nd Edition, Wiley Interscience, 2001.*

[19] Sayılgan E ve Diğerleri, *Uyartım frekansının kestiriminde istatistiksel anlamlılığa dayalı olarak seçilen durağan durum görsel uyarılmış potansiyellere ait dalgacık özniteliklerinin değerlendirilmesi,* Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36:2, 593-605, 2021.

[20] Karakoyun M, Hacıbeyoğlu M, *Biyomedikal veri kümeleri ile makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmalarının istatistiksel olarak karşılaştırılması, DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 16 Sayı: 48, 30 - 41, Eylül 2014.*

[21] Lotte F et al, *A review of classification algorithms for EEG-based brain-computer interfaces: a 10 year update, J Neural Eng, 15 (031005), 2018.*

[22] Özkan Y, *Veri Madenciliği Yöntemleri, Papatya Yayıncılık, 2. Baskı, 185 , 2013.*

[23] Freund Y et al, *A short introduction to boosting, Journal-Japanese Socıety For Artıfıcıal Intelligence, (14), 771-780, 1999.*

[24] www.roboflow.com, Son Erişim Tarihi: 15/12/2021.

SİPARİŞE GÖRE ÜRETİM YAPAN BİR MAKİNE İMALAT FİRMASI İÇİN SÜREÇ İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI

PROCESS İMPROVEMENT STUDY FOR A MAKE-TO-ORDER MACHİNE MANUFACTURİNG COMPANY

Ahsen ÖZKAYA

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Tülay KORKUSUZ POLAT

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 0000-0001-6693-7873

ÖZET

Yalın üretimde temel hedeflerden biri, üretim süreçlerini iyileştirerek ürünlerin pazara sunulma veya müşteriye teslim edilme sürelerini azaltmaktır. Değişen ve gelişen pazarlar firmaları pek çok açıdan sıkıntıyı sokarken, müşteriye zamanında teslim yapabilmek firmalara rekabet avantajı sağlamaktadır. Özellikle siparişe göre üretim yapan firmalarda, müşteri beklentilerine uygun ürün üretmenin yanı sıra ürünü zamanında teslim edebilmek de oldukça önemlidir. Zamanında teslim yapabilmek müşteriler tarafından seçilirken rekabet avantajı sağlayan önemli bir kriterdir. Bununla birlikte zamanında teslim kriteri sağlanmaya çalışılırken süreçlerin kalitesinden de taviz vermemek gerekmektedir. Bu çalışmada siparişe göre makine imalatı yapan bir firmanın zamanında teslimat kriterini sağlamasına yardımcı olmak için yapılan süreç iyileştirme çalışmaları anlatılmaktadır. Süreç iyileştirme çalışmaları yapılırken, sadece süreçteki belli adımlar göz önünde bulundurulmamış, sürecin tamamına odaklanılmıştır. İmalat sürecinde yaşanan aksamaların ürün teslim süresini geciktirmesi nedeni ile sıkıntı yaşayan firmada, aynı zamanda da üretim esnasında yapılan israflar ve gereksiz hareketlerden kaynaklanan verimlilik düşüşü de gözlenmektedir. Hem teslim süresi hem de verimliliğin düşük olması problemlerinin çözümü için öncelikle üretim sürecinin girdi ve çıktıları incelenerek değer akış haritası oluşturulmuştur. Daha sonra yapılan zaman etüdü çalışmaları ile çalışılması gereken süreler belirlenmiştir. Son olarak daha sağlıklı bir üretim planlama yapılabilmesi için proje yönetiminde kullanılan kritik yol tekniği kullanılarak siparişin zamanında teslimatı için proje başlangıç zamanı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Değer Akış haritalama, Zaman Etüdü, Sürekli İyileştirme, Yalın Üretim

ABSTRACT

One of the main goals in lean manufacturing is to reduce the time to market or delivery products to the customer by improving production processes. While changing and developing markets cause problems for companies in many ways, delivering to customers on time provides companies with a competitive advantage. Especially in companies that make products to order, it is essential to be able to provide the product on time, as well as to produce products that meet customer expectations. Delivering on time is an important criterion that provides a competitive advantage while being selected by customers. However, it is necessary not to compromise on the quality of the processes while ensuring the on-time delivery criterion. In this study, process improvement studies are explained to help a company that manufactures machinery meet the on-time delivery criteria. While making process improvement studies, certain steps in the process were taken into consideration, but the entire process was focused on. The company, which has problems due to the delays in the product delivery due to the disruptions in the manufacturing process, also has decreased productivity due to wastage and unnecessary movements during production. To solve the problems of both delivery time and low productivity, a value stream map was created by examining the inputs and outputs of the production process. Unnecessary activities (wastes) were determined with the time and method studies carried out later. Finally, the project start time was determined for the on-time delivery of the order using the critical path technique used in project management to make a healthier production plan.

Keywords: Value Stream Mapping, Time Study, Continuous Improvement, Lean Production

1. GİRİŞ

İşletmeler verimliliklerini arttırmak, maliyetlerini azaltmak için sürekli olarak faaliyetlerinde iyileştirme yapma arayışındadırlar. Yalın üretim, işletme süreçlerinde değer üretmeyen faaliyetleri belirleyerek bu faaliyetleri ortadan kaldıracak iyileştirmeler yapma anlayışına dayanmaktadır. Süreçler için değer yaratmayan faaliyetler israf olarak görülür, yani değer yaratmayan ama maliyet yaratan faaliyetlerdir ve ortadan kaldırılması amaçlanır (Birgün ve ark., 2006).

Yalın üretim felsefesi için kullanılan pek çok teknik vardır. Değer akış haritalama bu tekniklerden biridir ve sıklıkla kullanılmaktadır. Doğan ve Ersoy (2016), bir üniversite araştırma ve uygulama merkezinde değer katmayan faaliyetlerin belirlenmesi için değer akış haritalama yöntemini kullanmışlardır. Özveri ve Güçlü (2015), ayakkabı ve ayakkabı tabanı üretimi yapan bir işletmede değer akış haritalama uygulaması yapmışlardır. Aydın ve Çetin (2020), ISO 500 de yer alan bir işletme için değer akış haritalama ile süreç iyileştirmesi çalışması yapmışlardır. Bulut ve Altunay (2016), mobilya sektöründe değer akış haritalama uygulaması yapmışlardır.

Kritik yol yöntemi, proje tipi üretim yapılan işletmelerde projenin tamamlanma süresini bulunmasının yanı sıra projenin planlanması ve yürütülmesi esnasında farklı şekilde hareket etme fırsatı vererek hangi faaliyetlerin öncelikli olarak ele alınması gerektiğini de belirler. Tümtürk (2020), depremden sonra yapılacak kentsel dönüşüm binalarının programlanmasında kritik yol tekniğini kullanmışlardır.

Bu çalışmada siparişe göre makine imalatı yapan bir firmanın zamanında teslimat kriterini sağlamasına yardımcı olmak için yapılan süreç iyileştirme çalışmaları anlatılmaktadır. Süreç iyileştirme çalışmaları yapılırken, sadece süreçteki belli adımlar göz önünde bulundurulmamış, sürecin tamamına odaklanılmıştır. İmalat sürecinde yaşanan aksamaların ürün teslim süresini geciktirmesi nedeni ile sıkıntı yaşayan firmada, aynı zamanda da üretim esnasında yapılan israflar ve gereksiz hareketlerden kaynaklanan verimlilik düşüşü de gözlenmektedir. Hem teslim süresi hem de verimliliğin düşük olması problemlerinin çözümü için öncelikle üretim sürecinin girdi ve çıktıları incelenerek değer akış haritası oluşturulmuştur. Daha sonra yapılan zaman etüdü çalışmaları ile çalışılması gereken süreler belirlenmiştir. Son olarak daha sağlıklı bir üretim planlama yapılabilmesi için proje yönetiminde kullanılan kritik yol tekniği kullanılarak siparişin zamanında teslimatı için proje başlangıç zamanı belirlenmiştir.

2. MATERYAL

Yalın üretim, üretim alanında değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasının yanı sıra, müşteri siparişi ile müşteriye teslimat arasındaki süreçteki israfları ortadan kaldırarak süreci kısaltan bir yaklaşımdır (Sarı, 2018).

Yalın üretim süreç içerisindeki hata, işçilik, maliyet, üretim alanı, stok ve fire gibi unsurları en aza indirgeyen bir üretim sistemidir. Ayrıca, Pazar hedeflerini en kısa sürede karşılayabilmek için süreçte çalışan herkesi bir bütün olarak ele alır (Doğan ve Kama, 2021).

Kritik Yol Yöntemi (Critical Path Method-CPM), bir projenin gerçekleştirilmesinde insan gücü, makine ve zamandan en yüksek düzeyde yararlanmayı amaçlayan bir yöntemdir (Tolunay ve Çavuşoğlu, 2015).

3. UYGULAMA

Değer Akış Haritalama

İşletme kasa yıkama makinesi için siparişe göre üretim yapmaktadır. Üründe katma değer yaratan faaliyetler: birleştirme, kaynak, montaj, tornalama, frezeleme ve kesme faaliyetleridir.

Üretilen makinaların ayda bir sevkiyatı yapılmaktadır. Nozul, pompa, elektrik pano ve aksamları, rezidanslar, seviye şalterleri, blower, bant motoru, krom zincir gibi üretimde kullanılacak bazı parçalar üretime başlanmadan önce pazartesi günü sabah temin edilmektedir. Üretim planlama departmanı müşteriden siparişleri e-posta olarak almaktadır. Hammadde tedarikçisi olan firmaya imalat için gerekli siparişler e-posta ile bildirilmektedir. Hammadde tedariği de iki haftada bir yapılmaktadır. Planlama hataları, sevkiyat sıkıntısı vb. nedenlerden dolayı iki haftalık hammadde stoğu tutulmaktadır.

İşletmede aylık üretim planı yapılmaktadır. Genelde ayda iki adet kasa yıkama makinası üretilmektedir, ama bu süre planlamada veya malzeme tedariğinde yaşanabilecek aksamalarla uzayabilmektedir.

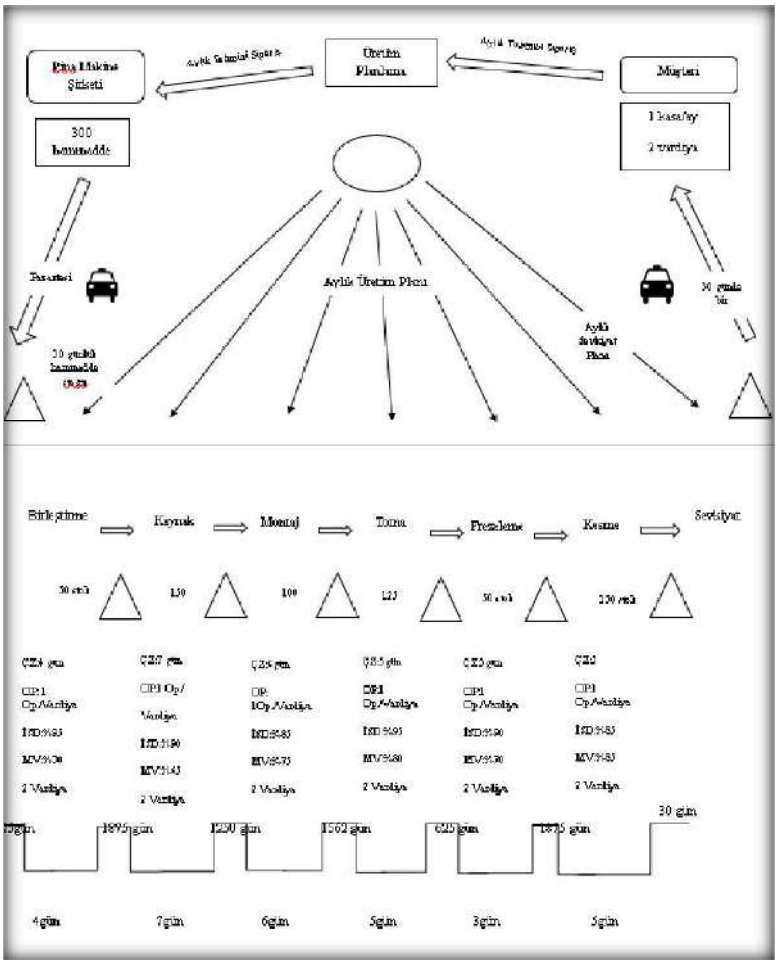
Müşteriden alınan aylık sipariş miktarı 2 adettir ve siparişler müşteriye ulaştıktan sonra yerinde montaj yapılmaktadır.

İşletmede ayda 26 gün çalışılmaktadır, tüm üretim birimleri için vardiya sayısı 2 dir, tüm vardiyalar 8 saat çalışmaktadır ve her vardiyada iki kez 15 er dakikalık çay molası ve 45 dakikalık yemek molası olmaktadır.

Uygulamaya başlarken verimli ve verimsiz süreler hesaplanacaktır. Çevrim süresi katma değer yaratan verimli süreyi vermektedir. Saha da yapılan gözlem ile her bir işlemin çevrim süresi hesaplanacaktır.

Ayda, iki adet kasa yıkama makinası üretiliyorsa ve 26 iş günü varsa 2/26' dan yaklaşık 0,08 günlük teslimat olarak düşünülecek olursa bunu her bir operasyondaki stok/0,08 'den verimsiz süre bulunacaktır. Bu sürenin azaltılması önemlidir. Gerekli iyileştirmeler sağlanarak bu katma değer yaratmayan süreyi azaltarak üretimdeki verimliliğin arttırılması hedeflenmektedir.

Şekil 1'de kasa yıkama makinesi üretimine ait verimli ve verimsiz süreler, hammadde stokları, operasyon sayısı, ilk seferde doğru üretim oranı (İSD), işlemler arası hammadde stokları, makine verimliliği (MV) ve vardiya sayıları gösterilmektedir.



Şekil 1: Kasa yıkama makinası üretimine ait değer akış haritası

Değer katan faaliyet olan işlemlerin çevrim sürelerini toplayarak verimli süre elde edilmektedir. Dolayısıyla verimli süre 30 gündür. Ama şekil 1'den de anlaşıldığı gibi 30 günde üretilecek olarak planlanan bir hammaddenin ürün olarak çıkma süresi çok daha uzun olmaktadır. Sonuç olarak verimli süre verimsiz sürenin yanında çok düşüktür. Bu yüzden verimsiz sürenin azaltılmasında yapılacak iyileştirmeler çok önemlidir.

İş Ölçümü

Bu aşamada iş ölçümü tekniklerinden olan grup zamanlama tekniği ile bir parça için standart zamanı bulunacaktır. Fabrikada kasa yıkama makinasının üretiminden sorumlu 10 işçi vardır. Grup zamanlama tekniği için 15 iş elemanına ait gözlemler yapılmıştır ve her bir iş elemanında gerekli görünen miktarda gözlem yapılmıştır. Bu 10 işçinin öncelikle performanslarının hesaplanması gerekmektedir. Tablo 1'de 10 işçinin çalışma koşulları verilmektedir. Bu çalışma koşullarına ait paylar hesaplanarak işçilerin performansları bulunacaktır. Çalışma koşullarına göre hesaplanan paylar ise tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 1: 10 İşçiye ait çalışma koşulları

İşçiler	Bedensel Çaba Yorgunluğu ve Beceri	Düşünsel Çaba Yorgunluğu	Çalışma Sırasında Duruş Pozisyonu	Gürültü	Göz Yorgunluğu	Çevre Koşulları
1.İşçi	Hafif ve ustalık isteyen	%30-40 yoğunluk	Ayakta	Konuşmak için sesi yükseltiyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
2.İşçi	Ağır	%41-50 yoğunluk	Eğilme ve uzanma	Bağırarak konuşuyor	Gözlük kullanılıyor	Yağ kokusu var
3.İşçi	Orta ağırlıkta ve ustalık isteyen	%30-40 yoğunluk	Ayakta	Konuşmak için sesi yükseltiyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
4.İşçi	Çok hafif	%51-75 yoğunluk	Oturma	Normal seste konuşuyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
5.İşçi	Hafif ve ustalık isteyen	%41-50 yoğunluk	Ayakta	Normal seste konuşuyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
6.İşçi	Çok ağır	%41-50 yoğunluk	Ayakta	Gürültü konuşmayı engelliyor	Gözlük kullanılıyor	Yağ kokusu var
7.İşçi	Orta ağırlıkta ve ustalık isteyen	%30-40 yoğunluk	Eğilme ve uzanma	Konuşmak için sesi yükseltiyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
8.İşçi	Çok hafif	%51-75 yoğunluk	Oturma	Normal seste konuşuyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var
9.İşçi	Ağır	%30-40 yoğunluk	Ayakta	Düzensiz, sürekli normal gürültü var	Gözlük kullanılıyor	Yağ kokusu var
10.İşçi	Hafif ve Ustalık isteyen	%41-50 yoğunluk	Ayakta	Normal seste konuşuyor	Çıplak gözle yapılıyor	Yağ kokusu var

Tablo 2: İşçilere ait payların toplamı

	Dinlenme Payları Puanları						
İşçiler	Bedensel Çaba Yorgunluğu ve Beceri	Düşünsel Çaba Yorgunluğu	Çalışma Sırasında Duruş Pozisyonu	Gürültü	Göz Yorgunluğu	Çevre Koşulları	Toplam
1.İşçi	4	1	2	1	0	3	11
2.İşçi	16	2	4	2	4	3	31
3.İşçi	8	1	2	1	0	3	15
4.İşçi	2	4	1	0	0	3	10
5.İşçi	4	2	2	0	0	3	11
6.İşçi	24	2	2	4	4	3	39
7.İşçi	8	1	4	1	0	3	17
8.İşçi	2	4	1	0	0	3	10
9.İşçi	16	1	2	1	4	3	27
10.İşçi	4	2	2	0	0	3	11

Tablo 2'de verilen toplam pay puanlarına göre hesaplanan işçi performansları tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3: 10 işçi için performanslar

İşçiler	Performanslar
1.İşçi	(11+100)/100=1,11
2.İşçi	(31+100)/100=1,31
3.İşçi	(15+100)/100=1,15
4.İşçi	(10+100)/100=1,10
5.İşçi	(11+100)/100=1,11
6.İşçi	(39+100)/100=1,39
7.İşçi	(17+100)/100=1,17
8.İşçi	(10+100)/100=1,10
9.İşçi	(27+100)/100=1,27
10.İşçi	(11+100)/100=1,11
Ortalama performans	1,182

15 iş elemanına ait farklı sayılarda gözlem yapılmıştır. Bu gözlem sayısı yapılan işin yoğunluğuna ve önemine göre değişebilmektedir. Her bir gözlem 90 dakika aralıklarla yapılmıştır. Saat cinsinden işleme alınacaktır. 90 dakika, 1,5 saat olacağından gözlem aralığı bütün işçiler için 0,25 alınacaktır. Paylar 16 olarak verilmiştir. 10 işçinin ve 15 iş elamanının ürettiği parça sayısı 1'dir. İşyerinde çalışılan zaman yüzdesi de 0,75'dir. Bu verilenlere göre her bir iş elemanı için standart zaman tablo 4'de hesaplanmıştır.

Tablo 4: 15 iş elemanı için standart zaman tablosu

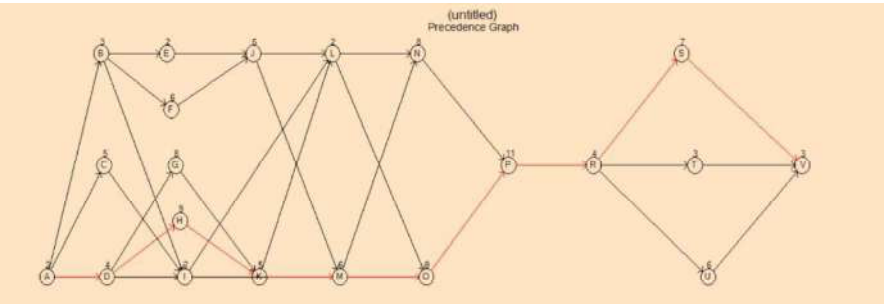
İş elemanı	Gözlem Sayısı	Gözlem Aralığı	Zaman (Gözlem aralığı* Gözlem sayısı)	Pay	Performans	Standart Zaman
1	30	1,5	40	16	1,182	4,22
2	40	1,5	60	16	1,182	6,33
3	20	1,5	30	16	1,182	3,16
4	40	1,5	60	16	1,182	6,33
5	40	1,5	60	16	1,182	6,33
6	25	1,5	37,5	16	1,182	2,64
7	40	1,5	60	16	1,182	6,33
8	35	1,5	52,5	16	1,182	3,70
9	20	1,5	30	16	1,182	3,16
10	25	1,5	37,5	16	1,182	2,64
11	40	1,5	60	16	1,182	6,33
12	35	1,5	52,5	16	1,182	3,70
13	25	1,5	37,5	16	1,182	2,64
14	30	1,5	40	16	1,182	4,22
15	20	1,5	30	16	1,182	3,16

Çalışmanın yapıldığı fabrikada küçük makineler siparişe göre üretilmektedir ve büyük makinelere göre çok daha kolay ve az zaman almaktadır. Ancak proje tipi bir makine üretimi genelde yılda 3-4 kere olmaktadır. Bu makineler çok daha karmaşık yapıda olup 10-15 haftaya kadar süre uzamaktadır. Genelde bu büyük makine üretiminde siparişin tamamlanma süresi birkaç hafta uzayabilmekte veya tam zamanında sevk edilmeye hazır hale gelmektedir. Ancak bu durum bir sonraki siparişte gecikmeye ve fırsat kaybına sebep olmaktadır. Bu yüzden proje planlama yöntemiyle proje süresini kısaltmanın maddi açıdan getirisi olacaktır.Yapılmaya başlanacak olan kasa yıkama makinası ile ilgili adımlar tablo 5'de gösterilmektedir. CPM çalışması yapmadan önce bilinmesi gereken aktiviteler, bu aktivitelerin öncelleri ve süreleri verilmektedir.

Tablo 5: Kasa yıkama makinesi için aktiviteler, öncelleri ve üretim süreleri

Aktiviteler	Aktivite açıklaması	Önceller	Süre (gün cinsinden)
A	Krom sac hazne parçaları argon kaynağı ile birleştirme işlemi	-	2
B	Orta gövde parçaları cıvata ve kaynak işlemleriyle birleştirilir	A	3
C	Taşıyıcı üst gövde parçaları kaynakla birleştirilir	A	5
D	Orta gövde saclarına cıvata somunla birleştirme işlemi yapılır	A	4
E	Makinanın gövde kapaklarına menteşe sistemi yerleştirilerek kapaklar üst hazneye monte edilir	B	2
F	Kapakların üste sabitlemek için aparatları takılır	B	6
G	Delikli çekmeceler kaynakla birleştirilip makinaya takılır	D	8
H	Kasa taşıyıcı krom miller ve aparatlar kaynak işlemiyle iç hazneye yerleştirilir	D	9
I	Kasanın makine içerisinde ilerlemesini sağlayan konveyör sisteminin parçaları polietilen malzeme kullanılarak torna ve fireze tezgahlarında üretilir	B,C,D	2
J	Parçalar cıvata somun elemanlarıyla iç hazneye yerleştirilir	E,F	6
K	Zincir mekanizmasını çalıştırmak için konveyöre elektrik motoru ile tahrik sistemi yapılır	G,H	5
L	Alt su haznesinden boru ile orta iç hazneye bağlantı yapılır	I,J,K	2
M	. İç hazneye yerleştirilecek olan borular ilk önce istenilen boyutlara göre kesimi yapılır	I,J,K	6
N	Nozul yerleştirmek için delikler açılır ve borular birbirlerine kaynatılarak makine içerisinde sabitlenir	L,M	8
O	Kasa üzerine baskı mekanizması yapılır	L,M	9
P	Rezistanslar monte edilir	N,O	11
R	Alt su haznelerine alt seviye ve üst seviye su şamandıraları bağlanır	P	4
S	Kurutma bölümünün içine hava tarak mekanizmaları yerleştirilerek montajı yapılır	R	7
T	. Otomasyon ekibi pano ve elektrik bağlantılarını yapar	R	3
U	Montaj ekibi alt su haznelerinin su borusu giriş ve çıkışlarını montaj yapar	R	6
V	Makinanın testleri yapılır	S,T,U	3

Tablo 5'de en büyük boy kasa yıkama makinasının aktiviteleri, öncelleri ve gün cinsinden aktivitelere ait süreler verilmektedir. Bu tabloya göre QM For Windows'ta CPM çözümü yapılacaktır. Şekil 2'de QM For Windows'ta çözülmüş olunan CPM sonucu gösterilmektedir. Bu programda AON ağı kullanılmıştır ve süreler bir tane olacak şekilde deterministik olarak ele alınmıştır.



Şekil 2: CPM ağı, kritik yol ve faaliyetler

Şekil 2'deki kırmızıyla gösterilen oklar kritik yolu göstermektedir. Bu kritik yol projenin başlangıcından itibaren en uzun yoldur. Ağın tamamlanabileceği minimum süredir. Kritik yolda kısaltılacak süre projenin kısalmasını sağlayacaktır. Kritik olmayan yollarda kısaltma olması proje süresinde bir değişikliğe sebep olmamaktadır. Tablo 6'da CPM'e ait sonuçlar (bolluklar, en erken başlama, en geç başlama, en erken bitme ve en geç bitme zamanları) verilmektedir.

Tablo 6: CPM'e ait sonuçlar

(untitled) Solution

Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	60					
A	2	0	2	0	2	0
B	3	2	5	5	8	3
C	5	2	7	13	18	11
D	4	2	6	2	6	0
E	2	5	7	12	14	7
F	6	5	11	8	14	3
G	8	6	14	7	15	1
H	9	6	15	6	15	0
I	2	7	9	18	20	11
J	6	11	17	14	20	3
K	5	15	20	15	20	0
L	2	20	22	24	26	4
M	6	20	26	20	26	0
N	8	26	34	27	35	1
O	9	26	35	26	35	0
P	11	35	46	35	46	0
R	4	46	50	46	50	0
S	7	50	57	50	57	0
T	3	50	53	54	57	4
U	6	50	56	51	57	1

4. SONUÇ

Uygulamanın yapılacağı işletme, sipariş üzerine kasa yıkama makinası üretmektedir. Siparişin başlamasından sevkiyata kadar geçen süreçte birtakım sadeleşmeler ve iyileştirmeler yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada süreç iyileştirme çalışmasıyla verimlilik arttırılıp sadeleştirmeye gidilmek amaçlanmaktadır. İşletmenin hem teslim süresi hem de verimliliğin düşük olması problemlerinin çözümü için öncelikle üretim sürecinin girdi ve çıktıları incelenerek değer akış haritası oluşturulmuştur. Daha sonra yapılan zaman etüdü çalışmaları ile gereksiz faaliyetler (israflar) belirlenmiştir. Bu gereksiz faaliyetlerde yapılabilecek iyileştirmeler ile verimlilik artışı sağlanmıştır. Son olarak daha sağlıklı bir üretim planlama yapılabilmesi için proje yönetiminde kullanılan kritik yol tekniği kullanılarak siparişin zamanında teslimatı için proje başlangıç zamanı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Birgün S., Gülen K.G., Özkan K. (2006). Yalın üretime geçiş sürecinde değer akışı haritalama tekniğinin kullanılması: imalat sektöründe bir uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, yıl: 5, sayı: 9, Bahar, 47-59
2. Doğan N.Ö., Ersoy Y. (2016). Hizmet sektöründe değer akış haritalama uygulaması: Bir üniversite araştırma ve uygulama merkezi örneği. Sosyal Bilimler Dergisi, sayı 48, Nisan, 103-116
3. Özveri O., Güçlü P. (2015). Değer akış haritalamada analitik hiyerarşi süreci (AHP) uygulanması. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, cilt: 7, sayı: 1, 1-12
4. Aydın H., Çetin C. (2020). Değer akı haritalama ile süreçlerin iyileştirilmesi: Yalın organizasyonda bir vaka çalışması. Business and Economics Research Journal, 11(2), 445-459
5. Bulut K., Altunay H. (2016). Değer akış haritalandırma yöntemi: Mobilya sektöründe bir uygulama. Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 8(1), Ocak, 48-55
6. Tümtürk A.,Tümtürk E.(2020).Kritik yol metodu ile kentsel dönüşüm bina projelerinin programlanması: İzmir Karşıyaka Örneği. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler D, 63, 175-190
7. Sarı E.B. (2018). Üretim hattı tasarımında değer akış haritalama tekniğinin kullanılması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 56.sayı, Nisan, 67-81
8. Doğan N.Ö., Kama A. (2021). Tedarik zincirinde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması: İmalat sektöründe bir değer akış haritalama uygulaması. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(1), 091-099
9. Tolunay A., Çavuşoğlu C. (2015). Devlet orman fidanlıklarında fidan üretiminin kritik yol yöntemi (CPM) ile planlanması: Fethiye Orman Fidanlık Şefliği örneği. Türkiye Ormancılık Dergisi, 16(1), 20-26

İSTANBUL BARAJLARI DOLULUK ORANININ YAPAY SİNİR AĞLARI İLE TAHMİN EDİLMESİ

ESTİMATİON OF ISTANBUL DAMS OCCUPANCY RATE WİTH ARTİFİCİAL NEURAL NETWORKS FOR SUSTAİNABLE CLEAN WATER RESOURCE MANAGEMENT

Ahmet Furkan KARTBAK

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

Tülay KORKUSUZ POLAT

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 0000-0001-6693-7873

ÖZET

Küresel ısınmanın sebep olduğu kuraklığın yanı sıra, yine iklim değişikliklerinden dolayı yağış miktarlarının beklentilerin altında kalması, özellikle büyük şehirlerdeki nüfusun sürekli artıyor olması, sanayileşme sonrası farklı su tüketim alanlarının ortaya çıkması ve tarımsal sulamanın verimli yapılamaması gibi sebepler temiz su kaynaklarının azalmasına neden olmaktadır. Özellikle nüfus ve sanayinin yüksek olduğu büyükşehirlerde yöneticilerin şehrin temiz su talebini sürdürülebilir ve verimli bir şekilde karşılayabilmesi oldukça stratejiktir ve bir o kadar zordur. Bu nedenle, temiz su kaynaklarının talebe yönelik olduğu kadar sürdürülebilir ve verimli olarak kullanılması için gelecek dönemlerin su miktarının önceden doğru şekilde tahmin edilebilmesi önemlidir. Bu amaçla bu çalışmada, İstanbul İl'inin barajlarındaki su doluluk oranının önceden tahmin çalışması yapılmıştır. Çalışmada, İstanbul İl'inin barajlarındaki doluluk oranının yapay sinir ağı yöntemi kullanılarak tahmin edilebilmesi için bir model geliştirilmiştir. Çalışmada öncelikle yapay sinir ağı modelinde kullanılacak girdiler belirlenmiş ve girdi değerlerinin birbirleriyle olan korelasyon ilişkisi incelenmiştir. Sonrasında Python programında yapay sinir ağı algoritması geliştirilmiştir. Aylık su tüketim miktarı, aylık ortalama yağış miktarı, ortalama nem oranı, ortalama sıcaklık değerleri girdi olarak kullanıldığı yapay sinir ağı modelinde çıktı olarak baraj doluluk oranını tahmin edilmesi istenmiştir. Yapay sinir ağları ile elde edilen tahmini baraj su seviyeleri, gelecek dönemlere yönelik temiz su kullanım ihtiyaçlarına göre bilinçli tüketim miktarlarının ayarlanmasında yardımcı olacaktır. Bu sayede barajlardaki suyun daha bilinçli kullanımı sağlanarak yağışsız geçebilecek ileri dönemlerde kullanılmak üzere su tasarrufu yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Yapay Sinir Ağları, Tahmin, Baraj Doluluk Oranı, Sürdürülebilir Temiz Su Kaynağı*

ABSTRACT

In addition to the drought caused by global warming, reasons such as the fact that precipitation amounts are below expectations due to climate changes, the population is constantly increasing significantly in big cities, the emergence of different water consumption areas after industrialization, and the inefficient agricultural irrigation cause a decrease in clean water resources. Especially in metropolitan cities where population and industry are high, it is very strategic and difficult for managers to meet the city's clean water demand sustainably and efficiently. For this reason, it is important to accurately predict the amount of water in the future in order to use clean water resources in a sustainable and efficient manner as well as on demand. For this purpose, in this study, a preliminary estimation of the water occupancy rate in the dams of Istanbul was made. In the study, a model has been developed to predict the occupancy rate of the dams of Istanbul by using the artificial neural network method. In the study, firstly, the inputs to be used in the artificial neural network model were determined and the correlation between the input values were examined. Afterwards, an artificial neural network algorithm was developed in the Python program. In the artificial neural network model, in which monthly water consumption amount, monthly average precipitation amount, average humidity rate, average temperature values are used as inputs, it is requested to estimate the dam occupancy rate as output. Estimated dam water levels obtained with artificial neural networks will help in adjusting conscious consumption amounts according to clean

water usage needs for future periods. In this way, more conscious use of the water in the dams will be ensured, and water savings will be made to be used in the future periods that may pass without precipitation.

Keywords: *Artificial Neural Networks, Estimation, Dam Occupancy Rate, Sustainable Clean Water Resource Management*

1. GİRİŞ

Müşteri talebini karşılamak ve bunun için kaynaklarını optimum kullanmak sadece özel sektörün değil kamu sektörünün de önemli amaçlarındandır. Özellikle kamu sektöründe halkın ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılan kamu kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Temiz su kaynaklarının gittikçe azalması ile önümüzdeki yıllarda da halkın temiz içme suyuna erişebilmesini sağlamak yerel yönetimlerin en önemli hedeflerindendir. Sürdürülebilir su kaynakları için su tüketiminde daha bilinçli olmak ve tüketimin kontrollü yapılması gerekmektedir. Bu nedenle önümüzdeki dönemlerde barajlardaki su miktarının ne kadar olacağını tahmin edebilmek yerel yönetimlere sonraki dönemlerde su kullanımını daha verimli olarak planlamalarında yardımcı olacaktır. Bu çalışmada bununla ilgili bir tahmin çalışması yapılacaktır.

Tahmin etme için kullanılan farklı teknikler olmakla birlikte, son yıllarda yapay zeka tekniklerinden yapay sinir ağları (YSA) yöntemi başarılı sonuçlar elde edilmesi nedeni ile sıklıkla kullanılır olmuştur. Yapay sinir ağlarının tahmin çalışmalarında kullanıldığı pek çok uygulama bulmak mümkündür. Asilkan ve Irmak (2009), ikinci el otomobil fiyatlarını yapay sinir ağları ile tahmin ettikleri bir çalışma yapmışlardır. Kutlu ve Badur (2009), yapay sinir ağları ile borsa endeksi tahmini yapmışlardır. Hamzaçebi ve Kutay (2004), Türkiye elektrik enerjisi tüketim miktarı tahminini yapay sinir ağları ile yapmışlardır. Ataseven (2013), bir işletmeye ait dört adet ürünün 11 yıl süre ile satış tahminini yapay sinir ağları ile yapmıştır. Çuhadar ve Kayacan (2005), konaklama işletmelerindeki doluluk oranı tahminini yapay sinir ağları ile yapmışlardır. Taşar ve ark. (2018), buharlaşma miktarını tahmin etmek için bir yapay sinir ağı modeli geliştirmişlerdir. Kaynar ve ark. (2011) da çalışmalarında doğalgaz tüketim miktarını yapay sinir ağları ile tahmin etmişlerdir. Aslay ve Özen (2013) ise çalışmalarında meteorolojik parametreleri kullanarak toprak sıcaklığı tahmini için yapay sinir ağı modeli geliştirmişlerdir.

Çalışmada, İstanbul İl'inin barajlarındaki doluluk oranının yapay sinir ağı yöntemi kullanılarak tahmin edilebilmesi için bir model geliştirilmiştir. Çalışmada öncelikle yapay sinir ağı modelinde kullanılacak girdiler belirlenmiş ve girdi değerlerinin birbirleriyle olan korelasyon ilişkisi incelenmiştir. Sonrasında Python programında yapay sinir ağı algoritması geliştirilmiştir. Aylık su tüketim miktarı, aylık ortalama yağış miktarı, ortalama nem oranı, ortalama sıcaklık değerleri girdi olarak kullanıldığı yapay sinir ağı modelinde çıktı olarak baraj doluluk oranını tahmin edilmesi istenmiştir.

2. MATERYAL

Talep, tüketicinin bir mal veya hizmeti belirli bir fiyat seviyesinde almaya hazır oldukları miktardır. Talep tahmini de, tüketicilerin gelecekte ne kadar mal ve hizmet talep edeceklerinin değişkenler yardımı ile tahmin edilmesidir (Karaatlı ve ark., 2012).

Talep tahmini için sıklıkla kullanılan yöntemlerden yapay sinir ağlarında girdi ve çıktı değişkenleri arasında herhangi bir ön bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Ağa girdiler ve bu girdilere karşılık gelen çıktılardan oluşan örnek setleri verilerek, ağın bu örneklerden öğrenmesi ve buna göre sonraki dönemleri tahmin etmesi istenir (Es ve ark., 2014).yapay sinir ağlarının en temel birimleri nöronlardır. Nöronlar sayısal bilgiyi alarak girdi düğümleri aracılığı ile işleyen ve sonuç üreten yapılardır (Pabuççu ve Bayramoğlu, 2016).

3. UYGULAMA

Küresel ısınmanın nedenlerinden olan kuraklık belirtileri ile nüfusun hızla artıyor olması, tüketilen temiz suyun barajlardaki seviyesinin giderek düşmesine sebep olmaktadır. Özellikle, yağış mevsimlerinde beklenen yağışın gerçekleşmemesi, gelecek dönemlerde, barajlardaki su seviyesinin önemli bir tehlike

ile karşı karşıya kalacağı gerçeğini ortaya çıkartmaktadır. Bu çalışmada, İstanbul belediyesinin İSKİ barajlarında gelecek dönemlerde yaşanabilecek su sıkıntısı sorunu için çözüm yolu araştırılacaktır.

YSA Modelinde Parametrelerin ve Korelasyon Derecelerinin Belirlenmesi

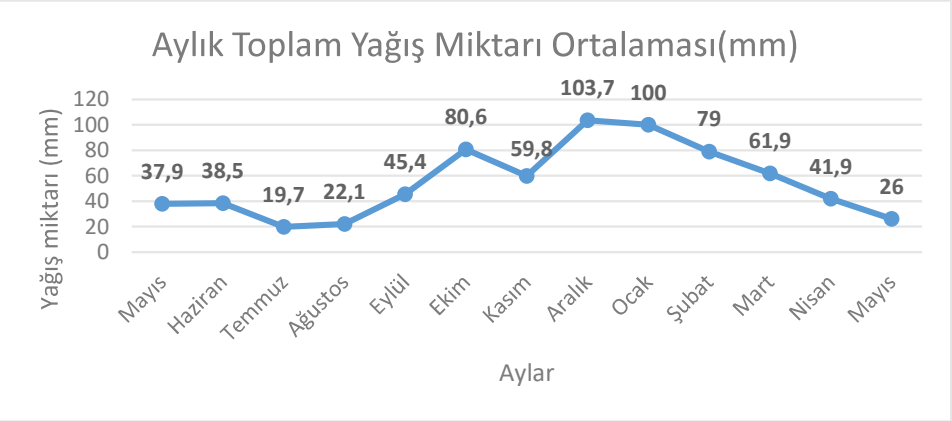
YSA modelinde baraj doluluk oranı tahmini yapılacağından, baraj seviyelerine doğrudan etki eden parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmada girdi değişkeni olarak kullanılacak parametreler; İstanbul İl'inin aylık toplam yağış miktarları, İstanbul İl'inin ortalama sıcaklık dereceleri, İSKİ içme suyu arıtma tesislerine verilen su miktarları, İstanbul İl'inin ortalama nem oranlarıdır, çıktı olarak kullanılacak parametre ise İstanbul İl'indeki tüm barajların doluluk oranıdır. Aylık sıcaklık dereceleri, aylık nem oranları, aylık tüketim miktarı, yağış miktarları ve doluluk miktarı parametrelerinin birbiriyle olan korelasyon ilişkisi incelenmiştir. Nem oranının, yağış, sıcaklık, tüketim ve doluluk miktarıyla olan korelasyon dereceleri tablo 1'de matris şeklinde gösterilmiştir.

Tablo 1 Parametrelerin Korelasyon Dereceleri Matrisi

	Nem Oranı	Yağış Miktarı(mm)	Ortalama Sıcaklık	Kullanım Miktarı (milyon m3)	Doluluk Miktarı (milyon m3)
Nem Oranı		0,887092987	-0,854514002	-0,800804009	-0,41890032
Yağış Miktarı(mm)			-0,714613088	-0,666188441	-0,57615522
Ortalama Sıcaklık				0,953799792	0,00809345
Kullanım Miktarı (milyon m3)					-0,08475134

Verilerin Tespiti ve Grafik Gösterimi

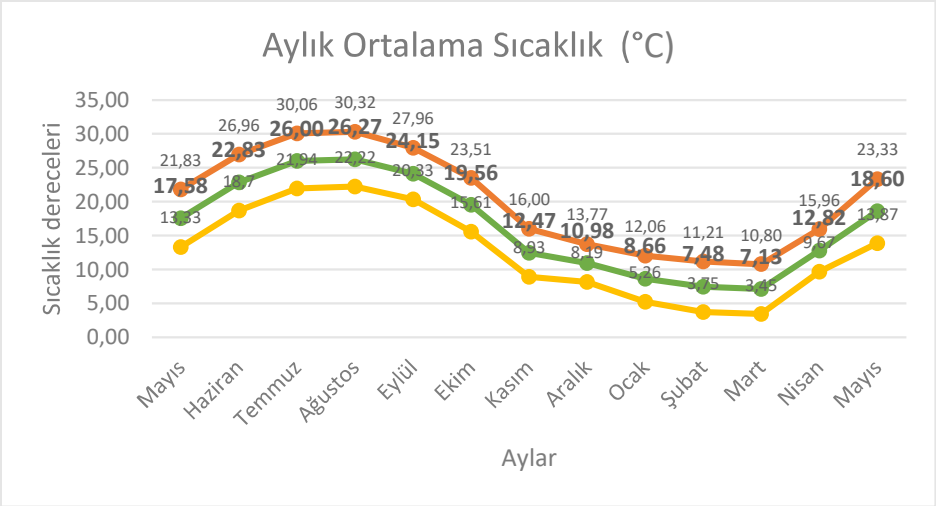
Yapay sinir ağı modelinde girdi ve çıktı tahmini olarak kullanılacak parametrelerin verileri grafik olarak şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: İstanbul İl'inde Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm)

Şekil 1'de gösterilen İstanbul İl'inde son bir yıla ait aylık ortalama yağış miktarlarına ait veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesinden alınmıştır.

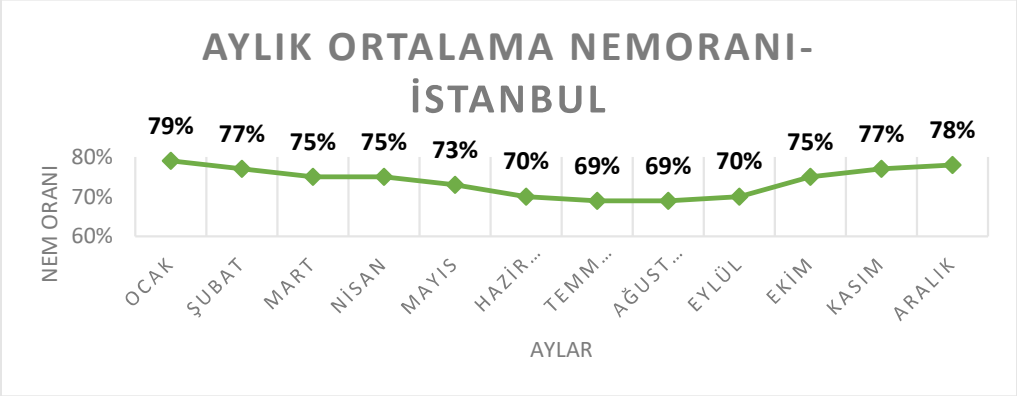
Barajlardaki suyun azalmasında önemli rol oynayan etkenlerden biri de sıcaklık dereceleridir. Özellikle yaz aylarında buharlaşmanın etkisini daha fazla göstermesi baraj seviyelerini etkileyen bir unsurdur. Bu kapsamda yapılacak YSA çalışmasında girdi olarak tanımlanacak bir diğer değişken sıcaklık derecesidir. Şekil 2'de İstanbul İl'inin en yüksek ve en düşük sıcaklık derecelerinin ortalaması gösterilmiştir.



Şekil 2: İstanbul İl'inin Aylık Ortalama Sıcaklık Dereceleri

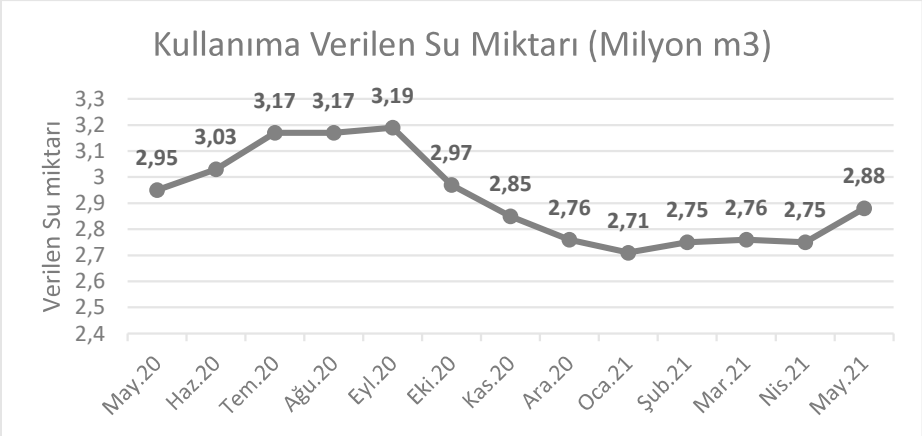
Şekil 2'de gösterilen sıcaklık dereceleri günlük olarak kaydedilen en yüksek gün içi ve en düşük gün içi sıcaklıkların ortalaması alınarak ay bazında kaydedilmiştir. Sıcaklık verileri AccuWeather web sitesinden alınmıştır.

Şekil 3'de İstanbul İl'inin aylık ortalama nem oranları gösterilmiştir. Veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesinden alınmıştır.



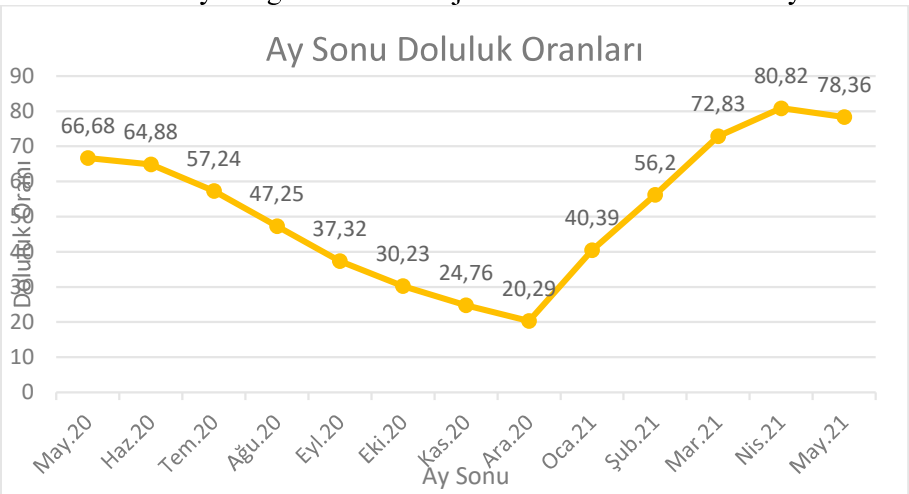
Şekil 3: İstanbul İl'inin Aylık Ortalama Nem Oranları

Barajlardaki su seviyesinin düşmesindeki önemli sebeplerden bir diğeri de kullanım miktarlarıdır. Barajlardan talep edilen su miktarları aylık bazda milyon metreküp birimi üzerinden İSKİ'nin web sitesinde belirtilmektedir. Şekil 4'de, barajlardan tesislere verilen su miktarı verileri gösterilmektedir, veriler İSKİ'den alınmıştır.



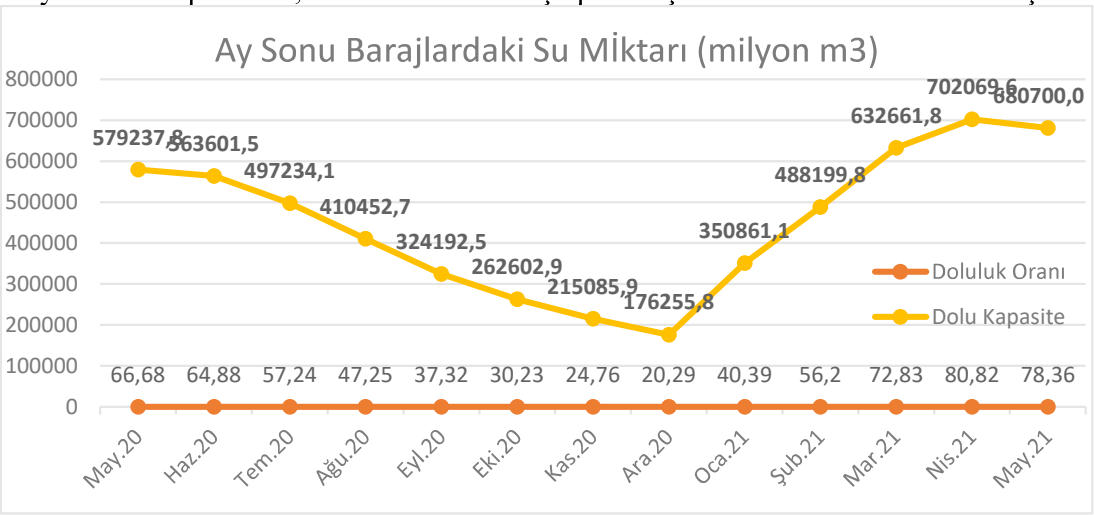
Şekil 4: Barajlardan İçme Suyu Tesislerine Verilen Su Miktarları

Oluşturulan YSA modelinde çıktı tahmin verileri baraj su seviyesi olarak belirleneceği için kullanılacak programda ilişkinin öğrenilebilmesi için son bir yılın baraj su seviyesi miktarları belirtilecektir. Şekil 5'de İSKİ'nin kaydettiği İstanbul Barajlarının su doluluk oranları aylık bazda gösterilmiştir.



Şekil 5: İSKİ – Barajlar Ay Sonu Doluluk Oranları

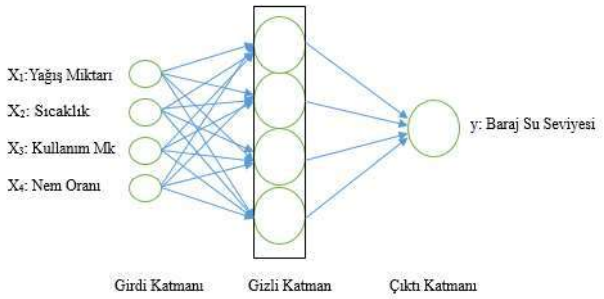
Şekil 5'de gösterilen baraj doluluk oranlarının gelecek dönemler için tahmini yapılacağından YSA modelinde ilerlemenin daha sağlıklı bir şekilde görülebilmesi için çıktı verilerini baraj kapasitesi olarak güncellemek yerinde olacaktır. Böylece İSKİ'ye bağlı tüm barajların toplam kapasitesi olan 868.683 milyon metreküp miktarı, doluluk oranları ile çarpılarak şekil 6'daki veriler elde edilmiştir.



Şekil 6: İSKİ Ay Sonu Barajlardaki Su Miktarı

Ağın Topolojisinin Tasarlanması

Yapay sinir ağının oluşturulmadan önce ağın topolojisinin tasarlanması gerekmektedir. Oluşturulacak modelde kullanılacak olan sinir ağı türü ileri beslemeli yapay sinir ağıdır. İleri beslemeli ağın kullanılmasının sebebi doğrusal veya doğrusal olmayan modellerdeki tahmin başarısı ve en sık tercih edilen model olmasıdır. Tasarlanan YSA modelinde dört adet girdi ve bir adet çıktı parametresi bulunmaktadır. Dört adet bağımsız değişken için girdi katmanında dört tane girdi, çıktı katmanında bir tane çıktı bulunmaktadır. Baraj su seviyeleri tahmini için kullanılacak ağın yapısı şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7: Baraj Seviyeleri YSA modeli

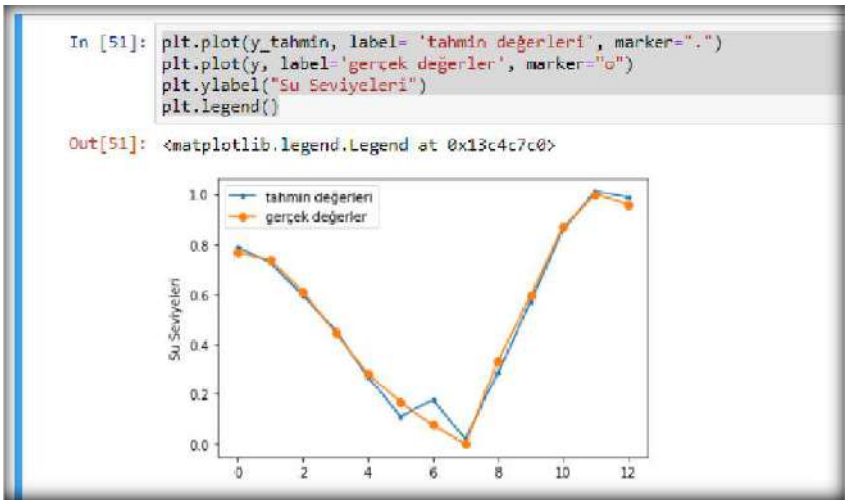
Python'da YSA Algoritmasının Hazırlanması

Yapay sinir ağı modeli Python programında hazırlanmıştır. Gerçek veri setleri, sinir ağları 0 ile 1 aralığındaki sayılardan başka değerleri tanımadığı için Python programında, MinMaxScaler() fonksiyonu kullanılarak verinin işlenmeye uygun hale getirilmesi sağlanmıştır. Her bir hücre değeri bu fonksiyon sayesinde 0-1 arasında ölçeklendirilmiş bir değer almıştır. Böylece her bir sütunun birbiri üstüne ağırlığı tespit edilebilir, ölçeklendirilmiş yeni bir veri seti elde edilmiştir. Ağırlıklar, Python programında makine öğrenmesi kodu çalıştırılarak rassal olarak tayin edilmesi ile değer kazanmıştır. Ağırlıkların rassal değeri program tarafından arka planda hesaplanmış ve YSA modelinde kullanılmıştır. Aylık ortalama nem oranları, aylık ortalama sıcaklık dereceleri, aylık tüketim (kullanım) miktarı, İstanbul İl'inin yağış miktarları parametrelerinin verileri çekilmiş ve X girdi matrisi oluşturulmuştur. Tahmini yapılacak olan baraj seviyesi parametresi verileri çekilmiş ve y çıktı matrisi oluşturulmuştur.

YSA Çıktı Tahmini Sonucunun İncelenmesi

Python programında kurulan yapay sinir ağı modelinde çıktı verileri, İSKİ baraj kapasiteleri su seviyelerinin tahmin sonuçlarıdır. Tahmin çıktılarının teyiti için kullanılan Python komutu r2_score() komutudur. Bu komut determinasyon katsayısını (oranını) ifade eder. Komutla beraber Mayıs 2020-Mayıs 2021 tarihleri arası 13 adet verilik öğrenme çıktıları sonucunda YSA modelinde tahmin çıktılarının doğru olarak tahmin edildiğinin bilgisini veren determinasyon katsayısı (r^2), 0.9862877901993942 olarak bulunmuştur. Başka bir ifade ile YSA tahmin çıktılarının doğruluğu % 98,62 olarak tespit edilmiştir.

Gerçek baraj kapasiteleri ile YSA modeli çıktısının ürettiği tahmini kapasitelerin ölçeklendirilmiş verileriyle grafik üzerinde gösterimi şekil 8'deki gibidir.



Şekil 8: Gerçek ve Tahmin Verilerinin Grafik Analizi

Şekil 8'de de görüldüğü gibi gerçek kapasite miktarları ile YSA modeli tahmin çıktıları arasında oldukça yakınlık vardır. Sadece bir değerin gerçek verilerden sapması büyük çıkmıştır.

4. SONUÇ

Yapılan çalışma neticesinde girdi değişkenleri göz önünde bulundurularak yapılan İstanbul İl'i barajları doluluk oranı tahmini ile % 98 (determinasyon oranıyla) güvenilir bir tahmin çıktısı elde edilebilmiştir. YSA ile tahmini baraj su seviyeleri verileri, gelecek dönemlere yönelik temiz su kullanım ihtiyaçlarına göre bilinçli tüketim miktarlarını ayarlanabilir kılmaktadır. Bu sayede barajlardaki suyun israf edilmeden ve yağışsız geçecek olan ileri dönemlerde kullanılmak üzere tasarruf edilebilecektir. Verilerin miktarı ve çeşidi arttırılarak günümüzde yaşanan iklim değişikliği gibi küresel bir sorunun sonucunda ortaya çıkan kuraklık gibi bir felakete yönelik güvenilir bir tahminleme çıktısı sağlanabilir. Bu çalışma yapay sinir ağlarıyla böyle bir çalışmanın yapılabilirliği gösterilmek istenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Asilkan Ö., Irmak S. (2009). İkinci el otomobillerin gelecekteki fiyatlarının yapay sinir ağları ile tahmin edilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2), 375-391
2. Kutlu B., Badur B. (2009). Yapay sinir ağları ile borsa endeksi tahmini. Yönetim, 20(63), Haziran, 25-40
3. Hamzaçebi C., Kutay F. (2004). Yapay sinir ağları ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin 2010 yılına kadar tahmini. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(3), 227-233
4. Ataseven B. (2013). Yapay sinir ağları ile öngörü modellemesi. Öneri, 10(39), Ocak, 101-115
5. Çuhadar M., Kayacan C. (2005). Yapay sinir ağları kullanılarak konaklama işletmelerinde doluluk oranı tahmini: Türkiye'deki konaklama işletmeleri üzerinde bir deneme. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 6(1), Bahar, 24-30
6. Taşar B., Üneş F., Demirci M., Kaya Y.Z. (2018). Yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak buharlaşma miktarı tahmini. DÜMF Mühendislik Dergisi, 9(1), 543-551
7. Kaynar O., Taştan S., Demirkoparan F. (2011). Yapay sinir ağları ile doğalgaz tüketim tahmini. Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 10.Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 463-474
8. Aslay F., Özen Ü. (2013). Meteorolojik parametreler kullanılarak yapay sinir ağları ile toprak sıcaklığının tahmini. Politeknik Dergisi, 16(4), 139-145
9. Karaatlı M., Helvacıoğlu Ö.C., Ömürbek N., Tokgöz G. (2012). Yapay sinir ağları yöntemi ile otomobil satış tahmini. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 8(17), 87-100
10. Es H. A., Kalender F.Y., Hamzaçebi C. (2014). Yapay sinir ağları ile Türkiye net enerji talep tahmini. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29(3), 495-504
11. Pabuççu H., Bayramoğlu T. (2016). Yapay sinir ağları ile CO2 emisyonu tahmini: Türkiye Örneği. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18(3), 762-778

LOW POWER DESIGN UNIVERSAL CMOS ACTIVE FILTER

Arsen Ahmed MOHAMMED

Engineering Faculty, Electrical dep., KIRKUK, 0000-0003-2239-9940

Hüseyin DEMİREL

Doç. Dr. Engineering Faculty, Electrical dep, KARABUK, 0000-0001-7378-5599

ABSTRACT

This paper presents the design of a universal CMOS active filter in a Low power voltage-mode (V.M.) which employs a single active device namely voltage differencing trans-admittance amplifier (VDTA) and two capacitors Low pass (LP), high pass (HP), and band pass (BP) filter functions are simultaneously realized in the suggested topology. Band rejects (BR) and all pass filters (AP) are also feasible across suitable current ties. The suggested configuration also includes separate pole frequency (ωo) and factor quality control (Q). The feasibility of the proposed configuration was shown by simulations of process parameters using LTSPICE XVII and TSMC CMOS 65nm to validate the active system.

Keywords: Universal CMOS active filter, voltage mode(V.M), quality of factor ,Pole Frequenc

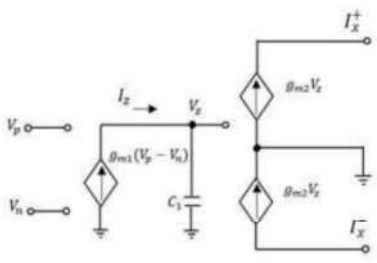
1. Introduction

Several active component architectures are developed from the advancement of integrated circuit technologies and are used in the construction of analog circuits. As the first of these new components of the analog circuit, operation amplifiers are generally used. In the analog circuit, the transmitting amplifier is the most common feature (OTA). In the traditional integrated circuit, where both the analog and digital circuits are known, OTA is mainly used. New active components have also been introduced recently for various CMOS filters, including a Z-copy voltage differentiating amp for first, second and third generation transmission (ZC-VDTA), a current buffered differentiator amplifier (CDBA), a buffered differential input, a current feedback amplifier (trans-admitter amplifier) [4] - [9].

2. The voltage differencing trans-admittance amplifier (VDTA)

The configuration of the small signal circuit and CMOS of the active VDTA filter is shown in Fig1 . Figure 2 shows input connections (Vn and Vp) as well as a Z mid-terminal. Output connection will finally be ±X. High resistive values are displayed by all terminals. It is possible to describe the relationship between terminals in the ideal active CMOS filter as:

$$\begin{bmatrix} I_z \\ I_{X\pm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{m1} & -g_{m1} & 0 \\ 0 & 0 & \pm g_{m2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_P \\ V_N \\ V_Z \end{bmatrix} \quad (4)$$



(a)

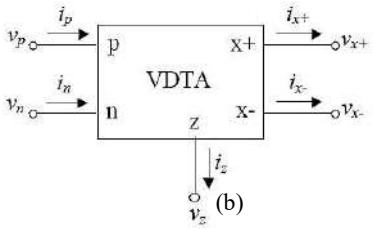


Fig 1. (a) Small signal analysis of VDTA, (b) Block diagram of VDTA

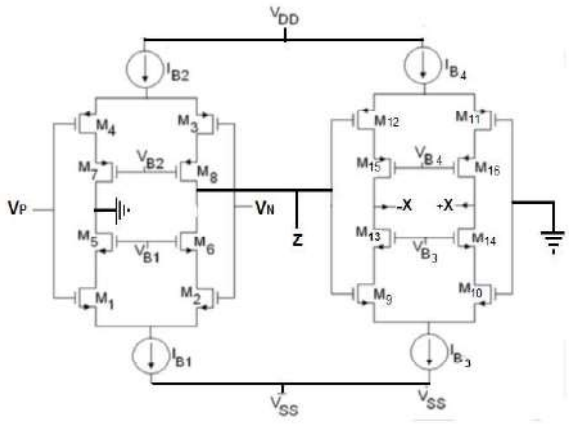


Fig 2. CMOS configuration of voltage differencing trans-admittance amplifier

For any stage of trans-admission amplifier voltage differentiation, Gm1 and Gm2 often constitute individual trans-admission parameters and can be regulated by the IB1 and IB2 biasing current of a trans-admission differentiation amplifier. A CMOS transistor voltage differential amplifier configuration is also visualized in Fig.2. It is possible to extract the equation for this condition;

$$G_{m1} = \frac{G_1 G_2}{G_1 + G_2} + \frac{G_3 G_4}{G_3 + G_4} \cong (G_{1,2} + G_{3,4}) / 2 \quad (2)$$

$$G_{m2} = \frac{G_9 G_{10}}{G_9 + G_{10}} + \frac{G_{11} G_{12}}{G_{11} + G_{12}} \cong (G_{9,10} + G_{11,12}) / 2 \quad (3)$$

3. Proposed filter

The active filter is shown in the **Fig. 3**. Content only one active filter with two grounded capacitor that can develop for design integrated circuit [2] - [10]. Through the mathematical analysis of the circuit, we get the following expressions;

$$\frac{I_{LP}}{V_{in}} = -\frac{G_{m1} G_{m2} / C_1 C_2}{D(s)} \quad (5)$$

$$\frac{I_{BP}}{V_{in}} = -\frac{s . G_{m1} / C_1}{D(s)} \quad (6)$$

$$\frac{I_{HP}}{V_{in}} = -\frac{S^2}{D(s)} \quad (7)$$

$$\frac{I_{BR}}{V_{in}} = -\frac{\left(S^2 + G_{m1} G_{m2} V_{in} / C_1 C_2\right)}{D(s)} \quad (8)$$

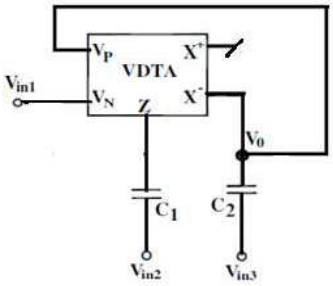


Fig. 3. Universal filter proposed

$$D(s)=\left[S^2+\frac{s}{C_1}+\frac{G_{m1}G_{m2}}{C_1C_2}\right] \qquad (9)$$

From the mathematical equation (5) to (8) can be achieved by analysing the proposed filter in Fig.3. It is show the competent to obtaining output signal (H.P), (B.P), (B.R), and (L.P) signal responds of the active device. The transfer function of the active filter as pole frequency (ω_0), factor of the quality (Qo) can be expressions as:

$$\omega_0=\sqrt{\frac{G_{m1}G_{m2}}{C_1C_2}} \qquad (10)$$

$$Q_0=\sqrt{\frac{C_1G_{m1}G_{m2}}{C_2}} \qquad (11)$$

The factor of the quality and pole frequency can both be modified electronically using equations (10) and (11).

4. The tracking error of sensitivity

The active and passive element can be analyzed with the sensitivity factor named as tracking error (β) and affected to the first and second stage in the VDTA, explained that tracking error is low and lass tan unity in magnitude are analyzed as follows,

$$\omega_0=\sqrt{\frac{\beta_1\beta_2G_{m1}G_{m2}}{C_1C_2}} \qquad (12)$$

$$Q_0=\sqrt{\frac{\beta_1\beta_2C_1G_{m1}G_{m2}}{C_2}} \qquad (13)$$

$$S^{\omega_0}_{\beta_1,\beta_2}=\frac{1}{2},S^{\omega_0}_{Gm1,Gm2}=\frac{1}{2} \qquad (14)$$

$$S^{\omega_0}_{C1,C2}=-\frac{1}{2} \qquad (15)$$

$$S^{Q_0}_{\beta_1,\beta_2}=\frac{1}{2},S^{Q_0}_{Gm1,Gm2}=\frac{1}{2} \qquad (16)$$

$$S_{C_1}^{Q_0} = \frac{1}{2}, S_{C_2}^{Q_0} = -\frac{1}{2} \quad (17)$$

5. SIMULATION RESULT

In order to justify the technical review, separate LTSPICE XVII universal filter simulations were conducted using CMOS and the active filter in Fig. 5. Realization of TSMC parameters using 65nm CMOS technology. The supply voltage can be regulated independently as VDD and |-VEE| = 0.8 V and the current regulation in the first stage (IB1 and IB2) equal to 43µA and in the second stage (IB1 and IB2) equal to 146µA and the trans-admittance was found to be Gm1 equal to 315.60 µA/V, Gm2 equal to 631.70 µA/V . If the values of the grounded capacitor (C1, C2) are equal to 0.01nf. If Vin1 equal to Vin and Vin2 equal to Vin3 equal to 0, band-pass filter; if Vin2 equal to Vin and Vin1 equal to Vin3 equal to 0, high-pass filter; if Vin3 equal to Vin and Vin1 equal to Vin3 equal to 0, high-pass filter; if Vin3 equal to Vin and Vin1 equal to Vin2 equal to 0, filter band-pass; if Vin1 equal to Vin3 equal to Vin and Vin2 equal to 0, then both filter passes; if Vin1 equal to Vin2 equal to Vin3 equal to Vin. Fig. Fig. 5 shows the frequency responses of the (LP, BP, HP and BR filters). And the gain and step responses of the AP filter are represented in Fig. 6. Also seen in Table 1 is the relationship with the other universal active filter voltage mode (VM) using just one active device. From the figure below, the filtering functions of the proposed active filter VDTA can be shown that the ideal LTPSPICE simulated filter results are roughly the same and the simulated canter frequency value was 159.15 KHz and Q0 is equal to1.

Table 1. Presents the comparison with other universal active device

References	No. of active filter	No. of resistor	No. of capacitor	All five filter function realizing	Matching condition
[3]	1	3/2	2/3	NO	NO
[4]	1	3	2	YES	YES
[5]	1	3	2	NO	YES
[6]	1	2	2	YES	YES
[7]	1	2	2	YES	YES
[8]	1	4	4	YES	YES
Proposed	1	0	2	YES	NO

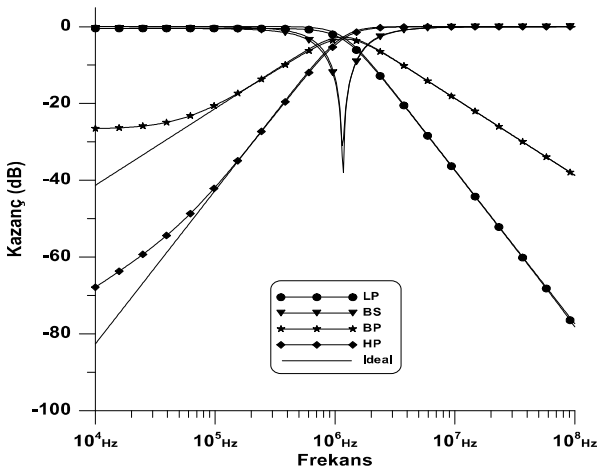


Fig 5. The ideal and simulated LP, BP, HP, and BS frequency responses of the suggested filter are shown in Fig. 3.

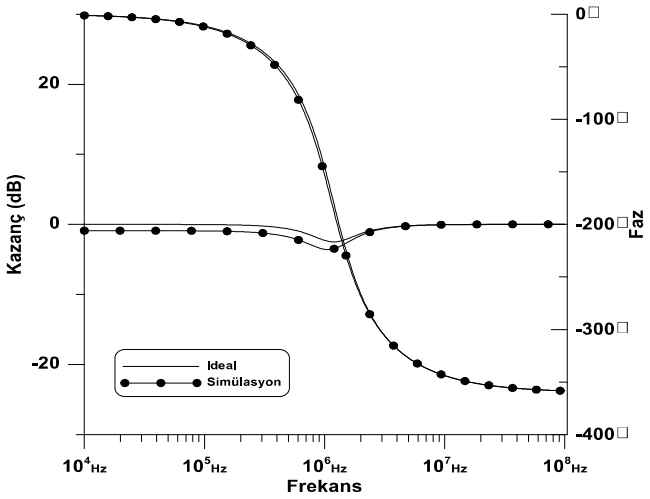


Fig.6. The proposed AP filter's frequency response is shown in Figure 3.

6. Conclusion

The design of a three-input and one-output low-power universal voltage filter using trans-admission amplifier differentiating voltage has been established. In the circuit configuration, a single VDTA and two capacitors are used, which is helpful for high-frequency applications. The suggested voltage-mode universal filter with interconnection of the associated input voltage can be realized by all five simple filter functions. This provides the gain of electronically tunable pole frequency (wo) and factor effectiveness (Qo). It was seen to be in strong alignment with the ideal and simulated responses. Sensitivity control flaw in the active filter that was discussed. For testing an active filter, The process parameters for TSMC CMOS 65nm are used in LTSPICE XVII simulations.

7. References

[1] H. Singh, K. Arora and D. Prasad, "VDTA-based wave active filter", Circuits and Systems (USA), vol. 5, pp. 124-131, 2014.

[2] E. Yuce, "On the Realization of the Floating Simulators Using Only Grounded Passive Components," Analog In-tegrated Circuits and Signal Processing, Vol. 49, 2006

[3] Hou CL, Huang CC, Lan YS, Shaw JJ, Chang CM. Current- mode and voltage-mode universal biquads using a single current feedback amplifier. Int J Electron 1999;86:929–32.

[4] PRASAD D., BHASKAR D.R., SINGH A.K.: 'Universal currentmode biquad filter using dual output current differencing transconductance amplifier', AEU, 2009, 63, (6), pp. 497– 501

[5] Chen, H. P. (2010). Single CCII-based voltage-mode universal filter. Analog Integrated Circuits and Signal Processing, 62(2), 259–262.

[6] Tangsrirat, W., & Channumsin, O. (2011). Voltage-mode multifunctional biquadratic filter using single DVCC and minimum number of passive elements. Indian Journal of Pure & Applied Physics, 49(10), 703–707.

[7] Kumar P, Pal K, Rana S (2008) High input impedance universal biquadratic filters using current conveyors. J Active Passive Electron Devices 3:17-27

[8] A. U. Keskin, "Multi-Function Biquad Using Single CDBA," Electrical Engineering, Vol. 88, No. 5, 2006, pp. 353-356.

[9] Abbas B. Noori, Ayoub E. Kama, S. F. Mohammed, Ali M. Humada"Design and Implementation of Biquad Filters Using CMOS Circuit Based Active Elements" *International Review of Electrical Engineering (I.R.E.E.), Vol. 14, N. 2*

[10] Arsen Ahmed; doç. Dr. Hüseyin Demire "FPAA based on Floating Current Source Analog system design" Design Engineering,Year 2021 Issue: 8, Pages: 10953-10969

.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN THE HEALTHCARE SECTOR

C. VIJAI

Dr. Department of Commerce, St.Peter's Institute of Higher Education and Research, Tamil Nadu,

ORCID: 0000-0003-0041-7466

P. RAJESWARI

Dr. Assist. Prof. of Commerce, A.D.M. College for Women (A), Nagapattinam

Worakamol WISETSRI

Dr. The Faculty of Business and Industrial Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI), Robotics, and Big Data revolutionized the world and opened extraordinary possibilities and potentials in healthcare. No other medical discipline presents as a whole lot of hope within the determination of life and death and fastest-pace innovation capability with economically maximum income margin possibilities as does hospital treatment. This paper makes a specialty of the Medical, health facility associated uses of Artificial Intelligence (AI). And Overview of the Artificial Intelligence in the Healthcare Sector, AI Adoption in Healthcare sector, Role of Artificial Intelligence in the Healthcare Sector, and Advantages, disadvantages of Artificial Intelligence in Healthcare sector.

Keywords: Artificial Intelligence, Healthcare, Public Healthcare, Robotic Surgery, Applications

Introduction

In today's healthcare sector and medical profession, AI, algorithms, robotics and big data are used to derive inferences for monitoring large-scale medical trends, detecting and measuring individual risks and chances based on data-driven estimations. **(Puaschunder, J. M., and Feierabend, D.2019)** Artificial Intelligence (AI) is arguably the most exciting robotics industry and it is recently emerging in healthcare. Most of the research has been focusing on prediction algorithms of patients' diseases such as cancer, cardiology, breast pathology, etc. **(Le Nguyen and T. T. H. 2019)** Artificial Intelligence (AI) is a collection of multiple technologies that are rapidly developing. AI is an area of computer science where their focus is to create intelligent machines which can perform tasks like humans. AI technology is bringing revolutionary changes that haven't even been seen before and are noticed across the healthcare field **(Mparak, D., Shah,S. 2020)** Artificial intelligence (AI) is rapidly moving to change the healthcare system. Driven by the juxtaposition of big data and powerful machine learning techniques, innovators have begun to develop tools to improve the process of clinical care, to advance medical research, and to improve efficiency (**Price II, W. N. 2018)**

Methods

This paper is purely based on secondary data referring to various sources such as newspaper articles, research papers from Scopus, and web science and Journals. The authors used qualitative and quantitative variables to analyze authors, journals, keywords, and collaboration networks amongst researchers.

Overview of the Artificial Intelligence in Healthcare Sector

Artificial intelligence (AI) has converted industries around the arena and has the ability to substantially modify the sphere of healthcare. Imagine having the ability to analyze statistics on patient visits to the medical institution, medications prescribed, lab exams, and approaches performed, as well as information

outside the health machine -- together with social media, purchases made using credit score cards, census facts, Internet search interest logs that contain treasured fitness information, and also you'll get a sense of how AI may want to transform patient care and diagnoses. In this specialization, we're going to talk about the modern-day and destiny packages of AI in healthcare with the aim of gaining knowledge of bringing AI technology into the sanatorium safely and ethically. This specialization is designed for both healthcare companies and computer science specialists, presenting insights to facilitate collaboration among the disciplines.

AI Adoption in Healthcare

Artificial intelligence (AI) has already revolutionized several industries, such as healthcare. It is gaining pace and we will witness many inventions that appeared to be impossible some years ago. Every tech seller and technological know-how business enterprise concerned in scientific studies or scientific trials strives to create dependable predictive and prescriptive units for each diagnosing and remedy. The technology research business enterprise Gartner assumes that 75% of healthcare organizations may have invested in their AI ability through 2021 to improve the general performance. The blessings of AI-pushed clinical tools are worthwhile and beneficial for medical doctors, and patients, and are applicable in extraordinary healthcare areas.

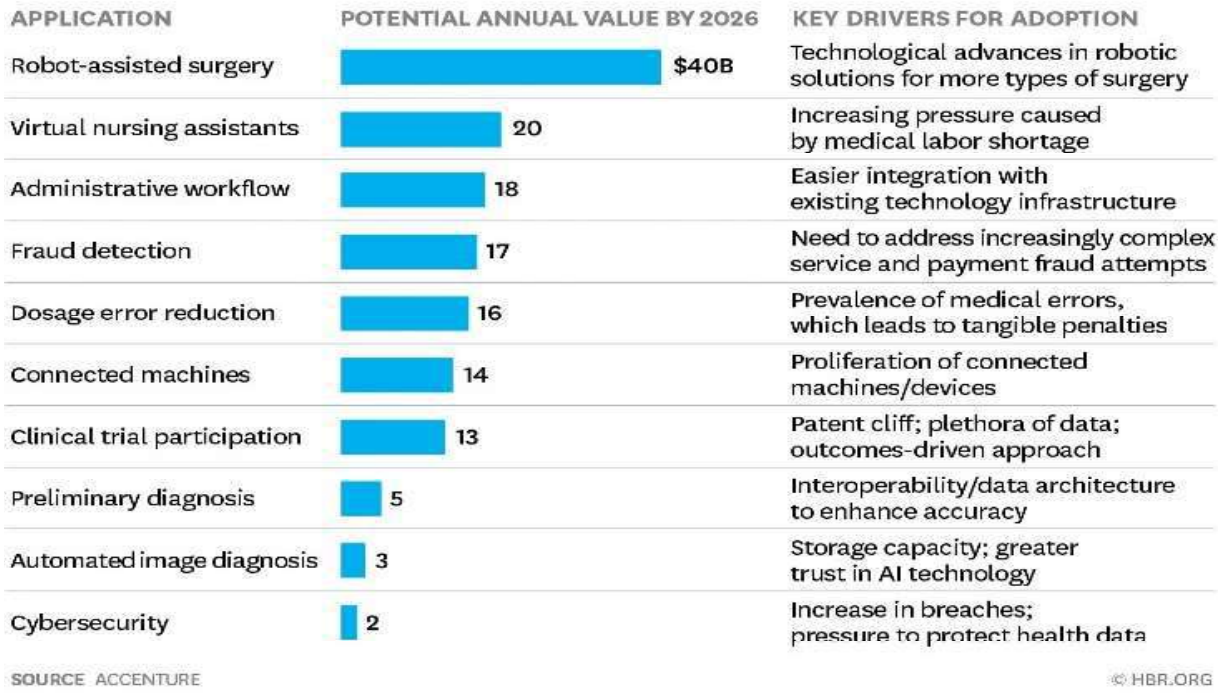


Fig 1: Artificial intelligence (AI) Applications that could change health care

Role of Artificial Intelligence in Healthcare Sector

Machine studying and AI in healthcare can offer facts-driven assistance to medical experts. Using algorithms and information, those technologies can identify styles and deliver computerized insights that assist with common programs inclusive of health tracking, handling medical information, treatment layout, or even virtual consultations. Read our blog put up here on 10 commonplace packages of artificial intelligence in healthcare. While there are many obvious benefits of AI in healthcare, a few debate the pros and cons of the financial and scientific implications of relying on algorithms and facts-driven era for

affected person care. To explore each side of the debate, we've prepared the contemporary advantages and drawbacks of artificial intelligence in healthcare.

Robotic Surgery and AI

Artificial intelligence is being implemented in surgical robotics. Manufacturers see the need to apply deep learning statistics to automate in place of conduct programmed with the aid of an engineer that doesn't recognise all the scenarios. This deep machine learning statistics is accumulated from looking at surgeons' performances. AI can decide patterns inside surgical approaches to enhance first-class practices and to improve surgical robots' manage accuracy to sub-millimeter precision. AI is also being used with systems imaginative and prescient to analyze scans and hit upon cancerous cases. Laparoscopic video evaluation of surgeries, like sleeve gastrectomy techniques, allows to pick out missing or surprising steps in real-time.

Administrative Applications

There are a number of administrative applications for artificial intelligence in healthcare. The use of artificial intelligence in medical institution settings is relatively much less recreation-changing in this place compared to affected person care. But artificial intelligence in health center administrative regions can offer great efficiencies. AI in healthcare can be used for a variety of programs, which include claims processing, clinical documentation, revenue cycle control, and clinical records control. Another use of artificial intelligence in healthcare applicable to claims and fee management is system getting to know, which can be used for pairing information across one of a kind databases. Insurers and providers ought to verify whether the hundreds of thousands of claims submitted day by day are accurate. Identifying and correcting coding problems and incorrect claims saves all events time, cash, and resources.

Medical diagnostics

The usage of Artificial Intelligence to diagnose patients with unique sicknesses. Check out our roundup report from enterprise specialists' right here. Also, a file AI platform will be announced in March 2019 that is predicted to help perceive and assume most cancers development.

Drug discovery

There are dozens of health and pharma organizations presently leveraging Artificial Intelligence to help with drug discovery and improve the lengthy timelines and techniques tied to discovering and taking tablets the entire manner to market.

Managing patients and medical resources

AI can be used to allocate sources and shape commercial enterprise. For example, AI systems might be expecting which departments are likely to want additional brief-term staffing, advise which of sufferers might benefit most from scarce medical resources, or, more controversially, identify revenue-maximizing practices.

Wearable healthcare technology

AI is also followed via Wearable healthcare generation for better serving sufferers. Softwares which include FitBits and smartwatches adopt AI with the cause of inspecting data to replace customers in addition to their healthcare specialists on ability fitness dangers and issues. Having the capability to assess one's own health through technology lessens the workload extended to professionals, stopping any avoidable clinic visits or remissions.

Virtual nursing assistants

AI systems facilitate virtual nursing assistants that can carry out a variety of tasks from conversing with sufferers to directing them to the best and effective care unit. These digital nurses are available 24/7 and may respond to queries as well as observe sufferers and provide on-the-spot answers. Presently many AI-powered applications of digital nursing assistants presently enable extra ordinary interactions between

patients and care companies among office visits to keep away from any needless health facility visits. The international's first digital nurse assistant Care Angel, may even facilitate wellness checks via voice and AI.

Advantages of Artificial Intelligence in Healthcare

From the affected person, self-service to chatbots, laptop-aided detection (CAD) systems for diagnosis, and photo data evaluation to pick out candidate molecules in drug discovery, AI is already at paintings growing convenience and performance, lowering costs and mistakes, and commonly making it less difficult for more patients to acquire the fitness care they want.

While NLP and ML are already being utilized in fitness care, they'll grow to be increasingly crucial for their potential to:

- Improve company and clinician productivity and exceptional of care
- Enhance patient engagement in their very own care and streamline affected person get right of entry to to care
- Accelerate the rate and decrease the value to develop new pharmaceutical remedies
- Personalize medical remedies by way of leveraging analytics to mine extensive, formerly untapped stores of non-codified medical statistics

While every AI era can make a significant cost alone, the bigger capacity lies in the synergies generated by way of the use of them collectively throughout the entire patient journey, from diagnoses, to treatment, to ongoing fitness renovation.

Disadvantages of Artificial Intelligence in Healthcare

Training complications

AI technology desires to be considerably educated with curated facts units that allow you to carry out as expected. However, due to privacy issues, it can be hard to get entry to some of the records essential to offer AI learning with the breadth and depth of statistics it needs.

Change can be difficult

In any industry, alternatives can be hard. Since the healthcare enterprise is crucial for patient care, the clinical community desires evidence that AI could be powerful, in addition to a plan to expose investors it's far going to be worth the fee. Everyone working alongside AI technology will need to have an understanding of this technology and how it could assist them with day-to-day duties.

Future of AI in Healthcare

The best task for AI in healthcare isn't whether or not the technology might be successful enough to be useful, but as an alternative to ensure their adoption in daily scientific practice. In time, clinicians can also migrate towards obligations that require particular human competencies, responsibilities that require the best level of cognitive feature. Perhaps the most effective healthcare providers who will lose out on the total capability of AI in healthcare can be people who refuse to work alongside it.

Conclusion

Artificial intelligence is a branch of technological know-how concerned with building clever machines and elements that assist in appearing more than one obligations using human intelligence. This is a technique towards replicating the prevailing human activities via system studying and statistics analytics to enhance work and operational efficiency. AI is universally used in the healthcare industry for accumulating, analyzing, supplying, and handling vital healthcare and clinical statistics. The realistic

methods of vital information analysis assist healthcare employees make improved choices, create personalized healthcare remedies and routines, and discover new drugs for superior remedy and patient control. AI has absolutely revolutionized the healthcare enterprise and ensures advanced safety and fitness standards. Computer devices and software help remedy various demanding situations, detecting illnesses together with diabetes and cardiovascular troubles. It further gives practical solutions to these problems.

References

Mparak, D., Shah, S. **(2020)** Artificial Intelligence Technology Role in the Healthcare Industry. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3652679

Price II, W. N. (2018) Artificial Intelligence in Health Care: Applications and Legal Issues. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3078704

Puaschunder, J. M., & Feierabend, D**.(2019)** Artificial Intelligence in the Healthcare Sector. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3469423

Le Nguyen and T. T. H. **(2019)** Do, "Artificial Intelligence in Healthcare: A New Technology Benefit for Both Patients and Doctors," 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), pp. 1-15, doi: 10.23919/PICMET.2019.8893884**.**

SUBSEQUENT CALL OF DECOLONISATION AT ONE UNIVERSITY IN SOUTH AFRICA

ME Baloyi

Education Department, Faculty of Human Sciences, Vaal University of Technology, Private Bag X021, Vanderbijlpark, 1911, South Africa.

RS Lebelo

Education Department, Faculty of Human Sciences, Vaal University of Technology, Private Bag X021, Vanderbijlpark, 1911, South Africa.

Abstract

Decolonisation is the precedent ideology essentially recognised after the 2015 "#RhodesMustFall" (RMF) protest spiralled at one University of South Africa in Cape Town. Still, this protest has been considered as the reason for the subsequent call of decolonisation. It is presumed that the key motivation of decolonisation at the Universities are the issue of whiteness, inequality, and public culture which is presently at some universities. Therefore, the purpose of the study is to critique literature and contrast how students, personnel, and academics figure out and understand decolonisation, in addition to how they predict the future at one of the decolonised universities. However, a qualitative methodology is then applied in execution of the study. Thus, an in-depth interview is conducted in relation to research questions as identified. Nonetheless, the study obtained that amongst the groups participated, student and support stuff attain a minimal knowledge, faculty administrators attain at least moderate knowledge, and student representatives and academics attain the highest level of knowledge concerning decolonisation. These show that, the intellectual capacity amongst candidates participated in the study depends on the level of education they have attained. The limitation to this study is due to the way data is collected and analysed irrelative to its broader scope.

Key words: Decolonisation; Eurocentric; Western epistemology; Rhodes must fall; Higher education; University in Cape Town

INTRODUCTION

In 2015, students and their allies at one University in Cape Town joined in protests termed #RhodesMustFall, demonstrating to decolonise the university by means of ending the supremacy of "western epistemological" customs, antiquities and records (Heleta, 2016:1; Molefe, 2016:32). However, western epistemic customs are known as those customs that claim separation of the known from the knower (Mbembe, 2016). Therefore, the dominant reason of the protest was the removal of the statue of the British colonialist, Cecil John Rhodes at the university campus (Prinsloo, 2016).

Nonetheless, the authors are convinced that the protests escalated from different reasons. Besides, these protests convincingly exposed key disputes such as "decolonisation of the university; social composition of academic staff; and institutional culture" (David, 2016:3). In addition to key disputes, the protests were also about different issues comprising of unaddressed challenges and racial imbalance in some universities of South Africa (Moloi, Makgoba & Miruka, 2017). As a result, the challenge to decolonise some universities may take time and perhaps, it may require new age of academia and leaders who were not part of the old framework and who are illustrative of the nation's socio-economic to channel this initiative (Heleta, 2016).

Nevertheless, these key changes will ensure that all university students and personnel assert equality and a sense of belonging within the university campus to enhance a sound mind of thinking and learning. That is why it is of vital significance to achieve key epistemological changes at universities (Heleta, 2016). However, the purpose of this article is to critique both literature and participants' perspectives

on decolonisation of the university and hence the focus on the prior, present and future undertakings of decolonisation.

A qualitative research methodology was presented, and data analysis techniques were discussed, although in-depth interviews were conducted to source supplementary information relative to the study objective. In addition, the following research questions were constructed to find the balance between literature and students/personnel perspectives. The questions are: What is decolonisation? Why a university should be decolonised? What to decolonise at universities? What are the anticipated effects of decolonisation at universities? Moreover, findings were discussed and abridged following theoretical repercussions and guidelines for further research.

LITERATURE REVIEW

Decolonisation of the university

Soanes and Stevenson (2004:372) defined decolonisation as to "withdraw" from a colony and "leaving independent" thereof. However, Heleta (2016:4-5) and Zeleza (2009:112) expressed decolonisation in higher education as to "strip universities off their Eurocentric cognitive and civilisational conceits." Therefore, to decolonise the university is simply to reform it to be more open to basic cosmopolitan pluriversalism which is known as an errand that includes the radical re-establishing of our mind-sets and a greatness of our disciplinary divisions (Mbembe, 2016).

To decolonise the university means to invert the tide of "bureaucratisation" which is suggested as breaking the cycle that tends to transform students into consumers and shoppers of knowledge (Mbembe, 2016:31). Nonetheless, decolonisation practises occurred in numerous African nations after freedom, where universities experienced vivacious endeavours to decolonise (Heleta, 2016; Zeleza, 2009). Despite that, universities advanced "Eurocentrism" and racial oppression where black students were irredeemably sentenced to the average quality of Bantu education (Heleta, 2016:3; Zeleza, 2009:115).

In contrast, curriculum was developed as a device of avoidance in spite of the fact that it must be decolonised to a more popularity based and comprehensive curriculum to all human idea (Heleta, 2016; Department of Education, 2008). As a result, Du Preez, Simmonds and Verhoef (2017) argue that it was simply after 1994 where South Africa's formal transition to democracy lead to a more open, significant and non-separating higher education frameworks.

Therefore, an extensive array of universities is experiencing decolonisation to local needs (Knight, 2018; Archer, 2017; Balfour, 2015; Letsekha, 2013; Ping & Crowley, 1997). Moreover, demonstrations of decolonisation are "variable" and interpreted in various settings (knight 2018:12). By considering that, it is still apparent that decolonising universities could be an answer in discovering African responses to African educational issues (Horsthemke, 2017:4).

Courses of the subsequent call of decolonisation

RMF campaign at a university in Cape Town might be viewed as a call unpredictably implanted in a more profound requests for decolonisation of higher education, which are attached not exclusively to accomplishing racially adjusted foundations as encouraged through access, but on the other hand are about the apparent whiteness of the university spaces (David, 2016). These protests are about "conscientisation" that is comprehended to have the ability to change reality (Moloi et al., 2017:214). For example, these protests fill in as an emotional indication of incomplete business at some of universities (David, 2016; Badat, 2016).

As a result, the protests reveal that though political liberty was accomplished in 1994, however, imbalances and dishonourable acts remain hindrances for the liberation of black students at universities (Bazana & Mokgotsi, 2017:5; Heleta, 2016:1). For that reason, syllabus is intended to address issues of imperialism and Apartheid (Mbembe, 2016). In contrast, Bazana and Mokgotsi (2017:5) argue that educational programs dehumanise black students who are expected to utilise western epistemology as a standard way of thinking and taking gander at the world.

Universities are accounted for to be western in that the techniques and the methods applied still mirror the "Eurocentric" epistemology (Bazana & Mokgotsi, 2017:5; Mbembe, 2016; Bazana & Mokgotsi, 2017:5; Heleta, 2016). Furthermore, universities are not only founded on Eurocentric epistemology, however, it is also reported to be colonial which result in escalating appropriate measures to decolonise the entire system (Bazana & Mokgotsi, 2017:5; Heleta, 2016).

Therefore, a university should re-evaluate how the question of study is constituted and afterward remake it and achieve a crucial change (Heleta, 2016; Garuba, 2015). It should be noted also that colonisation of the university discourages students and teachers from unrestricted search of *indigenous* knowledge (Mbembe, 2016). However, decolonisation offsets the institution to open up to various bodies and conventions of learning to start information making in new and exploratory ways (Heleta, 2016).

Implications of decolonisation

The ideology of decolonisation has uncovered various lines that brought back the motivation of "de-racialisation" of the university and open culture (Mbembe, 2016:2). However, de-racialisation within the university lines means dismantling of the colonial model that used to categorise students in accordance to their backgrounds. Nonetheless, this includes removal of signs, names, iconography, and other stuff that induce particular states of humility (Mbembe, 2016).

In this nature, the university is being re-established and is being rescaled with the reason for better transforming it into a springboard for worldwide markets in an economy that is learning based, and development based (Mbembe, 2016). Possibly enough, the statue of the Cecil John Rhodes at the university in Cape Town was removed and the name of the prominent apartheid activist, Chris Hani was used to name of one of the buildings (UCT, 2018). The removal of the statue shows progress in decolonisation of the 21st century universities.

MATERIALS AND METHODS

The methodology used in this study is of a qualitative nature. In this case, in-depth interviews were conducted to collect data and, information handling techniques were applied. Notwithstanding, information handling techniques applied involve bringing request, structure and significance to the mass of the information gathered (Marshall & Rossman, 1998). As mentioned earlier, the purpose of the study was to review the above listed literature to investigate how participants of the study figure and understand decolonisation. Moreover, this study depended mainly on the participants' perceptions preceding decolonisation.

Although literature was used to give a meaningful study, unit analysis process of the study was established using individual groups, with permission from participants' prior the interview. Interviews were conducted at the concerned university over a period of 4 non-consecutive weeks within two months. Consequently, one interview per group was conducted. As a means to protect candidate anonymity, alphabetical letters were denoted. There were five candidate groups (*namely, A, B, C, D, & E*). Groups were segmented as follows: *A (3 students); B (2 student representative); C (2 academics); D (2 faculty administrators); and E (1 support stuff).*

Each group had to answer four objective questions centred on their perceptions preceding the subject. Based on *per capita, A* contributed 30%, *B*, *C* and *D* contributed 20% each, and *E* contributed 10%, which amount to 100% to the information obtained from interviews. These percentages are according to the number of candidates *per se*. Data collected from interviews were determined on the interview scale in Table 1, which was similarly used to make judgement subsequent to the findings.

Table 1. Interview scale

Levels	Ratings
1 - 4	Minimal
5 - 9	Moderate
10	High/Extremely high

Table 1 is arranged as follows: Level 1 - 4 (poor understanding of the concept, which is characterised by poor application of the concept); Level 5 - 9 (characterised by average understanding of the concept & participants can partially apply the concept); Level 10 (the participants have extreme understanding of the concept & can effectively engage in any discourse of this kind).

Table 2. Candidates demographic profile

Gender	Age	Education	Number	Percentage
Female	18-55	Matric/PhD	6	60%
Male	23-65	Matric/PhD	4	40%
Total	-	-	10	100%

Table 2 gives a socio-demographic profile of participants in the study. Yet, the sample was dominated by female candidate who aggregated to 60%. However, the majority of candidates fell on the 18-55 age group. Approximately 60% of the respondents had at least some university education.

RESULTS AND DISCUSSION

The gap that the study identified is cognitive dissonance amongst participants. This void is recognised as lack of knowledge, application, and accepting the ideology of decolonisation at university inception. Nonetheless, this proves that participants cannot participate effectively on the subsequent call of decolonisation without knowing its significance. Based on the findings of the study, it is argued that to close this gap - literature concerning historical and future events of decolonisation and its implications need to be re-introduced by implementing studies that will cover this kind in an educational mannerism.

Nevertheless, this will tier the aforementioned gap by configuring the underlying theory on decolonisation of the higher education milieu. However, an inquiry was undertaken following the analysis of the interviews below. As supplemented, 5 groups were interviewed under the following 4 questions: *What is decolonisation? Why university should be decolonised? What to decolonise at universities? What are the anticipated effects of decolonisation at universities?* This questions are set to determine the now existing gap amongst participants - by considering their level of knowledge, application, and accepting on preceding of the proceeding subject (decolonisation). As a result, an interview analysis is stressed beneath.

Summarised results of the interview (*based on objective questionnaires*)

Based on the objective questionnaires, respondents *A* and *E* exhibited competency, however, subsequent to their response it is obvious that they conquered a minimal level of knowledge concerning the proceeding subject of decolonisation. Although, their sentiments show that they never came across any delineation of the subject decolonisation. The *A* and *E* groups relatively situate decolonisation as a political expression. Therefore, this further proves that they are not at ease with the current state of some of South African universities, and it is evident that these groups are keen to learn more about the subject - decolonisation.

On the counterpoint, *B* and *C* defined decolonisation very well and clearly described areas of disquiet, such as breaking the tide that limit indigenous knowledge production by focusing on decolonisation within some university continuum. Nevertheless, their responses prove that their cognitive level and understanding concerning decolonisation is extremely high. This, further proves that this two groups have a fundamental knowledge towards decolonisation. Therefore, they have fundamental knowledge, appealing, and accepting of the ideology of decolonisation.

Moreover, *D* expressed moderate decolonisation understanding of institution of higher learning, though the group cannot describe areas that can be prioritised for decolonisation. Therefore, these participants showed a vicinity on the foreseen circumstances that need to be decolonised in some of universities. Furthermore, on the clear notes, this proves that *D* can somehow – directly or indirectly make a good impact in conjunction with *B* and *C*.

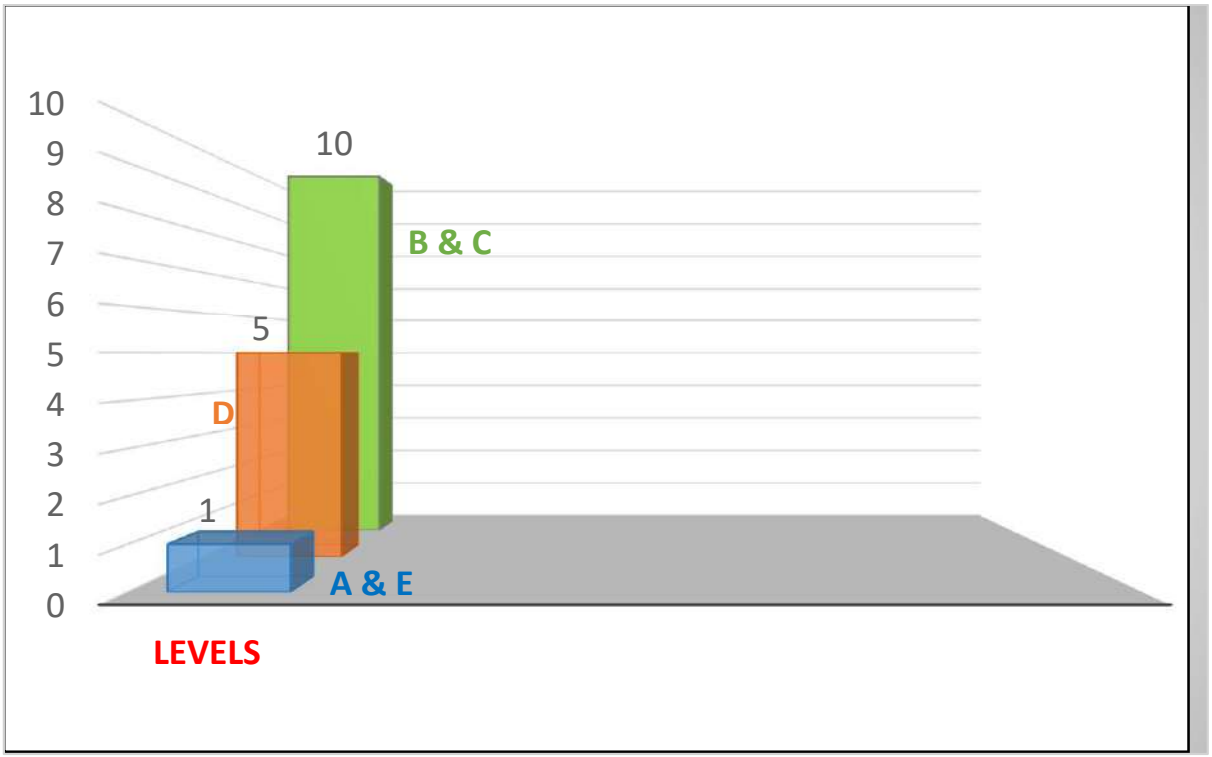


Figure 1. An interpretation on the outcomes of the interviews

Figure 1 above depicts that *A* and *E* are not taught and/or familiarised with the core issues of decolonisation of universities. However, decolonisation to them is just a term that sounds as a political idiom. Nevertheless, *B* and *C* can positively take a reflective route towards decolonisation – together with issues that have triggered it. Lastly, the figure shows that *B* and *C,* on one or more occasion, were practically exposed to literature and real-life experience following decolonisation disquiets. Similarity, it is evident that *D* participants were theoretically engaged in decolonisation in numerous occasions.

Summary of the result

The study portrays that literature has set a huge emphasis on the manner that whiteness, inequality, and public culture contributed to the subsequent call of decolonisation of some universities. Furthermore, participants' feelings towards decolonisation suggest primary causes that contributed towards the emancipation of decolonisation. Therefore, these projections are reserved by the literature review that support the idea to decolonise.

By means of configuring the results above, it is assumed that literature is adamant and consecutive on the issues concerning decolonisation and knowledge. However, the outcomes of the interviews entail that a knowledge gap exists amongst the candidates. To close this gap, the university needs to come up with daring strategies to advance this issue. Phakeng (2018) argues that it is the duty of all scholars to understand, take part and resolve *decolonisation* problem.

CONCLUSION

This study was drawn on the aftermaths of the RMF protest. The aim was to identify the constituents of decolonisation. However, on the outlook of the study the empirical finding as predicted were partially achieved. The number of the sample was relatively small. Therefore, the outcomes of the study prove that there is still a lot to be done concerning decolonisation of some universities. Subsequently, findings on the study exposed that the intellectual capacity amongst the participants depends on the level of education attained.

The intellectual capacity made a positive impact on the study by underpinning results obtained to prove an existence of cognitive dissonance amongst candidates. It is recommended that the universities need to conduct public lectures to educate students, stuff and the surrounding community about

decolonisation in a broader context. Moreover, this will make stakeholders to acquire necessary knowledge in envisioning their new universities. Though, there might be limitations on the study, namely, "common method bias," collecting data, and analysing results (Kotze, 2007:76), and taking into consideration that only 4 research questions were used to quantify propositions.

REFERENCE

Archer S 2017. The function of a university in South Africa: Part 1. South African Journal of Science, 113(5/6):
1-6.
Babbie E 1999. *The Basics of Social Research*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
BADAT 2016. *Deciphering the meanings, and explaining the South African higher education student protests*
of 2015–16. [Online] Available from: https://wiser.wits.
ac.za/.../Saleem%20Badat%20%20Deciphering%20the%20Meanings,%20a. Accessed: 19/05/2018.
Balfour RJ 2015. *Education in a new South Africa, crisis and change*. Cambridge: Cambridge
Bazana S, Mogotsi OP 2017. Social identities and racial integration in historically white universities: A literature review of the experiences of black students. Transformation in Higher Education, 2(0)(a25): 1-13.
Creswell JE 1998. *Qualitative Inquiry and Research Design – Choosing Among Five Traditions*. London:
Sage.
Davids N 2016. On extending the truncated parameters of transformation in higher education in South Africa
into a language of democratic engagement and justice. Transformation in Higher Education, 1(1)(a7): 1-7.
du Plooy-Cilliers F, Davis C, Bezuidenhout R 2017. *Research Matters*. Cape Town: Juta.
du Preez P, Simmonds S, Verhoef AH 2016. Rethinking and researching transformation in higher education:
A meta-study of South African trends. Transformation in Higher Education, 1(1)(a2): 1-8.
Frankema EHP 2012. The origins of formal education in sub-Saharan Africa: Was British rule more benign?
European Review of Economic History, 16:335–355.
GARUBA 2015. What is an African curriculum? *Mail & Guardian*. Available from:
http://mg.co.za/article/2015-04-17-what-is-an-african-curriculum/. Accessed: 15/05/2018.
Heleta S 2016. Decolonisation of higher education: Dismantling epistemic violence and Eurocentrism in South
Africa. Transformation in Higher Education, 1(1)(a9): 1-8.
Horsthemke K 2017. Transmission and transformation in higher education: Indigenisation,
internationalisation and transculturality. Transformation in Higher Education, 2(0)(a12): 1-9.
Knight J 2018. Decolonizing and transforming the Geography undergraduate curriculum in South Africa.
South African Geographical Journal, 100(3):2151-2418.
Kotze T 2OO7. 2nd ed. *Guidelines on writing a first quantitative academic article*. Department of Marketing
and Communication Management. University of Pretoria.
Letsekha T 2013. Revisiting the debate on the Africanisation of higher education: An appeal for a conceptual
shift. The Independent Journal of Teaching and Learning, 8:5-18.
Marshall C, Rossman GB 1998. *Designing Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
Mbembe AJ 2016. Decolonizing the university: New directions. Art & Humanities in Higher Education,
15(1):29-45.

Molefe TO 2016. Oppression must fall: South Africa's revolution in theory. World Policy Journal, 33(1), 30–
37.
Moloi KC, Makgoba MW, Miruka CO 2017. (De) constructing the #FeesMustFall Campaign in South African
Higher Education. Contemporary Education Dialogue, 14(2):211- 223.
PHAKENG 2018. #Rhodes must fall and everything in between. *News24*. [Online]. Available from: https://www.news24.com/SouthAfrica/News/new-uct-vice-chancellor-on-black-pain-rhodesmustfall-and-everything-in-between-20180418. Accessed: 22/04/2018.
Pietsch T 2011. Many Rhodes: Travelling scholarships and imperial citizenship in the British Academic world,
1880–1940. History of Education, 40:723–739.
Ping CJ, Crowley B 1997. Educational ideologies and national development needs: The African University in
Namibia. Higher Education, *33*:381–395.
Prinsloo EH 2016. The role of the Humanities in decolonising the academy. Art & Humanities in Higher Education, 15(1):164-168.
Soanes C, Stevenson A 2004. Concise Oxford English Dictionary. Oxford: Oxford University Press.
South Africa, Department of Education 2008. *The report of the Ministerial Committee into Transformation in*
Higher Education (MCTHE). Department of Education: Pretoria.
Thomson AP 1956. Higher education in the colonies. *Universities Quarterly,* 10:359–370.
Tshisikhawe T 2008. Berries to e-learning amongst postgraduate black student in higher education in South Africa. MPhil. Thesis. University of Stellenbosch.
University of Cape Town (UCT) 2018. *Honouring Chris Hani in recognition of Chris Hani's contribution to*
South Africa's democracy, UCT celebrated his life and legacy by renaming a building after him. [Online]. Available from: https://www.news.uct.ac.za/article/-2018-04-0-honouring-chris-hani. Accessed: 02/05/2018.
Wesso H, Parnell S 1992. Geography education in South Africa: Colonial roots and prospects for change. In
CM Rogerson & J McCarthy (Eds.), *Geography in a changing South Africa* (pp.186–200). Cape Town:
Oxford University Press.
Wesso HM 1994. The colonization of geographic thought: The South African experience. In A. Godlewska &
N. Smith (Eds.), *Geography and empire* (pp. 316–332). Oxford: Blackwell.
Zeleza PT 2009. African studies and universities since independence: The challenges of epistemic and institutional decolonization. Transition, 101:110–135.

PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION PATH MODELING IN DETERMINING INFLUENTIAL FACTORS TOWARDS STUDENTS' RELEVANT COURSES OF STUDY SELECTION CHALLENGES

Ismail Olaniyi MURAINA

Computer Science Department, School of Science, Adeniran Ogunsanya College of Education, ORCID: 0000-0002-9633-6080

ABSTRACT

So many reviewed and overviewed studies concentrated on the factors that encouraged the students to choose certain courses in higher institutions of learning. Among the determinant are the influences from friends, parents and relatives, also students' interest and personal performance played major roles towards relevant selection of courses. Most of the past studies were lopsided by neglecting how these influential factors can cause dropout, poor performance and venture into a wrong profession or career choice. This study analyzes the effects of influential factors on students' relevance selection of course of study that would make such students happily and actively function well on getting admitted into higher institutions. The study, through the use of questionnaire instrument, sampled 100 students from those students currently in higher institutions or who have graduated from the institutions. Face and content validities were ensured with the help of colleagues in the research. Cronback's Alpha reliability index of 0.88 was gotten that indicated high level of reliability of the instrument. The data collected was analyzed using Smart-PLS software. The results show that parental influence, peers/friends influence and personal interest have significant impact on age of the students with respect to selection of relevant courses of study in higher institutions, while gender has no significant implication on any of the influential factors. All in all, the students' age is a predictable influential factor towards appropriate and relevant selection tool with Q^2= 0.5. To sum it up, more attention should be channeled to who and who are very closed to students when they want to select course of study, though the students might be very young to decide themselves yet the parents, relatives and teachers should guide them rather than enforcing certain courses on them because it may have a adverse implication on their careers in the long run

Keywords: Students' course selection, Smart-PLS, influential factors, SEM

Introduction

The past findings established that course selection is done by institutions; in this, the institutions believed that the task of enrolment should be carried out by professionals in the said institutions in order to avoid the wrong selection of courses that might lead to delay their studies. Analysis from previous studies have shown that the students' selection of relevant courses is mainly influenced by list of factors which were categorized, by Al-Sarem, (2017) into three groups of which includes course factors, social factors, and individual factors. As it was observed by Lethbridge, (1989) the graduating high school students are always faced with the problem of selecting a post secondary institution before selecting the relevant courses of study. The selection process, according to the author, spans a number of years and involves considering many factors such as student's interest, peers/friends influence, parental influence as well as personal performance. The course selection, to Asari, Perera, & Pratheesh, (2018) is one of the most important decisions a student has to make in higher education because that decision plays a major role on defining their future. So, it is crucial that the students make the best choice at the onset. Students make course selection decisions with varied return expectations, but also with a perception of the risk that those expectations may not be realized (Zocco, 2007).

The partial least squares path modeling or partial least squares structural equation modeling (PLS-PM; PLS-SEM) is a method for structural equation modeling that gives an estimation of complex cause-effect relationships in form of path models with latent variables. In the same vein, SmartPLS was used which finds the relationship between the observed variables or indicators and the latent variables which is called "Measurement Models or Outer Models" whereas, the relationship structure between the latent variables of the model is regarded as the "Structure Models or Inner Models". The major direction of using PLS-SEM is to predict unobserved variables via the input values of instances (Hair et al, 2014). SmartPLS is one of the prominent software for implementing partial least squares structural equation modeling (Wong, 2013). Sarstedt (2019) opined that PLS-SEM has become a popular tool for analyzing relationships between variables (Observed and latent). The PLS-SEM is mainly used to estimate complex cause-effect relationship models with latent variables as the most silent research methods across a variety of disciplines (Capeda-Carrion, et al, 2019). PLS-SEM is a method used, according to Rönkkö and Evermann, 2013; Sarstedt; Hair; Ringle; Thiele; & Gudergan, (2016), to estimate path models with latent variables and extend the principal component and canonical correlation analysis in statistics. Partial Least Squares is a powerful tool that has capability to adapt with the use of a very small sample sizes than structural equation modeling (SEM) for the similar size and model complexity, and also more robust to easily specify formative constructs (Jackson, (2003); MacKenzie; Podsak.; Podsako, 2011). In the formative model, it was necessary to assess the indicator weights and loads, and perform redundancy analyses. Chin (1998) in his study provided redundancy analysis, in which each formatively specified construct correlated with its alternative measure. The SmartPLS software has been used severally by scholars to solve cause-effect problems of different domains, Rungle, Wende & Becker, (2015) used it because of its embedded graphical user-interface that could be used to estimate the PLS-SEM models. The first PLS software was published nearly ten years after LISREL III (Lohmöller, 1989). Huang, (2021) categorized PLS-SEM as a good predictive model methods that aims at determining the relationship between variables

PLS-SEM is mainly designed to detect whether the causal relationship has a statistically significant mutual linear relationship. It is rather suitable for the construction of theoretical models. The use of PLS-SEM as a method to explore the relationship between the research variables with the help of PLS Algorithm and Bootstrapping to perform the repetitive sampling "n" times in order to derive path coefficients and significance as was discussed in Henseler & Chin, (2010). It can also handle the correlation and influence between the dimensions (Hou ,Lo & Lee , 2020). What is called PLS-SEM does not require the data to have a normal distribution, since it uses a non-parametric bootstrap technique to test the significance of the coefficients (Valls, Martín-Cervantes, Sánchez & Martínez, 2021)

Related Literatures

Previous studies have shown and proved the effective use of PLS-SEM to establish the cause and effect of variables. According Dalowar Hossan, Ayesha Aktar, Qing Zhang, (2020) recent research advocated the use of partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) as an attractive tool in action research. The authors used PLS-SEM in action research with the sole aim to investigate the effect of teacher's leadership styles and student's motivational factors on student engagement for implementation of Communicative Language Teaching (CLT) in classrooms as well as explore the mediating role of motivational factors of student between the relationship of teacher's leadership styles and student engagement in Bangladesh. The result showed that the transactional leadership style of teachers influences student engagement, intrinsic, and extrinsic motivation while the transformational leadership style of teachers influences the intrinsic and extrinsic motivation of the student. Both motivational factors mediated the relationship between leadership styles and student engagement using PLS-SEM. Furthermore, Huang, (2021) used Partial least squares (PLS) research to examine the inner self-efficacy (teaching and counseling) and outer support (administration and equipment) that would contribute to and predict the success and the persistence of the e-learning partner program. There were 94 valid self-evaluation records used in the 2019 academic year. The results showed that the year level, experience, and

teacher education program background were significantly different in this study. The network behavior model was set up effectively to predict the retention from four scopes. A higher teaching self-efficacy had better passion and innovation scores than the others. Using the suggestions for improvement, decreasing the gap between undergraduates' expectations and promoting sustainability in the e-learning partner program was achieved with the model.

In the same trend, Hsing-Yu Hou , Yu-Lung Lo and Chin-Feng Lee, (2020) conducted a research to explore the influencing factors of learning satisfaction in blended learning in Taiwan. In the study, three dimensions were proposed: perceived usefulness, perceived ease of use, and learning motivation. Their studied was based on how these variables affect students' learning satisfaction. The study explained that the perceived ease of use affects the perceived usefulness. Perceived usefulness and perceived ease of use have a positive impact on learning motivation. Learning motivation has a positive impact on learning satisfaction. Perceived usefulness as an intermediary factor of perceived ease of use has an indirect impact on learning motivation. The contribution of this research is to provide empirical evidence and explain what factors may affect learning satisfaction. Some other related factors that may affect learning satisfaction should be taken as the factors that teachers should pay attention to when implementing blended learning. Valls, Martín-Cervantes, Sánchez, & Martínez (2021) proposed a model using the Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) . The result of their studies and approaches revealed that students considered the Format and Depth of the video tutorials crucial for genuinely effective performance learning and promoting their autonomy. Contrarily, the variables Challenge and Use were poorly rated. This article presented an original valuation model, which has the virtue of achieving a prediction of 78.6% and, in addition, has high predictive power. Al-Sarem, (2017) conducted a study and proposed a two-phased model where the most correlated courses are generated and prioritized based on the student preferences. A multi-criteria analytic hierarchy process (MC-AHP) was used to generate the optimum set of courses from the available courses pool. In order to validate the model, they applied it to the data. Lethbridge, (1989) identified factors that influence students during the selection process as a major goal of his study. Two hundred twenty-seven first year university students attending one of three degree granting institutions in Alberta were surveyed by means of a questionnaire to determine those factors considered during the university selection process. Correlations, means, analyses of variance and qualitative data provided the statistical and descriptive information for interpretation. The principal finding of the study was that parents, particularly mothers, were the most influential persons reported to affect the selection process. Muraina, (2018) conducted a research on the students' programme satisfaction and loyalty towards computer science department in Adeniran Ogunsanya College of Education using PLS-SEM approach with SmartPLS. In his study, 60 students were sampled randomly with the use of questionnaire. The results showed that students' programme perceived quality has the great effect on student programme satisfaction; student programme satisfaction is a good predictor of student loyalty to computer science. The author then suggested that the institutions needed to make it point of duty to provide an avenue for students to get what they want from their various schools or departments and to make students satisfied and loyal to their institutions. Likewise. PLSE-SEM was equally used to fine out the teacher's use of Authoring Tools for course presentation via Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use (Muraina, 2021). Muraina & Adeleke, (2021) carried out a critical study on the student attitudes toward computer Programming. The paper examined the major obstacles that contributed to students' poor performance in computer programming. The findings of their study, through the use of PLS-SEM, indicated that the provisions made for the course and the methods used by the teacher to teach the languages had great influence on the students' attitudes toward programming. It was recommended that teachers should be encouraged to be using multimodal approaches (the use of multiple strategies) in the teaching and learning computer programming languages, while also providing adequate resources for effective knowledge acquisition.

Materials and Methods

The study employed partial least squares structural equation model (PLS-SEM). Hundred students were sampled via the use of google forms to collect data on whether the student's gender and age could influence the student's selection of course of study in higher institutions with respect to student's personal interest, peers/friends influence, parental influence, and student's personal performance. The instrument was validated via the use of content and face validity approaches. The reliability f the instrument was obtained through the use of Cronback's Alpha reliability statistics with 0.88 reliability index, which showed an acceptable result. The result analysis was visualized with necessary tables and figures for better clarification and understanding.

Results

Table 1: Showing Bootstrapping Results

Bootstrapping	P-Value
Parent al Influence➔ Age	**0.016****
Parental Influence ➔ Gender	0.407
Peers/friends Influence ➔ Age	**0.000****
Peers/friends Influence ➔ Gender	0.177
Personal Interest ➔ Age	**0.000****
Personal Interest ➔ Gender	0.272
Personal Performance ➔ Age	0.479
Personal Performance ➔ Gender	0.616

The result from table 1 indicates that Parent al Influence has direct relationship with the student's age, likewise the students' peers/friends is a strong factor that can influence the student's courses of study selection based on the age of such student at the time of selection, also student's use of personal interest to make choice has impact on the age of the student. Others do not have any significant relationship with the variables

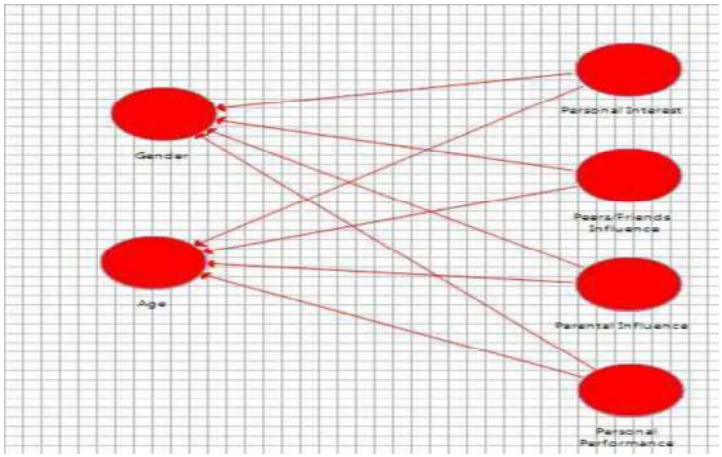


Fig.1: Hypothesized/hypothetical Path Model

In order to propose the model for the cause and effect of problems attached to course of study selection by the students, an hypothetical model path was created as seen in Fig. 1. It showed the flow of observed and intent variables

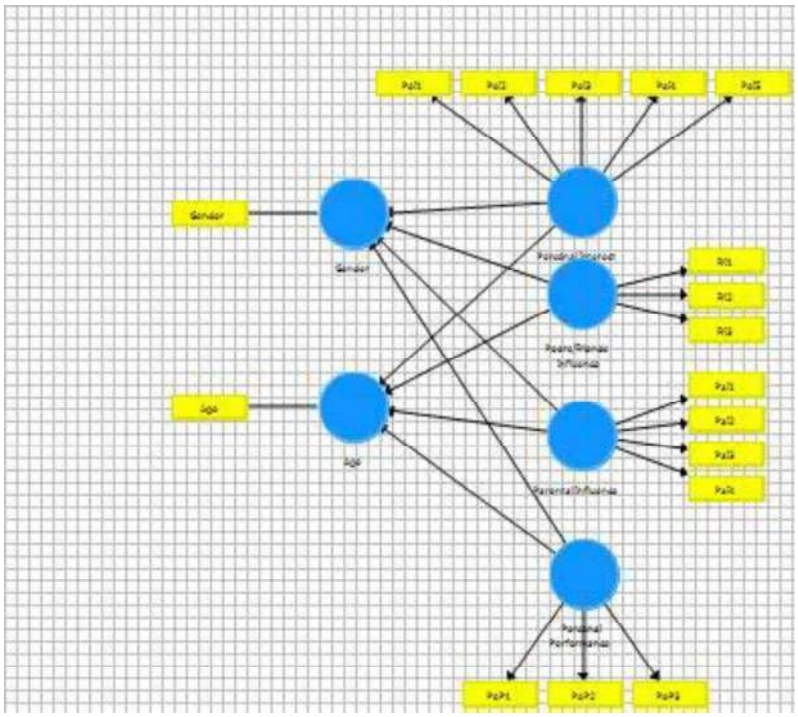


Fig.2: Initial Path Model

The fig.2 showed complete construct of the path model using all the intent variables. This is an initial path model

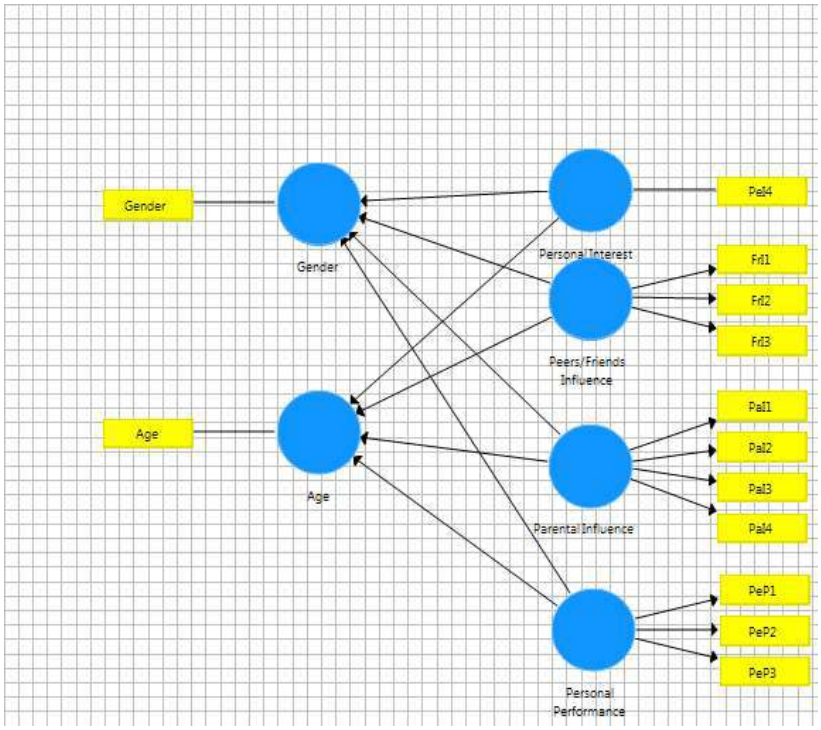


Fig.3: Semi-Final Path Model

In the next figure as can be seen from fig.3, four intents variables were dropped to enhance the model path. This was done because the didi not contribute significantly to the model

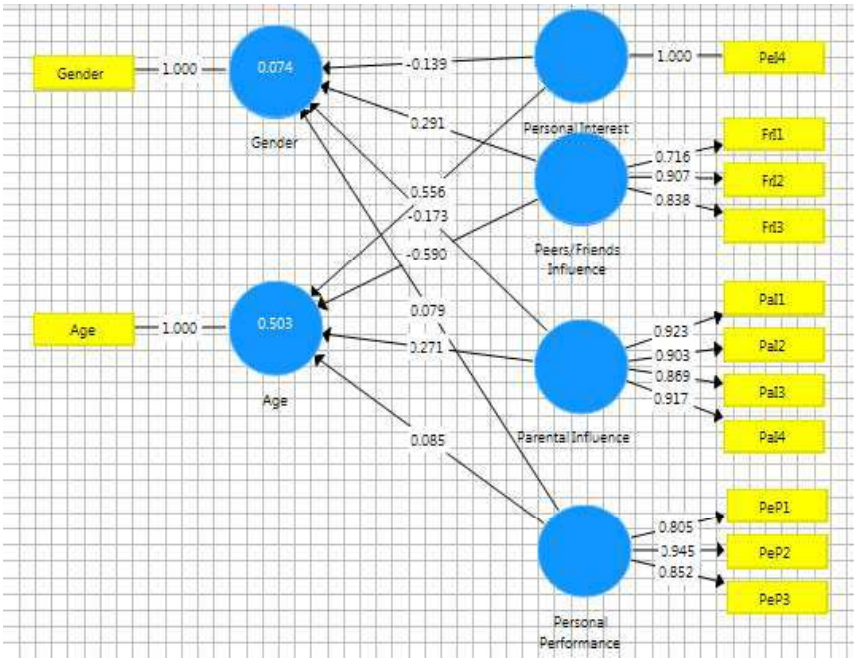


Fig. 4: Final Path Model

At the end, fig.4 depicted the final path model for the study with coefficient values between observed variables (Gender and Age) and intent variables (Personal Interest, Peers/Friends Influence, Parental Influence, and Personal Performance)

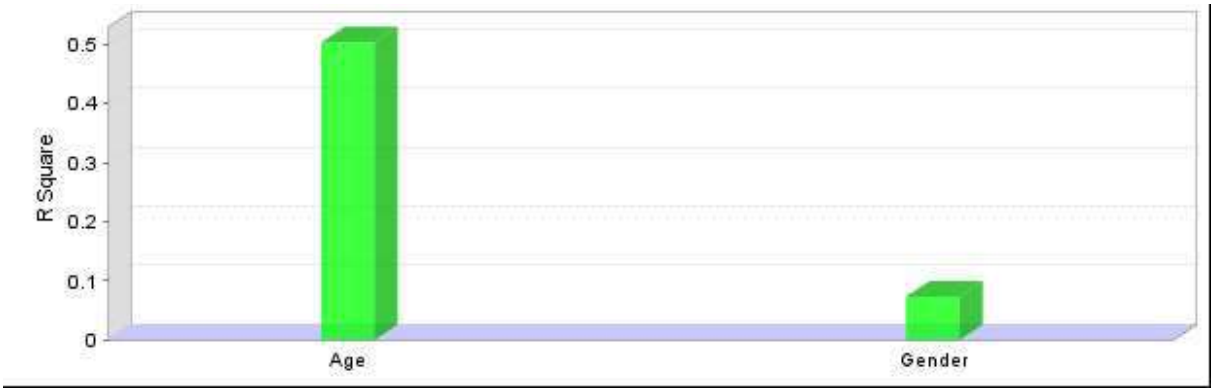


Fig. 5: Showing R-square plot

Discussion

The results of findings showed that Age of the student is a determinant factor to proper selection of relevant courses of study because at teen ages students might not be able to decide themselves on some critical issues such as the suitable course of study to choose, as a result of student's peers, parents and at times their personal interest (based on their interactions with relatives, families and other people surround

the students) influence their choices. From a similar angle, if parents and relatives could not do the job then next are peers, and when all these factors failed the students use their personal interests. As can be traced from the findings, personals interest, peers influence and parental influence are key factors that show great relationship with the age of the student. In contrary, gender of the student does not in any way show relationship with the parental influence, personal interest, peers/friends influence, and personal performance respectively (Table 1, Fig. 1-5). Findings showed that parental influence was significant with 0.016 (<0.05), Peers/friends was significant with 0.000 (<0.05), and Personal Interest was significant with 0.000 (<0.05) except Personal performance that was not statistically significant towards age, while parental influence, Peers/friends, Personal Interest, and Personal performance were not statistically significant with respect to the student gender. It was also observed that blindfolding result of Q2 of age was 0.50 while that of gender was given as -0.01, this implied that age was a large predictive measure for selecting relevant courses of study for students intending to proceed their education in higher level of learning

Conclusion and Recommendations

In sum, the study traced the challenges faced by students in the course of study selection on getting into higher institutions to some threatening factors like personal interest of the students, parental influence, peers/friends influence, and personal performance with respect to the age and gender of the students at the time of making the selection. Students should have sensitizing right from primary stages of their education towards the course of study by observing his/her knowledge, skills, interest, and performances in various subjects before proper guidance could be given to such student. It is recommended that the job of guiding students should rest on the first: School counselors, by professional teachers, by professional educational organizations before parents or peers intervene

References

Al-Sarem, Mohammed (2017). Solving Course Selection Problem by a Combination of Correlation Analysis and Analytic Hierarchy Process. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE) 7(6) December, pp. 3536~3551, DOI: 10.11591/ijece.v7i6.pp3536-3551

Asari, R.H; Perera, Tharuka & Pratheesh, Pretheeba (2018). Factors Influence on Student Course Selection : a Case of Trincomalee Campus. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 3(5), May, 579-581, www.ijisrt.com

Cepeda-Carrion, G; Cegarra-Navarro, J & Cillo, V (2019). Tips to Use Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in Knowledge Management. Journal of Knowledge Management (23)1

Chin, W.W. The partial least squares approach for structural equation modelling. In Modern Methods for Business Research; Marcoulides, G.A., Ed.; Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, USA, 1998.

Dalowar Hossan, Ayesha Aktar, Qing Zhang (2020). A Study on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (Pls-Sem) As Emerging Tool in Action Research. Lc International Journal of Stem. www.logicalcreations.org/stem | www.lcjstem.com | DOI: https://doi.org/10.47150

Hair, F. J; Sarstedt, M; Hopkins, L & Kuppelwieser, V. G (2014). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM): An Emerging Tool in Business Research. European Business Review.(26)2, 106-121

Henseler, J.; Chin, W.W. A comparison of approaches for the analysis of interaction effects between latent variables using partial least squares path modeling. Struct. Equ. Modeling A Multidiscip. J. **2010**, 17, 82–109

Henseler, J.; Dijkstra, T.K.; Sarstedt, M.; Ringle, C.M.; Diamantopoulos, A.; Straub, D.W.; Ketchen, D.J.; Hair, J.F.; Hult, G.T.M.; Calantone, R.J. Common beliefs and reality about partial least squares: Comments on

Hsing-Yu Hou , Yu-Lung Lo and Chin-Feng Lee (2020). Predicting Network Behavior Model of E-Learning Partner Program in PLS-SEM. Journal of Applied Science, 10, 4656; doi:10.3390/app10134656 www.mdpi.com/journal/applsci

Huang, C.-H.(2021). Using PLS-SEM Model to Explore the Influencing Factors of Learning Satisfaction in Blended Learning. Educ. Sci., 11, 249. https://doi.org/10.3390/educsci11050249

Jackson, D.L. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support for the n:q hypothesis. Struct. Equat. Model. Multidiscip. J. **2003**, 10, 128–141.

Lethbridge, Alberta (1989). A Study of Factors Associated with Student Choice in the University Selection Process. University of Lethbridge, October,

Lohmöller, J.B. Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares; Physica: Heidelberg, Germany, 1989.

Muraina, I. O (2018). Students Programme Satisfaction and Loyalty towards Their Departments and Institutions. Archives of Current Research International 12(1): 1-9

Muraina, I. O and Adeleke, I. A, (2021). Perceived effects of attitude, methodology and resources towards computer programming knowledge acquisition. Direct Research Journal of Engineering and Information Technology. 8, 59-65.DOI: https://doi.org/10.26765/DRJEIT66447184

Muraina, I. O, (2021). Teacher's Use of Authoring Tools for Course Presentation Via Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use. International Halich Congress on Multidisciplinary Scientific Research, August 15-16, 2021, 411-419

Ringle, C.M.;Wende, S.; Becker, J.M. SmartPLS. 3; SmartPLS GmbH: Bönningstedt, Germany, 2015.

Rönkkö and Evermann (2013). Organ. Res. Methods **2014**, 17, 182–209. Appl. Sci. **2020**, 10, 4656 15 of 15

Sarstedt, M & Cheah, J H (2019). Partial Least Squares Structural Equation Modeling Using SmartPLS: A Software Review. Journal of Marketing Analysis,7 196-202

Sarstedt, M.; Hair, J.F.; Ringle, C.M.; Thiele, K.O.; Gudergan, S.P. Estimation issues with PLS and CBSEM: Where the bias lies! J. Bus. Res. **2016**, 69, 3998–4010.

Valls Martínez, M.d.C.; Martín-Cervantes, P.A.; Sánchez Pérez, A.M.; Martínez Victoria, M.d.C. Learning Mathematics of Financial Operations during the COVID-19 Era: An Assessment with Partial Least Squares Structural Equation Modeling. Mathematics **2021**, 9, 2120. https://doi.org/10.3390/math9172120

Wong, K K (2013). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS. www.researchgate.net

Zocco, Dennis (2007).Risk Theory and Student Course Selection. Research in Higher Education Journal, 3

BOND GRAPH MODELING AND PID CONTROL OF A BIOINSPIRED ELECTROMECHANICAL COVERT FEATHER FOR A FLAPPING WING UAV

S. H. Abbasi

Dept. of Electrical and Computer Engineering, SS CASE IT, Islamabad, Pakistan

A. Mahmood

Dept. of Electrical and Computer Engineering, SS CASE IT, Islamabad, Pakistan

S. A. Memon

Dept. of Electrical and Computer Engineering, SS CASE IT, Islamabad, Pakistan

Abstract: The use of drones is constantly expanding as industry and the military enhances its focus on remotely piloted or autonomous systems, requiring increased demand on the UAVs performance and capabilities. These requirements include bringing unmanned aircrafts into operational environments full of obstacles, including canyons, tall buildings, beneath forest canopies and valleys, all of which present navigation problems and communication issues due to large-scale turbulence. To address these distresses, need of hour is to look to nature for inspiration. Through active and passive flow mechanism over their wings, birds are able to stabilize themselves while flying in moderate turbulence. Their increased flow control accuracy due to wing morphing and deflection of covert feathers provides greater stability in the turbulent flows that are found in urban or otherwise cluttered environments.

This paper presents design, modeling, simulation and control of an electromechanical covert feather for a bio-inspired GMS with detailed analytical understanding. Bond graph modeling approach is used for detailed model and for the digital simulation of GMS electromechanical covert feather module. State space equations are computed to analyze the model internal dynamics and responses. Finally, PID controller is designed for stabilization of covert feather model. This research is an initial step into a novel morphing wing design for flapping wing UAVs that enables aircraft to operate in a manner more closely inspired by their natural counterparts.

Keywords: Bio-Inspiration, Turbullence, Gust Mitigation System, Covert Feather, Flapping Wing UAV, Bond Graph Modeling, Reduced Order Modeling, Simulation, PID Control

I. INTRODUCTION

In 1903, the Wright brothers successfully accomplished man's first flight. Since that day the world has persistently designed aircraft primarily using this prototype. However, since day one, turbulence has been a major factor of concern in the design of all new airplanes. Markedly, turbulent airflow has been a burden on the aircraft production as it has, and will continue, to apply limits to possible design options [1].

In a study completed by the University of Illinois, turbulence has been declared as a key factor for the loss of various UAVs. This loss was due to lack of sensory feedback to the pilot, who resultantly couldn't detect changes in flight condition due to the incomplete data presented on the screens that had live footage and information from the UAV to the pilot's station. The atmospheric boundary layer exists from the ground up to 400-1000m and is highly turbulent. This layer is the flight domain of insects, birds, UAVs and MAVs. Turbulent flight environment close to the ground and its effects on fixed and flapping wings have been studied by Mohammad et al, [2].

To counter the issue of turbulence several gust mitigation systems have been developed to date. NASA has presented a system that detects incoming turbulent gusts through the use of a LIDAR optical sensor.

The system actuates control surfaces in response to the readings to alleviate the incoming turbulent airflow. The ACLAIM project has been designed for operation predominately on High Speed Commercial Transports [3]. However, LIDAR based gust mitigation programs till today have not been applied into smaller UAVs due to space and weight limitations.

Vortex generator is another technique that has been integrated onto numerous aircraft. This device generates micro-vortices over the surface of wing that prevents boundary layer separation. While the aircraft is operating within bodies of air that have high eddy dissipation rates, the vortex generators delay flow separation by drawing highly energized free-stream fluid into the boundary layer, which consequently delays wing stall [4].

Another biologically inspired variant of flow sensors comes in the form of feather like wing panels. Blower and Wickenheiser replicate concept of avian feathers in fixed wing UAVs and explore their use for gust alleviation. The panels act as sensors, actuators, and load bearing members. The underlying concept is to integrate sensors with aerodynamic surfaces for localized flow control and to detect and alleviate gusts [5].

The in depth study of avian flight has revealed that during high turbulence and gusts, birds adapt to an intermittent flight (non-flapping phases) in which birds extend their wings and glide or hover [6]. The covert feathers present beside primary feathers during these intermittent flights get activated to mitigate turbulence and gusts as shown in figure 1.

Figure 1 kestrel's covert feathers deflect in response to gusts

This paper gets the inspiration from avian flight and presents an overview of covert feathers inspired distributed Gust Mitigation System (GMS) for flapping wing UAVs. The feathers are incorporated in the form of electromechanical modules across wings. GMS is actuated only during intermittent flights to mitigate gusts just like covert feathers of birds. During all other times it remains integrated with overall wing to maintain airfoil overall profile. We present the modeling of bio-inspired GMS electromechanical feather module Bond graph modeling approach is used for detailed model and for the digital simulation of electromechanical feather module. Furthermore, state space equations are computed to analyze the model internal dynamics and responses. Finally, PID based controller is designed.

II. BIO-INSPIRED GMS OVERVIEW

We develop GMS for small flapping wing UAVs. The prototype under investigation is based upon Festo Smart Bird [7]. The smart bird has a wing span of 2 m and mean chord length of 0.25 m. The GMS comprises of 16 biomimetic EM feathers out of which 8 are integrated in the wings upper surface and 8 are installed on wing lower surface at the location where covert feathers of avian are present. The size of GMS is 12x6 inches. Single EM feather comprises of a flap, mechanical linkage, linear encoder, piezoelectric transducer (PZT), voice coil, amplifier and controller. The PZTs due to small size and multi-functionality are used in feathers keeping in view the size limitations of wings. Furthermore, PZTs can simultaneously act as sensors and actuators. For more details on the design readers are encouraged to study author's previous work [8, 9].

The flap of the electromechanical module senses the incident gust. The rotational motion of flap is converted into axial force that is applied to PZT through mechanical linkage and linear encoder depending

on the magnitude of the turbulent force experienced. The linear encoder measures displacement of the mechanical linkage. The PZT generates a voltage and is fed to microprocessor installed into each module. The data is assessed and a desired output command is generated to drive the voice coil. A mechanical amplifier is also incorporated to ensure that the requisite amount of force is applied to the flap for rotation. In this complete process the module is converted from a sensor into an actuator. Detailed component diagram of the electromechanical feather module is shown in figure 2.

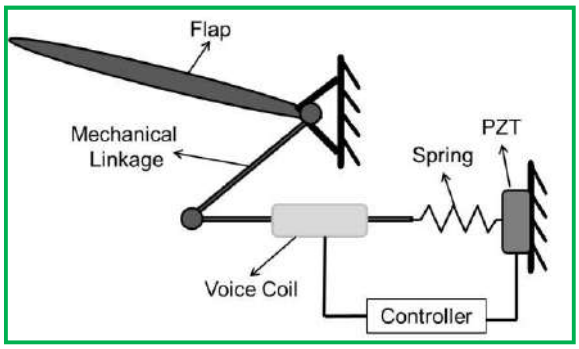


Figure 2 Electromechanical feather module

III. MATHEMATICAL MODELING

Modeling is the process of interpreting scientific problems from an application field into tractable mathematical formulations including its construction and working. A mathematical model generally defines a system by a set of equations and variables that form relationships between the variables. Modeling renders solutions by providing clear understandings into complex systems. Bond graph models are a domain independent graphical depiction of dynamic behavior of physical systems. Bond graph modeling is a potent tool for modeling engineering systems, particularly when diverse physical domains are present. Additionally, bond graph sub models can be reused smartly, since bond graph models are non-causal. If the sub-models are seen as objects we can easily say that the bond graph modeling is a type of object oriented modeling of physical systems [10]. 20-SIM software is used in this research for bond graph modeling and simulation. The modeling software is very easy to use and generates the required details of the system including graphical interface and system's equations.

In this study, we provide a detailed modeling design down to each component level.The graphical representation of single electromechanical feather module in the form of dynamic bond graph model obtained through 20-sim is shown in figure 3. There are 7 energy storing elements making the 7th order model of the system. There are three inputs Sf, MSf & MSe, which are components of input vector $\vec{u}(t)$. Sf (Gust) is the disturbance input whereas MSf and MSe are the controllable inputs. From the bond graph, state space of the system is obtained given below. The resulting state matrix A is 7x7, the input gain matrix B is of 7x1 order and output gain matrix C is of 1x7 order.

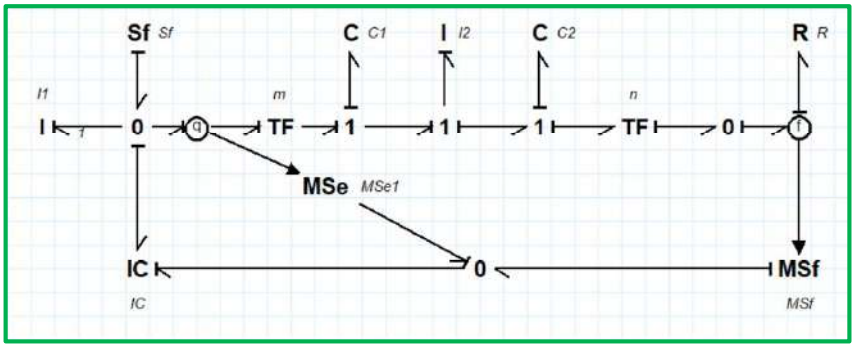


Figure 3 Bond Graph Model of an Electromechanical Feather Module

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 125 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -4.1 & -62.5 & -6.6e6 & 1.8 & 1.8 & 0 & 0 \\ 0 & 125 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 261.5 & 0 & 0 & 0 & -125 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.89 & 0.89 & 0 & 0 \\ 0 & 261.5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0]^T$$

$$C = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 125 \quad 0] \quad D = [0]$$

IV. SIMULATION RESULTS

Bond graph model in figure 3 is simulated by taking incident gust on the flap, which is presented as Source of flow (Sf), as input terminal and movement of flap (I_1) is taken as output terminal. Linearization for this input-output in 20-Sim provides a 7th order model in state space of transfer function realization. Figure 4 shows the Pole-Zero plot of the linearized model which depicts multiple poles at origin and thus the system is unstable. Table 1 shows the open loop poles of the system. Gain and phase margin of the model with respect to input flow at the flap and output movement in figure 5 shows damping characteristics of the model in Bode plot. Table 2 shows the values and specifications of components and is taken from [11].

Table 1 Open Loop Eigenvalues

λ_1	0	λ_6	0
$\lambda_{2,3}$	±10.55j	λ_7	0
$\lambda_{4,5}$	-31.25±2.8e^{4}j		

Table 2 Parameters of the System Model

Variables	Component	Description	Values
FLAP			
I	Mechanical	Mass of flap	0.018 kg
Sf	Mechanical	Gust velocity on flap	20 m/s
VOICE COIL ACTUATOR			
IC	Electrical	Inductance	0.589 H
	Mechanical	Stiffness	0.589 KN/m
PIEZOELECTRIC STACK			
R	Electrical	Resistance between amplifier and PZT	5 Ω
I1	Mechanical	Mass of Stack	0.008Kg
C2	Mechanical	PZT spring stiffness	0.24 kN/m
TF1	Electrical	Electromechanical Coupling Ratio	0.478
SPRING			
C1	Mechanical	Stiffness of spring	3kN/m
MECHANICAL LINKAGE			
TF	Mechanical	Transformer Ratio	1

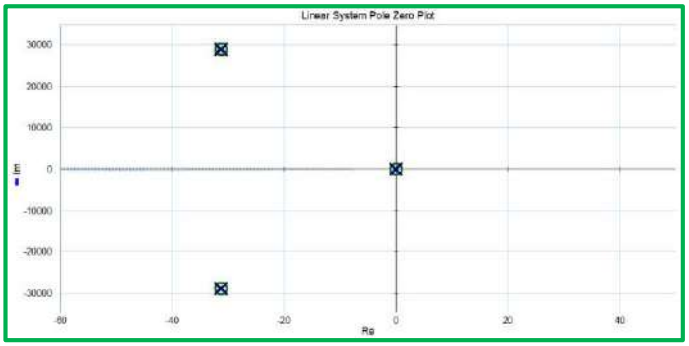


Figure 4 Pole Zero Map of Linearized Model

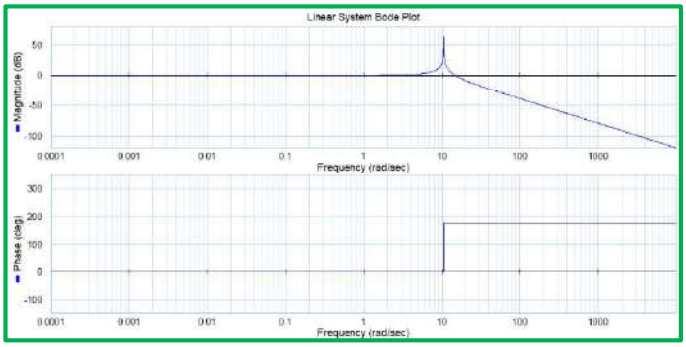


Figure 5 Bode Plot of the Linearized Transfer Function

V. PID CONTROL

In order to stabilize the unstable open loop system model, we develop a PID controller based feedback control system. Before that we perform Model Order Reduction (MOR) using Balanced Truncation and Minimal Realization. The Reduced Order Model (ROM) received is of 2nd order and this is due to reduction of redundant states. The gains of PID controller obtained are $K_p = 0.8$, $K_i = 29.07$, $K_d = -0.0014$. Figure 6 shows the step response of the complete feedback control law design as given in Eq (1). The response successfully stabilizes after approximately 0.33 sec in simulation time.

$$u(t) = - K \, . \, x(t) \qquad (1)$$

The controllability is very less having the rank of controllability 2 and the response settles asymptotically because it is stablizable system. Similarly, it is detectable system with observability of order 2. As we know the controllability of the system is low due to the redundancies and dependent configuration of inertia and compliance elements.

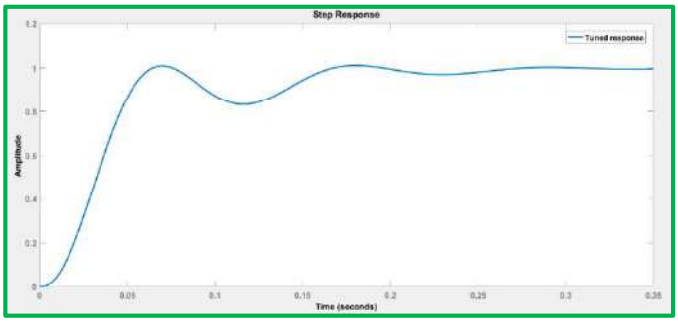


Figure 6 Closed Loop Step Response

VI. CONCLUSION

In this paper we present design, modeling, simulation and control of an Electromechanical (EM) covert feather for a bio-inspired Gust Mitigation System (GMS). Bond Graph Modeling (BGM) approach is used for detailed model and for the digital simulation of GMS EM covert feather module. 7th order mathematical model is attained using 20-SIM software. The system however is unstable and thus we design a PID controller after performing Model Order Reduction (MOR). The controller successfully stabilizes the model in 0.33 sec.

REFERENCES

1. Advisory Group for Aerospace Research & Development, "Gust load prediction and alleviation on a fighter aircraft," AGARD, Report R-728, 1986.

2. Watkins, S., Fisher, A., Mohamed, A., Marino, M., Thompson, M., Clothier, R. & Ravi, S. "The turbulent flight environment close to the ground and its' effects on fixed and flapping wings at low Reynolds number", 5th European Conference for Aeronautics and Space Sciences 2013.

3. Soreide, D., Bogue, R.K., Ehernberger, L.J., and Bagley, H., "Coherent LIDAR turbulence measurement for gust load alleviation," NASA, Report 104318, 1996.

4. Tilmann, C.P., Langan, K.J., Betterton, J.G., and Wilson, M.J., "Characterization of pulsed vortex generator jets for active flow control," *Proceedings of RTO AVT,* Report RTO MP-051, 2000.

5. Blower, C. J., Lee, W. & Wickenheiser, A. M. 2011. "The development of a closed loop flight controller for gust alleviation using biomimetic feathers on aircraft wings". *ASME Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems.* Pheonix, AZ.

6. Abbasi, S. H., Imran, M., Mahmood, A., "Model Order Reduction of a Bio-Inspired Gust Mitigation System for a Flapping Wing UAV", Ankara V. International Scientific Research Congress, October 10-12, 2021, Ankara, Turkey, 281-288.

7. Wolfgang Send et al., "Artifcial hinged-wing bird with active torsion and partially linear kinematics", 28th International Congress of the Aeronautical Sciences, 2012.

8. Abbasi, S.H. & Mahmood, A. (2019) Modeling, simulation and control of a bio-inspired electromechanical feather for gust mitigation in flapping wing UAV. In: *2nd International conference on communication, computing and digital systems (C-CODE' 19)*, Pakistan.

9. Abbasi, S.H. & Mahmood, A. "Bio-Inspired Gust Mitigation System for a Flapping Wing UAV: Modeling and Simulation" J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. (2019) 41: 524. https://doi.org/10.1007/s40430-019-2044-9.

10. Karnopp DC, Margolis DL, Rosenberg RC, "System dynamics modeling and simulation of mechatronic systems". Wiley, Canada, 2000.

11. S. H. Abbasi, A. Mahmood, Abdul Khaliq, "Bioinspired Feathered Flapping Wing UAV Design for Operation in Gusty Environment", Journal of Robotics, vol. 2021, Article ID 8923599, 14 pages, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/8923599.

INTERNAL FUNDAMENTAL FACTORS LIMITING THE RISE OF IRAN IN INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY

Vorya SHABRANDI

Knowledge of Master of International Relations University of Guilan, Orcid:0000-0002-6013-2115

ABSTRACT

The continuation of the unfavorable economic performance of Iran has become a prominent issue in the public sphere and academic assemblies in Iran, on the other hand, in the modern age of national wealth has become a basis for the production of national power of governments, so that in the modern era of hegemons in the economy International Political Economy has been large countries that have a significant relative contribution to the world's wealth production. This research seeks to answer this problem which basis has caused the continuation of the unfavorable Iranian economic performance as the consequence of this the performance of Iran's national wealth has not experienced a good increase as the basis for national power and security in the international competitive system compared to emerging powers. The science of economics for a very long time was to study the economic history. After clarifying a lot of shortcomings, economics finally concluded that the study of the history of economics is essential. An important point in the new method of Douglas Cecil North, Daron Acemoglu is that economic history plays a great role in this method. Douglas Cecil North, Daron Acemoglu and James Robson in his research consider the most important fundamental factor in economic growth "institutions". The institutions in the economy are the same "rules of the game". The time efficiency of this research is the period of the Islamic Republic of Iran (past-revolution) from 1979 to 2020. In this research, after extraction of the theoretical framework of the views of Douglas Cecil North, Daron Acem oghlu, James A. Robinson, Adrian Leftwich, Robert Gilpin, are from economists of new institutionalists who are taken or betrothed in the Nobel Prize. We examine and analyze the status of political and economic institutions during the past-Islamic revolution of Iran. The main question of this research is, what factors have limited the internal economic emergence of Iran in the international political economy? The opportunity for the research is that the internal institutional structure of the post-revolution has limited by two dominant and influential coalitions of Iran's economic emergence in the international political economy. The method of collecting data and resources in this research is library and Internet and .... Therefore, according to this conceptual framework, if institutional structures are closed with limited political access order to economic structures and as a result of the unfavorable economic performance of Iran in the international political economy, it is necessary that political forces in the form of coalitions from such a structure. Political support is analyzed.

INTRODUCTION

What countries are the world's developed and developed countries? What are the differences in a developed country with an undeveloped country? What are the criteria and components of a developed country? In these countries, these components are formulated economic criteria such as income with criteria such as life expectancy and general education. In this ranking, countries that are more striking in the criteria for development and economic growth are being developed and are referred to other countries, developed countries. The developed country, if a country is low in terms of economic growth and economic growth, indicate that the people of this country have less life expectancy, education and less education, less per capita income, and the rate of population growth. Or the growing country with a relatively low standard of living, indigenously growing industrially, they have lower economic growth and economic growth criteria. This thesis is different from the previous anti-thesis. Including with the thesis of the "Third World" that was

made during the Cold War, and the second negative meaning is anti-thesis. And its wealth and their assertions are at a low level. To determine whether a country is developed or not to various indicators. Asmem Oghlu in his book, why are nations fail? The growing economic development of today's concern is many countries and a national demand, including the Islamic Republic of Iran. The study of the roots of inequality and poverty in countries is the subject of many of the theorists and political economists in the contemporary century, the distances and gaps in the level of life, facilities, per capita income, education, health, living standards and molar development criteria Growth has made a lot of look. The reason why in countries like Africa or South Asian countries or Latin America, and Iran, and poverty and poverty and inequality, or, despite the many natural resources and ancient culture and civilization in many of these countries, are not in line with European and North American countries Developing, for the reason why these countries did not have the progress and economic development of the new institutional economy seeking their response. They consider new strategies to achieve development institutions and have been deprived of incomplete ideas or are seeking weaknesses and shortcomings. At the end of the twentieth century, twenty-century, countless studies in the era of economic science and development. Economists in these years were seeking a framework in which economic and economic development of sustainable economic and political development. This twenty-first century, known as the Renaissance of Economic Growth Studies, divides the ideas of economic growth and economic development in two groups of "immediate factors" and "fundamental factors". The immediate factors are factors that are associated with the accumulation of labor and capital inputs and the efficiency of these factors, such as technical changes and efficiency of coalitions. Along with them, the fundamental factors are factors that are rooted in the root of the criteria that linked economics with other humanities, such as economics, coalition and geography, and sociology. Which makes an economy of wealth and power to distinguish other countries in the field of international relations. Studies of the fundamental factors of economic growth and economic development of. Asmem Oghlu in their book as why nations fail? The main factor in the development and development of a comprehensive political and spectacular institution. Political and narrow institutions are the same "rules of the game". The institutions determine how power and wealth in the politics and economy of a country, how to identify the share of institutional factors and how much government and elite and private sector are in terms of property and production and wealth. The institutions include official institutions (laws, political systems, etc.) and informal institutions (customs, culture and ....

SAYING THE QUESTION

The continuation of the unfavorable economic performance of Iran has become a prominent issue in the public sphere and academic assemblies in Iran, this means that the unfavorable economic performance of Iran is from the two perspectives of national wealth and national power, because national wealth outcomes the optimal performance and economic growth. It is durable and, on the other hand, in the modern age of national wealth has become a basis for the production of national power and elites, so that in the era of progress of hegemons in international political economy, large countries have been far more than a more relative contribution. The production of wealth in the world has allocated the British hegemony in the nineteenth century and the early decades of the twentieth century, and then the US hegemony strongly influenced the economic growth rate of government and elites in a relatively long period of time in the nineteenth and twentieth centuries. As the distribution of the economic growth rate in recent decades, has emerged emerging powers in the international environment.

We see this issue, "the issue here is what causes the continuation of the unfavorable economic performance of Iran? If the relative contribution of world wealth influences the position and position of the state and elites in the international political economy. What are the fundamental factors that have been limiting that the Islamic Republic of Iran increases dramatically in the row of emerging powers on their power in the field of national wealth? In a manner in the summation of emerging powers, they can Power and influence in international political economy. In other words, if we divide the growth factors into two categories of

fundamental factors and immediate factors, and if we divide the consequences of rapid and durable economic growth into wealth and on the other hand, we divide the internal resources of national power. This research seeks to answer this issue of what fundamental factors have established the continuation of the unfavorable economic performance of Iran, which, as the consequence of this performance of Iran's national wealth as a country for national power and security in the international competitive system in coalitions with emerging powers.

RESEARCH FINDINGS

Although cultural and geographical factors also have a sense of economic performance, the difference in economic institutions is the main source of economic growth in various countries. In addition, economic institutions also identifying economic production, including distribution of resources in the future, such as the distribution of wealth and human capital or physical capital. In other words, they are not only affecting the size of the economic involvement, but also that this economic interference is as follows and between the groups or people from the country. Political groups determine how the profits from economic institutions are based on how the benefits of economic institutions are based. The reason why these political powers are not able to meet up first to maximize the growth (or the amount of economic involvement of the state), and then, using their political power, the distribution of the distribution of the benefits of it, it is inherently a lot of commitment problems Use this political power. Those who have this political power cannot commit to not use it to maximize their benefits, and this problem creates a distance between productivity and distribution; Because side payments and compensatory costs can never eliminate any group of economic institutions. Another topic that. Asmem Oghlu expressed his colleagues about the interpolation of political power in a country. In the form of this discussion, political power is divided into two groups: one of them is the legal or institutional economic power and the other, the actual political power (bad). Legal political power is a power rooted in the political institutions of the country. Political institutions, such as economic institutions, characterize the motivations and constraints of economic activists, with the difference that this is the main focus on the political context. For example, institutions that operate under democracy or dictatorship and how much it is restricted for politics and political elites. For example, in a royal regime, political institutions put all political power under the authority and make little limitations for it. The distribution of power is in nature that some political institutions repay the political power of the monarchy in parliament. Therefore, on the power that the monarchy is applied optimal limits. On the other hand, there are a group of people who have not come to power by any political institution, but they have political power. These people can hire their own people, be a member of the army, or have the ability to arrange peaceful demonstrations to reach their demands. This kind of political power is called actual (bad). Political institutions and distribution of resources are one of the most important variables of a dynamic system because these variables are relatively altered and more importantly, they are directly and indirectly affected by institutions and economic performance. In order to make the theory of institutions clearer, the formation of trade unions in the nineteenth century was the activities of economic institutions, and in particular in the labor market to the weakness of the poor and the poor. The poor did not have the ability to change institutions to achieve their own interests, and this was why both legal political power and their actual power were very low, and the reason for this weakness was that they were able to solve the accumulated problems Were not their own. However, the changes that were created in the government and the economy in the early nineteenth century caused the balance of political power. As the political power of the poor, political institutions were required to change their support to prevent the threat of rebellion and revolution.

CONCLUSION

To understand the cause of the continuity of Iran's unfavorable economic performance in international relations, among the many theories that are common in academic circles. This treatise is without prejudice,

in terms of the subject and theoretical framework of the present treatise, is institutionalization. The framework of multifaceted institutionalization has been selected as the approach of multifaceted institutionalism. Basically, this approach has been used to analyze public policy. And for this reason, there is a lot of use in the lack of growth and development, and the reason for the difference in the share of countries from the power and wealth in the world. About the approach of the theory of the law of North Social Order: In this theory, both economic and political systems have equilibrium and their balance should be considered simultaneously or both open or limited access. This is the theory of communities based on the law of social and institutional order that societies. Therefore, we used the framework of the theory of the theory of the social order of Douglas North, Ascm Oghlu, Robinson, Robert Gilpin, Adrian Leftwich, and in this approach, the main emphasis in our assumption is based on the viewpoint of North, Ascm Oghlu, Robinson. Open access order laws, unlike the previous order law, does not limit access to individuals and forms based on competition, and all individuals can enter political and economic competitions, according to the framework that exists, and compete with each other, and in this way in the rule of law. To take. Economic and political markets are in the same way as there are strong oversight, and all people can compete together; Similarly, competition replaces rents and corruption. The rule of law of open access order is returned to the industrial revolution, and it's about 300 years old. Northern societies are developed to have an open access order law. The only way to develop communities is to move limited access to open access.

REFERENCES

-Balam, David and West, Michael, (2007), Wealth and Power: Mechanism and Economic Nationalism, Translation of Sayed Amir Niakoyi, Jasmine Strategy, Tenth, Summer 86.

-Bahrami Moghaddam, Sajad, (1398), the government and the political elites, and the emergence of the government and the developer of Singapore: Results and achievements, Quarterly Journal of Foreign Relations, Eleventh, No. Forty Word, Spring 1398, pp. 161-19.

-Bahrami Moghadam, Sajad, (1397), Chinese and modern west look, refusal, learning and transformation, international relations research, eighth time, first number, consecutive number of twenty-seventh, spring 97.

-Bahrami Moghaddam, Sajad, (1398), the government and political elites, and the emergence of the government and the developer elite of Singapore: results and achievements. Quarterly Journal of Foreign Relations, Eleventh, Forty Word, Spring 1398, p. 190-161.

-Bahrami Moghaddam, Sajad, (1393), the transformation of foreign policy of India: from the third world of economic pragmatism. Strategic Studies, No. 66.

-Bahrami Moghaddam, Sajad, (1398), the political economy of coalition and change in foreign policy of the Islamic Republic of Iran, Quarterly Journal of Political Research in Islam, Ninth, No. 3, Fall 1398, p. 176-157.

-Bahrami, Vahid, Ardakani, Hamid, (1394), the influence of the Apsara government on the emergence of the culture of authoritarianism in the government and the elite of the article provided to the International Conference on Management, Culture and Economic Development, April 31, Mashhad, Mashhad.

-Jansiz, Ahmed and Bahrami Moghaddam, Sajad, (1394), America and the emergence of China, Journal of Foreign Relations, Seventh Year, No. 3, Autumn 94.

-Rezakholi, Ali, (1398), if North Iranian (a description of the history of Iranian policy and culture) publisher: structuralist (affiliated with the Institute of Religion and Economy Studies).

-Simber, Reza and Bahrami Moghadam, Sajad (2014), risks in international politics, global politics, third time, first number, spring 93.

OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS OF RESISTANCE ECONOMIC DIPLOMACY OF IBRAHIM RAISI IN THE WEST OF ASIA, WITH MEMBERSHIP IN THE SHANGHAI COOPERATION ORGANIZATION IN THE INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY

Vorya SHABRANDI

Knowledge of Master of International Relations University of Guilan Orcid: 0000-0002-6013-2115

ABSTRACT

One of the effective and effective and strategic policies to gain power in the scene of the global economy and economic growth is the link between two parts of the economy and foreign policy of economic diplomacy. Economic diplomacy is one of the modern mechanisms, effective workers in the international arena and advance the goals of foreign policy and the interests of actors. Economic diplomacy seeks to turn constraints into opportunities and resources in the economy to real power and ultimately, an increase in the authority of a nation in international relations. The growth of economic relations between different countries of the world is influenced by the growth of transport facilities, one of the most important events That has changed the economic attitude of governments. Increasing the amount of trade between different continents, the launch of transnational companies and the production of common industrial products between several countries is the main consequence of this attitude change. Economic diplomacy is a collection of measures and methods of international decision-making processes that are related to the overseas economic activities, governmental and non-governmental activities in the world in today's world of economic diplomacy, one of the funds of modern diplomacy. And how can the Islamic Republic of Iran can use its capacities to promote Iran's place in the world,

Over the past years, the full effort of European countries under the leadership of the United States to make the Islamic Republic of Iran isolated with a variety of pressures and political and political and security sanctions and challenge Iran's power, even Iran at an international level into a secluded actor. But by joining the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization, in the combination of this organization, the observer member at first glance shows that all of these actions failed and in the second place opened a new panel that can be used by the path of Iranian interactions. Transforms in the International Area The permanent membership of the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization after a long time was the most important member of the country's foreign policy and economic diplomacy in Ebrahim Raisi government and after a comprehensive strategic partnership agreement with China. Iran came to this organization after 15 years. Iran's permanent membership in the Shanghai Cooperation Organization is a good opportunity for the growth of economic interactions with the countries of the region and, in particular West Asia and the heart of the Middle East. Shanghai Cooperation Organization is the Eurasian Organization. But from the side of the other fundamental constraints of the Islamic Republic of Iran to enjoy the economic opportunities of membership in this institution, and the confusion of the interactions of international political economy. Since the permanent joining of the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization, various spectra of opponents and opponents with different attitudes about Iran's prosperity and economic growth by research and research institutions also examined the event from various angles. The spectrum of attitudes is considered to be the Shanghai cooperation organization without strategic and economic value for Iran, and another spectrum is a path to end the pressures of sanctions and the West and the start of a new period in international interactions in Iran, in addition to the economic importance in the framework of goals. The Shanghai Cooperation Organization, and attention to the category of transport and the creation of good transit conditions for the development of Iran's trade, can be contributed to other capacities of the organization in scientific and technical, cultural, agricultural, tourism and the creation of favorable conditions for customs cooperation with member states and The observer points out that this important, according to the cooperation agreements and non-security

action programs signed among members of the group and its observers, can be realized in the form of a "Shanghai Growth Plan", which is a pamphlet of its long-Concept treaty Find out.

Given that two large designs: 1. Silk Road Project and 2. The Eurasian Economic Union is one of the results and a kind of activities of the organization, which is one of the most powerful blocks in the world in Concepts of economic power and strategic importance, and both of them will have a dramatic effect on the Iranian economy, can be attractive and utility of China. Transit infrastructure and transportation of goods from Iran using marine capacities and ports, railways and roads in the country for ease and access to the Central Asian countries to increase its 3.2% economic growth in 2020 business volumes Experienced $ 90 billion with the countries of the region.

Iran is located in the center of energy in the center of energy and can be converted to the energy center of the region and its geoelectric position can play the role of a connected loop between the four econometrics (Russia, China, India, EU) in Eurasia. The idea of the North-South Corridor represents the potential of the role of Iran as the bridge of Russia and India as two major Eurasian economies. Advancing the North-South Corridor as the Center for Economic Diplomacy in the Shanghai Cooperation Organization, linking the country with two other metropolises in Eurasia, the Eurasian Economic Union and the Belt Economic Initiative and a way in the form of this organization, against this spectrum and attitude. Indicative, about the rapid economic growth, due to the joining of Iran to this organization, a country with the characteristics of the Islamic Republic of Iran, given the critical attitude to the nature and structural framework of the international system in a struggle with the structure of the unreasonable power of the international system. A very important issue in Iran has not yet reached a complete summary, the issue of India and China. China and India, although both are members of the Shanghai Pact, but Indians have been an important part of the American allies for controlling China, and in the Chabahar's case, they have also taken action in the framework of American policies. And another challenge that only in the event of a nuclear deal, Iran is under the most severe system of history, the international financial system has almost been closed and never had serious will to join the World Trade Organization. Therefore, Iran has joined the organization as a strongly specific country and has the problems and challenges of the phrase and special and different from other member states. Iran, like other countries, can take advantage of the opportunities and economic facilities of this institution, but if the current situation in the economic relations between Iran and other countries and the marginal state of the country continues in the global economy, the Shanghai Organization plays a significant role in reducing the pressure of sanctions on Iran. Won't. The highlights of Iran in the North - South Corridor "is another point. In the role of Iran in the "belt and one way" initiative, in spite of the many advertising that has taken place, it has not yet been carried out on the scene of action. China's economic corridor - Central Asia - West Asia, which passes through Iran and goes through the Mediterranean to Western Europe, is potentially the most important and most economical corridor on the basis of world bank studies. This research is a descriptive analysis using library methods, document analysis. Accordingly, the research question is whether the resistive economic diplomacy has an effect on the process of foreign policy and channeling proportional to domestic and foreign conditions and understanding global developments and domestic conditions. This research is in response to the Shanghai cooperation organization from strategic and economic perspective How is the analysis? What are the opportunities and limitations of the resistance economic diplomacy of Ibrahim Raisi government? What spectrum can be imagined in Concepts of resistive economic diplomacy? Accordingly, drawing a successful and effective resistive economic diplomacy in determining the priorities of national development and development of the right and reasonable understanding of the structure of the global economy on the other. In the vision document 1404 and growth and development programs, as well as the forms of the Supreme Leadership, all imply their proper understanding of the country's economic necessities. The organization accepts the existing order of international political economy, the importance of this trend is that in the short Concept cannot essentially be economic expectations of the organization. As long as Iran is not a permanent member of this organization, it cannot use its economic opportunities on its economic diplomacy. Therefore, the impact of membership in this institution on Iranian economic diplomacy and possible opening should be discussed in the medium Concept and duration. In this government, the actor is dominant in economies. The

Shanghai Cooperation Organization is also mainly intergovernmental organization; Therefore, the immediate action of the private sector in this organization is not widespread. The Organization of Shanghai cooperation has not yet had much executive action in the energy field, but as a mechanism in the interests of Iran. Iran's active role in this area and attempting to implement its approvals can be part of Iran's resistance diplomacy priorities. In the Shanghai Cooperation Organization, an important part of procedural actions in the economic domain of the product has been the initiatives and ideas of the member states. According to the report, the most important initiatives of the members of the Shanghai Cooperation Organization in the political economy, including the Interbank of Shanghai Cooperation Organization, the Development Bank of Shanghai Cooperation Organization, the energy area, the business council, and the development of carriage of carriages.

Keywords:

Shanghai Cooperation Organization, Opportunities and Limitations. Resistive economic diplomacy, the government of Ibrahim Raisi, International Political Economy.

Introduction

The form of formation of the Shanghai Cooperation Organization to return to China in 1989 and the trip of Gorbachev to China. The negotiations began at the level of higher authorities to resolve the boundaries between the two. With the collapse of the Soviet Union and its territory to the fifteen independent countries, the border disputes between the countries of the region with China remained in its strength until April 26, 1996, five countries in the Russian, China, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Tajikistan were gathered in Shanghai, and The group called the Shanghai 5 with the aim of solving border and regional disputes, strengthening mutual trust and disarmament on its borders and establishing a borderline Hassan belt. At the fifth summit, Shanghai, on June 15, 2001, in Shanghai China, members of the country requested the borderless border with itself for permanent membership in the organization, followed by issuing a statement by the formation of the Shanghai Cooperation Organization. In 2004, the organization accepted Mongolia and one year later Iran, India and Pakistan as a member. At present, the organization has 10 members, including 7 permanent members of Russia, China, Iran, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan, and three members of Mongolia, India and Pakistan. The structure of the Shanghai Cooperation Organization or organization's institutions is also divided into two parts: mechanisms and permanent organizations. Five temporary entities are within the framework of the Movement of the Council of the Countries, the Government Council, the State Ministers, the Conference and the Summers of the Ministries or the Devices and National Coordinators. Permanent organs include: Secretariat and regional anti-terrorism structure of the announcement of the announcement of the Syntheburg Declaration) The goals and perspectives (want to show Shanghai's spirit. This spirit means the respect of different civilizations into each other and the common welfare that is in the period "Shanghai. The territory of each other does not interfere; do not interfere in the internal affairs of each other; do not apply to each other, or threaten the use of the use of equality and common interests, solve all issues from consultation; and never seek superiority. Military on neighboring countries have not been announced by the organization of security cooperation in Central Asia, including the fight against terrorism, separatist movements and religious extremism. Although initially aimed at resolving boundary differences between China and Four neighbors in the collection of shared countries The benefits were created, but in the purposes, it seems that in order to become a regional alliance with military and security goals. The organization has announced the expansion of economic cooperation and cultural exchanges from its goals. (Major et al., 2010: p. 1-27). In 2005, Iran earned a member of the Shanghai Organization. This issue has made serious discussions about how Iran cooperation with this organization, considering the goals of the formation of this organization and the process of developments. The Shanghai or Shanghai Assembly was first created to resolve security and border issues between China and Russia and Central Asian countries (other than Uzbekistan and Turkmenistan). With the joining of the

Uzbek, the assembly was upgraded to the level of the organization. Although in the process of developments related to this regional security cooperation, important changes are formed and economic issues have also been raised, but essentially the organization has been addressed by security-military problems.

The Concept resistive economy

The term "resistance economy", initially used by the Iranian leader by Seyed Ali Khamenei in September 2010 (President of Mahmoud Ahmadinejad). It was raised, from the perspective of economics lacks any definition. This Concept is described by most independent economists, which only has a slogan application, and in practice, it is not possible to implement it, due to the political and economic structure of the Islamic Republic of Iran. But, inside Iran, some university professors and economic experts who are dependent on power institutions, in particular leadership, have proposed superficial, vague and slogans of this kind of economy. They believe that the resistance economy means the diagnosis of pressure spheres and subsequently trying to control and in effect the effects of stop, in ideal conditions, convert such pressures to the opportunity. Also, in order to achieve the resistance economy, external dependencies should be reduced and emphasized the domestic production of the country and attempts to authentic. In Concepts of export and imports, neither is permitted for that country and economically affiliated and divided, after exposing economic crises and threats to boycott, they move toward the resistance economy and the rehabilitation of the economic system, according to the view Marists of Iran , In the definition of resistance economy, the need for resistance to reject pressure and passing through hardships to achieve positive national points is required in other definition of resistive economic thesis, or the resistant of an economic system, which is in an enterprise or in a structure Economic macroeconomics, such as the national economy of a country, the structure and economic model are so unlikely to define and rebuild the key variables of the economy against unwanted impulses, even demanded or deliberate, maximize their performance without losing the system's balance. The minimum point of new equilibrium for the economic system is produced with the lowest remaining static error. Of course, it should be noted that the better this new equilibrium point in the lowest possible time is better.

Saying the Question:

One of the effective and effective and strategic policies to gain power in the scene of the global economy and economic growth is the link between two parts of the economy and foreign policy of economic diplomacy. Economic diplomacy is one of the modern mechanisms, effective workers in the international arena and advance the goals of foreign policy and the interests of actors. Economic diplomacy seeks to turn constraints into opportunities and resources in the economy to real power and ultimately, an increase in the authority of a nation in international relations. The growth of economic relations between different countries of the world is influenced by the growth of transport facilities, one of the most important events That has changed the economic attitude of governments. Increasing the amount of trade between different continents, the launch of transnational companies and the production of common industrial products between several countries is the main consequence of this attitude change. Economic diplomacy is a collection of measures and methods of international decision-making processes that are related to the overseas economic activities, governmental and non-governmental activities in the world in today's world of economic diplomacy, one of the funds of modern diplomacy. And how can the Islamic Republic of Iran and the Ibrahim Raisi government can use its capacities to promote Iran's place in the world. Internal conditions What are the opportunities and limitations of the resistance economic diplomacy of Ibrahim Raisi government? What spectrum can be imagined in Concepts of resistive economic diplomacy? Accordingly, drawing a successful and effective resistive economic diplomacy in determining the priorities of national development and development of the right and reasonable understanding of the structure of the global economy on the other. In the vision document 1404 and growth and development programs, as well as the forms of the Supreme Leadership, all imply their proper understanding of the country's economic necessities. The organization accepts the existing order of international political economy, the importance of this trend is that in the short Concept cannot essentially be economic expectations of the organization. As long as Iran is not a permanent member

of this organization, it cannot use its economic opportunities on its economic diplomacy. Therefore, the impact of membership in this institution on Iranian economic diplomacy and possible opening should be discussed in the medium Concept and duration. In this government, the actor is dominant in economies. The Shanghai Cooperation Organization is also mainly intergovernmental organization; Therefore, the immediate action of the private sector in this organization is not widespread. The Organization of Shanghai cooperation has not yet had much executive action in the energy field, but as a mechanism in the interests of Iran. Iran's active role in this area and attempting to implement its approvals can be part of Iran's resistance diplomacy priorities. In the Shanghai Cooperation Organization, an important part of procedural actions in the economic domain of the product has been the initiatives and ideas of the member states. According to the report, the most important initiatives of the members of the Shanghai Cooperation Organization in the political economy, including the Interbank of Shanghai Cooperation Organization, the Development Bank of Shanghai Cooperation Organization, the energy area, the business council, and the development of carriage of carriages.

One of the effective and effective and strategic policies to gain power in the scene of the global economy and economic growth is the link between two parts of the economy and foreign policy of economic diplomacy. Economic diplomacy is one of the modern mechanisms, effective workers in the international arena and advance the goals of foreign policy and the interests of actors. Economic diplomacy seeks to turn constraints into opportunities and resources in the economy to real power and ultimately, an increase in the authority of a nation in international relations. The growth of economic relations between different countries of the world is influenced by the growth of transport facilities, one of the most important events That has changed the economic attitude of governments. Increasing the amount of trade between different continents, the launch of transnational companies and the production of common industrial products between several countries is the main consequence of this attitude change. Economic diplomacy is a collection of measures and methods of international decision-making processes that are related to the overseas economic activities, governmental and non-governmental activities in the world in today's world of economic diplomacy, one of the funds of modern diplomacy. And how can the Islamic Republic of Iran can use its capacities to promote Iran's place in the world,

Over the past years, the full effort of European countries under the leadership of the United States to make the Islamic Republic of Iran isolated with a variety of pressures and political and political and security sanctions and challenge Iran's power, even Iran at an international level into a secluded actor. But by joining the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization, in the combination of this organization, the observer member at first glance shows that all of these actions failed and in the second place opened a new panel that can be used by the path of Iranian interactions. Transforms in the International Area The permanent membership of the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization after a long time was the most important member of the country's foreign policy and economic diplomacy in Ebrahim Raisi and after a comprehensive strategic partnership agreement with China. Iran came to this organization after 15 years. Iran's permanent membership in the Shanghai Cooperation Organization is a good opportunity for the growth of economic interactions with the countries of the region and, in particular West Asia and the heart of the Middle East. Shanghai Cooperation Organization is the Eurasian Organization. But from the side of the other fundamental constraints of the Islamic Republic of Iran to enjoy the economic opportunities of membership in this institution, and the confusion of the interactions of international political economy. Since the permanent joining of the Islamic Republic of Iran at the Shanghai Cooperation Organization, various spectra of opponents and opponents with different attitudes about Iran's prosperity and economic growth by research and research institutions also examined the event from various angles. The spectrum of attitudes is considered to be the Shanghai cooperation organization without strategic and economic value for Iran, and another spectrum is a path to end the pressures of sanctions and the West and the start of a new period in international interactions in Iran, in addition to the economic importance in the framework of goals. The Shanghai Cooperation Organization, and attention to the category of transport and the creation of good transit conditions for the development of Iran's trade, can be contributed to other capacities of the organization in scientific and technical, cultural, agricultural, tourism and the creation of

favorable conditions for customs cooperation with member states and The observer points out that this important, according to the cooperation agreements and non-security action programs signed among members of the group and its observers, can be realized in the form of a "Shanghai Growth Plan", which is a pamphlet of its long-Concept treaty Find out.

Given that two large designs: 1. Silk Road Project and 2. The Eurasian Economic Union is one of the results and a kind of activities of the organization, which is one of the most powerful blocks in the world in Concepts of economic power and strategic importance, and both of them will have a dramatic effect on the Iranian economy, can be attractive and utility of China. Transit infrastructure and transportation of goods from Iran using marine capacities and ports, railways and roads in the country for ease and access to the Central Asian countries to increase its 3.2% economic growth in 2020 business volumes Experienced $ 90 billion with the countries of the region.

Iran is located in the center of energy in the center of energy and can be converted to the energy center of the region and its geoelectric position can play the role of a connected loop between the four econometrics (Russia, China, India, EU) in Eurasia. The idea of the North-South Corridor represents the potential of the role of Iran as the bridge of Russia and India as two major Eurasian economies. Advancing the North-South Corridor as the Center for Economic Diplomacy in the Shanghai Cooperation Organization, linking the country with two other metropolises in Eurasia, the Eurasian Economic Union and the Belt Economic Initiative and a way in the form of this organization, against this spectrum and attitude. Indicative, about the rapid economic growth, due to the joining of Iran to this organization, a country with the characteristics of the Islamic Republic of Iran, given the critical attitude to the nature and structural framework of the international system in a struggle with the structure of the unreasonable power of the international system. A very important issue in Iran has not yet reached a complete summary, the issue of India and China. China and India, although both are members of the Shanghai Pact, but Indians have been an important part of the American allies for controlling China, and in the Chabahar's case, they have also taken action in the framework of American policies. And another challenge that only in the event of a nuclear deal, Iran is under the most severe system of history, the international financial system has almost been closed and never had serious will to join the World Trade Organization. Therefore, Iran has joined the organization as a strongly specific country and has the problems and challenges of the phrase and special and different from other member states. Iran, like other countries, can take advantage of the opportunities and economic facilities of this institution, but if the current situation in the economic relations between Iran and other countries and the marginal state of the country continues in the global economy, the Shanghai Organization plays a significant role in reducing the pressure of sanctions on Iran. Won't. The highlights of Iran in the North - South Corridor "is another point. In the role of Iran in the "belt and one way" initiative, in spite of the many advertising that has taken place, it has not yet been carried out on the scene of action. China's economic corridor - Central Asia - West Asia, which passes through Iran and goes through the Mediterranean to Western Europe, is potentially the most important and most economical corridor on the basis of world bank studies. This research is a descriptive analysis using library methods, document analysis. Accordingly, the research question is whether the resistive economic diplomacy has an effect on the process of foreign policy and channeling proportional to domestic and foreign conditions and understanding global developments and domestic conditions. This research is in response to the Shanghai cooperation organization from strategic and economic perspective How is the analysis? What are the opportunities and limitations of the resistance economic diplomacy of Ibrahim Raisi government? What spectrum can be imagined in Concepts of resistive economic diplomacy? Accordingly, drawing a successful and effective resistive economic diplomacy in determining the priorities of national development and development of the right and reasonable understanding of the structure of the global economy on the other. In the vision document 1404 and growth and development programs, as well as the forms of the Supreme Leadership, all imply their proper understanding of the country's economic necessities. The organization accepts the existing order of international political economy, the importance of this trend is that in the short Concept cannot essentially be economic expectations of the organization. As long as Iran is not a permanent member of this organization, it cannot use its economic opportunities on its economic diplomacy. Therefore, the

impact of membership in this institution on Iranian economic diplomacy and possible opening should be discussed in the medium Concept and duration. In this government, the actor is dominant in economies. The Shanghai Cooperation Organization is also mainly intergovernmental organization; Therefore, the immediate action of the private sector in this organization is not widespread. The Organization of Shanghai cooperation has not yet had much executive action in the energy field, but as a mechanism in the interests of Iran. Iran's active role in this area and attempting to implement its approvals can be part of Iran's resistance diplomacy priorities. In the Shanghai Cooperation Organization, an important part of procedural actions in the economic domain of the product has been the initiatives and ideas of the member states. According to the report, the most important initiatives of the members of the Shanghai Cooperation Organization in the political economy, including the Interbank of Shanghai Cooperation Organization, the Development Bank of Shanghai Cooperation Organization, the energy area, the business council, and the development of carriage of carriages.

Conclusion

The Shanghai cooperation organization is essentially a military-security agreement to an economic and commercial treaty. The organization has 7 permanent members (China, Russia, Iran, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan) and three observer members (India, Pakistan and Mongolia). The area of the member states (main and observer) of this organization is equivalent to 37 million square kilometers from the surface of the land of the planet. Close and geographical extent of the members of the organization (about 28% of the surface of the land of the land), its huge population is the first regional actor in the world with more than 40 percent of the world's population, having the highest oil and gas reserves of the world, regional economic potential, historical relationships- Cultural member states, common threats, nuclear weapons technology, the existence of two countries with veto in the United Nations Security Council (China and Russia) and other cases show that in this organization does not turn into an international pole. There is only politically-security, but economically. A look at the member states of this treaty shows that they are able to form one of the largest international poles of the economy, trade, foreign investment, energy and military investment in the world in the coming decades. China and Russia have a powerful and economical army. Economically, China's position with other member states is different. China will soon become the first power of the world economy. This organization has the highest volume of oil and gas energy reserves in the world. Meanwhile, Iran and Russia have the highest energy capacity. Iran ranked third of the world's oil reserves and ranked second in the world. Russia has the first time in gas and from world oil countries. Russia, China, India and Pakistan with nuclear weapons and Iran and Kazakhstan have peaceful nuclear capacity. In the context of spatial, India, China and Russia and Iran, they have a special place in the world. In this way, enjoying a wide geographic realm, a large population, widespread energy resources, nuclear weapons, significant armed forces, veto in the Security Council and other factors leads to a high economic, political and military potential, and Iran in Concepts of Military and security reinforcement attempts to benefit from these superiorities in the Shanghai Organization for regional relations and international relations. Accordingly, the membership of Iran in the organization can affect the interests and achievements in these areas for Iran and promote the role of Iran in these areas. However, it should also be noted that the areas of Iran's interests and threats are not limited to this region and the organization, and maybe actors and other areas are more interested. In addition, although the presence of the Shanghai Organization has a lot of benefits for Iran and the Ibrahim ruler of Ibrahim Raisi, it can also raise the cost of membership in the Shanghai Organization itself, especially that the nuclear issue Iran and the US opposition approach, with the joining Iran as a permanent member in this organization, are among the challenges that is currently facing the Ibrahim Raisi government.

References

A) British Source

-BP(2009), BP Statistical Review of World Energy, London: BP.

Brahmbhatt, Milan and Dadush, Uri(1996), "Disparities in Global Integration", Finance and Development, Vol. 33, No. 3.

- Germanovich, Gene(2008), "The Shanghai Cooperation Organization: A Threat to American Interests in Central Asia?", China and Eurasia Forum Quarterly, Vol. 6, No. 1, pp. 19-38.

-Noi, Aylin Ünver(2006), "Iran and the Shanghai Cooperation Organization: Is It Possible for Iran to Become Full Member of the Shanghai Cooperation Organization under Pressure of Nuclear Issue?", Journal of International Affairs, Vol. XI, No. 4, pp. 79-104.

B) source of Persian

- Bozrgi, Vahid, Hosseini, Mirabadolh (2010), Central Eurasian Studies, Center for Higher Studies, Faculty of Law and Political Science, Third Year, No., 7 Autumn and Winter, 2010 Pages 1-27.

- Shamsianfard, Hamid ", (1385 Shanghai and Future Cooperation Organization of Iran", Political InformationEconomic, No., 223-224 pp .24.

"IT ALL BEGINS AT HOME"- A RE-LOOK AT INDIAN INDEPENDENCE

Dr. Chandrasekharan PRAVEEN

Institute of Advanced Study in Education Thrissur

Abstract

The imperialist ambitions of Britain received a complete setback during the First World War. British economy was badly hit, the society was ruptured and Britain's authority as a leading power was challenged.

The urge to hold on to sway over colonies, particularly India, seen as 'the jewel in the crown' was dominant prior to the First World War. But once Britain was sucked into the war, to continue ruling India became increasingly difficult. The defiant stance of educated Indians both in India and abroad to openly demand the British to 'Quit India' was a real headache for the British government. So ultimately India along with several other colonies gained Independence from British rule in the 20th century.

Some attribute the 'generous gesture' of the British to grant independence to former colonies as a direct outcome of the influence of values such as liberty and equality of man popular among the intelligentsia in Europe being imbibed and adopted by the British administration. But the investigator of this study, drawing on data from magazines published in Britain one hundred years ago, argues that the real reason for granting independence sprung from the repercussions and the pitiful state of affairs in Britain during the war years. A review of select articles show how homes and families in Britain were devastated and everything in British homes were in shambles and many were yearning for peace. So when one's own home is in disarray "what colony, what jewel, what crown", became the natural question that began to crop up in the minds of the common man in British streets.

Key words: Britain, Family, First World War, Independence, India

* * * * * *

"The strength of a nation derives from the integrity of the home."

-Confucius

Introduction

To be held in high esteem among the comity of nations is something governments across the globe will yearn for. But in today's globalized world what counts most is a nation's economic standing and military might. So it is not surprising to find particularly after the Second World War, new nations rising to power (1) and those once held high being relegated to a lower position. One such is Great Britain which in the early years of the 20th century boasted of an empire on which 'the sun never set'. But the drubbing received during the Second World war resulted in an economic downslide which was soon followed by withdrawal from several colonies.

The Problem

The decision to grant Independence to India, the 'jewel in the crown' in the words of the then British Prime Minister, Clement Atlee appears to be a 'generous' and 'sympathetic gesture'. (2) There are some others who perceived the British empire as a cultural project which shaped the cultures of both colonized peoples and Britons themselves. (Howe 2010)

The investigator chanced up on a few magazines published in the first two decades of the twentieth century when the First World War raged. A close reading of articles published in the magazines revealed that not only was life in Britain in dire straits even during the war years, but also was the very economy severely affected, making the lives of ordinary citizens miserable.

Objectives

The main objective of the study is to find out references to life in Britain during the First World War in articles in magazines published in Britain one hundred years ago.

Method

This is a close analytical study of articles published in magazines in Britain one hundred years ago. It attempts to identify references to life of people in Britain during the war years. It also explores the references in the magazines to the impact of the First World War on the British economy in general and life of the common man in particular.

Critique of articles in books 100 years old

Articles and extracts from five magazines have been identified which deal with the impact of the First World War on Britain. For ease in comparison and for drawing inferences, they have been classified under four heads.

1. Mention in literary pieces 2.Impact on the government 3.Impact on families 4. Impact on women and children. The extracts from the magazines have been numbered and is included in the Appendix.

1. Mention in literary pieces

The 1916 edition of 'The Spectator' (Vol 116) has two short poems on war. The first poem is entitled 'Peace talk in a hospital' dwells on feelings of mothers who lose their children in war. Dying fighting the enemy face to face may be perceived as the height of courage and heroism, but imagine getting killed through sniper fire despite faith in the Almighty is a hopeless situation which the second poem 'Killed by a sniper' seem to suggest. Both poems reveal the futility of war .(**Extract A**)

The English Review Volume XXI (August to December, 1915) published from London had a short story 'England, My England' by D.H. Lawrence which has a description of an encounter between British soldiers and Germans. The dying moments of a soldier and the ruthlessness of German soldiers albeit shocking are vividly described.(**Extract B**) The same issue also has an sonnet which captures the desolate fields of farmers who have been affected by the war and are no longer engaged in farming.(**Extract C**)

2.Impact on the government

The Spectator one of the oldest weekly in the world was popular in Britain in the early years of the twentieth century. It dealt with politics, culture and current affairs. The week ending Saturday, July 1,1916 (No.4592) News of the Week underplays the effect of the successes of the German army but admits their toughness. (**Extract D**)

3.Impact on families

The News of the Week referred to earlier in 'The Spectator' makes a reference to the plight of the civilians taken as prisoners by the Germans.(**Extract E**)

The Times History of War (1916) had illustrations and photographs of the destruction caused by the German bombing. They fairly illustrate how it affected the common man. The first one refers to the German Zeppelins which when engaged in the attack, all that the common man could do was to stand and stare.(**Extract F**) The description is reminiscent of recent television footage of war planes bombing territories and civilians helplessly watching like sitting ducks. The second illustration is about a government ordered news blackout and how the general public reacted to it. (**Extract G)**

4. Impact on women and children

The Illustrated London News , Aug 8,1914 p213 had a photograph with the heading : "WOMAN'S PART IN THE WAR: WEARERS OF THE RED CROSS". More than the photograph, what draws our attention is the write up dwells on the new role women are expected to take up with the commencement of the war.(**Extract H**)

Punch is a British magazine of humour and satire published between 1841 and 1992 and was later discontinued. What is unique is that its incisive commentary on social and political affairs presented the best and worst of British society to itself and to the world. (New World Encyclopedia)

Punch has an assortment of cartoons with descriptions that speak volumes about the social life in Britain following the war.

The Jan 26,1916, issue of the Punch had a full page cartoon of a woman ploughing the field with the following caption: PRO PATRIA A TRIBUTE TO WOMAN'S WORK IN WAR-TIME. This is clear indication of how men who used to plough in the fields have now been replaced by women as the men have been forced to join the forces to fight for the country, thereby upsetting family roles. **(Cartoon 1)**

The January 19,1916 edition of the Punch had a cartoon of a nurse seated beside an injured soldier in a clinic. The soldier lying on the bed is dictating a letter to be sent to his wife. The ensuing conversation albeit humour reveals how marital ties were affected by the war.

Tommy (dictating letter to be sent to his wife). "THE NURSES HERE ARE A VERY PLAIN LOT- "

Nurse. "OH, COME! I SAY! THAT'S NOT VERY POLITE TO US."

Tommy. " NEVER MIND, NURSE , PUT IT DOWN . IT'LL PLEASE HER!" **(Cartoon 2)**

The February 16,1916 issue of the Punch has a cartoon of a nurse of the Red Cross in conversation with a kitchen maid:

V.A.D wardmaid, M.A. (to kithen-maid). "I'M REALLY A UNIVERSITY LECTURER; BUT AT A TIME LIKE THIS WE ARE ALL HUMAN BEINGS." **(Cartoon 3)**

The April 5, 1916 of Punch has a cartoon depicting a house wife looking in amazement at a person presumed to be her husband with a caption critiquing laxity in morals :

Husband: "DARLINT, 'TIS YER OWN MICHAEL, THAT'S COME HOME TO YEZ!'

Wife: "SURE, MIKE, YE'RE NOT AFTHER THRYING ANNY OF THEM PERSONATING THRICKS ON ME, ARE YEM?" **(Cartoon 4)**

The February 1915 edition of the Punch has a cartoon of a lady sitting on a sofa reading a newspaper and a small girl seated on the floor with their conversation printed below. It reads:

"OH MOTHER ! HOW I WISH I WAS AN ANGEL!"

"DARLING ! WHAT MAKES YOU SAY THAT?"

"OH, BECAUSE THEN, MOTHER, I COULD DROP BOMBS ON THE GERMANS." **(Cartoon 5)**

Once again, this suggests how the British were feeling helpless when the bombs began raining on the houses.

The February 23,1916, edition of the Punch has a cartoon depicting a couple seated around a table facing each other with the lady reading the newspaper even as the gentleman looks on. The description reads:

Joan(reading)."IT SAYS HERE THAT THIS WAR IS ARMAGIDEON, AND THE END OF THE WORLD IS FIXED FOR THE BEGINNING OF APRIL."

Darby. "THERE, NOW! I ALWAYS SAID THE KAISER WOULD WRIGGLE OUT OF IT SOMEHOW!"

The reference to 'Armagideon' is in every possibility of vast devastation caused by the bombing. **(Cartoon 6)**

The February 9,1916, edition of the Punch has a cartoon depicting a rich house owner gazing at a bombed apartment in conversation with the tenant: Their conversation reads:

Householder. "BUT , HANG IT ALL. I CAN'T SEE WHY THAT BOMB NEXT DOOR SHOUL D MAKE YOU WANT TO RAISE MY RENT"

Landlord. "DON'T YOU PERCEIVE, MY DEAR SIR, THAT YOUR HOUSE IS NOW SEMI-DETACHED ?"

It is not sure whether the intention of the cartoon is to critique the attempt by the rich to tax the poor during the war. **(Cartoon 7)**

Limitations

The study has the obvious limitation of not using the historical tools or procedures generally employed by historians to arrive at historical truth. The dependence on magazines which cater to popular taste as a primary source can be challenged too.

Further research

The findings of this study can be further explored and cross checked with social life in Britain from other valid documents in Britain.

Summing up

Colonization was criticized even by British citizens over two hundred years ago. (3). But the rise in power of new European countries with colonial ambitions and the First World war had badly maimed the British economy. Even before Britain could recover and rise to the status of a military power, the Second World War that followed tolled the death knell of British imperialism without giving any opportunity for the British economy to recover. Maintaining control over colonies amidst mounting resistance from the subjects in colonies made the British rethink the very idea of controlling widely spread territories as colonial power.

The present study has tried to show how British society was completely ruptured even during the First World War. The extracts from magazines show how people in homes in Britain were disillusioned and

yearned for peace. Naturally many would have questioned the very purpose of governing far of colonies when citizens in Britain were having a shoddy existence. And this would have prompted the common man in British streets to ask "what colony, what jewel, what crown' when they struggled to eke out a living. So the investigator prefers to attribute the real reason for adopting a policy of granting independence to former colonies not as a gallant withdrawal rather a tactful retreat to stop avoiding the ignominy of being driven out by the natives in colonies and face the wrath of own citizens who since the First World War have never experienced real happiness. That is to say, " it all begins at home" and as long as there is no happiness at home there can be no happiness in the nation so the ultimate effect was independence not only to India but a host of colonies once under British rule.

Notes and References

1. The discovery of natural resources such as oil and the flooding of a work force in search of jobs to countries in the Middle East led to the rise in prestige and power of many countries in the Gulf.

2. Atlee's speech after the Second World War gives the impression that the British had only the happiness of Indians as its priority: **"…** *Is it any wonder that today she claims – as a nation of 400,000,000 people that has twice sent her sons to die for freedom – that she should herself have freedom to decide her own destiny? …"*

3.Sir John Seeley, pondered in 1883: "How can the same nation pursue two lines of policy so radically different without bewilderment… and at the same time in the West be the foremost champion of free thought and spiritual religion…" (Quoted in Wikipedia) Deborah Wormell (1980). *Sir John Seeley and the Uses of History*. Cambridge UP. p. 97**.**

Clement Attlee, "Address given by Clement Attlee to the House of Commons," London, 15 Mar. 1946.

Confucius.

https://www.azquotes.com/author/3177-Confucius/tag/home.

Howe, Stephen (ed.) (2010) New Imperial Histories Reader. Routledge.

New World Encyclopedia.

https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Punch_(magazine)

Wikipedia. Historiography of the British Empire.

https://en.wikipedia.org/wiki/Historiography_of_the_British_Empire

Appendix

Extract A	**Extract B**
Poem #1 PEACE TALK IN A HOSPITAL "Should peace be sought?" I asked, and with fine scorn The mother said, "Two of my sons were slain On Loos's front, and this my youngest-born Counts the slow months till he may fight again. Breathe not to me of peace: what peace so long As Belgium weeps and England's arm is strong?" And ere I passed they bared the face of one, Pale, with cold lips that neither spake nor stirred. "*Thy peace*," methought, "is found with warfare done." Then fell a spirit-whisper, faintly heard, 'Yea, found, but ev'n my peace so whole and true Were broken should that baser peace ensue." G.F.SAMS. ---------- Poem #2 A.R.T (Killed by a Sniper.) How can we mourn or weep for one so bright? Spending himself so gladly for the Cause. Shot by a sniper's bullet in the night, "Doing his bit" without a backward pause. 'I hope to get some sleep to-night," he said; "Nine nights in this old trench, and it is cold" -We think of him as *resting*, not as dead, One of Christ's warriors "faithful, true, and bold." How can we pray for one who gave his all? For "greater love" saith One-his life for theirs. Ah, he, we know, has answered to the Call- We who are left behind, we need his prayers. Perhaps there is some other task that's ours. In meeting, he may turn with is old smile; "I gave my life that you might finish yours" -God grant that He may judge it worth the while! M.P.W Source: The Spectator ,1916,(Vol 116)	"…He realized that he was out at the front. He remembered the retreat, the hill. He knew he was wounded… He lay and took careful, supreme, almost absolute aim. One of the Germans started up, but the body of the other, who was bending over the dead lieutenant, pitched forward and collapsed, writhing…He saw the red face of a German with blue, staring eyes coming upon him, and he knew a knife was striking him. For one moment he felt the searing of steel, another final agony of suffocating darkness…The German cut and mutilated face of the dead man as if he must obliterate it. He slashed it across as if it must not be a face any more; it must be removed. For he could not bear the clear abstract look of the other's face, its almost ghoulish, slight smile, faint but so terribly in its suggestion, that the German was mad, and ran up the road when he found himself alone…" Source: The English Review Volume XXI (August to December, 1915) 'England, My England' by D.H.Lawrence

Extract C	**Extract D**
Sonnet By Gilbert Waterhouse Coming in splendor thro' the golden gate Of all the days, swift passing, one by one, Oh, silent planet, thou hast gazed upon How may harvestings, dispassionate? Across the many-furrowed fields of Fate, Wrapt in the mantle of oblivion, The old, grey wrinkled Husbandman has gone, Sowing and reaping, alone and desolate- The blare of trumpets, rattle of the drum, Disturb him not at all- He sees, Between the hedges of the centuries, A thousand phantom armies go and come, While Reason whispers as each marches past, "This is the last of wars,- this is the last!" Source : The English Review Volume XXI (August to December, 1915)	"THOUGH during the past week there have been no military event of great importance, the whole tendency has been distinctly in favour of the Allies. In the first place, the gloom prognostications which were rife last Saturday as to the German successes at Verdun have not proved well founded. The Germans, it is true, have gained ground… From the British from there has been little or no news of importance this week, though a note of preparation and suspense can be found sequestered between the lines of despatches…we will only ask the British people not to look for scenic triumphs or for any sensational victory…The essential quality of German Army is that it is tough, and tough materials cannot be immediately splintered or pulverized by even the hardest hammer-blows…" Source: The Spectator Saturday, July 1,1916 (No.4592) News of the Week

Extract E	**Extract F**
"…the rest of the Parliamentary news of the week can be briefly recorded…On Thursday week in the Commons Sir Edward Grey stated that some two thousand British prisoners transferred to part of Russia in German occupation has complained of the severity of their treatment…On Monday Lord Robert Cecil made a more serious statement as to the condition of the British civilian prisoners at Ruhleben. In May the prisoner were allowed only a little more than a the protein –carrying foods ordinarily granted to combatant prisoners, while potato rations had been reduced to less than half…" Source: The Spectator Saturday, July 1,1916 (No.4592) News of the Week	 "The scenes in the streets in the early hours of the morning following the raid will not be forgotten by those who witnessed them. The whole population was up, most of the people not having been in bed that night. The inhabitants crowded into every roadway or by-street near the scene of outrage, exchanging experiences, telling of narrow escapes, and recalling particular instances of heroism of men in putting out fires and in rescuing

	threatened women and children during the attack…" Source: The Times History of the War (1916) Vol VII p 13

Extract G

"…Almost immediately after the raid of May 31…official directions were circulated forbidding the publication of any news about air raids or descriptions of them save those issued by the authorities…"(p14).

"Suspicion of the official statements was greatly strengthened by one unfortunate incident. A raid was made on a large town in the north-east England, a town in close and immediate business touch with almost the whole of the United Kingdom . Officially, immediately after the raid, the number of deaths was given as five. The figure was wrong, and everyone knew it was wrong. By the end of a week public rumour had placed the number of deaths at 100,200, and in some quarters even at 300…"(p15)

Source: The Times History of the War. Vol VII (1916) (pp14-15)

Extract H

'PREPARED FOR WORKS OF MERCY: NURSES LEAVING THE WAR OFFICE AFTER RECEIVING THEIR ORDERS IN CASE OF WAR'

"Such a photograph as the above is sadly significant of the most inspiring work associated with warfare-namely, the merciful task of the women who tend the wounded . The wars that have now begun must involve more of such work than has probably ever been performed before at any one period…"

Source: The Illustrated London News , Aug 8,1914 p213

Cartoon 1

Source : Punch Jan 26,1916

Cartoon 2

Source : Punch January 19,1916

Cartoon 3

Source : Punch February 16,1916

Cartoon 4

Source : Punch April 5, 1916

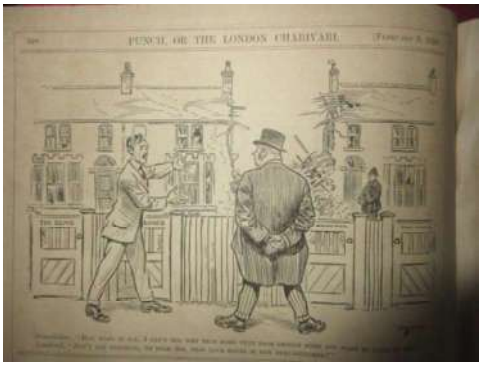
Cartoon 5

Source : Punch February 1915

Cartoon 6

Source : Punch February 23,1916

Cartoon 7



Source : Punch February 9,1916

DESIGNING INNOVATIVE APPAREL WITH AWARENESS FOR FARM ANIMALS

Maria KHOTEEVA

The Kosygin State University of Russia, Moscow, Russia

Varvara GETMANTSEVA

The Kosygin State University of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

The development of the garment industry in Russia today is under the strong influence of innovative technologies. This is due to the general trend of introducing new technologies into all domestic industries in order to achieve great results and improve production processes.

The most promising ways of developing light industry in recent years are the improvement and automation of production processes by introducing new technological support and the development of new functional materials that will meet the needs of consumers or customers. One of the popular directions in the field of light industry is the development of the so-called "smart" clothing. This garment is an intelligent vital signs monitoring system. Such systems make it possible to obtain data on the state of health by introducing sensors into clothes, which, after reading information about the vital activity of the body, send the received information to an electronic medium. The use of such systems makes it possible to simplify and systematize obtaining information about the health of the body for making adjustments to the treatment plan, training, etc.

Today, the need to use smart clothes is noticeable not only in the field of human medicine, but also in the field of animal husbandry. Every year there is a growing need for the use of smart animal clothing in livestock farming, in particular in pig breeding. The main goal of introducing smart clothes into pig breeding is to be able to track the vital processes of the entire livestock during the growth and development of pigs. The development and implementation of new innovative systems and monitoring technologies will increase the productivity of animals, which in turn directly affects the receipt of high-quality and competitive products.

For the high-quality implementation and rational use of smart clothes in animal husbandry, it is necessary to develop an easy-to-use product that will meet the anthropometric indicators of animals. In addition, convenience of use from the point of view of a person is also important. To design smart clothes, it is necessary to develop a number of dimensional characteristics of the animal's body, followed by systematization of the data obtained to develop a dimensional typology. On the basis of the anatomical features and lifestyle of animals, the information obtained on dimensional characteristics and the available achievements in the field of innovative technologies, a range of product assortments, a method of construction and a technology for processing a structure are being developed.

Main task as a clothing designer is to determine and systematize the necessary dimensional characteristics, to form a method for designing clothing for animals, as well as to study the use of monitoring systems for agricultural needs.

For further research into the design of smart clothing for animal husbandry, it is necessary to classify clothing according to the following indicators:

- Period of use (single or continuous);
- Functional purpose (research function, diagnostic function, protective function, decorative function);
- Origin of material (weaving, knitted, non-woven shells, innovative materials);
- Body coverage area (full coverage, torso, torso and forelegs, torso and hind legs, back, belly), fig. 1;

- Sensor mounting method (thread connection, glue connection, introduction into the material).

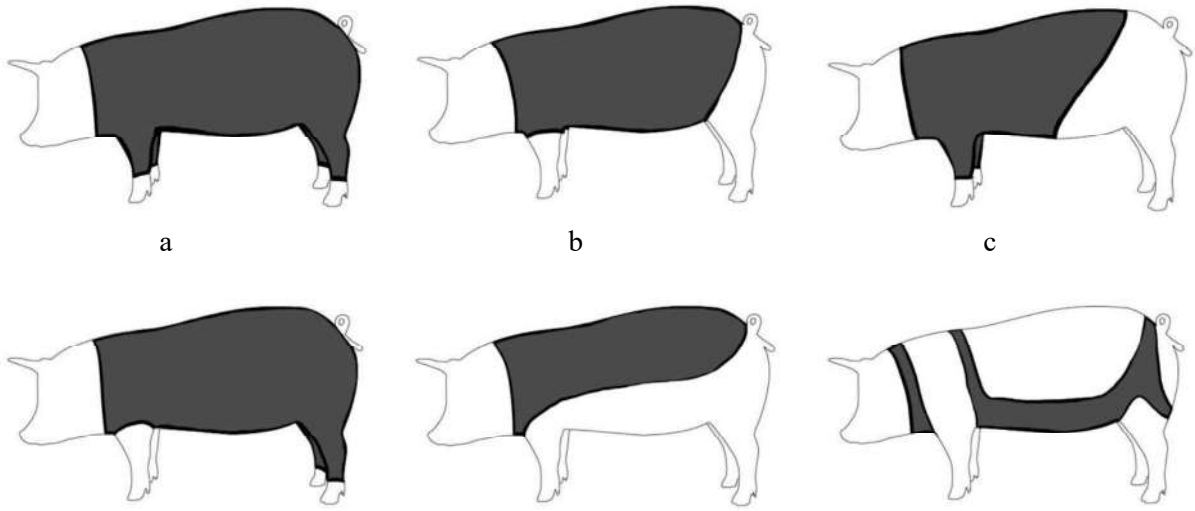


Fig 1. Body coverage area indicator of classification of farm animals clothing (a – full body coverage, b – torso, c – torso анв forelegs, d – torso and hind legs, e – back, f – belly)

On the basis of this classification and the anthropometric characteristics of the animal's body, a system of dimensional characteristics is developed, which is necessary for designing clothing. The measuring system signs is formed not only on the basis of measurements of the animal's body, but also on its age. This will allow you to create a dimensional typology of animals of different ages and sizes.

Key words: innovative technologies, light industry, farm animals.

MIMESIS AND COMPOSITION

Ananda Majumdar
The University of Alberta, ORCID:0000-0003-3045-0056

Abstract: Mimesis is an art, literacy, and expression of the world by an artistic skill linked with the physical world. It is a Greek idea from its ancient period that how does the creation of anything exists through the glimpses of art and has justified through the creation of artistic and literal beauty, truth, and brightness. Mimesis can be understood as a form of realism in literature, representing reality in western literature. The existence of western literature opens with a comparison between the two worlds; one world is Homer's Odyssey world that has been expressed by the beauty of poems, which is divine inspiration, a function of literature, and another world that has been described in the Bible. It is an art and craft, literature, and surrounded by nature such as human nature reflected in drama. Mimesis is perfect and the imitation of nature-focused on art, skills, knowledge. Therefore, through the mimetic idea, the work of art on one hand and life, on the other hand, can be felt. The world and its design can realize the existence of God, and the creation of the world has mimetic expression. The function of the Mimesis reflects the world around and re-interpret, which can be observed by the imitative art. Art needs its mimetic principles for creation always. The magical capacity of technology to reproduce voices and images (Taussig) is an example of Mimesis. It is the magic of Taussig`s mimesis. Reproductive art of colonial Mimesis is another excellent example of mimetic art that can represent the situation and the people of colonial times. From Plato to Erich Auerbach to Homi Bhava, Mimesis has been theorized and used as a performative art of work and genre of literature, drama, dance, music, folklore, painting, and film to television. The paper's purpose is to expand on art, literature, and philosophy through mimetic art and images. Imitative art reflects Artificial Intelligence as well. Therefore, a scientific expression of mimicry would be the highlighted theme of this paper. The outcome is to learn about mimicry art and its reflection among society and learners. The methodology has been done through documentary analysis. The feature question is, how does mimicry turn itself into a unique art?

Keywords: Mimicry, AI, Taussig's Mimesis, Art &Design, Literacy, Portrait, Painting, Folklore, Imitation, Plato & Aristotle, Bed, Music, Sound of Expression, Art & Design, Feeling, Eternity, Material &Organic Combination, World of Fantasy, Dream World.

Introduction: Mimesis is an imitative art. [1] The images of imitation have been divided; such as painting, sculpture, and poetry, which have been recognized as imitative arts, while music and architecture have been identified as non-imitative arts (Whittick, 1977). Plato and Aristotle [2] Had recognized music as Mimesis along with poetry, painting, and sculpture. Plato, in his book "The Republic" (Whittick, 1977), mentioned

[1] Mimesis, Abstraction and Perception. Paragraph 1st.

[2] Mimesis, Abstraction and Perception. Paragraph 1st.

that the term "bed."[3] Has many meanings. God has created it at first; then it has been made by a craftsman, and then it has been made by the painter as a copy of the craftsman's image of the bed, and thus it has no idea of reality. The Practicality of the universe does not represent bed, according to Plato (Whittick, 1977). Therefore, Plato did not attach art with society because of art's unreal image about the mirror of the societal issues. Many articles have shown that Mimesis is a means in its various forms; it is a feeling, emotions, and number of expressions that includes music. It is, therefore, an Aristotelian concept. Aristotle also expressed Mimesis as the combination of sounds, sounds of music, dance, and movements imitated by the flute and lyre and have been represented by the human being through their voice. The imitation of art has been flourished during European Renaissance.

Literature Review: "A dialectic between organic appearance en geometric essence

on the border between art and design" ("Mimesis and abstraction: a dialectic between organic appearance en geometric essence on the border between art and design" by Stefan Best, n.d.). Mimesis is a fantasy, a mystical dream, and a magical creature. Mimesis is a world that is far from reality. The critique starts from here through a fictional image of a meta-theatre. It is a theatre that has little connection with society.[4]. A fairy queen and fairy king are still parallel to the real world. The paper has discussed art and crafts as a literary image, has discussed poetry, and expressed Plato, Aristotle, and Shakespeare's views on Mimesis. They had come to an end by saying that it is an imitation of arts, music and the supernatural which we dream.

Objective: The paper aims to explore art and crafts through mimicry. Create images for child development.

Methodology: The paper has been assumed through subordinate sources of data. Subordinate sources of data include academic articles, websites etc. The method to writing the report has been taken by the description of sources, by reading, gathering in-depth insights on topics, focusing on exploring ideas, summarising, and interpreting and mainly expressed in words (documentary analysis through qualitative approach).

Result and Discussion: Mimesis has been used in literacy and philosophy. It expresses the idea and steps of mimicry through which a philosopher or artist explores the world. It is a design and artwork and philosophical thinking. [5]Mimesis is a Greek term that means imitation and would use rarely. Still, philosophers like Aristotle and Plato used the word Mimesis severally in their theory and brought its glimpses to us. Mimesis, an art of mimicry, has been discussed through which literature, prose, and poetry can be prosperous and advanced. In poetry, Mimesis has been shaped into two categories: [6]Vocal Mimesis and behavioural Mimesis. Vocal Mimesis is a speech or pattern for a specific character, while behavioural Mimesis is a character that responds to scenarios to understand the entire theme. [7]Plato used an example of bed to talk about the glimpses of imitation of Mimesis. He says that a poet can explain the description of the bed, but poetry cannot glorify the actual bed that a craftsperson can explain. Therefore, poetry can not capture the truth of the bed. The imitation of mimicry can explain the myths of the bed. It is everywhere that mimicry can explain the fact of the theme; it can glorify the truth of the moonlit night. The imitation of mimicry can interpret every subject's nature, scenarios, and character. It will explain the colonization through art and folklore, image, art etc. This is Mimesis. On the other side, Aristotle added structure, symbolism, and mimetic art. The art of mimicry, its symbol and design will let the audience understand the

[3] Mimesis, Abstraction and Perception. Paragraph 1st.

[4] A Real Midsummer Night. Mimesis. Paragraph 1st.

[5] Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples. What is Mimesis? Paragraph 1st.

[6] Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples.2 Ways to Use Mimesis in Poetry. Paragraph 1st.

[7] Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples. Plato's view on Mimesis.

meaning of a specific artistic work or any theme. [8]Plato and Aristotle explain between Mimesis and diegesis. They expressed that diegesis is a verbal explanation of any work, while Mimesis does not explain but shows through images. Plato said that tragedy and comedy are Mimesis, while a hymn style is diegetic and epic poetry combines Mimesis and diegesis. [9]Mimesis and Composition are the two specific principles of the artistic image in technology and the arts. [10]Mimesis is a creation of art through many photos, which is its imitation, and it makes it again and again, which is repetition. Therefore, Mimesis and Composition is a slick production from one to another, such as animal to human beings. The reflection can glorify the world and the reinterpretation of mimicry, narrated by literary context, portrayals, visually etc. Therefore, visual art is essential for the explanation of Mimesis. The world is a stage of tragedy, a comedy that mimics the people, places and situations and thus can be understandable. Therefore, the view of imagination is an essential narrative for all humans to observe the art of mimicry. Many renowned scholars and philosophers have defined mimesis since the classic period. Peacham defined Mimesis as an imitation of speech. [11]He said, "Mimesis is an imitation of speech whereby the Orator counterfeits not only what one said, but also his utterance, pronunciation, and gesture, imitating everything as it was, which is always well-performed, and naturally represented in an apt and skillful actor. "This form of imitation is commonly abused by flattering jesters and common parasites, who for the pleasure of those whom they flatter, do both deprave and deride other men's sayings and doings. Also, this figure may be much blemished, either by excess or defect, which makes the imitation unlike unto that it ought to be.'' (Henry Peacham, The Garden of Eloquence, 1593). Plato defined Mimesis as well. [12] "In Plato's Republic *(*392d*), . . .* Socrates criticizes the mimetic forms as tending to corrupt performers whose roles may involve the expression of passions or wicked deeds, and he bars such poetry from his ideal state. In Book 10 (595a-608b), he returns to the subject and extends his criticism beyond dramatic imitation to include all poetry and all visual art, on the ground that the arts are only poor, 'third-hand' imitations of true reality existing in the realm of 'ideas.' "Aristotle did not accept Plato's theory of the visible world as an imitation of the realm of abstract ideas or forms, and his use of mimesis is closer to the original dramatic meaning." (George A. Kennedy, "Imitation." (Encyclopedia of Rhetoric*,* ed. by Thomas O. Sloane. Oxford University Press, 2001). Aristotle has defined Mimesis too. [13] "Two basic but indispensable requirements for a better appreciation of Aristotle's perspective on Mimesis. . . deserve immediate foregrounding. The first is to grasp the inadequacy of the still prevalent translation of Mimesis as 'imitation,' a translation inherited from a period of neoclassicism is which its force had different connotations from those now available. . . . [T]he semantic field of 'imitation' in modern English (and of its equivalents in other languages) has become too narrow and predominately pejorative--typically implying a limited aim of copying, simple replication, or counterfeiting--to do justice to the sophisticated thinking of Aristotle . . .. The second requirement is to recognize that we are not dealing here with a wholly unified concept, still less with a term that possesses a 'single, literal meaning,' but rather with a rich locus of aesthetic issues relating to the status, significance, and effects of several types of artistic

[8] Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples. What's the Difference Between Mimesis and Diegesis?

[9] Mimesis and Composition Anthropological Perspectives on Technology and Art. Paragraph 1st.

[10] Mimesis and Composition Anthropological Perspectives on Technology and Art. Paragraph 1st

[11] Mimesis is a rhetorical term for the imitation, reenactment, or re-creation of someone else's words, the manner of speaking, and delivery—Peacham's Definition of Mimesis.

[12]Mimesis is a rhetorical term for the imitation, reenactment, or re-creation of someone else's words, the manner of speaking, and/or delivery—Plato's Views of Mimesis.

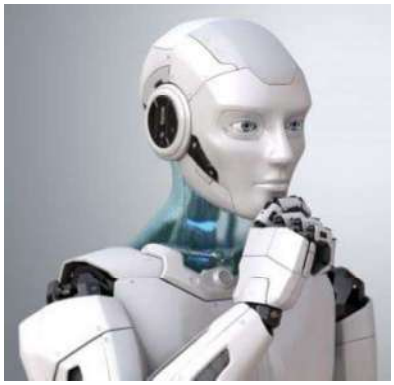
[13] Mimesis is a rhetorical term for the imitation, reenactment, or re-creation of someone else's words, the manner of speaking, and/or delivery—Aristotle's Views of Mimesis.

representation." (Stephen Halliwell, The Aesthetics of Mimesis: Ancient Texts and Modern Problems. Princeton University Press, 2002).

Conclusion: The feature question is, how does mimicry turn itself into a unique art? Mimicry is an art through fantasy, eternity, dreams, images, folklore. It is an art of imagination through which a world of beauty creates. It is for educational purposes, especially for cognitive child development through art and crafts. Mimesis works for artificial intelligence (Mimetic AI—Mimesis and Artificial Intelligence, 2020). Machine learning and deep learning develops with the assistance of a mimetic algorithm[14]. Professionals like Financial Engineers use mimetic algorithms as a driven tool of stock trading and other financial assets. Moral theorists and behavioural theorists have used Mimesis to build a self-driving car for societal and industrial development. They have experimented on its usefulness. Therefore, Mimesis and Composition are not only surrounded by fantasy, moral domain, and literary images, but it has been used for engineering advancement through Artificial Intelligence. Mimesis is thus sound from art and culture to humanity's betterment through artificial intelligence. Morality and Practicality thus amalgamate each other.

References:

1. (2021, August 16). Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples [Review of Poetry 101: What Is Mimesis? Mimesis Definition with Examples]. Masterclass. Retrieved from *https://www.masterclass.com/articles/poetry-101-what-is-mimesis-mimesis-definition-with-examples*
2. Summer, P. (2020). Mimesis and Composition Anthropological Perspectives on Technology and Art. Retrieved from



https://www.philosophie.tudarmstadt.de/media/institut_fuer_philosophie/veranstaltungen_pwt/sose2020/PaduaSummerSchool_Call.pdf
3. Nordquist, R. (2019, October 23). Mimesis is a rhetorical term for the imitation, reenactment, or re-creation of someone else's words, the manner of speaking, and delivery. [Review of Mimesis is a rhetorical term for the imitation, reenactment, or re-creation of someone else's words, the manner of speaking, or delivery.]. ThoughtCo. Retrieved from *https://www.thoughtco.com/mimesis-rhetoric-term-1691314*
4. Whittick, A. (1977). Mimesis, Abstraction and Perception. *Philosophy*, *52*(199), 82–89. Retrieved from *https://www.jstor.org/stable/3749945*
5. "Mimesis and abstraction: a dialectic between organic appearance en geometric essence on the border between art and design" by Stefan Best. (n.d.). D-Sites.net. December 15, 2021, Retrieved from *http://d-sites.net/english/abstraction.html*

[14] Mimetic AI- Mimesis and Artificial Intelligence. Paragraph 1st.

6. Mimesis. (2015, April 7). A Real Midsummer Night. Retrieved from *https://arealmidsummernight.wordpress.com/questioning-reality-in-a-midsummer-nights-dream/mimesis/*
7. Mimetic AI—Mimesis and Artificial Intelligence. (2020, July 26). Mimetic Theory. Retrieved from *https://mimetictheory.com/articles/mimetic-ai-mimesis-and-artificial-intelligence/*

ADJUSTMENT OF THE PROCEDURE FOR DESIGNING PERSONAL CHILDREN'S CLOTHING

Maria KOPYLOVA DMITRIEVNA

FSBEI "Russian State University named after A. N. Kosygin ", Russia, ORCID № 0000-0003-0394-2119

Varvara GETMANTSEVA VLADIMIROVNA

FSBEI "Russian State University named after A. N. Kosygin ", Russia, ORCID № 0000-0003-0441-3198

Elena ANDREEVA GEORGIEVNA

FSBEI "Russian State University named after A. N. Kosygin ", Russia, ORCID № 0000-0002-1464-0450

RESUME

For the study, a list of parameters for measuring children's figures was determined for clarification. According to the obtained parameters, the method of designing children's clothing was adjusted.

ANNOTATION

There are a large number of methods for designing children's clothing, but, unfortunately, none of the methods provides a perfect fit on a child's figure. In order to supplement the available information and develop a methodology for designing designs for personalized children's clothing, taking into account the designer's work in a three-dimensional environment, the authors investigated children's figures in order to identify additional parameters of the figure. The next step was to adjust the methodology for designing children's clothing based on the identified parameters.

Keywords: Children's clothing, design techniques, technique adjustment

INTRODUCTION

Children's clothing is a popular and important segment of the clothing market [1, 2]. There are a large number of methods for designing children's clothing, but, unfortunately, none of the methods provides a perfect fit on a child's figure. The problem lies in the outdated classification of dimensional features. Also, at present, there is an active transition to automated technologies - here there is a problem of incorrect transfer of data about the features of the external form of children's figures, not always a correct algorithm for constructing basic structures [3]. In production conditions, it is the development of structures for a child's figure that is poorly algorithmic and is, often, the author's technique of the designer [4].

RESULTS OF THE REASERCH

After conducting a study of the methods for designing children's clothing, it was determined that defects were identified due to the incorrect location of the 14th point - a problem in the construction method, a problem in the anterior-posterior balance - a horizontal fold must be introduced - an inaccuracy in the construction method, there is a need for clarification when constructing the position of the shoulder seam. It became necessary to clarify the parameters for measuring children's figures. The necessary parameters for clarification were:

- Back length to waist;
- Front length to the waist;
- Height;
- Chest girth;
- Waist girth;
-Hip girth.

Figure 1 - Measurement of additional from the figure of the child

The measurement values are shown in Table 1.Table

1 - Additional measurements of children's figures

№	Back length to waist 1	Front length to the waist1	Height	Chest girth	Waist girth	Hip girth	shoulder angle	Back length to waist projection	Back length to waist 1-B. l. w.projection
1	30,3	29,9	117,6	60,7	57,1	66,2	22	28,5	1,8
2	28,4	24	122	56	52	65	24	27,4	1,0
3	30,1	30	129	57	55	62	23	28,9	1,2
4	26,6	25	105	55	52	59	26	25,9	0,7
5	30,7	30	121	59	59	67	23	29,5	1,2
6	31,1	31	123	59	53	60	27	29,3	1,8
7	29,2	26	118	59	56	69	23	27,6	1,6
8	28,2	31	117	61	55	61	22	27,1	1,1
9	29,6	28	122	63	60	63	16	28,5	1,1
10	33,4	27	120	56,5	49	56	28	31,8	1,6
11	28,5	31,4	131	61	58,6	64	28	27,2	1,3
12	28,4	29	114	58	55	59	28	27,1	1,3
13	25,3	31	114,5	57	53	59	22	24,7	0,6
14	32,5	29	130	63	52	65	29	31,2	1,3
15	33,3	32	131	60	51	64	27	32,5	0,8
16	30,4	29,8	117	60,9	56,1	68,2	22	28,6	1,8
17	30,6	30	119	60	58	68	24	29,3	1,3
18	29,2	28	118	58	56	69	26	27,4	1,8
19	32,4	26,5	121	57,5	49,6	57	25	30,7	1,7
20	29,3	30,7	117,6	60,6	55,4	60,7	23	28,1	1,2
21	32,4	26	121	56,5	48	59	26	30,8	1,6
22	27,9	31	118,2	62	55	63	22	26,6	1,3

23	29,7	31,2	128	68	58	64	23	28,2	1,5
24	28,6	26	122	56	54	62	24	27,6	1,0
25	29,3	32	118	62	55	66	18	28,2	1,1
26	29,4	29	116	58	53	61	26	28,1	1,3
27	27,2	27	111	57	51	59	24	26,3	0,9
28	29,7	30	121	61	59	66	26	28,5	1,2
29	30,5	29	127	62	52	63	23	39,2	1,3
30	31,4	26	123	54	50	61	24	29,8	1,6
					среднее		24,1		1,3

According to the results of additional measurements, it was revealed that the average value of the angle of inclination of the shoulder is 24.1 degrees, and the difference between the measurements of back length to waist1 and back length to waist projection is 1.3 cm, from this information it follows that the following adjustments must be made to the design technique:

information, it follows that the following adjustments must be made to the design methodology:

- when constructing a typical basic structure according to the MGUDT method [5], the inclination of the shoulder is 19 degrees, and in accordance with the measurements obtained, it is necessary to lay 24.4 degrees.

- the negative increase to the back length to waist must be increased from 0.5 cm to 1.4 cm in accordance with the measurements obtained.

- in the methodology of Müller and Son [6], it is proposed to transfer the shoulder seam by 1 cm, this value turned out to be insufficient, therefore, the need to transfer the shoulder seam towards the front by 1.3 cm was revealed.

Also, at the stage of designing personalized clothing, it was proposed to use the calculation of the angles of the thoracic plane when building the basic design of children's clothing. Additionally, a distinctive feature of the technique is the construction of the shoulder girdle from the waist line. Based on the data obtained, an adjustment was made to the methodology for designing children's clothing. The method of constructing the basic design of a children's dress is based on 20 dimensional characteristics. Dimensional signs are selected from GOST 17916 - 86. [7]

Dimensional signs of a typical figure are presented in table 1.

Table 2 - Dimensional signs of a typical figure for designing a children's dress BC 128-64-57

Conditional designation According to GOST	Conditional designation	Dimensional attribute name	Size, cm
T7	Влт	Waist line height	81,1
T9	Вк	Knee height	37,3
T10	Втош	Height of the point of the base of the neck at the back	108,2
T12	Впс	The height of the gluteal fold	58,3
T13	Ош	Neck girth	28,3
T14	Ог1	Chest circumference first	66,5
T15	Ог2	Chest circumference second	67,8
T16	Ог3	Chest circumference third	64,0
T18	От	Waist circumference	57,0
T19	Об1	Hip circumference, taking into account the protrusion of the abdomen	75,4
T31	Шп	Shoulder slope length	11,2
T35	Вг	Chest height	24,8
T36	Дтп	Front waist length	37,7
T38	Дп	Arch through the highest point of the shoulder joint	23,3
T39	Впрз	Distance from the point of the base of the neck in the back to the level of the posterior angle of the armpit	14,8
T40	Дтс	The length of the back to the waist, taking into account the protrusion of the shoulder blades	28,6
T44	Дтт	Arch of the upper torso through the point of the base of the neck	62,1
T45	Шг	Chest width	26,0
T46	Цг	Distance between nipple points	14,7
T47	Шс	Back width	28,2
T57	dпрз	Anteroposterior arm diameter	6,4
T45’	Шгб	Large chest width	26,8
T43	Дтс1	Back length to waist from the point of the base of the neck	32,3
T61	Дтп1	Waist length in front from the point of the base of the neck	29,9
T35’	Вг1	Chest height1	17,0
T35’’	Вг2	Chest height 2	4,1
T76	Шшз	Back neck width	7,8

A drawing of the BK of a semi-adjoining dress for a child is shown in Figure 2. A photographic image of a layout of a BK of a semi-adjacent silhouette of a child's dress is shown in Figure 3.

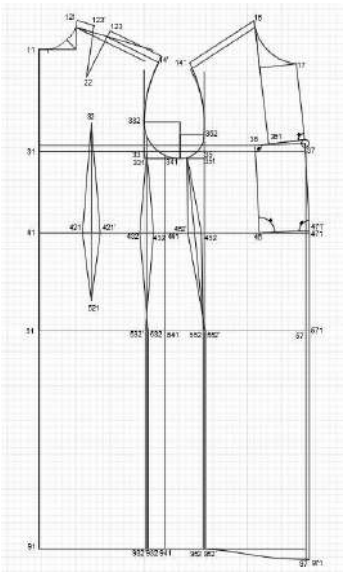


Figure 2 - Drawing BK of a semi-adjacent silhouette of a child's dress

Figure 3 - Photo image of the layout of the BK child's dress of a semi-adjacent silhouette

The obtained result is satisfactory, therefore, this method of designing the basic designs of children's clothing can be recommended for caprobation in production.

CONCLUSION

Based on the results of the study of children's figures, additional parameters were identified that are necessary for the design of children's clothing: the projection length of the back to the waist, the angle of the shoulder, the angle of the thoracic plane. With the help of these parameters, the methodology for designing the basic design of children's clothing was adjusted, which led to a satisfactory result. The improved methodology for designing the basic design of children's clothing will help light industry enterprises in the direction of personalized products to establish a dialogue with the customer and improve the quality of products.

The research was carried out as part of the Ph.D. thesis on the topic: "Development of a method for designing customized capsule collections in a mass production environment."

BIBLIOGRAPHY

1. Getmantseva V. V., Kopylova M. D. Analysis of consumer demand for products in the collection in the style of FAMILYLOOK // III International Scientific and Educational Forum "Heilongjiang Priamurye". Collection of materials of the International Scientific Conference. -2019. -WITH. 685-690.

2. Getmantseva V.V., Pakhomova T.A., Andreeva E.G. Children's clothing preferences / Clothing industry. -2010, No. 2. -S. 34-36.

3. Getmantseva VV, Andreeva EG Generalized model of the process of parametric design of clothing // Modern problems of engineering sciences collection of scientific papers of the International scientific and technical symposium. -Moscow, 2017. -S. 86-90.

4.Aseeva V.Yu. The effectiveness of the designer's work in the process of creating clothing models // In collection: Modern research - 2018 Proceedings of the International (correspondence) scientific-practical conference. edited by A.I. Vostretsova. Neftekamsk, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 2018.- pp. 125-128.

5. Martynova A.I., Andreeva E.G. Constructive modeling of clothes / Proc. manual for universities - M .: MGUDT, 2006 .-- 216 p.

6. Children's clothing, construction of drawings and modeling, M. Müller and son, 18 pp.

7. GOST 17916-86 Figures of girls are typical. Dimensional signs for designing clothes (with Amendments N 1, 2)

8.English method of design and modeling Children's clothing for newborns, children and adolescents up to 14 years old, U. Aldrich, Publishing house "EDIPRESS - KONLIGA", Moscow, 2009

9.Unified methodology for designing clothing CMEA. Volume 5, BK clothes for girls, TsNIISHP M .: TsNIITEIlegprom. - 1990.

DEVELOPMENT OF A METHOD TO INTELLECTUALIZE THE DESIGN PROCESS OF WINTER SPORTSWEAR WITH ADJUSTABLE FEATURES

KOBERNIK Yulia

Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology, Design, Art). Department of Art Modeling, Design and Technology of Clothing

GETMANTSEVA Varvara

Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology, Design, Art). Department of Art Modeling, Design and Technology of Clothing

Abstracts. Every year the interest of the Russian population in winter sports and outdoor activities is increasing significantly. This is due to several reasons: the duration of the cold period and the availability of vehicles. Sports clothing is one of the factors of human safety in active recreation and should be more functional as physical activity increases.

Keywords: winter sports, sportswear, functions sportswear, requirements sportswear, fashion design, production technology.

Manufacturers of sportswear pay special attention to the elements of protection, which in general cases take into account the peculiarities of each sport, but do not take into account the individual ergonomic needs of the person.

As a rule, the process of designing all kinds of clothing has a general structure, independent from the purpose of products and consumers' preferences, while it should reflect the importance of these or those quality indicators of the designed product, revealed at the stage of pre-project research [1, 2].

To date, there is no formed base for purposeful selection of design solutions of winter sportswear with the possibility of choosing functions, taking into account individual ergonomic needs. Consideration of all features will allow the rational design of sportswear that meets the requirements imposed on it by the consumer [3 ,4, 5].

The database is planned to be developed for the sport of skiing, namely snowboarding, as an interactive program.

The structure (fig.1) of the first level implies a set of nomenclatures with protective functions.

At the second level, a package of materials is selected for the product, depending on the selected functions.

The third level structure provides constructive solution options according to the selected functions and selected material package.

The fourth level contains options for the technological processing of the product, which are selected depending on the selected design and materials.

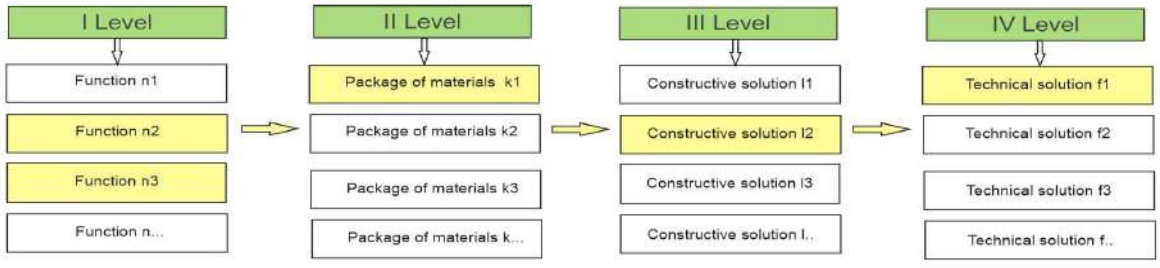


Figure 1 - Database structure

To detail the information on the first level, an analysis of the existing protective functions in ski suits was carried out. In the course of the study, the following necessary levels of protection were identified:

- head protection;
- hand protection;
- foot protection;
- face protection;
- torso protection;
- hip protection;
- light version of protection;
- high level of protection.

The consumer will be able to select several protective functions at the same time.

To fill the second level, information on the current materials used to make ski suits was studied. Depending on the functions chosen by the consumer on the first level, a package of materials is selected. Analysis of raincoat materials showed that there are several fabric impregnation options.

The structure of the third level will contain design options in the form of sketches and technical drawings [6].

Today, the fourth level contains systematized information about the different variants of processing product units, different variants of seams, variants of technical cards and specifications for the manufacture of products .

The generalized database is interconnected by systems (fig.2). Each subsequent level depends on the previous one. Formed databases of each level in one program will provide the consumer with the possibility to choose a product depending on individual ergonomic needs [7].

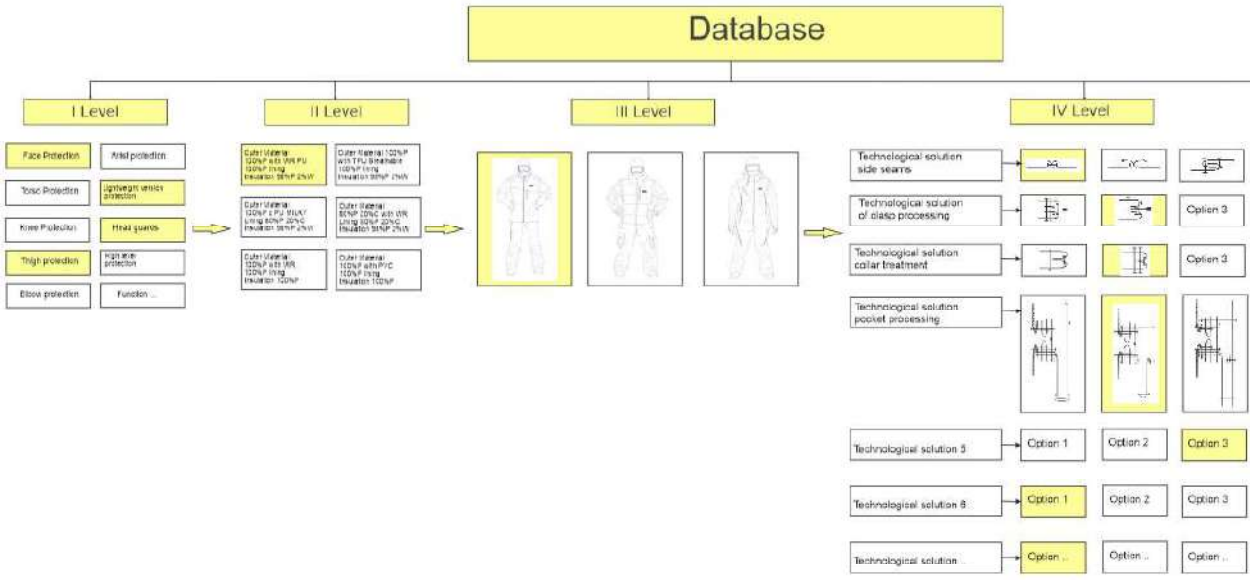


Figure 2 - Extended database structure

The next stages of the work are the implementation of the tasks:

- analysis and classification of means and methods of protection from external influences used in winter sportswear;

- research and development of background information for the design of winter sportswear with adjustable functions;
- development of information arrays "preferences/requirements for the product - options of technical solutions" for intellectualization of the design process of winter sportswear.

Bibliography:

1.Getmantseva V.V., Kobernik Yu.O., Kryuchkova A.A., Smirnova D.S. Market review of clothing sets for protection from the cold in the Arctic and Arctic shelf // Costumology. 2021. T. 6. № 2.

2.Cherunova I.V. Physico-biological conditions for the design of protective clothing against human cooling in the air and water // Engineering Herald of the Don. 2017, №3. - 13 c

3.Garipova G.I., Khalilova A.A., Nigmetzyanova A.M. Analysis of the requirements for sportswear for winter sports // Proceedings of the 6th International Youth Scientific Conference - Kursk -2019 - p.259-261.

4. Brink I.Yu. Actual issues of predicting the thermal insulation of outboard / V.F. Bogdanov, M.A. Goncharova, S.V. Kurenova, I.Yu. Brink // Standards and quality. 2018. №8. C. 30-33.

5.Getmantseva VV, Tyurin IN, Andreeva EG, Belgorodsky VS Innovative technologies for manufacturing "smart clothes" of increased functionality: a monograph. - Moscow: Scientific Library, 2020. - 180 c.

6.Smirnova DS, Kryuchkova AA, Getmantseva VV. The study of design features of the suit for protection from the cold in the Arctic and the Arctic shelf / In the Proceedings of the All-Russian Conference of young researchers with international participation: Social and humanitarian problems of education and professional self-realization (Social Engineer - 2019). - 2019. - C. 325-327.

7.Archinova EV, Bunkova TA, Goloshubova AP Design insulated products with the ability to change the thermal properties as another type of transformation of clothing // Materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference. Novosibirsk Technological Institute (branch) of RSU named after A.N. Kosygin - Saratov - 2020 - p. 17-21.

COPING STRATEGIES USED BY PUBLIC DURING COVID-19 OTBREAK

Sonia SINGH

Assistant Professor, Galgotias University, Greater Noida, U.P

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is a pandemic disease. Many of countries are being affected by this. It is like an unexpected situation for everyone. Everybody is not able to get adjusted with a sudden outbreak of COVID-19. Everyone has their own method of coping with the certain situation and according to that they have used different types of coping strategies to cope up with this crucial situation. The aim of the study was to assess the coping strategies used by the general public in COVID-19 outbreak. **Methods**: A cross-sectional, web based survey was conducted among the general public of India, including 110 participants with voluntary participation in May. A survey instrument was used for assessing the coping strategies among general public. **Results**: Descriptive statistics was used for analysis. Majority of the participants were students with 18-30 years of age and unmarried. Majority of the participants (65.5%) showed adequate coping strategies while 34.5% showed neutral coping strategies. **Conclusion**: During the time of this global pandemic and lockdown, there are high chances of the population to get mentally frustrated and get affect with psychological problems. Thus good coping strategies are required to face the situations.

Keywords: Novel coronavirus, Coping Strategies, Outbreak, Pandemic. Quarantine, Stress and psychological effects

INTRODUCTION

- The misinterpretation of the COVID-19 pandemic has the potential for creating devastating stress that might turn into anxiety and other psychological diseases. The social isolation, quarantine, and lockdown can increase stress responses and generate more status of uncertainty.
- The Novel Coronavirus 2019 (COVID-19), which is known as a severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 has gained intense attention worldwide.
- The COVID-19 that has been first identified in Wuhan, Hubei Province, China in December 2019 which soon World Health Organization (WHO) declared it is a global pandemic with an international public emergency that poses a threat on public health both physically and psychologically, WHO (2020).[1]
- COVID-19 has become a stressor as it has affected people's lives in different aspects, and since there is no vaccine yet.
- Previous studies on the physical and psychological effects of earlier outbreaks of serious infectious diseases, such as SARS, showed increased stress, anxiety, depression and post-traumatic stress among survivors.[2]
- The widespread social isolation, quarantine and in certain countries the strict and long curfew measures, in an attempt to contain the global pandemic, could also lead to a high level of psychological distress.[3]

AIM

This cross-sectional survey was conducted to assess the coping strategies used by general public during COVID-19 outbreak.

METHODS

A web based cross-sectional study was conducted using a survey instrument to assess the responses of general public in regarding the coping strategies used during this global pandemic.

A total of 110 Participants voluntarily participated in the survey from different parts of India.

Tools and techniques: Web based Survey instrument designed on Google document consisted of 25 statements on rating scale to assess the coping strategies of the general public during outbreak of COVID-19.

The developed survey instrument was assessed for validity and reliability (Cronbach alpha- 0.84).

The maximum score of coping strategies used was 75 and minimum score was 0. A score of 0-25 was considered as inadequate coping strategies, 26-50 was considered as neutral coping strategies and a score of 51-75 was considered as adequate coping strategies.

DATA COLLECTION PROCESS

The data data was collected using Google document, link was created and circulated with the help of whats app. The participation was voluntary and confidentiality was maintained and participants were informed that they can withdraw from the study at any stage. Informed consent was obtained from each participant prior to the participation.

RESULTS

Data was organised in excel sheet. Descriptive and inferential statistics were used for the data analysis with the help of SPSS 16.0 for frequency percentage distribution and association between the variables.

Table1. Frequency and percentage of socio demographical characteristics of participants.

N=110

SI. No.	Variable	Categories	f(%)
1.	Gender	a. Male b. Female	46(41.8) 64(58.2)
2.	Age	a. 18-30 b. 31-45 c. 45-60 d. ≥61	89(80.9) 17(15.5) 3(2.7) 1(0.9)
3.	Education	a. Senior secondary b. Graduation c. PG or higher	6(5.5) 50(45.5) 54(49.1)
4.	Profession	a. Student b. Education sector c. Health sector d. Other profession	46(41.8) 12(10.9) 29(26.4) 23(20.9)
5.	Marital Status	a. Married b. Unmarried	32(29.1) 78(70.9)
6.	Type of family	a. Nuclear family b. Joint family	62(56.4) 48(43.6)
7.	History of anxiety or stress	a. Yes b. No	11(10) 99(90)

Related to socio demographical variables

Table 1 shows the frequency and percentage of the socio demographical variables of the study participants. A total of 110 participants participated in the survey of which(41.80%) participants were males while (58.20%) participants were females. majority of the study participants were between 18-30 years of age (80.9%). Almost half(49,10%) of the participants were having educational qualification of post graduation or higher and 45.50% were graduates. Majority of the participants

were students(41.80%), 10.90% were from education sector, 26.4% were from health sector while 20.90% were from other professions. Majority of the participants were Unmarried(70.9%). More than half (56.4%) of the participants were living in Nuclear family. 10% participants were having past history of anxiety or stress.

Table2. Frequency and percentage of the responses of the participants related to coping strategies used.

N=110

Statement	Never	Rarely	Sometimes	Always
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
1. मैं समस्या से ध्यान हटाने के लिए अन्य कार्यों या गतिविधियों में शामिल हो जाता हूं	11(10)	15(13.6)	46(41.8)	38(34.5)
2. मैं अपने आप से कहता हूं कि यह वास्तविक नहीं है	43(39.1)	23(20.9)	30(27.3)	14(12.7)
3. मैं शराब / धूम्रपान सिगरेट / गांजा / चरस / हेरोइन / कोकीन आदि मादक पदार्थो का सहारा लेता हूं, अपने आप को बेहतर महसूस करने के लिए	98(89.1)	4(3.6)	8(7.3)	0
4. मैं दूसरों से भावनात्मक समर्थन प्राप्त करता हूं	25(22.7)	28(25.5)	32(29.1)	25(22.7)
5. मैं समस्या के समाधान के लिए कोई प्रयास नहीं करता हूं	62(56.4)	8(7.3)	18(16.4)	22(20)
6. मैं परिस्थिति को बेहतर बनाने के लिए आवश्यक कार्यवाही करने के लिए खुद को प्रेरित करता हूं	1(0.9)	6(5.5)	20(18.2)	83(75.5)
7. मैं ऐसा विश्वास नहीं करता कि समस्या है	27(24.5)	24(21.8)	45(40.9)	14(12.7)
8. मैं समस्या समाधान के लिए दूसरों से सहायता/सलाह लेता हूं	3(2.7)	14(12.7)	59(53.6)	34(30.9)
9. मैं समस्या को एक धनात्मक परिप्रेक्ष्य में देखता हूं	6(5.5)	10(9.1)	32(29.1)	62(56.4)
10. मैं अपने समस्या के समाधान की आलोचना करता हूं	43(39.1)	21(19.1)	29(26.4)	17(15.5)
11. समस्या के समाधान के सन्दर्भ में कुछ योजना बनाकर उस पर कार्यवाही करता हूं	5(4.5)	11(10)	43(39.1)	51(46.4)
12. मैं समस्या समाधान के लिए स्वयं को असहाय पाता हूं	49(44.5)	25(22.7)	29(26.4)	7(6.4)
13. समस्या के बारे में कम सोचता हूं, और दूसरे कार्यों में लग जाता हूं, जैसे टीवी देखना, पढ़ना आदि	22(20)	21(19.1)	39(35.5)	28(25.5)
14. मैं समस्या को स्वीकार कर लेता हूं	12(10.9)	15(13.6)	41(37.5)	42(38.2)
15. मैं अपने ऋणात्मक भावनाओ को प्रकट करता हूं	38(34.5)	38(34.5)	29(26.4)	5(4.4)
16. मैंने समस्या के साथ जीना सीख लिया है	25(22.7)	24(21.8)	30(27.3)	31(28.2)
17. मैं समस्या के लिए अपने आप को दोषी मानता हूं	43(39.1)	30(27.3)	24(21.8)	13(11.8)
18. मैं परिस्थिति का मज़ाक उड़ाता हूं	88(80)	14(12.7)	4(3.6)	4(3.6)
19. स्वयं से सकारात्मक बातें करता हूं	9(8.2)	15(13.6)	25(22.7)	61(55.5)
20. अपना ध्यान अप्रिय विचारों से हटा लेता हूं	10(9.1)	12(10.9)	42(38.2)	46(41.8)
21. मैं खुद को शारीरिक गतिविधियों जैसे व्यायाम, तैराकी आदि में व्यस्त रखता हूं	10(9.1)	22(20)	35(31.8)	43(39.1)
22. मैं खुद को शौक जैसे संगीत सुनना आदि में व्यस्त रखता हूं	5(4.5)	14(12.7)	42(38.2)	49(44.5)
23. मैं चिंता और तनाव से अवगत हूं और मैं इससे निपटने में सक्षम हूं	2(1.8)	15(13.6)	35(31.8)	58(52.7)
24. मैं जीवनसाथी / साथी / परिवार के सदस्यों के साथ गुणवत्तापूर्ण समय बिताता हूं	3(2.7)	11(10)	26(23.6)	70(63.6)
25. मैं आध्यात्मिक विश्वासों / गतिविधियों का पालन करता हूं	4(3.6)	15(13.6)	31(28.2)	60(54.5)

Table 2 depicts that 41.8% participants said that they sometimes join other tasks or activities to divert attention from the problem, 39.1% participants informed that they never say to themselves it's not real, majority of participants (89.1%) never used alcohol or other substance to make themselves feel better.56.4% participants informed that they always try to solve the problem. Two third of the participants(75.5%) said that they motivate themselves to take necessary actions to improve the situation. 40.9% participants sometimes do not believe that there is problem. Half of the participants (53.6%) seek help / advice from others for problem solving. Majority of the participants (56.4%) see the problem in a positive perspective. 39.1 % participants never criticize their solution of the problem. 46.4 % participants plan and act on the problem in relation to the solution. 44.5 % participants never find themselves helpless to solve problems. 35.5 % participants sometimes tend to think less about the problem, and get into other tasks, like watching TV, reading, etc.38.2 % participants always accept the problem. 34.5% participants never and 34.5% rarely express their negative feelings. 28.2 % participants said that they have learned to live with problems always. 39.2% participants never blame themselves for the problem. A majority of the participants (80%) never make joke of the situation. More than half (55.5%) participants always talk positively to themselves. 41.8 % participants always take their mind off of unpleasant thoughts. 39.1 % always keep themselves busy in physical activities like exercise, swimming etc. 44.5% always keep themselves busy with hobbies like listening to music etc. 53.7% participants always aware of anxiety and stress and they are able to deal with it. Many of the participants (63.6%) always spend quality time with spouse / partner / family members. More than half (54.5) of the participants always follow spiritual beliefs / activities.

Table3. Coping strategies among different age groups.

Age	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
18-30 years (n=89)	32(36)	57(64)	Fisher exact test	.806	3	.848
31-45 years (n=17)	5(29.5)	12(70.6)				
45-60 years (n=3)	1(33.3)	2(66.7)				
≥61 years (n=1)	0	1(100)				

Table 3. depicts that 64% participants with age 18-30yearsand 70.6% with age 31-45% were using adequate coping strategies. There was no significant difference among the coping strategies used by different age groups as assessed by fisher exact test (p=.848).

Table4. Coping strategies between gender.

Gender	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Male (n=46)	21(45.7)	25(54.3)	Chi square test	.4.313	1	.038
Female (n=64)	17(26.6)	47(73.4)				

Table 4. shows that 54.3% male participants and 73.4% female participants were using adequate coping strategies during stressful situations. There was a statistically significant difference found between the coping strategies used by both genders as assessed by chi square test (p=.038). 29.1% participants said that they get emotional support from others.

Table5. Coping strategies among individuals with different educational status.

Education	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Senior Secondary (n=6)	2(33.3)	4(66.7)	Chi square test	.492	2	.782
Graduation (n=50)	19(38)	31(62)				
PG or higher (n=54)	17(31.5)	37(68.5)				

Table 5. depicts that 66.7% participants with senior secondary education , 62% with graduation and 68.5% with post graduation or higher educational status were using adequate coping strategies. There was no significant difference among the coping strategies used by participants with different educational status as assessed by fisher exact test (p=.782).

Table6. Coping strategies among different professions.

Profession	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Student (n=46)	17(37)	29(63)	Chi square test	.974	3	.808
Education Sector (n=12)	3(25)	9(75)				
Health Sector (n=29)	9(31)	20(69)				
Other Profession (n=23)	9(39.1)	14(60.9)				

Table 6. depicts that 63% students , 75% participants working in education sector and 69% participants working in health sector and 60.9% other professionals were using adequate coping strategies. There was no significant difference among the coping strategies used by different professionals as assessed by chi square test (p=.808).

Table7. Coping strategies between married and unmarried individuals.

Marital status	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Married (n=32)	8(25)	24(75)	Chi square test	1.818	1	.177
Unmarried (n=78)	30(38.5)	48(61.5)				

Table 7. depicts that 75% married and 61.5% unmarried individuals were using adequate coping strategies. There was no significant difference between the coping strategies used by married and unmarried individuals as assessed by chi square test (p=.177).

Table8. Coping strategies between individuals living in joint and nuclear family.

Family Type	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Joint Family (n=48)	17(35.4)	31(64.6)	Chi square test	.029	1	.866
Nuclear Family (n=62)	21(33.9)	41(66.1)				

Table 8. shows that 64.6% individuals living in joint family and 66.1% individuals living with nuclear family were using adequate coping strategies. There was no significant difference between the coping strategies used by individuals living in joint and nuclear families as assessed by chi square test (p=.866).

Table9. Coping strategies between individuals with and without history of stress or anxiety.

History of Stress or Anxiety	Neutral coping strategies f(%)	Adequate coping strategies f(%)	Test	Value	df	p
Yes (n=11)	7(63.6)	4(36.5)	Chi square test	4.574	1	.032
No (n=99)	31(31.3)	68(68.7)				

Table 9. depicts that 36.5% individuals with history of anxiety or stress and 68.7% individuals without history of anxiety or stress were using adequate coping strategies. There was a statistically significant difference between the coping strategies used by individuals with and without history of stress or anxiety as assessed by chi square test (p=.032).

DISCUSSION

Covid-19 has affected the individuals around the world. It has affected the lifestyle of the individuals. There are many deaths and affected cases of the Covid-19 all around the world. Day by day thousands of new cases are found. This global pandemic has affected the individuals mentally as well, which can lead to many psychological problems like stress or anxiety, etc. Thus to assess the coping strategies of the general public, we conducted this survey.

Majority of the participants were between the age group of 18-30 years and students. Most of the participants were unmarried. A large number of participants were not having any past history of stress or anxiety.

Majority of the participants showed adequate coping strategies while rest of the participants were having neutral coping strategies, none of the participants shown inadequate coping strategies.

CONCLUSION

A majority of the participants (65.5%) were showed adequate coping strategies. A statistically significant difference found among the coping strategies used by both the genders and participants with and without the past history of stress or anxiety.

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to thank all the study participants for their voluntary participation.

REFERENCES

1. Coronavirus [Internet]. Who.int. 2020 [cited 24 June 2020]. Available from: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus 2019?gclid=CjwKCAjw88v3BRBFEiwApwLevR5LOW4EjTl1Om4KikHpvMd1RlGJfmj1o7 PBDZyClW99WtccplVAHBoCFeUQAvD_BwE
2. Wu KK, Chan SK, Ma TM. Posttraumatic stress after SARS. *Emerg Infect Dis*. 2005;11(8):1297-1300. doi:10.3201/eid1108.041083
3. Buheji M, Jahrami H, Dhahi A. Minimising Stress Exposure During Pandemics Similar to COVID-19 [Internet]. Article.sapub.org. 2020 [cited 24 June 2020]. Available from: http://article.sapub.org/10.5923.j.ijpbs.20201001.02.html

DEVELOPMENT OF WHITE FLOWERING *Brassica oleracea* conv. *acephale* L. GENOTYPES WITH EDIBLE OIL QUALITY

Emine YURTERİ

Dr. Öğr. Üyesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID: 0000-0002-3770-2714

Haydar KÜPLEMEZ

Araş. Gör. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID: 0000-00030-4094-1318

Aysel ÖZCAN

Araş. Gör. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID No: 0000-0001-5210-7617

Fatih SEYİS

Prof. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID No: 000-0001-9714-370X

ÖZET

Tür içi varyasyonun yetersiz olduğu durumlarda tür cins düzeyinde yeni genetik kaynakları Bitki Islahçısı yeni varyasyon oluşturmada kullanmaktadır. Brassica napus L., yani kolza ıslahında kanola kalitesi kolza gen havuzunda tespit edilmiş ve daha sonra tür içi melezlemeler ile verimi yüksek, geleneksel kaliteye sahip çeşitlere aktarılmıştır. 2000 yılında ise ilk kez Brassica oleracea gen havuzunda bitkisel yağ kalitesi, yani yüksek oleik, düşük erusik asit içeriği tespit edilmiştir. Karadeniz Bölgesinde ise kara lahana (*B. oleracea* conv. *acephala*) geleneksel bir sebzedir. Bitkisel yağ kalitesine sahip lahana genotipleri rahatlıkla kara lahana ile melezlenebilmekte ve tohum elde edilebilmektedir. Yürütülen çalışmanın amacı bitkisel yağ kalitesine sahip lahana genotipleri ile melezleyip, F1 generasyonunu kendiledikten sonra açılma generasyonunda kalite ve moleküler analizler ile genotip olarak kara lahanaya benzeyen, aynı zamanda bitkisel yağ kalitesini ihtiva eden Brassica genotipleri geliştirmektir. Bu materyal tane verimi yüksek, bitkisel yağ kalitesine sahip kara lahana genotipleri selekte etmede genetik materyal altyapısı oluşturacaktır. Çalışma sonucunda Karadeniz Bölgesi çiftçisi için iki ürün amaçlı, yani yeşil yaprağı ve tohumları için hasat edilebilen bir gelir kapısı ortaya konmuş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Brassica, lahana, bitkisel yağ, kalite

ABSTRACT

In cases where intraspecific variation is insufficient, the Plant Breeder uses new genetic resources at the species genus level to create new variation. Brassica napus L., that is, canola quality in rapeseed breeding, was determined in the rapeseed gene pool and then transferred to varieties with high yield and traditional quality by intraspecies crossings. In 2000, vegetable oil quality, ie high oleic and low erucic acid content, was determined for the first time in the Brassica oleracea gene pool. In the Black Sea Region, leafy cabbage (*B. oleracea* conv. *acephala*) is a traditional vegetable. Cabbage genotypes with vegetable oil quality can easily be crossed with black cabbage and seeds can be obtained. The aim of the study is to develop Brassica genotypes, which are similar to black cabbage in terms of genotype and also contain vegetable oil quality, with quality and molecular analyzes in the opening generation after crossing with cabbage genotypes with vegetable oil quality, after breeding the F1 generation. This material will create a genetic material infrastructure in selecting leafy cabbage genotypes with high grain yield and vegetable oil quality. As a result of the study, an income source that can be harvested for two product purposes, namely its green leaves and seeds, will be revealed for the farmers of the Black Sea Region.

Keywords: Brassica, cabbage, edible oil, quality

INTRODUCTION

On the global level *Brassica* crops are economically the most important oilseeds. The group of oilseed Brassicas are formed by *rassica juncea*, *Brassica carinata*, *Brassica rapa* (syn. *Brassica campestris*) and *Brassica napus*. Low glucosinolate and low erucic acid varieties are increasingly commonly referred as canola, a more pleasant-sounding name. Canola, which is most often *B. napus*, has received much attention worldwide and may soon become the most popular oilseed crop (Snowdon et al., 2007).

Plant breeding programs initiated in Canada resulted in the identification of Liho, a rapeseed line containing low levels of erucic acid in 1959. A program of backcrossing and selection was conducted to transfer the low erucic acid trait into agronomically adapted cultivars (Przybylski et al., 2005). This led to the first low erucic acid cultivar of B. napus, 'Oro', in 1968 and the first low erucic acid B. rapa cultivar, 'Span', in 1971. Because of the health concerns related to high levels of erucic acid, over 95% of the rape- seed grown in Canada in 1974 were low erucic acid varieties. Further, a Polish line with a low-glucosinolate trait, Bronowski, was identified by Dr. Krzymanski in the late 1950s. Breeding efforts to introduce this trait into low erucic acid lines made by Dr. Baldur Stefansson at the University of Manitoba resulted in the release of the world's first low erucic acid, low glucosino- late cultivar of *B. napus*, often called the double-zero rapeseed.

On the other hand *B. oleracea* genotypes displaying zero erucic acid cha- racter were first mentioned by Lühs et al. (2000). Two of these genotypes, namely Ladozshkaya and Kashirka, were described by Seyis et al. (2004). Further, Seyis and Friedt (2010a) described the fatty acid composition of three *B. oleracea* genotypes including Kashirka and Ladozskaya; the third accession was Eisen- kopf.

Brassica oleracea conv. *acephale* is an important vegetable at the Black Sea Region of Turkey. The leaves of this plant have common use as food, The seeds of this plant are containing oil in its seeds. But in Turkey they were not used as oilseed until today, because their seed yield is as expactable low and their fatty acid composition display high erucic acid.

This paper will discuss the possible devleopment of edible oil quality *Brassica oleracea* conv. *acephala* using its cross with cabbage genotypes with cabbagae genotypes displaying edible oil quality in detail.

Material

Seyis and Friedt (2010) described the fatty acid composition of three *B. oleracea* genotypes including Kashirka and Ladozskaya and Eisenkopf. They obviously emphasized the varying fatty acid composition of these genotypes which ranged from zero up to over 45% of erucic acid. They identified three groups on the basis of erucic acid content: low, intermediate and high erucic acid group. The fatty acid compostion of these genotypes can be seen below.

Table 1: Fatty acid composition of *B. oleracea* genotypes

Genotype	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid	Erucic acid
Kashirka	61,6	19,2	11,4	0,5
Ladozshkaya	62,6	18,6	9,7	0,2
Eisenkopf	46,5	32,21	11,5	0,1

Local *Brassica oleracea* conv. *acephala* will be crossed after fatty acid analysis with this three edible oil quality displaying cabbage genotypes. After reciprocal crosses hybrid seed will be obtained. Single plants will be grown and selfed for obtaining again seeds. These seeds will be screened for their fatty acid composition and single plants displaying edible oil quality will be screened with molecular markers. Molecular markers will help to select plants similar on genetic level to *B. oleracea* conv. *acephale* plus edible oil quality.

Use of quality analysis and molecular markers in breeding

The first step in this work will be the distinguishment of to be investigated genotypes based on molecular markers. The presnet plant material will be characterised using microsatellite markers to

obtain genetic information for the end selection of individual plants displaying low erucic content plus genetic similarity to leafy kale.

The erucic acid inheritance is determined by EEEE for high erucic acid and eeee for low erucic acid in Brassica. .

The plan is to cross the eeee genotypes with EEEE genotypes to obtain EeEe genotypes. This genotype will be selfed (EeEe x EeEe) and we will get only 1 eeee plant from 16 plants. From every cross we are aiming to obtain 20 eeee plants, what means we have to investigate 320 plants in every crossing combination. Leafy kale genotypes displaying edible oil quality will be selected using suiatble molecular markers.

RESEARCH AND FINDINGS

Brassica species are famous in the world regarding their oil containing seeds. Specially Brassica napus is the leading oilcrop among Brassica species. In Turkey Brassica napus was introduced to Turkey in the 1990s to improve the oilseed production. Unfortunately due to wrong cultivar selection and applied sowing and growing techniques the expeced improvement was not achieved.

In the Northern Black Sea Region the main income of farmers is tea cultivation. Brassica oleracea production, specially leafy kale production is common nerarly in every garden in this region. But this plant has use as vegetable because of the value of its leaves. The seeds of these plants are obtained only for the production of plants in the next year.

With the selection of edible oil displaying leafy kale genotypes the farmers will have the opportunity for a additive income in kind of vegetable oil.

CONCLUSION

Oils of plant origin have been predominantly used for food-based applications. Plant oils not only represent a non-polluting renewable resource but also provide a wide diversity in fatty acids (FAs) composition with diverse applications.

There is now an increasing evidence that fatty acids (FAs) play a crucial role in human nutrition that include therapeutic and prophylactic prevention of diseases, in growth and development of human embryo, brain function and provide protection against many serious diseases such as cardiovascular, inflammation etc (Kumar et al., 2016).

In fact more olive oil and sunflower oil are used by womans in Turkey, but the quality of to be developed leafy kale oil will a opportunity both for users and producers in future.

REFERENCES

Kumar A, Sharma A and Upadhyaya K.C. (2016) Vegetable Oil: Nutritional and Industrial Perspective, Current Genomics 17(3): 230–240.

Lühs W, Seyis F, Voss A and Friedt W (2000). Genetics of erucic acid content in Brassica oleracea seed oil, Czech Journal of Genetics and Plant Breeding 36: 116-120.

Przybylski P, Mag T, Eskin NAM and McDonald BE (2005). Canola oil. In: Shahidi F (ed) Bailey's Industrial Oil and Fat Products. New Jersey: pp 61-121.

Seyis F, Friedt W, Voss A and Lühs W (2004) Identification of individual Brassica oleracea plants with low erucic acid content, Asian Journal of Plant Sciences, 3 (5): 593-596.

Seyis F, Friedt W (2010) Brassica oleracea genotypes displaying interesting fatty acid profiles for Brassica napus breeding, African Journal of Agricultural Research, 5 (23): 3191-3195.

Snowdon R, Lühs W and Friedt W (2007) Oilseed rape. In: Kole E (ed), Series Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants (Vol 2), Oilseeds, Springer, Berlin: pp 55-114.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON TEA (*Camellia sinensis* L. Kuntze) YIELD

Emine YURTERİ

Dr. Öğr. Üyesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID: 0000-0002-3770-2714

Aysel ÖZCAN

Araş. Gör. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID No: 0000-0001-5210-7617

Fatih SEYİS

Prof. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORCID No: 000-0001-9714-370X

ÖZET

Türkiye'nin çay üretimi daha çok Rize, Ordu, Giresun, Trabzon ve Artvin illerinde yoğunlaşmaktadır. Gürcistan sınırından başlayarak Araklı ilçesine kadar olan hat çay için en uygun ve verimli bölgelerdir. Çay bu bölgede yaşayan insanların en önemli geçim kaynağıdır. 2006 yılında Hemşin ilçesinde organik çay yetiştiriciliğine geçilmesi ve Rize'de kademeli olarak organik çay yetiştiriciliğine geçilmek istemesi nedeniyle bu konu önem kazanmıştır. Çay tarlalarında organik gübrelerin nasıl kullanılabileceği konusunda çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma 2018-2019 yılları arasında Rize ilinde 8 lokasyonda (Hopa, Fındıklı, Ardeşen, Pazar, Hemşin, Çayeli, Ortapazar ve Division/Of) farklı organik gübrelerin verime etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ortalama yaş çay verimi 2017 yılında 1500 kg/da civarında iken, 2018 ve 2019 yılında 2000 kg/da'ra yükselmiştir. Ayrıca organik gübre uygulaması öncesi toprak pH'ı ilk yıl 3.5 civarında iken 4.5' a kadar çıkmıştır ve 2017 yılında ilk hasat sonunda ve 2018/2019 yılında da aynı durum tekrarlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı lokasyonlarda toprak organik madde değerleri yüksek (%10'a kadar) iken 2017 yılı sonunda ortalama %4'ün altına düşmüş ve 2018/2019 yılında organik madde % 4 civarında olmuştur. Deney sonuçları, organik gübre kullanımı sonucunda verimin düşeceği fikrini ortadan kaldırmaya yeterlidir.

Anahtar Kelimeler: Çay, organik gübre, verim

ABSTRACT

Turkey's tea production is more concentrated in Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and Artvin provinces Beginning from the border from Georgia up to to the Araklı district are the most appropriate and high yielding areas. Tea is the most important source of livelihood for people living in this region. In 2006, this issue became important due to the transition to organic tea cultivation in Hemşin district and the gradual transition to organic tea cultivation in Rize. There is not much research about how organic fertilizers can be used in these tea fields. This research was carried out between 2018-2019 in order to determine the effect of different organic fertilizers on yield in 8 locations (Hopa, Fındıklı, Ardeşen, Pazar, Hemşin, Çayeli, Ortapazar and Division / Of) in Rize province. While the average yield of fresh tea was around 1500 kg / da in 2017, it increased to 2000 kg / da in 2019. In addition, the soil pH was around 3.5 before the application of organic fertilizer in the first year, but increased by 4.5 sonunda at the end of the first harvest in 2017 and the same situation was repeated in 2018/2019. While the soil organic matter values were high (up to 10%) in the locations where the study was conducted, it decreased below 4% on average at the end of 2017 and in 2018/2019 the organic matter was around 4%. The results of the experiment are enough to eliminate the idea that the yield will be reduced as a result of the use of organic fertilizers.

Keywords: Tea, organic fertilizer, yield

INTRODUCTION

Camellia sinensis belonging to family Theaceae, commonly known as tea is a plant species whose leaves and leaf buds are used for tea production. There are 3 types of tea: green, oolong and black. Green and Oolong tea are the most widely consumed beverages in Asian countries and has been familiar in China and Japan for centuries. Oolong tea is semi-fermented during processing, whereas green tea is not fermented and black tea is fully fermented (Rahman et al. 2013). Black tea accounts for approximately 72 % of the world's total tea production (Sharangi, 2009). In Turkey, generally black tea production is common and a little green tea production is present at the Eastern Black Sea Region.

Agriculture changed direction due to the effect of industrial revolution and green revolution arised in the second half of the 20th century. The aim in the Green Revolution was to increase yield obtained from a unite area to compensate the food need of the human population. The requested yield increase was obtained after for this aim applicated pesiticides and fertilizers, but it was observed that with time applicated pesticides and fertilizers showed a lot of negative effects especially human health. Besides this environmental problems like the degeneration the physical structure and nutritive balance of the soil, salinisation and desertification encountered. As a result of all this and other negetaive developments "Organic

Agriculture" arised as an alternative production system (Aksoy, 2001).

The purpose of organic agriculture is to rehabiltate the degenerated the ecological balance due to the still used conventional agriculture applications, to minimize the agricultural inputs and applications which are responsible for the degeneration of this balance and to use natural products instead of fertilizers, peticides and hormones harmful for human health (Kayahan, 2001; Kirazlar, 2001).

İn Turkey organic farming is developing rapidly due to the increase of demand from foreign countries, the support of the Ministry of Agriculture, Food and Livestock, the increasing interest of universities, research companies and non governmental institutions, the interest of local farmers and public opinion, the formation of a domestic market etc. (Aksoy and Altındişli, 1999; Kenanoğlu and Karahan, 2002; Demiryürek et al., 2008).

The main cultural application in increasing yield per unite area is fertilization. Materials used as fertilizers can be very different. These grouped as organic fertilzers and chemical fertilizers. Organic fertilizers are like farm manure of natural, organic character. İn case chemical fertilizers are containing one or more nutrients. The negatice effects of the extreme use of chemical fertilizers on human health are detrmined by conducted experiments (Demiryürek, 2011).

Tea production are practised in the Eastern Black Sea Region, in a zone beginning from the Georgian border up to the Fatsa district in Ordu. İn this region tea production is mainly located in Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and (Anonymous, 2015) . İf we are considering the tea production areas in the World this regions is located in the top zone. İn Asian countries like China, İndia and Sri Lanka temperature does not falls up to minus degree in tea production areas and tea production is covering the whole year. But in our country where we can feel four climates tea plantations are in fallow four six months. The fact that snow falls on Turkish tea plantations bring them an extra important characteristic. Because of this character pesticides are not applicated in our tea production areas. This gives Turkish tea compared with teas in the World "the most natural tea" characteristic.

The biggest advantage of Turkish tea sector is that pesticides are not used its cultivation. The winter conditions decease pests in natural means as it snow in Rize province situated in the north east of Turkey. As a result of that, there is no need to use any pesticides. A small amount of pests have been seen in Rize province actually, but they does not reach the population require to use pesticides. Two important parameters prevent the production of organic tea in general. One of them is the pesticides and the other one is chemical fertilizers. All of the tea, produced in Turkey, will be organic product if it is used organic fertilizers instead of chemical ones, as the Turkish tea industry has already not been used pesticides. That feature is a great advantage of Turkish tea sector (Saklı, 2011)

Material

The research study involves originally 18 different organic fertilizers in 2018 nd 13 different organic fertilizers in 2019 compared witth chemical fertilizer. These were compared in a randomized block design with three replications in 8 locations, Pınarlı/Hopa, Fındıklı, Ardeşen, Pazar, Çayeli, Ortapazar, Hemşin and Of/Trabzon.

Leaves were collected at possible harvesting times. Also soil samples were taken before fertilizer application and after every harvest time to determine the changes in soil due to fertilizer application.

Determination of fresh yield:

$10m^2$ were harvested in every plot, every application and every location. Harvested leaves were weighted using a balance and recorded as $kg/1000m^2$ in possible harvesting times

Determination of soil pH and organic matter

The sample analysis were done in the Soil Analysis Laboratory in Pazar/Rize.

RESEARCH AND FINDINGS

Fresh leaf yield values (kg/da) can be seen in Table 1 for 2018 and table 2 for 2019. Generally it can be foresaid that different organic fertilizers led to higher yields compared with chemical fertilization and control. Red marked values are showing yields near to that obtained with chemical fertilizer application.

Remarkable is that the control trials showed higher yield values at the first shoot harvest. But we know, that in tea remarkable yield can be obtained in Rize regarding the first shoot harvest in plantations where any fertilizer is not applied.

Table 1: Fresh Yield Values obtained in 2018

	2018 Total Fresh Leaf Yield (kg/da)							
	HEMŞİN	ARDEŞEN	HOPA-PINARLI	FINDIKLI	PAZAR	MUSADAĞI	ORTAPAZAR	OF-BÖLÜMLÜ
CONTROL	748,833	1083,100	1218,453	1614,000	1240,800	1131,190	1999,300	1746,700
CHEMICAL	0,000	**1555,400**	**2237,580**	**2267,567**	**2349,800**	**1995,787**	**2774,983**	**2491,867**
1	**854,333**	1207,973	**1903,773**	**2158,867**	**1851,833**	**1245,283**	**2632,267**	**2310,600**
2	**777,667**	0,000	1215,607	1507,400	1201,200	903,657	1878,267	1614,240
3	572,600	1095,567	972,433	1511,600	1219,567	1161,213	1977,400	1681,533
4	574,467	1194,483	1113,320	1601,200	1521,600	1043,007	2043,267	1764,433
5	**1083,933**	**1733,100**	**2081,833**	**2646,167**	**2222,100**	**1475,813**	**2750,550**	**2562,600**
6	0,000	0,000	1291,933	**2250,000**	1598,467	1091,247	1803,333	2175,433
7	657,067	**1345,250**	1518,960	2033,067	1452,233	1243,507	2392,367	1843,000
8	**892,467**	**1335,250**	**2126,633**	**2232,967**	**2088,933**	**1661,257**	**2710,717**	**2411,200**
9	749,133	0,000	1305,873	1639,533	1533,100	1285,717	2314,317	1820,467
11	**957,300**	**1702,167**	**2267,667**	2093,300	**2249,400**	**1595,370**	**2890,500**	**2531,833**
12	508,967	1064,917	1085,013	1593,133	1179,467	885,060	2068,583	1687,153
13	640,733	935,233	1142,360	1710,200	1425,867	1044,160	2197,650	1646,593
14	587,467	1256,500	1155,460	1506,517	1118,167	934,400	1955,900	1461,553
15	209,933	0,000	1397,140	1476,500	1195,400	1087,330	1906,950	1802,533
16	594,600	1219,327	1121,227	1422,033	1219,467	1081,407	2180,950	1686,293
17	644,200	818,150	1073,580	1442,533	1153,233	1055,913	2466,367	1752,020
19	697,533	919,180	1191,653	1577,567	1072,467	958,223	2253,683	1569,307
22	761,600	878,530	1409,760	1473,533	0,000	1395,617	0,000	0,000

Table 2: Fresh Leaf Yield Values Obtained in 2019

2019 Total Fresh Leaf Yield (kg/da)								
	HEMŞİN	ARDEŞEN	HOPA-PINARLI	FINDIKLI	PAZAR	MUSADAĞI	ORTAPAZAR	OF-BÖLÜMLÜ
CONTROL	720,600	725,900	935,467	1122,533	1025,367	900,000	1443,100	1190,300
CHEMICAL		1462,050	2128,400	1778,433	2111,633	2199,670	2037,433	1926,000
1	854,300	1058,150	1358,500	1771,967	1402,233	845,000	1725,700	1669,000
2	777,670	1000,900	818,167	1238,367	999,467	1039,000	1392,867	1473,700
3	572,600	755,333	739,933	1296,800	1124,267	936,000	1286,233	1461,300
4	574,460	951,733	890,833	1504,400	1238,300	861,000	1474,433	1770,000
5	1083,930	986,100	1541,400	2285,067	1683,600	840,000	1116,333	2192,800
6	761,600	1009,933	864,240	1021,033	1079,333	735,000	1472,700	1632,400
7	657,070	728,850	1070,600	1579,667	1246,967	843,500	1501,833	1634,100
8	892,460	1247,650	1750,567	2082,367	1805,133	2005,500	2076,267	2480,100
9	749,130	0,000	1211,133	1481,167	1365,200	62,000	1642,667	17878,000
10	697,530	871,000	727,933	1313,733	1001,067	1180,000	1571,267	1580,100
11	957,300	1096,967	1650,533	1757,667	1687,400	1529,000	2159,267	2491,400
12	50.897,000	891,000	732,467	1238,733	936,867	1242,500	1346,867	1541,700
13	640,700	871,900	774,213	1380,567	1040,333	118,100	1416,667	1595,700

Soil ph Values of the location can be seen in Fig. 1 and 2 and soil organic matter content for the same location can be seen in Fig. 3 and 4. The pH values in the Ortapazar location changed from values from 3.5 up to 4.5 in Ortapazar (Fig. 1 and 2)and also in all locations. On the othe side we were able to seed that the organic matter content decreased from levels from 12 % to nearly 4 % and was stable alos in the second year 2018 (Fig. 3 and 4). This can alo be stated for all locations.

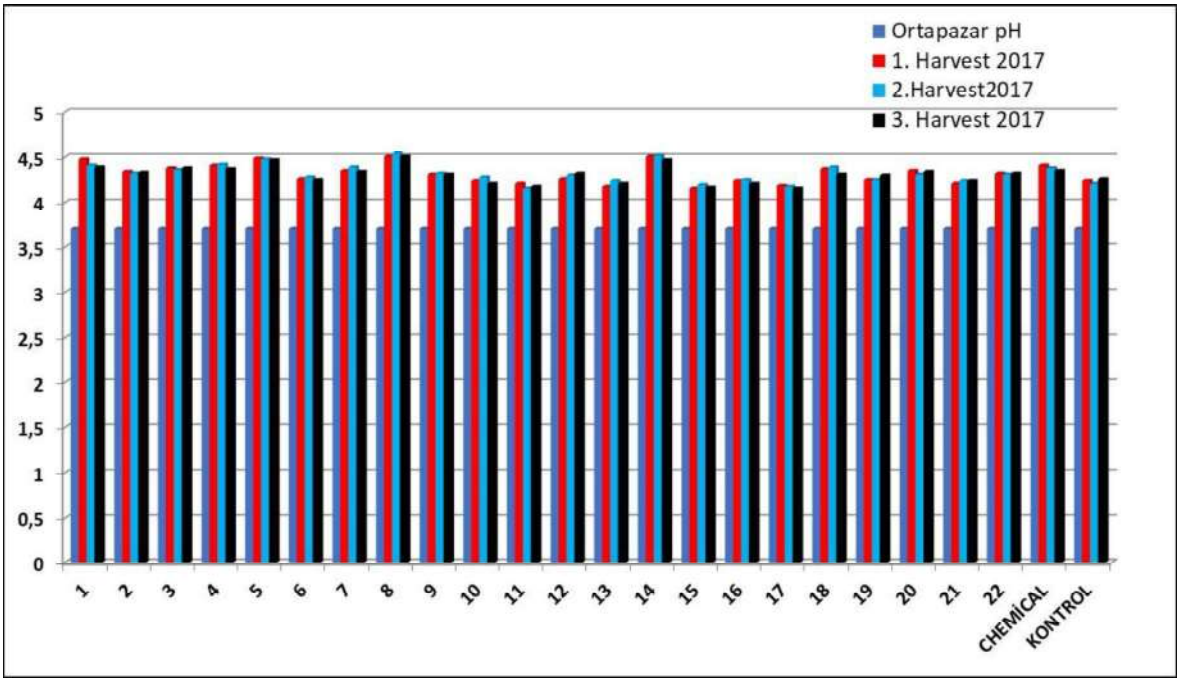


Fig. 1: pH Values of soils in the Ortapazar location in 2017

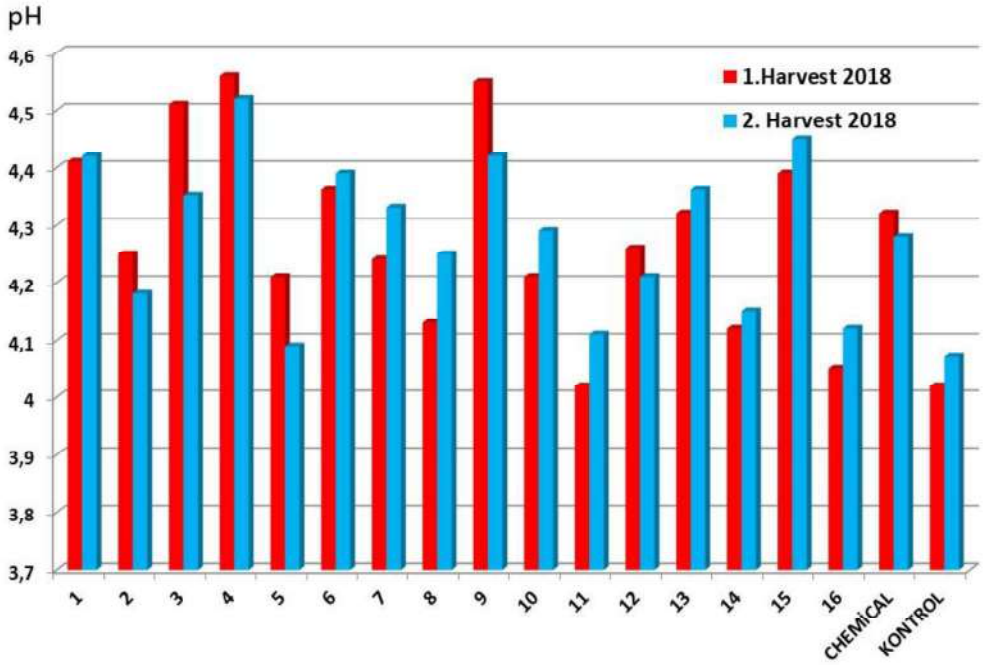


Fig. 2: pH Values of soils in the Ortapazar location in 2018

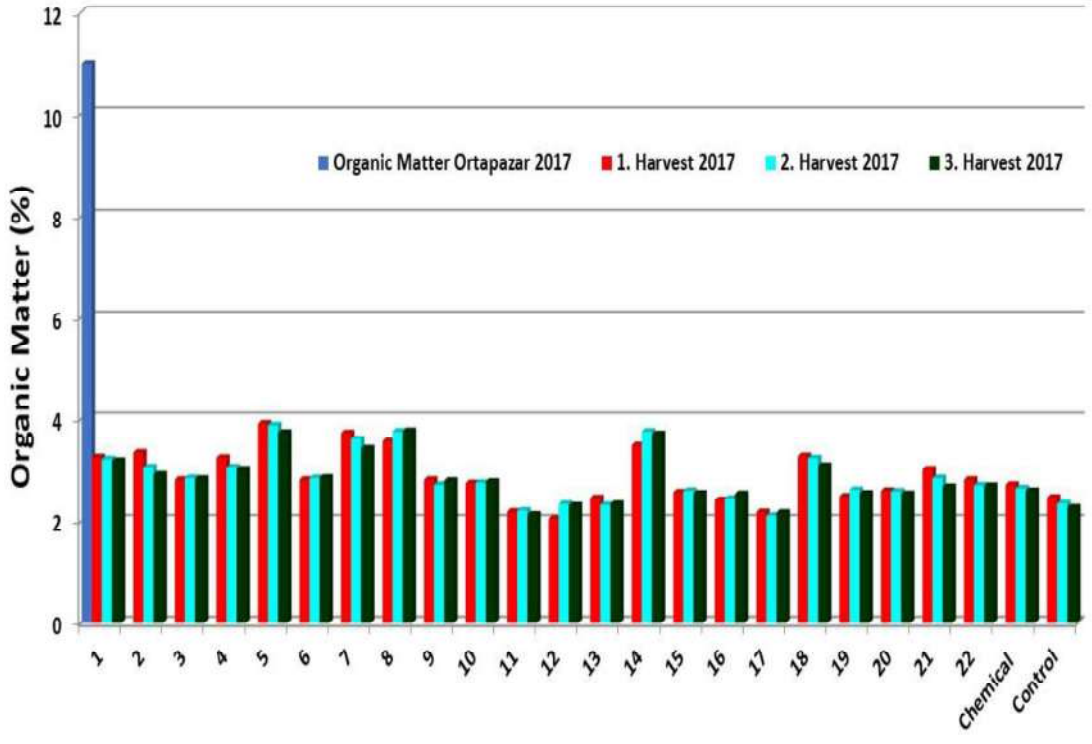


Fig. 3: Organic matter values of soils in the Ortapazar location in 2017

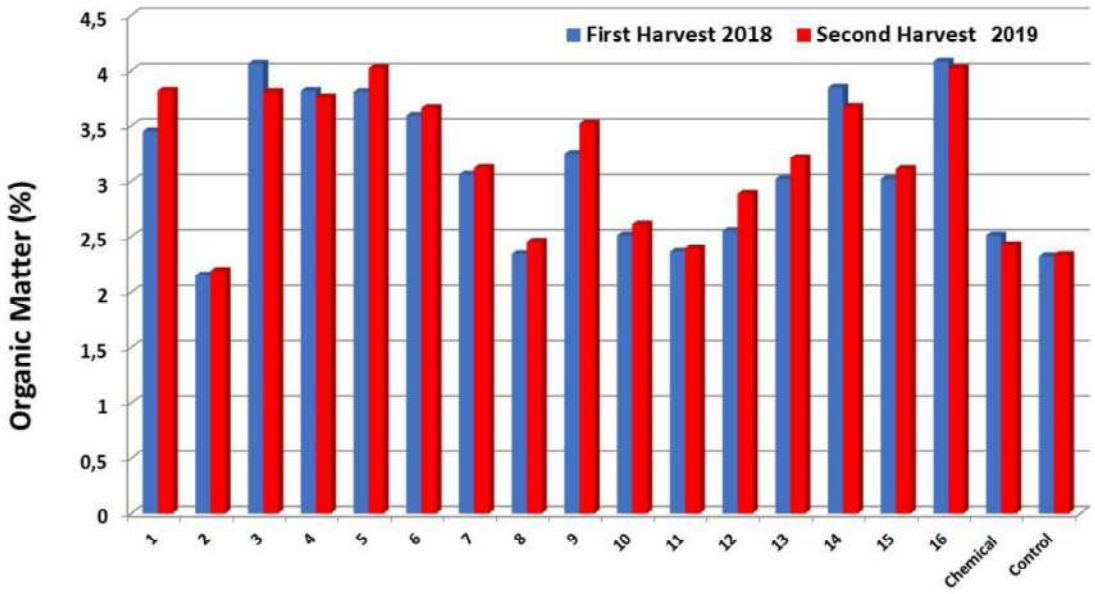


Fig. 4: Organic matter Values of soils in the Ortapazar location in 2018

CONCLUSION

Turkish tea, to have the advantage of producing organic tea, is an important opportunity. The increasing importance of healthy consumption today can be treat as a chance for consumers in Europe and in the World as well as Turkish consumers. For this reason, all necessary efforts should be initiated to produce organic tea in tea gardens of Turkey as soon as possible.

The industry must tackle the problem of quality for use advantage of organic tea as needed. The high quality of fresh tea harvested and good quality black tea processed will be given high price in the tea exchange and this will play an important role in the system. Organic tea meeting the high price in the market will eliminate the problem of competition about Turkish tea due to high costs. If organic tea production realized, the factories could pay a higher price to tea farmers and ask them to harvest higher quality fresh tea leaves (Saklı, 2011).

ÇAYKUR planned to switch to Organic tea production in all tea plantations in Rize in 2018. But the lack of information about the use and kind of organic fertilizers is still present. İn near future the farmers has to be educated intensively about the structure of organic tea production, the use of organic fertilizers and they have to be highlighted about future plans of ÇAYKUR and the Ministry of Agriculture, Food and Livestock.

REFERENCES

Anesini C, Ferraro GE and Filip R (2008) Total polyphenol content and antioxidant capacity of commercially available tea (Camellia sinensis) in Argentina. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56: 9225-9229.

Anonymous (2015) Türk Çay Sektörü. Güncel Durum Raporu. Rize Ticaret Borsası.

Aksoy U (2001) Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu . 14 - 16 Kasım, Antalya, NAR - SER ve ETO. TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, Ankara, s.3 10.

Aksoy U, Altındişli A (1999) Dünya'da ve Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 1999-70. İstanbul, 125 s.

Demiryürek K, Stopes C and Güzel A (2008) Organic Agriculture: The Case of Turkey. Outlook on Agriculture, 37 (4): 7-13.

Demiryürek K (2011) Organik Tarım Kavramı ve Organik Tarımın Dünya ve Türkiye'deki Durumu. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 27-36.

Kayahan HS (2001) Ekolojik tarımda iç pazarın gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları: 24-29.

Kenanoğlu Z, Karahan O (2002) Policy Implementations for Organic Agriculture in Turkey. British Food Journal, 104(3-5): 300-318 (19).

Kirazlar N (2001) Ekolojik (Organik) Tarım Mevzuatı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Sempozyum Kitabı. Sayfa: 11 – 19. 14 – 16 Kasım 2001, Antalya.

Owuor PO (2001). Effects of fertilizers on tea yields and quality: a review with special reference to Africa and Sri Lanka. Int. J. Tea Sci., 1: 1–11.

Rahman MM, Kalam MA and Islam MM (2013) Change of Chemical Compositions in Semi-fermented Tea on Land Elevation. African Journal of Agricultural. 8(25): 3224-3228.

Saklı A (2011) A Critical Review of Recent Sectoral Structure Proposal for Turkish Tea Sector. Humanity & Social Sciences Journal, 6 (1): 01-07.

Sharangi AB (2009) Medicinal and Therapeutic Potentialities of Tea (Camellia sinensis L.)-A Review. Food Research International, 42 (5-6), 529–535.

COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF THE CENTRAL COURTYARD IN THE ARCHITECTURE OF THE HOT AND DRY AND COLD AND DRY AREAS OF ARDABIL AND KASHAN

Kazem GHOLIZADEH

Department of Architecture and Urban Planning, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

Abbas HEYDARI

Department of Civil Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

Abstract

One of the principles of Iranian architecture from the point of view of Master Pirnia is introversion. In traditional Iranian architecture in different climatic zones, the central courtyard is used as an efficient and responsive means to ensure introversion in traditional Iranian architecture and to protect and utilize the privacy and protection of the inhabitants from adverse atmospheric and environmental conditions. It has been proven through passive energies. Discovering the hidden aspects of environmental and climatic performance of the central courtyard in the traditional dwellings of different climatic regions of Iran is an unknown topic. Descriptive-analytical research method and data collection through field studies and libraries were used to study the architecture of traditional houses in hot and dry climates. Kashan and Ardabil cold dry were selected as study examples. By studying the physical structure, different patterns and types of central courtyard in traditional houses of Kashan and Ardabil, based on the components affecting the thermal behavior of the courtyards, the typology of these houses was studied. It also strengthens the determination of the angles that determine the orientation of the houses. The climatic differences between the two regions have led to significant functional differences in the architectural plans and the placement of spaces in relation to the climate. In contrast to the hot, dry climate, which has two fronts in the cold front (north) (summer) and south (winter), one building front (with a building mass on the north side of the yard) has the highest and four-front houses the lowest There are many differences in the samples studied. The differences in decreasing the area and increasing the roofing of the courtyards are difficult due to the formation of deep shadows on the adjacent surfaces of the courtyard, passive heating of the rooms adjacent to the courtyards in cold and hot seasons in both climates.

Keywords: Central courtyard, Traditional Architecture, Introversion, Ardabil city, Kashan city

1. Introduction

Traditional Iranian architecture, while taking advantage of environmental conditions, is based on cultural principles and values rooted in the spiritual beliefs of Iranians. Iranian architecture of the Islamic period, and especially the Isfahani style in terms of design, has an unparalleled elegance and precision in the design of residential plans, the Islamic worldview and mysticism had an undeniable impact on the identity and shapes it. The principle of introversion is one of the principles of Islamic architecture, which was very important in the organization of various organs, especially in traditional houses. This is due to the importance of family life and its sanctity among Iranians, which led to the emergence of a model called "introverted" in the architecture of different climatic regions of Iran. Iranian architects organized the limbs of the building around one or more courtyards, separating the building from the outside world and connecting the two only with a porch. In historical houses, the courtyard stands as the most important open space for coexistence with nature. The layout of a traditional house in Iran uses climatic elements such as wind and sun, the sequence of seasons, water and the like to create comfort.

The best example of a central courtyard with a climatic approach can be seen in the historical monuments of the tropical desert regions of Iran. In the tropical regions of the country, high temperature fluctuations during the day and night, low humidity, and hot and dusty desert winds that blow many days of the year interfere with comfort. In the architecture of buildings in this climate, by creating a central courtyard in the middle of the building and installing a water pond and a garden, increases the humidity in the living spaces of the building and brick walls with double-walled domes with relatively high thickness, such as thermal capacity, degree fluctuation They reduce the heat day and night (Zeinalian 15: 1396). By arranging all openings towards the relatively humid and temperate space of the courtyard and closing the outer wall of the building (except at the entrance), the connection between the interior and the exterior is broken and a small climate suitable for human comfort is created.

Traditional houses in the cold climates of the country, such as in Ardabil, were built according to the principle of introversion in Iranian architecture as a central courtyard. However, since the weather in the mountainous regions is often very cold and uncomfortable during the cold season, the use of the courtyard is limited to the summer season, which is usually short and has a relatively mild climate. Most of the daily activities in the cold months take place indoors, and for this reason the layout of courtyards in these areas is smaller than in the central plateau of Iran. For this reason, the design of the central courtyard in the mountainous regions has no climatic approach and the presence in the courtyard space will fade from this summer to the next in the body of the building. (Heidari, 175: 2011) In this article, by studying the physical structure, patterns and different types of central courtyards in traditional houses in Kashan and Ardabil, based on the components that affect the thermal behavior of courtyards, the typology of these houses has been studied. It also strengthens the determination of the angles that determine the orientation of the houses.

2. The physical space of the Iranian courtyard

One of these ways of observing the principle of introversion in Iranian architecture is the principle of access to enclosed spaces through the courtyard. In the spatial arrangement of the building, interconnected groups of enclosed spaces are rarely seen and usually the courtyard located in the centre plays the role of a communication node. The courtyard in an Iranian house is an inward facing space without a roof with clearly defined bodies. Just as the facades of the building created by the presence of closed or semi-open spaces (porches on all sides of the courtyard) surround it. On the front sides of the courtyard, where there is no building, the wall is high and contributes a lot to introversion and loss of view; Since the dimensions of the courtyard are determined by the number and function of these spaces (Zarghami, 15: 2015), each courtyard has a pond and several gardens, the shape and arrangement of which depends on different local conditions and cultural factors. However, these two elements are usually arranged in relation to each other so that their long axis is perpendicular to each other. In this way, the gardens are laid out symmetrically around the pond and perpendicular to it. The introverted courtyard offers advantages such as preserving the dignity of the residents, privacy, unity, introversion, use of nature and creation of a suitable landscape for the residents.

3. Research method

To study the architecture of traditional houses in Iranian architecture, descriptive-analytical research method and data collection through field and library studies have been used. Introverted architecture in Kashan in hot and dry climate and Ardabil in cold and dry climate were selected as case study samples. By examining the physical structure, patterns and different types of central courtyards in traditional houses of Kashan and Ardabil, based on the components affecting the architectural design for the courtyard and its role in the formation of architecture of different parts of the Iranian house and the angles of the two courtyards Climate is compared.

4.Climatic features of Ardabil

According to the statistics of Ardabil synoptic stations according to the evaporative form of Ardabil, February and January are the coldest months of the year with an average of 5.8 and 5.7 degrees Celsius, respectively. The average minimum annual temperature in Ardabil is 2.5. August and July are the hottest months of the year with an average of 28.4 and 28.2 degrees Celsius, respectively. The average maximum

temperature is about 15 degrees Celsius per year and the number of frosty days is 130 days per year. The average wind speed is 3.8 meters per second. The prevailing wind in the east wind region called Caspian with 27.8% moisture of the Caspian Sea brings to Ardabil. Southwest wind with 12.3% called Garmij causes evaporation and drying of agricultural lands. The maximum wind speed recorded in Ardabil is 126 km / h.

5. Climatic characteristics of Kashan region

The city is about 200 km from Isfahan. Kashan is located at 33 degrees and 59 minutes north latitude. The city has hot and dry summers and cold winters. The heat intensity in summer reaches 47 degrees Celsius and the heat intensity in winter reaches 10 degrees Celsius. Kashan has a rainfall of about 150 mm and is one of the driest cities in Iran. The average annual temperature is 18 and the average maximum temperature is 26 degrees Celsius.

6. Optimal direction in Iranian urban planning

The house and the city are also necessary. Thus the house is considered the first pillar of the city, and indeed it becomes the city in spite of the house. Orientation in ancient and indigenous buildings is one of the principles of traditional architecture. This principle is due to several factors including: 1. the state of movement of the sun and the directions of radiation 2. for different winds 3. the nature of the ground and the accesses of the building depend on it. Ron is called a city. In Iranian urban planning, there are three suitable runes: Ron order, Isfahani run and Kermani run. The urban structure is different in each of these runes according to the conditions. Natural and unnatural energy management is defined by how to properly manage the good form of the city, because the optimal use of energy such as wind, water, and sun is directly related to the appropriate geographical directions, i.e., the city area.

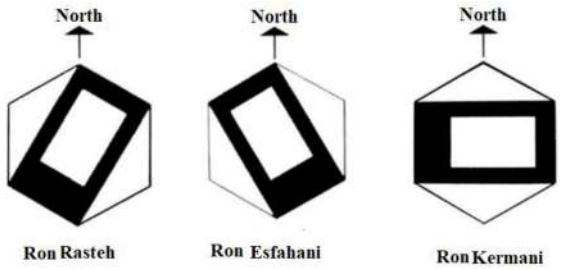


Figure 1. Types of Ron in Iranian architecture (Pirnia,2003:12)

In the combination of wind direction and energy absorption factor, the orientation of traditional Kashan houses is of the Ron type, whose direction is approximately in the direction of the Qibla and northeast-southwest. The use of this Ron reduces the need for cooling and heating energy in different seasons of the year. Comprehensive studies on the urban planning of Ardabil are not available, but most of the historical monuments of the Qajar and Safavid periods are oriented towards the Qibla. The plains of the central plateau occupy a large part of the Iranian territory. Low and irregular rainfall, high annual and daily temperature fluctuations, and hot and dry winds, especially in the dry seasons, are the main features of this climate, which makes living conditions very difficult, at least for part of the year. Cause and other climatic reasons In order to continue living under these conditions, the inhabitants of this area have tried to somehow adapt to the harsh nature by using principled tricks. In the old part of Kashan, there are about seventy historical houses. Most of these houses are in the form of four-season houses, which means that it was possible for the inhabitants to live in all months of the year. Most of these buildings were built from the inside and outside. In these houses, the courtyard played an important role, so it connected other parts and the building was designed around the courtyard and according to the wind and the sun. Also, most of the windows and doors face the courtyard. Is open. The use of windbreaks and cold water in these areas has provided a kind of comfort in hot and hot summers. The urban fabric of Kashan is compact with interconnected buildings. The alleys are narrow with relatively high walls and extend in the direction of a broken line. Unfavorable wind is a desert (Ghobadian, 128: 2012).

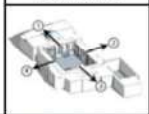
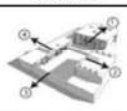
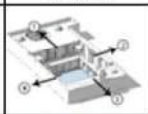
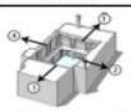
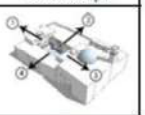
8.Urban texture in the cold and dry climate of Ardabil.

Climatic conditions of Ardabil city Severe cold in winter and temperate weather in summer with heavy snowfall, low humidity, very high temperature difference at night and day. Due to the extreme cold in most parts of the year in these areas, maximum use Sunlight It is necessary to take advantage of daily temperature fluctuations to maintain temperature and prevent cold winter winds in residential environments. In this climate, high cold is a determining factor in the formation of urban texture as well as the location of yards in architecture. The dense urban texture is low with the ratio of the outer shell surface according to the volume of the building and the height of the rooms is low with small openings and small porches and courtyards. The reason for the high cold in most parts of the year in these areas in the dense urban fabric of buildings are connected to reduce the contact area of warm residential space with the outside environment and urban spaces are as small and enclosed as possible to allow cold air flow into the spaces Less penetration of heat radiation from the external surfaces of the warm walls of buildings to some extent moderates the cold air of urban spaces (Ghobadian, 102: 2012)

9. A study of the architectural plan of Kashan houses - a case study of Boroujerdi house

The architectural layout of the traditional house of Kashan is introverted and enclosed by a central courtyard with cellar and porch. The height of the halls and rooms is high. The roofs are vaulted and arched and the walls are relatively thick. In this area, a central courtyard has been created in the middle of the building and a pond has been constructed. The creation of a garden increases the humidity in the living spaces of the building and the thick brick and tile walls act as a thermal condenser, reducing the temperature fluctuations during the day and night. And by placing all the openings in a relatively humid and temperate living space and closing the outer walls of the building, the connection between the inner living space and the outer space is cut off as much as possible and a suitable subclimate is created for human well-being (Gorji Mahbalani, 13 : 2012). The houses of Kashan were designed and built according to the climate of the region for four seasons. According to the form, the main part of the summer residence is located in the south, which has a wide, semi-open and high porch and is located between the rooms. Long and semi-open porches provide ventilation and wind circulation in the cellars under the porch and in the three- and five-door rooms for living on hot summer afternoons. Due to the location of the building, this part has a lot of shade compared to the sun in the summer and therefore cools the rooms in hot summers. It will. . Across from the summer residence is the winter residence section, which has a much smaller area and height than the summer residence. The many hours of sunshine in winter keep the small winter quarters passively warm. "The west front is for the hours of cold winter days, and to avoid the scorching sun on the east front, an arch was built into this part in most cases."

Table 1.Geometic –physicaly Analysis of Traditional Courtyards in Kashan City(Akbari,2018:3)

	Esfahanian	Al Yasin	Bakuchi	Tahami	Jahanarayi
Kashan Houses					
Orientation and Deviation Angle from the South					
	12.0°	45.0°	28.0°	15.0°	10.0°
Roof (m^2)	1304.45	1048.33	560.66	473.64	562.19
Floor (m^2)	747.29	647.75	174.45	234.31	103.18
Wall 1 (m^2)	457.55	159.46	175.18	167.97	84.35
Wall 2 (m^2)	385.75	490.11	279.78	304.87	152.82
Wall 3 (m^2)	353.62	97.65	165.16	164.54	71.71
Wall 4 (m^2)	350.98	232.84	174.65	205.51	172.73

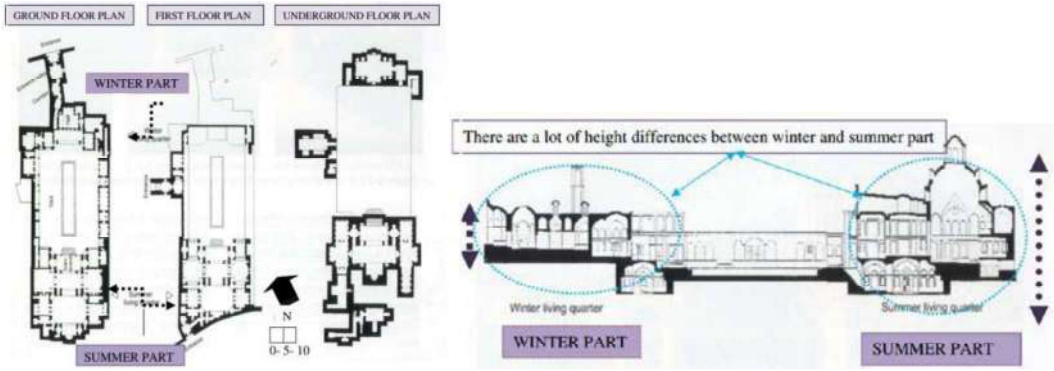
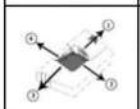
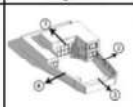
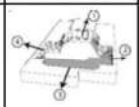
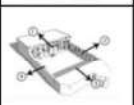
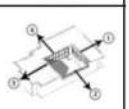
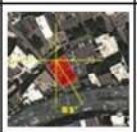


Figure 2..Plan of four seasons of Boroujerdi house - summer and winter Zone(shoaei,2013:4445)

10. Review of the architectural plan of Ardabil houses

Traditional houses in Ardabil, a central region of Iran, are built as a central courtyard. In Ardabil, the rooms on the north side of the courtyard are larger and wider than the other parts, and the main hall or living room of the house is on this side. Take advantage of direct sunlight and solar heat in winter, because summer is usually short and the temperature is relatively mild. It is less used by the south side of the building. South rooms and in some houses, if there are east and west rooms, are usually used for storage and utility rooms such as crew quarters or restrooms. These houses often have basements with short ceilings and below the winter area. The living room used for living in the summer because it is either relatively cool as the weather is often cold or very cold most of the year, daily activities take place in the rooms. These rooms are smaller than in the central plateau of Iran. The depth of the porches is much less than in the southern regions of the country. The contract also lowers the level of the building from the corridors to keep the heat inside the buildings, because the basement surrounds the house like a thermal insulation and prevents the heat exchange between the building and the environment. In the architecture of traditional houses in Ardabil, maximum effort is made to reduce the contact area with the cold outside world, so that less heat escapes to the outside. The great thickness of the walls and the relatively small openings help to prevent the exchange of heat between the inside and the outside of the building, and the thick brick walls act as a heat reservoir in these areas, creating large spaces and areas inside. The building is not right because their contact area with the outside space is high and it is very difficult to heat them. To reduce the ceiling better, most of these rooms are shorter than the desert areas of Iran, even the height of important halls and rooms is much lower than the central plateau is Iran.

Table 2 .Geometic –physicaly Analysis of Traditional Courtyards in Ardebil City(Akbari,2018:4)

	Ershadi	Taghavi	Khalilzadeh	Rezazadeh	Vakil
Ardabil Houses					
Orientation and Deviation Angle from the South					
	62°	31°	24°	55°	54°
Roof (m^2)	213.13	287.2	325.13	439.21	494.57
Floor (m^2)	61.66	248.33	270.18	422.21	192.3
Wall 1 (m^2)	27.61	82.58	114.17	250.84	73.69
Wall 2 (m^2)	33.15	66.46	30.2	81.86	44.24
Wall 3 (m^2)	27.27	25.13	83.7	105.51	196.99
Wall 4 (m^2)	48.13	43.44	30.4	81.1	69.35

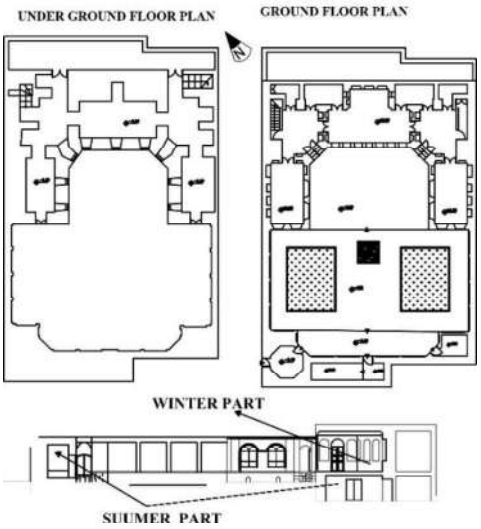


Figure 3. Plan of four seasons of Boroujerdi house – summer and winter Zone

Conclusion:

Introversion is one of the prominent features of Iranian architecture, which is deeply rooted in the cultural and social principles of this country. It has left its mark on Iranian architecture. The principle of introversion in Iranian architecture leads to the fact that the outer walls of the building are closed to the adjacent buildings, the passageways and generally to what is outside the building, and all the lighting is done through the courtyard. In both climates, the urban structure is dense, but in the warm climate of Kashan, the ratio of the external envelope to the volume of the building is high, while in the cold climate it is the opposite. In both climates, bricks and brick walls were used to prevent heat exchange.

In Kashan city, the houses have been designed and built for four seasons. The main part of the summer residence faces south in the shade during the warm season. It has a wide, half-open and high veranda and the main hall is located between the rooms. The winter solstice is built on the north side, where the slanting sunlight in winter keeps the small rooms of the winter solstice warm. The east front was built in this part of the arch in most cases. To facilitate heating, the dimensions and height of the rooms and halls are low, and in the warm seasons the crypt below the main hall is chiefly used as a summer residence. Located in the southern part of the building, it was shaded in summer and used as a winter residence.

Reference

Akbari, H., Teshnehdel, S. (2018). Climatic Compatibility of Courtyard Houses, Based on Shading- sunlit Index; Case Studies: Traditional Houses in Kashan & Ardabil Cities. Armanshahr Architecture & Urban Development, 11(24), 1-13

Gorji, Y., Yaran, A., Parvardinezhad, S., Skandari, M. (2012). Assessment of Climatic Architecture of Houses in Kashan. Armanshahr Architecture & Urban Development, 4(7), 31-40

GobadianT vahid(2010). Climate Analysis of the Traditional Iranian Bulding .Tehran: University of Tehran Press

Hashemi, F., Heidari, S. (2011). Evaluation of Climatic Performance of Winter Yards in Cold Climates (Case Study: Ardebil). Journal of Architecture and Urban Planning, 3(6), 139-154. doi: 10.30480/aup.2011.177

Pirnia, M.K., (2015) .Persian architecture. Publisger .D.r Memarian.G.H

Shoaie, H., and Habib, F.(2013) Iranian Sustainable Vernacular Architecture. Advances in Environmental Biology, 7(13), 4451-4459

Zarghami, E., and Khaki, A., and Sadat, S. (2015). Comparative study of sustainable architecture and its compatibility with the native architecture of traditional houses in the Iranian-Islamic city. Sustainable Architecture and Urbanism, 3 (1), 15-30

Zinlian, N., and Brotherhood, H. (1396). Yard structure in Ghajri houses: hot, dry, hot and humid climate with a focus on the "central courtyard" species (Case study: Yazd and Dezful houses). Islamic Iranian City Studies, 8 (30), 15-29.

ANALYSIS AND STUDY OF ARCHITECTURE COMPATIBLE WITH COLD AND DRY CLIMATES IN TRADITIONAL RESIDENTIAL BUILDINGS AND ITS USE IN THE DESIGN OF NEW HOUSING COMPLEXES, CASE STUDY: ARDABIL

Kazem GHOLIZADEH

Department of Architecture and Urban Planning, Technical and Vocational University (TVU), Tehran

Abbas HEYDARI

Department of Civil Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran

Abstract

In Iran, about 40% of the total energy is consumed in the residential sector. A brief look at the indigenous architecture of different regions of Iran reveals valuable experience in the field of passive use of natural energy. If we look at the indigenous architecture of cold regions of Iran considering climatic conditions, we can understand the wise solutions of architects of the past to use natural resources as much as possible and deal with climatic related problems and anomalies. Using this experience in today's world, which relies more than ever on technology and fossil fuel consumption, is a valuable treasure because it gives today's people the ability to provide a range of physical comfort without relying on high energy consumption. Use the passive method without harming the environment. The indigenous architecture of Ardabil city in the cold and dry climate is in accordance with the environmental and climatic conditions and has a specific identity for its region. The descriptive-analytical research method and data collection through field studies and libraries were used to study the architecture of traditional houses in the cold and dry climate of Ardabil city. An attempt was made to use the research findings and knowledge of the principles and methods of climate compatible architecture in indigenous architecture and adapt them to the needs of contemporary life to be used in the design of new biological complexes. The use of these construction techniques in the construction of dwellings can make a significant contribution to optimising energy consumption and reducing air pollution, without the least additional cost, leading to sustainable architecture. In Iran, about 40% of the total energy is consumed in the residential sector. A brief look at the indigenous architecture of different regions of Iran reveals valuable experience in the field of passive use of natural energy. If we look at the indigenous architecture of the cold regions of Iran, taking into account the climatic conditions, we can understand the wise solutions of the architects of the past to use natural resources as much as possible and to deal with climatically induced problems and anomalies. Using this experience in today's world, which relies more than ever on technology and fossil fuel consumption, is a valuable treasure because it gives today's people the ability to provide a range of physical comfort without relying on high energy consumption. Use the passive method without harming the environment. The indigenous architecture of Ardabil city in the cold and dry climate is in accordance with the environmental and climatic conditions and has a specific identity for its region. The descriptive-analytical research method and data collection through field studies and libraries were used to study the architecture of traditional houses in the cold and dry climate of Ardabil city. An attempt was made to use the research findings and knowledge of the principles and methods of climate compatible architecture in indigenous architecture and adapt them to the needs of contemporary life to be used in the design of new biological complexes.

Keywords: Indigenous architecture- Climate - Passive methods - Residential complex.

1.Introduction

Houses are usually of particular importance for the study of the historical development of architecture and urban context because of their frequency. In addition to their historical value, these buildings also reflect

the lifestyle of the people, the social and cultural perspective, and the consideration of the climate of the region in their construction. The ancient context of Ardabil is one of the most important topics in the field of Islamic urban studies due to its history of several hundred years in the field of Islamic urban planning. Many of the ancient houses that remain in this city date from later centuries and generally span the Qajar and Pahlavi periods. The history of design and construction according to the criteria and climatic characteristics in the traditional architecture of Iran has a history of several thousand years and is one of the architectural masterpieces in the world. The growth of technology and access to fossil fuels have led to the oblivion of adherence to climatic standards in residential construction. (Salmani Moghadam et al., 2015: 105) It has a special identity for its region. The method of this study is a case study using descriptive and analytical methods. In this regard, studies are conducted on architectural typology, historic houses in Ardabil, based on the spatial structure in the historical context and considering the climate and cultural attitudes. Is. General features such as the layout and shape of the courtyard, the effect of the prevailing urban winds on the orientation of the building, the importance of openings and their proportions, the materials used were analyzed. The use of climate-friendly architectural methods in indigenous architecture and their adaptation to the needs of contemporary life in the design of new biological complexes.

2.Statement of the problem

Climate and weather conditions play a very important role in the lives of people. This role in the design of houses and buildings and in the design of human settlements is quite obvious. 7: 2012). Accurate knowledge of the climate of a place on a large and small scale leads to the recognition of effective climatic opportunities and constraints in the appropriate design and operation of urban spaces. In designing the various spaces of the city such as buildings, green spaces, passages, etc., attention must be paid not only to the functional, visual and aesthetic qualities, but also to the nature of the climate in the city and compliance with climatic criteria. Today it is important and necessary to pay attention to climatic conditions in the construction of all buildings, respecting the principles of sustainable architecture and excessive energy consumption. The proliferation of buildings based on climate-friendly design in sustainable architecture can have a positive effect on reducing energy waste, given the context in the city. It should be noted that each building and structure should be designed and constructed to minimise energy loss.

3. Features of Ardabil urban texture

The city of Ardabil, with a history of about two thousand years, geographical coordinates 06.37 to 42.39 north latitude and 17.47 to 55.48 east longitude, is located on the slopes of Mount Sabalan, not far from the Caspian Sea. (Amiri, 2005: 38). The modern urban structure of Ardabil is radial-circular and consists of several rings and a series of radial streets. The area located within the first ring (central ring) mainly includes the area of the old structure of Ardabil and consists of six neighborhoods.

Figure 1. Six old district in Ardabil during the Qajar period(Hoseini nia,2020:197)

4.Climatic features of Ardabil

According to the statistics of the synoptic stations of Ardabil, February and January are the coldest months of the year, averaging 5.8 and 5.7 degrees Celsius respectively. The average minimum annual temperature in Ardabil is 2.5. August and July are the hottest months of the year, averaging 28.4 and 28.2 degrees Celsius, respectively. The average maximum temperature is about 15 degrees Celsius per year and the number of freezing days is 130 days per year. The average wind speed is 3.8 meters per second. The prevailing wind in the east wind region called Caspian brings moisture from the Caspian Sea to Ardabil with 27.8%. The southwest wind with 12.3%, called Garmij, causes evaporation and drying of agricultural land. The maximum wind speed measured in Ardabil is 126 km/h.

5. Features of traditional architecture of Ardabil historical house

Houses built in mountainous areas are designed and built with courtyards and introversion. The rooms on the north side of the courtyard are larger and more spacious than other parts, to take advantage of the south light for heating. And the main hall or living room of the house on the north of the site to take advantage of the southern light in winter. Other parts of the yard are used for storage and rooms like crew or bathrooms. These houses often have a basement or low ceiling under the winter quarters, which is used in the summer because the weather is relatively cool. (Ghobadian, 2014: 103) In these areas, the floor of the buildings is one and a half meters below the alley, so the water that flows in the streams and rivers can be directed to the garden in the yard or to the storage rooms in the basement.

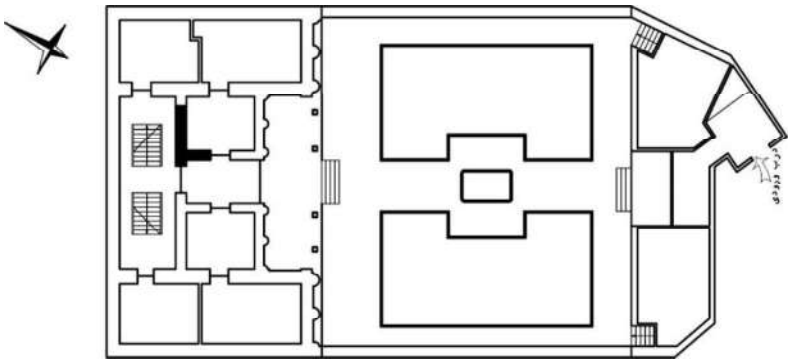


Figure 2. RezazadehHouse in Och Dokan istrict Ardabili (Ardabil Cultural Heritage Archive)

Cube-shaped and rectangular volumes, walls of large diameter, relatively small openings, short ceilings, and the height of halls and rooms are characteristic of houses in mountainous regions. The materials of the houses were mostly mud, brick and lime, the foundations of the houses always being made of shell and lime, and the façade of the building was covered with stones up to the base, i.e. below the windows, and with bricks towards the top. The bricks were plastered. Due to the climate in Ardabil, most of the houses face southeast and northwest. The main hall faces the sun and the courtyard is in the shape of a cross (a number of houses were built. The walls were generally kept short. The layouts of the houses were usually symmetrical, with a large rectangular hall in the middle of the building, behind which there was usually a kitchen with a kitchen next to it. In each of them there was a room built in. In some houses, instead of two vestibules, there is a square room which distributes the interior spaces. In the old textured houses of Ardabil, blue artwork is usually seen such as: RC on the windows, mogharnas, paintings, plaster and masonry decorations (Hosseini Nia et al., 2016: 109)

6. Explain the effect of geographical factors on the orientation of historic houses

- One of the features of traditional Iranian architecture is the use of special directions in urban planning based on receiving the desired wind and avoiding disturbing winds and receiving appropriate thermal energy in different seasons. Master Pirnia called this direction Ron urban planning. (Zohori, 2015: 5) The use of wind in the design of the courtyard and buildings should

play a crucial role and the wind should be properly directed and controlled. The shape of the building should be such that the building is protected from cold wind. Permanent thermal insulation and installation of small openings in the building should be considered.

- The main winds that blow in the city are.
- - East wind or(Meh): the prevailing wind in Ardabil comes from the Caspian Sea and causes snow and rain after climbing the heights of Ardabil in spring and winter and sometimes in autumn after the formation of cloud cover and these precipitations in winter usually in the form of snow and small ice balls.
- - Moghan Yali (Wind Moghan): it originates from the Moghan plain and blows from the northwest of the city especially in autumn and causes the formation of veil clouds and precipitation.
- - Garmij wind: a hot southerly wind that greatly lowers humidity and causes drought and temperature rise in summer, and when the wind blows in winter, it melts snow (Amiri, 2005, p. 39).As for the impact of wind on the architectural context of Ardabil, it should be said that this variable affects the location of the buildings; as shown by the orientation of the buildings in the city, most of them are located in a southeasterly-northwesterly direction, i.e. against the prevailing main wind of the city.

7. Climatic orientation of historic houses

According to the studies of Hosseini et al. 2020, who examined the twenty historic houses of Ardabil. To determine the angle of the main hall, 12 houses are located in the southeast direction, and this is the part that provides the necessary energy for the building in different seasons. The attention to the south wall of the building and the use of solar energy to provide heat to the building is the basis of the applications that use passive solar energy in traditional architecture to heat the building.

Table 1.The direction of the main hall in some housesHistorical of Ardabi (Hoseini nia,2020:197)

Row	historical house	Orientation of the main hall	Degree	Row	historical house	Orientation of the main hall	Degree
1	ManafZadeh	Southeast	108	9	Ebrahimi	East	175
2	Talar hekmat	North West	304	10	MIR Fatahi	Southeast	145
3	Reza zadeh	Southeast	152	11	Moravej	Southeast	258
4	Ershadi	Southwest	226	12	Va;il Alraya	Southeast	12
5	Arbabi	Southeast	152	13	Sadr	Southeast	165
6	Raeisi	Southeast	302	14	Samadi	Southeast	167
7	Shariat	East	85	15	Shekh zadeh	North West	344
8	Vahab Zadeh	Southwest	208	16	Ghafarzadeh	Southwest	233

Analytical study of the physical elements of the house typology based on components such as: physical characteristics of the houses, orientation of the building and the main hall, characteristics of the house entrances and how to enter the courtyard and interior spaces, access to different parts of the building, importance of openings and ratio of their size, materials are analyzed. In terms of the overall shape of the courtyard and the accumulation of structures, they can be divided into four general categories;

The first type: is houses with a cross-shaped courtyard design with a compact texture; Specifications: The entrance to the building is usually simple. - Cross-shaped courtyard - Main hall and rooms on the sides of the hall - Kitchen - Service - Stairs are located on the sides of the courtyard and the spaces are introverted and compact and nested plan - The proportions of the openings are medium.

T**he second type:** is a house with several courtyards or a main view; The building is in several parts and has several courtyards and facades - nested inside the spaces

Third type: houses with porch design; Introverted architecture - smooth skyline, arched facades and wooden columns - large opening space

Fourth type: houses with volumetric mass building on an extroverted architectural facade - large and small rooms - smooth and broken skyline - brick facades and simple windows with arches on it

8. Materials used

The general characteristics of openings in cold and mountainous areas are small openings (Ghobadiani, 2014: 102 and 103). Due to the climatic characteristics of the city of Ardabil, the percentage of openings in the main views, except in some houses, does not exceed 50%, and most of the houses studied are between 25 and 40%. Due to the persistent cold weather in Ardabil, these measures were taken to reduce the flow of cold air inside the building and to bring more light into the depth of the rooms.

9.Proposal for optimal placement of new building.

According to the topics of radiation and climatic conditions and the study of historic houses in Ardabil for 30 degrees southeast receives the highest amount of solar energy in cold periods of the year. In addition, the directions from 20 degrees west to 65 degrees east are acceptable directions and the directions 45 to 75 degrees west are the most unsuitable directions of the building in terms of obtaining solar energy. Another objective for the proper placement of the building in Ardabil is to consider the duration of solar radiation on the indoor spaces. In this regard, the number of hours of sunshine in the most critical month of the year, using the sun position chart, is as follows:

- South direction with 9 hours of sunshine, suitable for the best location.
- 15degrees east and 15 degrees west directions are also suitable with receiving 8 hours of sunshine.
- Directions of 15 degrees to 45 degrees east and 15 degrees to 45 degrees west are also acceptable with at least 6 hours of sunshine a day.
- From 45 degrees east and west to east and west, the number of hours of sunshine decreases and in the east or west reaches about 2 hours per day (Amiri, 2005, p. 139). This is for the optimal placement of buildings.
    - 30 E is the most suitable direction in relation to sunlight.
- 65 E 20 W Acceptable directions for sunlight.
- 45 E The most suitable direction in relation to cold winds.
- 20 E-70 E Acceptable directions for cold winds.
- Appropriate directions in relation to providing sunny hours indoors in winter (15W)

Conclusion

Because of the extreme cold in most parts of the year, it is necessary in these areas to make the best use of sunlight, to take advantage of daily temperature changes, and to preserve heat and avoid cold winter winds in residential areas. The texture of new urban development in the Ardabil region should consist of dense and connected buildings, and the surface area of the external envelope should be low in relation to the volume of the building. For an optimal placement in the southern exposure with a deviation to the east. The best location is in relation to the absorption of solar energy and in relation to the disturbing south wind with a deviation of 15 degrees to the east. The materials used in the façade must have a high thermal resistance, i.e. the lower the heat transfer coefficient of the materials, the better the response in maintaining internal heat ... and, if necessary, the use of thermal insulation on the outside of the wall to prevent the transfer of

stored heat to the outside. The dimensions of the window in the facade are recommended in this climate with 1.9 to 1.12 of the level of each room or corresponding to 40% of the facade area.

Reference

1. Amiri, Peyman (84), In Search of Urban Identity in Ardabil, Publisher of Ardabil Housing and Urban Development Organization, Page 135
2. fanaei, R., Ataei, H. (2015). The impact of climate elements trends in architecture and design urban settlements Case Study : City of Isfahan. Journal of Urban - Regional Studies and Research, 7(27), 61-80.
3. GobadianT vahid(2010). Climate Analysis of the Traditional Iranian Bulding .Tehran: University of Tehran Press
4. Gorji, Y., Yaran, A., Parvardinezhad, S., Skandari, M. (2012). Assessment of Climatic Architecture of Houses in Kashan. Armanshahr Architecture & Urban Development, 4(7), 31-40
5. hosseyni nia, S., Hajizadeh Bastani, K., Shahbazi Shiran, H., Rezaloo, R., Sheidaei Sola, S. (2020). Typology of Historical Houses in the Old Part of Ardabil. pazhoheshha-ye Bastan shenasi Iran, 10(26), 189-214
6. .Pirnia, M.K., (2015) .Persian architecture. Publisger .D.r Memarian.G.H
7. SALMANIMOGHADDAM, M., BAAGHIDEH, M., POORGHOLAMHASAN, E. (2015). The Impact of Climate on the Architecture of Different Urban Textures. Journal of Urban - Regional Studies and Research, 7(26), 105-126.
8. Zohori Qara Darvishlo, R. (1394). Architecture compatible with a very cold mountain climate Case study: Historical houses of Ardabil. Geography, 13 (47), 211-229

INCLUSIVE GROWTH ACROSS ECONOMIES

Ly Dai Hung

Vietnam Institute of Economics, Hanoi, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-2693-7996

Abstract

Objective:

The paper analyses the existence of inclusive growth across economies. The inclusive growth is defined as the reduction of income inequality and poverty for each incremential increase of economic growth rate.

Methodology:

The paper employs a quantitative method, which is based on a cross-section regression based on a data sample of 140 economies over the 1990-2017 period. This method is consistent to the long-run aspect of economic growth across economies.

Findings:

The empirical evidence records that there exists an inverted-U-shaped curve dependence pattern of income inequality and poverty on the economic growth across economies around the world over the 1990-2017 period. In particular, only with the economy with high enough economic growth rate, an increase of economic growth is associated with lower income inequality and poverty rate.

Implications:

The results suggests that the inclusive growth can only be achieved when an economy has a high enough growth rate. Thus, ensuring a high growth rate can be a prioritized policy, especially for developing economies.

Keywords: Growth Convergence; Cross-Section Analysis; Public Policy.

INTRODUCTION

The inclusive growth is important for both advanced and developing economies. While the economic growth stresses the increase of income over time (Solow, 1956; Swan, 1956), the inclusive growth combines the income distribution across households to the increase of income. Then, the inclusive growth process ensures the benefit of economic growth to all of households within an economy.

The paper belongs to the literature on the inclusive growth. In the Great Dictionary of Governance and Global Environmental Policy, Gupta, Cornelissen and Ros-Tonen (2015) argue that the concept of inclusive growth, and the inclusive development in general, is presented indirectly in many articles from the 1950s. In this stage, the inclusive development is often understood as the inclusion of more disadvantaged groups in society such as the poor in the distribution of development benefits.

Over time, the concept of inclusive growth gradually changed towards absorbing more modern trends. The most recently used concept was first recognized in the Special Assessment Report of the Asian Development Bank (ADB, 2008), with the theme “Long-term strategic framework: lessons from the implementation of the phase 2001-2006 period”. In this report, inclusive development is synonymous with inclusive social development and is defined as a strategy that includes investments in social assistance programs together with a policy vision. and reforms aimed at improving equality and empowerment, especially for women and disadvantaged groups such as the poor and the elderly. This

concept is also close to the one proposed by Ianchovichina and Lundstrom (2009) to build an assessment framework for inclusive development.

Thus, the ADB's concept of inclusive development refers not only to the spread of growth benefits to disadvantaged groups, but also to equal access to benefits associated with economic growth. Also because the economic growth is central to the concept, many scientific papers use inclusive development and inclusive growth interchangeably.There is a difference between these two concepts (Rauniyar and Kanbur, 2010). Specifically, development pays attention to people's welfare level, while growth focuses on income level, which is a component of welfare level, in addition to other factors such as quality of health care, education.

The current paper uses the inclusive development approach suggested by Rauniyar and Kanbur (2010), which has been used throughout by ADB in recent reports. Accordingly, the inclusive growth is the growth process that is accompanied by an improvement in the distribution of welfare levels among people and equality in participating in that welfare.

With a cross-section regression based on a data sample of 140 economies over the 1990-2017 period, we show that there exists an inverted-U-shaped curve dependence pattern of income inequality and poverty on the economic growth across economies. In particular, only with the economy with high enough economic growth rate, an increase of economic growth is associated with lower income inequality and poverty rate.

The paper is structured as following. The first section on Introduction presents the literature review and also the key findings of the paper. The second section on Analysis framework shows the empirical model and associated data sample to analyze the inclusive growth experience across economies. Then, the third section on empirical evidence discusses the results and the fourth section closes the paper with the conclusion section.

ANALYSIS FRAMEWORK

Model Specification

We employ a cross-section regression model to investigate the inclusive growth across economies. This method is convenient to focus on the long-run equilibrium of economic growth. For *Y = (aGini, aRatio, aPoverty),* the model specification is as following:

$$Y_j = \propto + \beta^{Growth} aGDPgrowth_j + \beta^{Growth2} aGDPgrowth_j^2 + u_j \quad (1)$$

The focal point is on the coefficients ($\beta^{Growth}; \beta^{Growth2}$). When these coefficients are significant, the income distribution follows a quadratic pattern of economic growth. Then, there exists a turning point on the dependence pattern of income distribution on the economic growth. This turning point is exactly the optimal value of the quadratic function uncovered by the empirical evidence.

Data Sample

The data sample is collected from various sources, for the time period from 1990 to 2019. The economic growth, denoted by *(aGDPgrowth)*, the average value of growth rate of GDP over time. This variable is from the World Development Indicators, constructed by the World Bank (2021).

The income inequality is measured by two alternative variables. In particular, the Gini index, denoted by *(aGini)*, shows the income distribution across households in the whole economy. This variable is from the World Development Indicators. For a higher Gini index, the income inequality is more severe. Moreover, the rich and poor income ratio, denoted by *(aRatio)*, records the difference between the income of 10% households with highest income compared with the income of 10% householdw with lowest income. Thus, a higher value of rich and poor income ratio means that a more inequality within an economy. This variable is from the World Bank Povcalnet database.

Finally, the poverty rate, denoted by *(aPoverty)*, captures the ratio of households below the poverty line within an economy. For a higher poverty rate, an economy has more poor households, then, the benefit of economic growth process covers less portion of households within the whole economy. This variables is from the World Developlent Indicators.

Table 1: Descriptive Statistics

Variables	Observations	Mean	Standard Deviation	Min	Max
Gini index *(aGini)*	45	39.49	8.77	25.27	57.10
Ratio of Rich and Poor *(aRatio)*	45	7.68	3.59	3.65	16.37
Poverty rate *(aPoverty)*	45	28.07	12.94	2.98	58.5
Economic Growth *(aGDPgrowth)*	45	3.94	1.26	1.75	6.43

Table 1 shows the descriptive statistics for the data sample. The gini index has a mean of 39.49, with a standard deviation of 8.77. Compared with this variable, the rich and poor income ratio has lower mean, at 7.68, and less deviation, at 3.59, while the poverty rate has a much higher mean, at 28.07, and greater deviation, at 12.94. Moreover, the economic growth also has a quite large standard deviation at 1.26. Thus, the data sample offers a quite large variation to explore the inclusive growth across economies.

EMPIRICAL EVIDENCE

Table 1 illustrates the regression results of income inequality and poverty rate on the economic growth. The analysis can capture the inclusiveness of economic growth process. In column 1, the estimated coefficients of economic growth and its squared value are significant. The same pattern also applies for the rich and poor income ration in column 2 and the poverty rate in column 3. Therefore, the income distribution follows a quadratic dependence pattern on the economic growth.

The value of coefficients uncovers that the dependence pattern of income distribution on the economic growth follows an inverted-U-shaped curve. In particular, for low economic growth rate, an increase of economic growth is associated with greater Gini index, greater rich and poor income ratio and greater poverty rate. But for high economic growth rate, an increase of economic growth is associated with less Gini index, lower rich and poor income ratio and lower poverty rate. And the turning point of the curve is the optimal value, which the maximum value for the coefficient of quadratic term is negative.

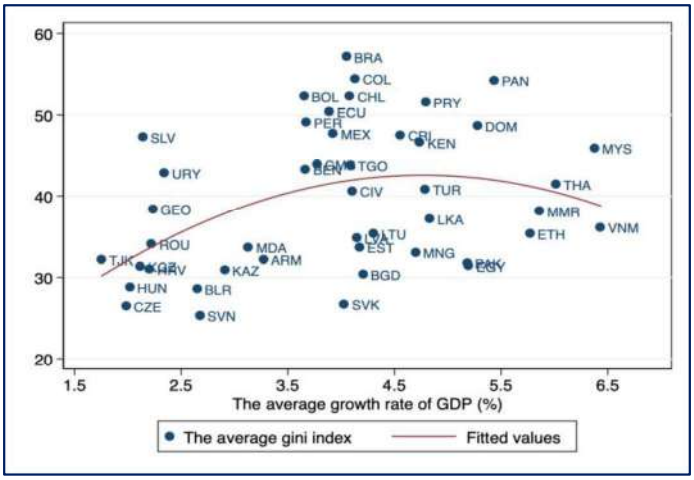
Table 1: Regression Results of Income Inequality and Poverty on Economic Growth

	(1)	(2)	(3)
VARIABLES	aGini	Ratio	aPoverty
Economic Growth	12.99**	6.374***	21.72**
(aGDPgrowth)	(5.668)	(2.297)	(8.581)
Squared Value of (aGDPgrowth)	-1.362*	-0.708**	-2.674**
(aGDPgrowth2)	(0.705)	(0.286)	(1.068)
Constant	11.58	-5.334	-11.79
	(10.72)	(4.346)	(16.23)
Observations	45	45	45
R-squared	0.175	0.192	0.132

Notes: Standard errors in parentheses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

The following figures depicts the dependence pattern of income distribution on the economic growth rate. Figure 1 records the relationship between the income inequality, measured by the Gini index, and the economic growth rate. There exist a turning point on the pattern of income inequality, which is at about 4%. Only for the economies with higher economic growth rate than 4% such as the Thailand (THA), Malaysia (MYS) and Vietnam (VNM), an increase of economic growth can be associated with less income inequality, or more income equality.

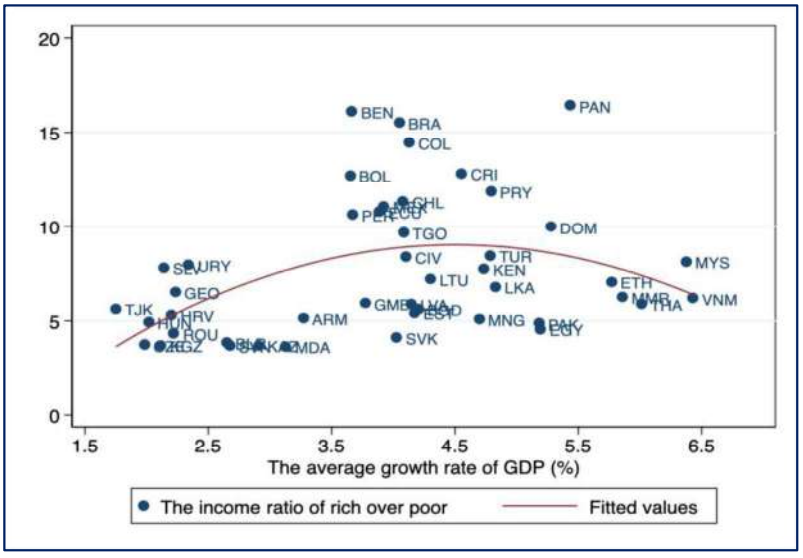
Figure 1: Income Inequality and Economic Growth



Source: The economic growth is the growth rate of GDP, from the World Bank World Development Indicators. The income inequality is the Gini index, also from the World Bank World Development Indicators.

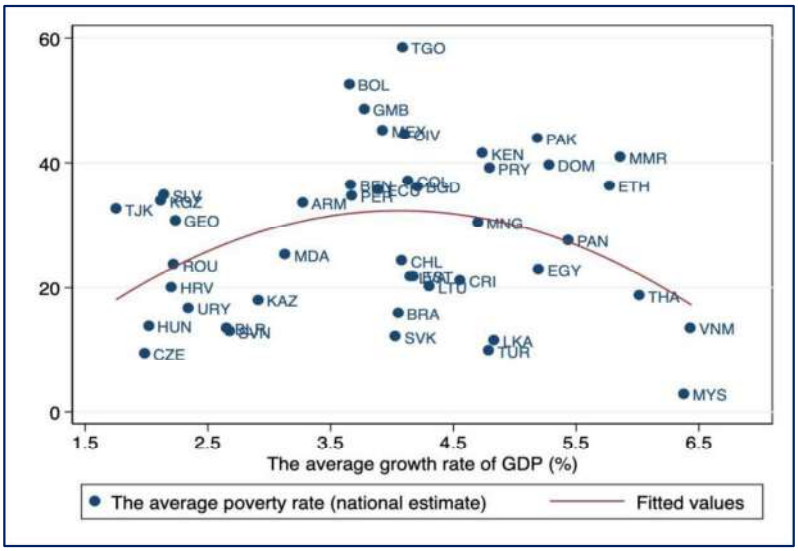
Other figures also uncover a quite similar pattern. In Figure 2, only for the economies with higher economic growth rate than 4%, the rich and poor income ratio can reduce for a higher economic growth rate. And in Figure 3, the same pattern holds: only for the economies with higher economic growth rate than 4%, the poverty rate can go down for a higher economic growth rate. Therefore, an inverted-U-shaped pattern holds for the Gini index, the rich and poor income ratio and the poverty rate.

Figure 2: Rich and Poor Income Ratio and Economic Growth



Source: The economic growth is the growth rate of GDP, from the World Bank World Development Indicators. The rich and poor income ratio is from the World Bank povcalnet database.

Figure 3: Poverty Rate and Economic Growth



Source: The economic growth is the growth rate of GDP, from the World Bank World Development Indicators. The poverty rate is from the World Bank povcalnet database.

CONCLUSION

The paper analyses the existence of inclusive growth across economies with a quantitative method, which is based on a cross-section regression based on a data sample of 140 economies over the 1990-2017 period.

The empirical evidence records that there exists an inverted-U-shaped curve dependence pattern of income inequality and poverty on the economic growth across economies around the world over the 1990-2017 period. As an implication, only with the economy with high enough economic growth rate, an increase of economic growth is associated with lower income inequality and poverty rate.

For the public policy discussion, the results suggests that the inclusive growth can only be achieved when an economy has a high enough growth rate. Thus, ensuring a high growth rate can be a prioritized policy, especially for developing economies.

REFERENCE

Gupta, Joyeeta, Nicky RM Pouw, and Mirjam AF Ros-Tonen. "Towards an elaborated theory of inclusive development." The European Journal of Development Research 27.4 (2015): 541-559.

Rauniyar, Ganesh P., and Ravi Kanbur. "Inclusive development: Two papers on conceptualization, application, and the ADB perspective." (2010).

Ianchovichina, Elena, and Susanna Lundstrom. Inclusive growth analytics: Framework and application. The World Bank, 2009.

Solow, Robert M. "A contribution to the theory of economic growth." The quarterly journal of economics 70.1 (1956): 65-94.

Swan, Trevor W. "Economic growth and capital accumulation." Economic record 32.2 (1956): 334-361.

World Bank (2021). World Development Indicators. Online at data.worldbank.org.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF IDENTIFYING THE ECONOMIC IMPACT OF AIRPORTS

Oksana OVSAK

National Aviation University, Faculty of Transport, Management and Logistics, Kyiv, Ukraine

Ph. D. in Economics, Associated Professor, ORCID ID: 0000-0003-1725-8887

ABSTRACT

The article is devoted to the coverage of methodological aspects of identifying the economic impact of airports. The paper analyzes previous articles on identifying economic effects. According to the results of the study, the economic effects of the airport were systematized: airports have an impact on employment, employee income generation, and gross domestic product through value-added production and external economic effects. The paper substantiates the sources of these economic effects and highlights the methodological aspects of assessing the latter. The study was conducted on the basis of statistical data of Ukraine, which has a well-developed aviation industry. Given the accelerating liberalization of Ukraine's air transport market, Ukraine's signing of a Common Aviation Area agreement with the EU, the economic importance of domestic airports will grow and have a positive impact on Ukraine's economy.

Keywords: airport, economic contribution, direct and indirect impact, air transport.

INTRODUCTION

In recent decades, many studies have been conducted to explore the impact of the air transport industry on the world economy and the economic system of the country involved. Well-known world aviation organizations, such as the International Civil Aviation Organization (ICAO), the International Air Transport Association (IATA), the Air Transport Action Group (ATAG) publish regular reports with assessments and forecasts of aviation industry' economic impacts (ICAO 2011, Aviation benefits report 2019, ATAG 1014). The World Trade Organization also monitors and reports on problems and specifics of aviation transport services market' development (Piermartini and Rousova, 2008). But the economic impact of airports as the leading components of the aviation industry has not been sufficiently studied. Airports affect the local and national economy through economic, social, environmental, technological and other components of influence.

Given the acceleration of the liberalization of the air transport market of Ukraine, the signing of Ukraine's agreement with the EU "On Common Aviation Area", the economic importance of domestic airports will grow. And the current study is the beginning of a study of the consequences and economic effects on Ukraine's economy from the expansion of international activities of Ukrainian airports.

MATERIALS AND METHODS

General scientific methods, in particular, analysis and synthesis, as well as economic analysis were used in the research. A study of scientific papers on the specifics of the aviation industry showed that the vast majority of reports consider the economic effects of airports as part of the economic effects of the aviation industry as a whole (Cooper and Smith 2002, ICAO 2002, ICAO 2011, Aviation benefits report 2019, ATAG 1014, Dimitrios and Maria 2018) It is these works that reveal the economic impact of aviation, differentiating it into direct, indirect, induced and catalytic. At the same time, experts whose work is devoted to identifying factors to improve the efficiency of airports (Oum et al., 2008; Guti´errez and Lozano, 2016; Nommic A., 2020; Cigu et al., 2018; Chaouk et al., 2020;) distinguish between

infrastructural impact, ownership models and forms of ownership, as well as the impact of external factors on the activities of modern airports. In our paper we used statistical data on air transport, as well as the activities of airports in Ukraine, presented in Tables 1 and 2.

Table 1. Flights in the airspace of Ukraine for 2015-2020

Type of flight	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Number of flights of foreign airlines through Ukrainian airports	39340	36684	54983	69054	83950	40239
Number of flights of national airlines	66332	79520	97223	106654	109777	49633
Number of transit flights of foreign airlines through the airspace of Ukraine	105843	86290	101755	125145	141680	52075

Source: developed by author on the basis of (Ukraerorukh)

Table 2. The number of takeoffs and landings of aircraft at Ukrainian airports for 2017-2020

Name of the airport	2017	2018	2019	2020	The rate of change 2018	The rate of change 2019	The rate of change 2020
Together all airports of Ukraine: including:	166246	198 227	217 339	94500	119,24	109,64	43,50
Boryspil	87352	97 928	111 667	47524	112,11	114,03	42,56
Kyiv	24071	33 808	29 806	12805	140,45	88,16	42,96
Odessa	14141	15 979	17 265	9282	113,00	108,05	53,76
Lviv	12048	15 566	19 334	9850	129,20	124,21	50,95
Kharkiv	8627	8 978	11 291	7576	104,07	125,76	67,10
Dnipropetrovsk	6224	5 823	6779	4174	93,56	116,42	61,57
Zaporizhzhia	5756	6 396	5 914	4087	111,12	92,46	69,11
Kherson	1123	3 292	2872	1082	293,14	87,24	37,67
Poltava	1002	3 162	4121	4119	315,57	130,33	99,95
Ivano-Frankivsk	2148	2 106	2288	808	98,04	108,64	35,31
Kryvyi Rih	612	710	994	508	116,01	140,00	51,11

Source: developed by author on the basis of (Ukraerorukh)

As shown in Table 1, during the study period, the number of flights of both domestic and foreign airlines gradually increased, and the changes in the latter grew faster. Therefore, according to the results of 2019, the number of flights of domestic airlines at airports in Ukraine was only 25% higher than the number of foreign ones. And according to the results of 2020, this figure has decreased by 19%. In general, the aviation market of Ukraine is characterized by more international flights than domestic ones, and for the entire period of air transport development (Ovsak and Liskovich, 2019; Ovsak et al., 2020; Ovsak and Vysotska, 2021). The growing dynamics of air transportation of both domestic and foreign airlines has contributed to the growth of the volume of domestic airports. As shown in Table 2, during the reporting

period (COVID19) there was an increasing dynamics of the number of takeoffs and landings at the leading airports.

RESULTS AND DISCUSSION

The increase in the volume of leading Ukrainian airports was a consequence of the intensification of Ukraine's international aviation traffic. Moreover, the activity of airports to serve flights of foreign airlines is a source of export revenues to the gross domestic product of Ukraine (MSITS 2010), ie the intensification of their foreign economic activity contributes to a positive external economic effect.

According to the results of the study, the sources of economic effects due to the activities of airports are formed both by demand and supply of airport services, which can be differentiated into aviation services and non-aviation services. The economic impact of airports on the national economy can be identified by the following economic categories: - Employment: persons working directly or indirectly in connection with the airport, - Income received through employment in the airport and enterprises located in its territory: salaries, bonuses and other income received by persons related to the airport, - Value added created directly by the airport and other enterprises located in its territory, which can determine the contribution to the gross domestic product of the region of the airport, or the country as a whole. - The amount of export revenues from the provision of transport services by airports to non-residents of Ukraine Figure 1 presented export of the air transport services (ATS) and the number of flights of both domestic (IFNA) and foreign airlines (IFFA) and the total number of international flights (Total IF) to and from Ukraine' airports for a period of 11 years.

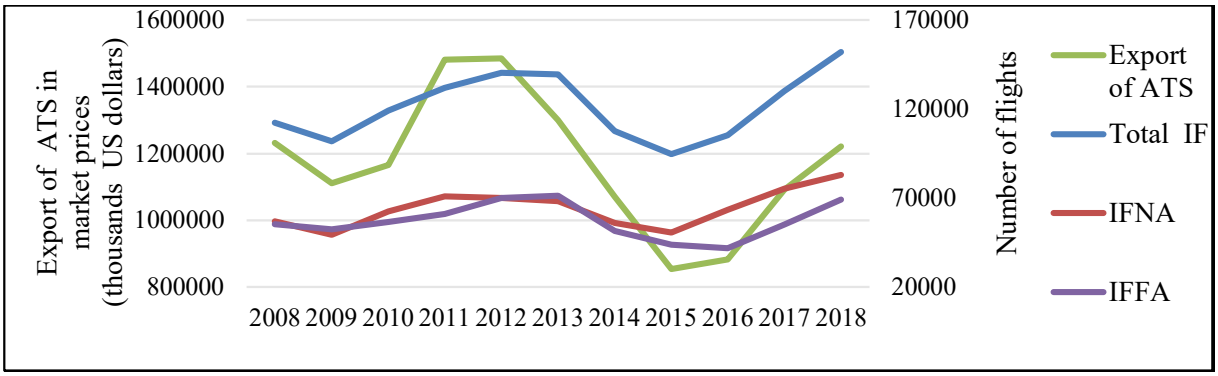


Figure 1 Relationship between the ATS' export and the number of passengers on international flights of national, foreign airlines and the total number of passengers on international flights to and from Ukraine' airports for a period of 11 years

Source: developed by author on the basis of (Dynamics of international trade in services by types, TCU 2018)

Figure 2 presents a study of the relationship between export from the ATS and the number of passengers carried on international flights of national (NA Pax) and foreign airlines (FA Pax) and the total number of flights (IF Pax) that began and ended at Ukrainian airports, excluding the direct transit passengers.

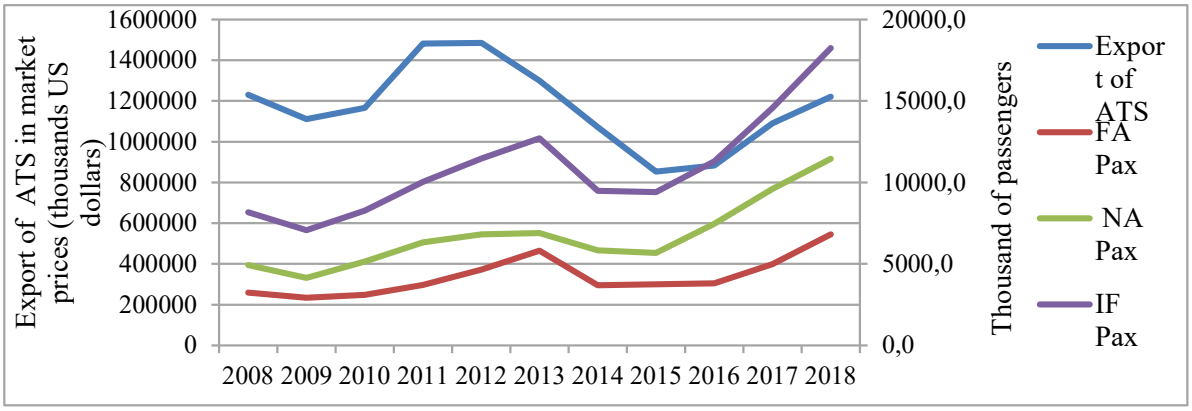


Figure 2. Relationships between the ATS export and the number of passengers on international flights arriving at and departing from Ukrainian airports over the eleven-year period, based on Tables 2 and 4

Source: developed by author on the basis of (Dynamics of international trade in services by types , TCU 2018)

As can be seen from **Figure 1 and 2** there was a positive relationship between ATS export and the number of flights and passengers of both domestic and foreign airlines, and the total number of international flights (and passengers). It can be argued that there is a positive external economic effect of increasing the number of flights and passengers served at Ukrainian airports. Thus, based on the reports of international aviation organizations and taking into account the results of this study, it was determined that airports have an impact on employment, employee income and gross domestic product due to value added and external economic effects. At the same time, the reports of international organizations (The importance of air transport to Ukraine, 2018) specify neither the sources of economic impact of the aviation industry in general nor airports in particular.

CONCLUSION

According to the results of the study, the economic effects of the airport were systematized: airports have an impact on employment, employee income generation, and gross domestic product through value-added production and external economic effects. The methodology of the complex study of these impacts includes further using of statistical data of the region of location for each airport and the general statistical reporting of Ukraine. Given the accelerating liberalization of Ukraine's air transport market, Ukraine's signing of a common aviation area agreement with the EU, the economic importance of domestic airports will grow. And our current study is the beginning of a study of the consequences and economic effects on Ukraine's economy from the expansion international activity of Ukrainian airports.

REFERENCES

Aviation benefits report 2019 [online] Available at: https://www.icao.int/sustainability/Documents/AVIATION-BENEFITS-2019-web.pdf [01.12.2021].

ATAG 1014. Aviation: benefits beyond borders 2014 report - Air Transport Action Group, April 2014. [online] [accessed 2019-12-23]. Available from: http://aviationbenefits.org/media/26786/ATAG__AviationBenefits2014_FULL_LowRes.pdf

Dimitrios D., Maria S. 2018.Assessing air transport socio-economic footprint. International Journal of Transportation Science and Technology, 7, p. 283-290. https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2018.07.001

Dynamics of international trade in services by types. (in Ukrainian) [online] Available from: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2008/zd/dseip/dseip2007_u.htm [09.09.2020].

Chaouk M., Pagliari R., Moxon R., 2020. The impact of national macro-environment exogenous variables on airport efficiency. *Journal of Air Transport Management*. 2020, 82.101740. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2019.101740.

Cigu E., Agheorghiesei D.T., Gavrilua A. F., Toader E. A. 2018. Transport infrastructure development, public performance and long-run economic growth: a case study for the EU-28 countries. Sustainability. 11(1), p. 1-22. https://doi.org/10.3390/su11010067

Cooper A., Smith P. 2002.The Economic catalytic effects of air transport in Europe. Final report. Oxford Economic Forecasting, EEC/SEE/2005/004 [online] [accessed 2020-07-12]. Available from: https://www.eurocontrol.int/eec/public/standard_page/DOC_Report_2005_025.html [09.09.2021].

Guti´errez E., Lozano S. 2016. Efficiency assessment and output maximization possibilities of European small and medium sized airports. Research of Transport Economy. 56, p.3–14. ISSN: 0739-8859

MSITS 2010. Manual on statistics of international trade in services 2010. Available at: https://unstats.un.org/unsd/tradeserv/TFSITS/msits2010/M86%20rev1-white%20cover.pdf [20.11.2021].

Nommic A., 2020. Prospects for Operational Efficiency of European Regional Airports in Passenger Air Transport. Tallin University of Technology. Doctoral Thesis. 41/2020, p.102. ISBN 978-9949-83-617-8.

Ovsak O. P, Liskovich N. Y., Nazarenko O. P. 2020.Ukraine on the path of aviation liberalization (in Ukrainian). Market Infrastructure, 40, p. 3-13. Available at: https://doi.org/10.32843/infrastruct40-1

Ovsak O. P, Liskovich N. Y. 2019. Macroeconomic aspects of the impact of air transport development on the economy of Ukraine (in Ukrainian). Black Sea Economic Studies, 48, p. 133-141. https://doi.org/10.32843/bses.48-22

Ovsak O. P, Vysotska M.P. 2021. External Economic Effects of Air Transport Development due to the Liberalization. Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, 23(3):A158-A173. https://doi.org/10.26552/com.C.2021.3.A158-A173.

Oum, T., Yan, J., Yu, C., 2008. Ownership forms matter for airport efficiency: a stochastic frontier investigation of worldwide airports. Journal of Urban Economics. 2008, 64, p.422-435. ISSN: 0094-1190.

Piermartini R., Rousova L. 2008. Liberalization of air transport services and passenger traffic - 2008 WTO Staff Working Papers ERSD-2008-06, World Trade Organization (WTO), Economic Research and Statistics Division. Available at: https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd200806_e.pdf [15.12.2021].

ICAO 2011. The economic and social benefits of air transport [online] Available at: https://www.icao.int/Meetings/wrdss2011/Documents/JointWorkshop2005/ATAG_SocialBenefitsAirTransport.pdf [03.02.2020].

The importance of air transport to Ukraine. 2018 [online]. Available at: https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/ukraine--value-of-aviation. [01.12.2021].

TCU 2018. Transport and Communications of Ukraine 2018. (in Ukrainian) [online]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf [09.09.2020].

Ukraerorukh. State enterprise of air traffic services of Ukraine „Ukraerorukh“ (in Ukrainian) [online] [09.09.2020]. Available at: https:////uksatse.ua/index.php?s=7fafa5d747ed5296870f4e285d3e17df&act=Part&CODE=247&id=450 [09.09.2020].

MINDFULNESS SKILLS BEFORE AND DURING COVID-19 PANDEMIC AMONG ITALIAN NURSES

Elsa Vitale

Department of Mental Health, Local Healthcare Company Bari, Italy, Via X marzo, 43, 70026 Modugno, Bari,

ORCID:0000-0002-9738-3479

Abstract

The Covid-19 pandemic has rapidly invaded the world's territory causing a health emergency condition unprecedented in the last century. This study identified and quantified the Mindfulness skills "Before" and "During" the Covid-19 pandemic. An on-line questionnaire was created to study if nursing Mindfulness skills changed during the health emergency due to the Covid-19 pandemic. In the first part of the questionnaire administered a series of general information was collected, as: gender, age group (divided into four different classes, namely: 20-30 years, 31-40 years, 41-50 years, 51-60 years) and the Region of Italy where nurses work, as: North of Italy, Centre, and South of Italy. Subsequently, in the second part of the questionnaire, the Kentucky Inventory of Mindfulness Skills (KIMS) was administered to assess four dimensions of the Mindfulness skills and also to assess four Mindfulness skills' dimensions, specifically: "Observing, "Describing", "Acting with Awareness" and "Accepting (or allowing) without judgment". The reported results show statistically significant evidence between the two periods of all 4 dimensions investigating KIMS. However, the results report both significant increase in the "During" period and both significant decrease. In conclusion, the implementation of techniques aimed at increasing Mindfulness skills in clinical nursing practice has an effective a cost-benefit ratio all to the advantage of health company than professionals.

Keywords: Mindfulness; Nursing Personnel; Pandemic.

Introduction

The Covid-19 pandemic has rapidly invaded the world's territory causing a health emergency condition unprecedented in the last century. This condition has strongly influenced the lives of all individuals, in particular that of health professionals, who are entrusted with the direct care of patients affected by SARS-CoV-2 infection.

In this regard, numerous scientific evidences come from the literature that exalt the intervention of Mindfulness as an indispensable support to protect nurses and other health professionals from the pressing psychological condition dictated by the COVID-19 pandemic.

The purpose of the present study was to identify and quantify the Mindfulness skills "Before" and "During" the Covid-19 pandemic, underling the existence of some differences among data collected.

Materials and Methods

The questionnaire was administered on line from May 2020 to June 2020 in order to interview nurses who were engaged in the first line to care patients suffered from the Covid-19 with the aim to better understand if this particularly health worldwide emergency have influenced the Mindfulness skills among nurses.

In the first part of the questionnaire administered a series of general information was collected, as: gender, age group and the Region of Italy where nurses work, as: North of Italy, Centre, and South of Italy.

Subsequently, in the second part of the questionnaire, the Kentucky Inventory of Mindfulness Skills (KIMS) was administered to assess four dimensions of the Mindfulness skills, generally focused one's attention in a non-judgmental or accepting the experience occurring in the present moment.

The 39-items of KIMS aimed to assess four Mindfulness skills' dimensions, specifically: "Observing", "Describing", "Acting with Awareness" and "Accepting

Results & Discussion

The reported results show statistically significant evidence between the two periods of all 4 dimensions investigating KIMS. However, the results report both significant increase in the "During" period and both significant decrease.

Considering that the literature reports Mindfulness as an ideal approach for the psycho-physical and social well-being of man and, in particular in the period of health emergency, this approach is further supported as a psychological support to healthcare professionals stressed by the context of the pandemic.

From the results obtained, to delineate an ideal condition, one would have expected a significant increase in all items of the 4 dimensions of Mindfulness. However, this did not happen: in fact, the interviewed nurses show some aspects of Mindfulness in decrease. Therefore, the present study reinforces a need already highlighted in the literature: the increase of psychological support, as well as the strengthening of the approaches dictated by Mindfulness in order to guarantee the bio-psycho-social well-being of healthcare professionals, in particular of nurses. For this purpose, in the literature there are already some interventions to support the professional through above all dedicated telephone lines or the structuring of spaces in the hospital that can favor a shaking of the whole emotional situation that the healthcare professional takes on in this particular historical period.

In conclusion, the present study is in agreement with the current literature on the need for the implementation of techniques aimed at increasing Mindfulness skills in clinical nursing practice, as this approach is effective with a cost-benefit ratio all to the advantage of both health company than professionals.

References

Vitale E. The Mindfulness and the Emotional Regulation Skills in Italian Nurses During the COVID-19 Pandemic: A Descriptive Survey-Correlational Study. J Holist Nurs. 2021 May 28:8980101211015804. doi: 10.1177/08980101211015804.

Vitale, E. 2021. How vary the mindfulness skills before and during covid-19 pandemic among italian nurses: A retrospective cohort observational study. Confinia Cephalalgica, 31(2): e2021020.

Vitale, E. 2021. The Mindfulness and the Emotional Regulation Skills in Italian Nurses During the COVID-19 Pandemic: A Descriptive Survey-Correlational Study. Journal of Holistic Nursing: Official Journal of the American Holistic Nurses' Association, 8980101211015804. https://doi.org/10.1177/08980101211015804.

Vitale, E. Gender gap in mindfulness assessment among italian nurses: A pilot descriptive study. Journal of Evidence-Based Psychotherapiesthis link is disabled, 2021, 21(2), pp. 81–100

CIRCULAR ECONOMY (CE): INNOVATIVE APPROACH & SUSTAINABLE KEY FOR A CLIMATE ACTION-ANALYTICAL REVIEWS OF SDG-#13

Aderemi Timothy Adeleye

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS), Dalian, ORCID: 0000 0003 0103 5419

Oladeji Daniel Oladele

Joseph Ayodele Babalola University, Ikeji-Arakeji Osun State, Nigeria

Olayioye Gideon Oluwaseun

Nigeria Immigration Services (NIS), Lagos State, Nigeria

Ayodabo Adeyemi Adejumoke

Obafemi Awolowo University, Osun State, Nigeria

Chuks K. Odoh

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS), Dalian, China

Abstract

Warming of 1.5°C is not considered 'safe' for most nations, communities, ecosystems and sectors and poses significant risks to natural and human systems as compared to the current warming of 1°C. The impacts of 1.5°C of warming would disproportionately affect disadvantaged and vulnerable populations through food insecurity, higher food prices, income losses, lost livelihood opportunities, adverse health impacts and population displacements. Therefore, there is a need to embrace circular economy pathways. A circular economy is an economic model specifically tailored to minimize resource input, as well as waste and emission production toward better climate efficiency. Many strategies for sustainable development are really desired to enable transformational adaptation for a 1.5°C warmer world, on condition that attention is directed to reducing climate change issues in all its forms which will in turn promote participation in decision-making and also lead to healthy environment. As a result, the potentials of sustainable development to significantly reduce systemic vulnerability, enhance adaptive capacity, and promote livelihood security for poor and disadvantaged populations can be maximally explored. Therefore, a circular economy approach for all – reducing the creation of waste with local communities in mind and implementing materials management strategies towards SDGs #13 (Climate Action) is inevitable. Therefore, this work systematically reports circular economy as a key innovative approach and sustainable solutions for a climate action. In conclusion, we emphasize on the needs for collaborative research to embrace and make policy to facilitate regulation of climate issues globally.

Keywords: SDG #13, Climate Change, Sustainable Development Goals, Pollution, Recycle.

1. Introduction

1.1 Sustainable Development Goal 13

Sustainable Development Goal 13 (SDG 13 or Goal 13) is about climate action and is one of 17 Sustainable Development Goals established by the United Nations in 2015. The official wording is to "Take urgent action to combat climate change and its impacts". SDG 13 has targets which are to be achieved by 2030. There are 5 targets in total, all of which cover a wide range of issues surrounding climate action. The first three targets are "output targets": Strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related disasters; integrate climate change measures into policies and planning; build knowledge and capacity to meet climate

change. The remaining two targets are "means of achieving" targets: To implement the UN Framework Convention on Climate Change; and to promote mechanisms to raise capacity for planning and management [1] The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) is the primary international, intergovernmental forum for negotiating the global response to climate change.

1.2 Anthropogenic Emission of CO2/Greenhouse Gases

Climate change is caused by anthropogenic emissions of CO2 and other greenhouse gasses. Climate change impacts natural and human systems globally through the increase globally averaged surface temperature, extreme weather events, changing precipitation patterns, rising sea levels and ocean acidification [2]. These risks will ultimately impact people's livelihoods, particularly marginalized groups such as women, children, and the elderly, as resources, food and water become more scarce. Those effects impact the other SDGs and often make it more difficult to achieve them [1]. To achieve the UNFCCC goal of limiting global temperature, rise to well below 2°C above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels, the world must transform its energy, industry, transport, food, agriculture and forestry systems to ensure that cumulative net emissions do not exceed one trillion tonnes of cumulative carbon, which implies global net zero emissions by the second half of the century. Simultaneously the world needs to anticipate, adapt and become resilient to the current and expected future impacts of climate change. Companies can contribute to this SDG by decarbonizing their operations and supply chains through continuously improving energy efficiency, reducing the carbon footprint of their products, services and processes, and setting ambitious emissions reductions targets in line with climate science, as well as scaling up investment in the development of innovative low-carbon products and services [1-3]. In addition, companies should build resilience in their operations, supply chains and the communities in which they operate. According to the figure 1, Circular economy is inevitable to combat the effect of linear economy [1].

2. Circular Economy Crucial for Paris Climate Goals

Figure 1: UN Climate Change News, 22 January 2019 [1]

2.1 Circular Economy: Innovative technique Better Than Linear Economy!

A circular economy is a regenerative system in which resource input and waste, emission, and energy leakage are minimized by slowing, closing, and narrowing energy and material loops. This can be achieved through long-lasting design, maintenance, repair, reuse, remanufacturing, refurbishing and recycling [4].

The key to reduce greenhouse gas emissions is by applying **circular principles –** notably

- **re-use,**
- **re-manufacturing and**
- **re-cycling - to key sectors such as the built environment**.

Yet it notes that most governments barely consider circular economy measures in policies aimed at meeting the Paris Agreement target of limiting global warming to as close as possible to 1.5°C [4]. The report by Circle Economy, a group supported by UN Environment and the Global Environment Facility, finds that the global economy is only 9% circular - just 9% of the 92.8 billion tonnes of minerals, fossil fuels, metals and biomass that enter the economy are re-used annually.

3. Five (5) Phases of the Integrated Climate Risk Management (ICRM) approach

Weather and climate-related extreme events have increased dramatically over the past few decades. There are more hurricanes, cyclones, typhoons, floods and droughts each year, posing a serious risk to development progress and destroying people's livelihoods. These are the repercussions of a changing climate, and large-scale efforts are needed for a comprehensive climate risk management to better understand these risks, anticipate disaster impacts, promote adaptation and implement disaster risk reduction measures to help build resilience. The details of the five phases which are seen as viable pathways for climate change action are expressly explained below [6].

Phase 1: Prevention

An essential phase at the beginning of the ICRM approach, the Prevention phase starts out by assessing the current situation. Risk assessment, impact analysis and disaster risk management (DRM) performance analysis are performed, followed by integrating preventive measures into policies. The ICRM approach will create risk-informed measures and investments, while at the same time ensuring legitimacy, comprehensiveness and effectiveness.

Phase 2: Retention and Transfer

Even when all the necessary steps have been taken in the prevention phase, there are some risks that remain unmanaged. To address these risks, pre-disaster financing, in the form of insurance and other financial products, are used to help manage extreme weather impacts.

Phase 3: Preparedness

If and when a disaster does occur, it is important to have the capacity to effectively anticipate, respond to and recover from the impacts of these weather events. For this phase, it is important to monitor the risks and establish early warning systems, as well as to have preparedness action plans in place so that when needed, adequate support is available to meet critical humanitarian needs and to stabilize production and reduce price shocks.

Phase 4: Response

The response to the impacts of an extreme weather event is predominantly focused on immediate actions just before, during or immediately after a disaster, to save lives and meet short-term needs. Effective and efficient response activities rely on disaster risk-informed preparedness strategies and actions defined in contingency plans. Responding with relief programme ensures public safety and meet the basic needs of the people affected, while post-disaster financing strategy helps to address actual losses and mobilize resources.

Phase 5: Recovery

The last phase of the ICRM helps to build back better to create resilience. "Build back better" is an essential concept of resilient recovery, aiming to reduce vulnerability in the future and improve livelihood conditions while promoting sustainable agricultural management and reconstruction.

3.1. Circular Economy & Climate Change: Urgent Actions for Solution is Needed!

Climate change and material use are closely linked. Circle Economy calculates that 62% of global greenhouse gas emissions (excluding those from land use and forestry) are released during the extraction, processing and manufacturing of goods to serve society's needs; only 38% are emitted in the delivery and use of products and services [5-6]. Yet global use of materials is accelerating. It has more than tripled since 1970 and could double again by 2050 without action, according to the UN International Resource Panel. Circle Economy's CEO, Harald Friedl, said: "A 1.5-degree world can only be a circular world. Recycling, greater resource efficiency and circular business models offer huge scope to reduce emissions [1-2]. A systemic approach to applying these strategies would tip the balance in the battle against global warming. "Governments' climate change strategies have focused on renewable energy, energy efficiency and avoiding deforestation but they have overlooked the vast potential of the circular economy. They should re-engineer supply chains all the way back to the wells, fields, mines and quarries where our resources originate so that we consume fewer raw materials. This will not only reduce emissions but also boost growth by making economies more efficient." The report calls on governments to take action to move from a linear "Take-Make-Waste" economy to a circular economy that maximises the use of existing assets, while reducing dependence on new raw materials and minimising waste. It argues that innovation to extend the lifespan of existing resources will not only curb emissions but also reduce social inequality and foster low-carbon growth [4-5].

3.2. Circular Economy & Prevention Assurance Sustainability (PAS): Viable Combination to Address Climate Issues

The definition of PAS principle clearly depicts the green chemistry by integrating the 12 GCP. The green chemistry is a dynamic area, where transformative changes depend on various sectors and factors such as environmental issues, labor security, availability of energy and resource, chemical synthetic process, and economy. In the chemical or pharmaceutical industry, green chemistry or sustainable chemistry could represent a wide range of cross-disciplines [7].

3.3. Effective Strategies on Implementation Towards a Circular Economy

The feedstock utilization plays an important role in the manufacturing of the products and design. Some defective products are considered for reuse or recovery by contributing the prevention of wastes. At this stage, the chemical product designers have to increase the use of safer and more energy efficient solvents and auxiliaries. The environmental and economic benefits of chemicals related to the services or goods have to be constructed by establishing a comprehensive business model. Both energy efficiency and chemical safety are the major concerns for the PAS principle [7-8]. To achieve GCP practice in a circular economy, the strategies of priority governance direction (PGD) could be integrated into

(i) cross-departmental collaboration,

(ii) Development of cleaner production technology,

(iii) Establishment of integrated chemical & Environmental management

(iv) Implementation of 17 SDGs & green chemistry education

(v) Construction of a business model and supply chain

If these above stated key points are effectively implemented and followed keenly the entire globe would be able to address climate change related issues since most of the climate change effects are from chemical related activities

3.4. Circular Economy, Prevention Assurance Sustainability (PAS) Concepts on Green Chemistry

Integration of GCP in the circular economy can facilitate the development of sound chemical management which has impacted Climate change negatively. The achievable GCP practice can generate a circular economy to build a strong connection between producers, manufacturers, consumers, and designers [4].

Therefore, the figure 2 shows the three stages of integrated GCP and a circular economy under PAS principle.

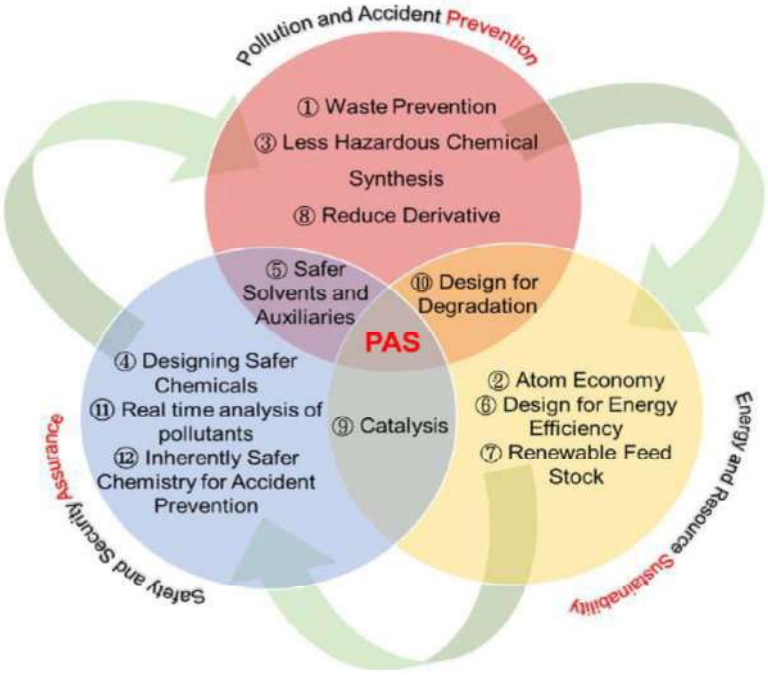


Figure 2: The framework of Prevention-Assurance-Sustainability for Preventing Negative Effects of Climate Change Via Green Chemistry Principles [7]

4. **Establishment of Cross-Departmental Collaboration Towards Reduction of Negative Activities That Cause Climate Change Issues**

From the information obtained from governmental framework of green chemistry and the circular economy in Taiwan, the collaborative research and efforts are needed to achieve good results in combating climate change issues. Normally, the environmental protection agency (EPA) charges on waste prevention and less hazardous chemical synthesis [7]. EPA and the Ministry of Economic Affairs could establish a platform for less hazardous chemical synthesis and design for energy efficiency. The Ministry of Economic Affairs could also collaborate with the Ministry of Finance for a green chemistry business model related to the atomic economy. Regarding to safer solvent, auxiliaries, and chemicals, the Ministry of Labor, the Ministry of Finance and the Ministry of Health and Welfare could propose some policy implementation for labor security and insurance and the toxic chemical management to assure the safety performance. In addition, the education and research development is under the governance of the Ministry of Science and Technology and the Ministry of Education. In this part, the catalysis, reduced derivative, and design for degradation are required to concentrate on the basic research and educational project in the universities. Moreover, the renewable feedstock sources for green chemistry are generated from agriculture and biotechnology, which is under the guidance of agricultural sectors. The related authorities might propose the clear objectives and sound plans on GCP practice [8].

4.1. Major Steps for Circularity in Production Processes: A Step Further for Climate Change Effects Reduction

Circularity is an essential part of a wider transformation of industry towards climate neutrality and long-term competitiveness. It can deliver substantial material savings throughout value chains and production

processes, generate extra value and unlock economic opportunities. In synergy with the objectives laid out in the Industrial Strategy16, the Commission will enable greater circularity in industry by [9-10]]:

- assessing options for further promoting circularity in industrial processes in the context of the review of the Industrial Emissions Directive17, including the integration of circular economy practices in upcoming Best Available Techniques reference documents;
- facilitating industrial symbiosis by developing an industry-led reporting and certification system, and enabling the implementation of industrial symbiosis;

4.2. Major Steps for Circularity in Production Processes: A Step Further for Climate Change Effects Reduction

- facilitating industrial symbiosis by developing an industry-led reporting and certification system, and enabling the implementation of industrial symbiosis;
- supporting the sustainable and circular bio-based sector through the implementation of the Bioeconomy Action Plan;
- promoting the use of digital technologies for tracking, tracing and mapping of resources;
- promoting the uptake of green technologies through a system of solid verification by registering the EU Environmental Technology Verification scheme as an EU certification mark [11].

5. Conclusion

To achieve an effective pathway towards a circular economy, the following strategies have been proposed:

(i) strengthening of cross departmental collaboration,

(ii) **developing cleaner production to green products**,

(iii**) building integrated chemical management system**,

(iv) **implementing green chemistry education**, and

(v**) Establishing business model linked to waste-to-resource supply chain.**

6. References

1. Circular Economy Crucial for Paris Climate Goals | UNFCCC

2. Database Error (sdgcompass.org)

3. CAP_Resilience_and_Adaptation_ES.pdf (unfccc.int)

4. Adeleye, Aderemi. T., Odoh, C. K., Enudi, O. C., Banjoko, O. O., Osigbeminiyi, O. O.,Toluwalope, O. E., & Louis, H. (2020). Sustainable synthesis and applications of polyhydroxyalkanoates (PHAs) from biomass. Process Biochemistry, Elsevier doi:10.1016/j.procbio.2020.05.0322. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359511320304955

5. Lozano, F.J., Freire, P., Guillén-Gozalbez, G., Jiménez-Gonzalez, C., Sakao, T., Dowell, N.M., et al., 2016. New perspectives for sustainable resource and energy use, management and transformation: approaches from green and sustainable chemistry and engineering. J. Clean. Prod. 118, 1–3.

6. ZDHC, 2015. Chemical Management System Guidance Manual. Zero Discharge of Hazardous Chemicals Programme. https://www.roadmaptozero.com/, Accessed date: 1 May 2019.

7. Chen, T.-L., Kim, H., Pan, S.-Y., Tseng, P.-C., Lin, Y.-P., & Chiang, P.-C. (2020). Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives. Science of The Total Environment, 136998. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.136998

8. Eichner, T., Pethig, R., 2003. Corrective taxation for curbing pollution and promoting green product design and recycling. Environ. Resour. Econ. 25, 477–500.

9. European Commission, 2011. Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Roadmap to a Resource Efficient

10. Europe. http://www.europarl. europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0900_/com_com (2011)0900_en.pdf, Accessed date: 5TH December, 2021.

11. European Commission, 2014. The Circular Economy. Connecting, Creating and Conserving Value. https://doi.org/10.2779/80121 (Accessed 24 March 2019). European Commission, 2018. Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe. http://ec.europa.e