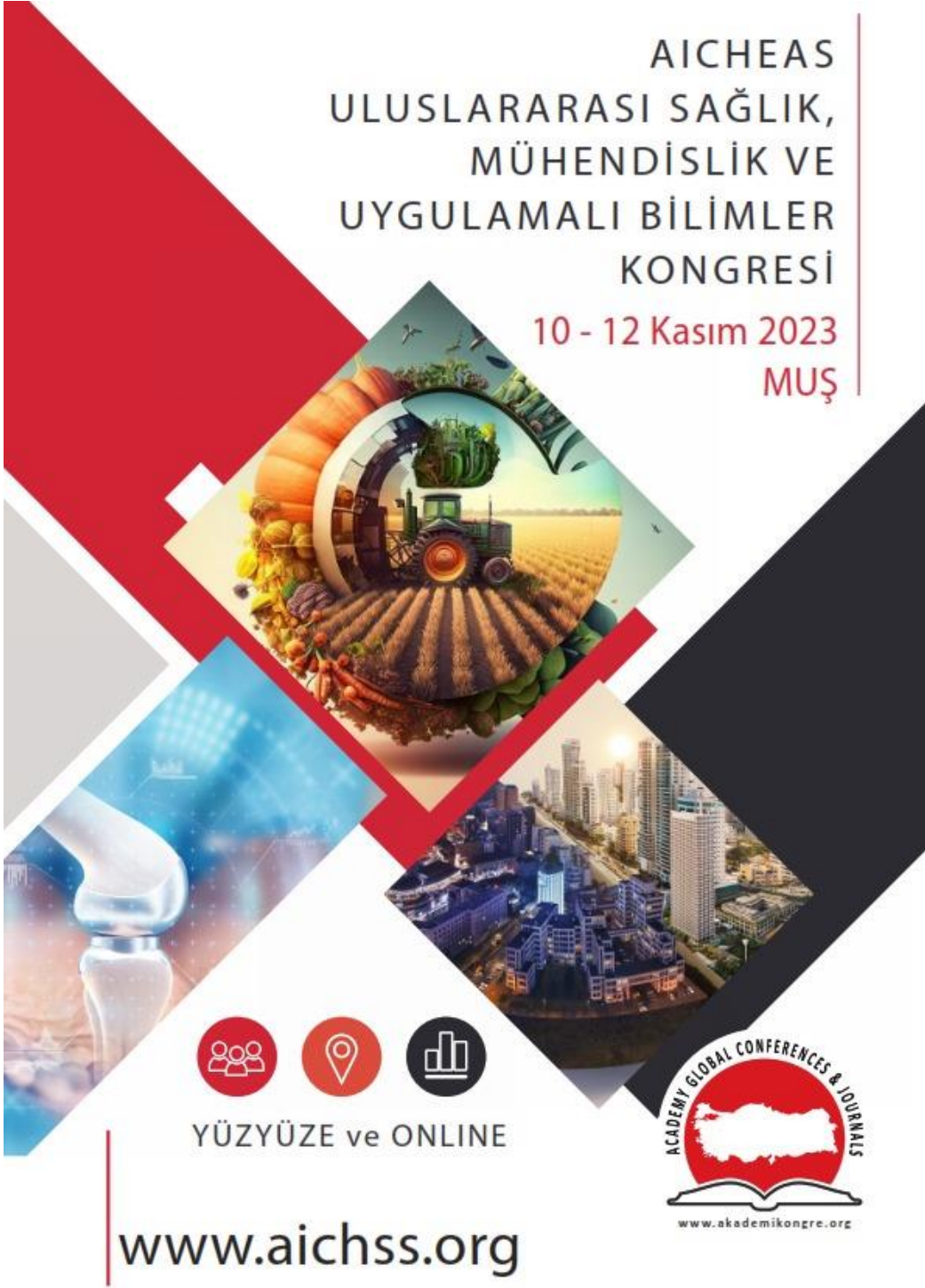


CONFERENCE BOOK

AICHEAS
ULUSLARARASI SAĞLIK,
MÜHENDİSLİK VE
UYGULAMALI BİLİMLER
KONGRESİ

10 - 12 Kasım 2023
MUŞ



YÜZYÜZE ve ONLINE

www.aichss.org



Issued: 25.12.2023

ISBN: 978-625-6830-56-1

Published by Academy Global Publishing house



*AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING
AND APPLIED SCIENCES
NOVEMBER 10-12, 2023
MUŞ*

*Edited By
Prof. Dr. Naile Bilgili*

CONFERENCE ORGANIZING BOARD

- Head of Organizing Board: Dr Gültekin Gürçay*
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Naile Bilgili
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Ali Bilgili
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Başak Hanedan
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Hülya Çiçek Kanbur
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Dwi SULISWORO
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Həcər Hüseynova
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi
Organizing Committee Member: Assoc. Prof. Ivaylo Staykov
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Naci Büyükkaracıoğlu
Organizing Committee Member: Dr. Öğr. Üyesi Mehdi Meskini Heydarlou
Organizing Committee Member: Aynur Əliyeva
Organizing Committee Member: Amaneh Manafidizaji

*All rights of this book belong to Academy Conferences Publishing House
Without permission can't be duplicate or copied.
Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.
Academy Global–2023 ©*

*Issued: 25.12.2023
ISBN: 978-625-6830-56-1*

CONFERENCE ID

**AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND
APPLIED SCIENCES**

DATE – PLACE

**NOVEMBER 10-12, 2023
MUŞ**

ORGANIZATION

ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS

EVALUATION PROCESS

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

PARTICIPATING COUNTRIES

**Turkey – Czech Republic - Philippines - Russia – India – Nigeria – Algeria - Japan. –
Germany – Iraq – Sudan – Cyprus – Malaysia – Thailand -**

PRESENTATION

Oral presentation

PERCENTAGE OF PARTICIPATION

More than 55% of the papers were presented by foreign participants.

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

LANGUAGES

Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

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

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

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES
AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED
SCIENCES

Join Zoom Meeting

**[https://us02web.zoom.us/j/88193707664?pwd=MEZBL3M0SlArNWVsMjV0YUJkR3lIQ
T09](https://us02web.zoom.us/j/88193707664?pwd=MEZBL3M0SlArNWVsMjV0YUJkR3lIQT09)**

Meeting ID: 881 9370 7664

Passcode: 123456



ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

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

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

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

TECHNICAL INFORMATION

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

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 6	Doç. Dr. Ejder ULUTAŞ	1	NEEDS ANALYSIS IN ENGLISH FOR MOROCCAN APPLIED MATHEMATICS GRADUATE STUDENTS AT IBN ZOHR UNIVERSITY	Abdelmomen KHALIL
		2	CLASSROOM MOTIVATIONAL STRATEGIES IN MOROCCAN EFL CONTEXT	Abdelmomen KHALIL
		3	MUŞ KÖYLERİNDE DEMOGRAFİK YAPI VE GELENEKSEL BİLGİ HAFIZASI	Doç. Dr. Ejder ULUTAŞ
		4	GENÇLİK EDEBİYATI İLE İLGİLİ LİSANSÜSTÜ ÇALIŞMALARDAKİ EĞİLİMLER	Doç. Dr., Bünyamin SARİKAYA
		5	TÜRKÇE DERS KİTAPLARINDAKİ SERBEST OKUMA METİNLERİNDE YER ALAN KÖK DEĞERLER: TÜRKÇE 5. SINIF DERS KİTABI ÖRNEĞİ	Doç. Dr., Bünyamin SARİKAYA
		6	THE ROLE of EDUCATION EXPENDITURES on NORWAY'S EMPLOYMENT	Özgür Özaydın Anıl Dağdemir
		7	DO HEALTH EXPENDITURES DRIVE ECONOMIC GROWTH in SWITZERLAND?	Özgür Özaydın Anıl Dağdemir
		8	ANALYZING THE CHILDREN'S LITERARY WORK NAMED AYVAYI YEDİK MÜZESİ IN TERMS OF THE PRINCIPLE OF RELATIVITY TO THE CHILD	Yüksek Lisans Öğrencisi Furkan CAN, Doç. Dr. Mehmet Nuri KARDAŞ
		9	A STUDY ON THE ACTIVITIES IN SPECIAL EDUCATION 1ST, 2ND AND 3RD GRADE TURKISH TEXTBOOKS	Yüksek Lisans Öğrencisi Furkan CAN, Doç. Dr. Mehmet Nuri KARDAŞ
		10	A PERSPECTIVE TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED QUALITATIVE DATA ANALYSIS	Barış Ayaz
		11	AN EVALUATION OF TEACHERS' MOTIVATION FOR USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN CLASS	Barış Ayaz

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 7	Dr. Öğr. Üyesi AHMET ALKAN	1	A New Topical Treatment for Scalp Damage and Hair Infection with Allium Cepa and its Potential Health Benefits	Assist. Prof. K.R.Padma K.R.Don
		2	PLOT PRODUCTION ACCORDING TO THE RATIO BETWEEN ARTICLES 15. AND 18. IN PLANNING	Selim Taşkaya
		3	PELL AND PELL-LUCAS NUMBERS WHICH ARE DIFFERENCE OF TWO REPDIGITS	Asst. Prof. Dr. MERVE GÜNEY DUMAN Dr. FATİH ERDUVAN
		4	WATER SUPPLY IN THE CITIES OF THE IONIA REGION IN ANATOLIA	Dr. Öğr. Üyesi AHMET ALKAN
		5	DEMAND FORECASTING IN A BUSINESS THAT PRODUCES FOOD MACHINES USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	Seher ARSLANKAYA
		6	LEAN MANUFACTURING APPLICATION IN THE WORKSHOP PRODUCING SURGICAL MASKS	Seher ARSLANKAYA
		7	ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT SARI RENK DEĞERLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ	Enver KENDAL
		8	ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT ROTEİN ORANI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ	Doç. Dr. Enver KENDAL
		9	SLAJLIK SOYA ÇEŞİTLERİNE AİT KURU OT VERİMLERİNİN BIPLLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	Mehmet SEZGİN Doç. Dr. Enver KENDAL

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 8	Assoc. Prof. Dr. Suman Sharma	1	SHED SNAKE SKINS: A NATURAL RESOURCE FOR BIOMIMETIC MEMBRANES – ADVANCING PERMEATION STUDIES AND DRUG DELIVERY APPLICATIONS	Emma Grigoryan, Ashot Khachatryan, Karapet Flora Avjyan Savchenko,
		2	PRECISION DRUG DELIVERY OF GLIBENCLAMIDE: EXPLORING THE IMPACT OF POLYVINYL PYRROLIDONE AND ETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON RELEASE PROFILES AND KINETICS	Dr. Stepan Arakelova, Assis. Prof. Dr. Lilia Arsenyan
		3	INVESTIGATING THE EFFECTS OF AMINOPOLYETHER ON 18F-FDG PROPERTIES AND ITS IMPLICATIONS FOR PET IMAGING APPLICATIONS	Dr. Sunil Kamboj, Dr. Vipin Saini, Lecture GauravBala,
		4	ENDOPHYTES AS A NEW SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS: ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FIBRINOLYTIC PROTEASE-PRODUCING FUNGI FROM HIBISCUS LEAVES	Assoc. Prof. Dr. Suman Sharma
		5	FROM CONCEPT TO REALITY: THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MECHANICAL FORCE GAUGE FOR SQUARE WATERMELON MOLDING	Dr. Bedi Neayti Singh Phd. Candidate Balvinder Thakur,
		6	THE ROLE OF EXERCISE IN IMPROVING SEXUAL PERFORMANCE AND SEMEN QUALITY OF SAHIWAL BULLS: A PRACTICAL GUIDE FOR BREEDERS	Assis. Prof. Dr. Rathapon Dr.Sorrachaitawatwong, Nardauma Pouthai
		7	INVESTIGATING THE IMPACT OF DIETARY HERBAL SEED SUPPLEMENTATION ON CARCASS CHARACTERISTICS, IMMUNE RESPONSE, AND ANTIOXIDANT STATUS OF BROILER CHICKENS	Sirijit Tipchuwong, Chayanid Asasutjarit

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 9	Assis. Prof. Dr. Beate Niemann	1	EVALUATION OF URBAN LAND DEVELOPMENT DIRECTION İN KABUL CITY, AFGHANISTAN	Ahmad Sharif Ahmadi Yoshitaka Kajita
		2	INFLUENCE OF PLACE IDENTITY ON WALKABILITY: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN TWO MIXED USED STREETS CHAHARBAGH ST. ISFAHAN, IRAN AND DEREBOYU ST. LEFKOSA, NORTH CYPRUS	Assis. Prof. Dr. R. Rafiemanzelat
		3	RENEWED URBAN WATERFRONT: SPATIAL CONDITIONS OF A CONTEMPORARY URBAN SPACE TYPOLOGY	Assis. Prof. Dr. Beate Niemann, Fabian Pramel
		4	URBAN ECOLOGICAL INTERACTION: AIR, WATER, LIGHT AND NEW TRANSIT AT THE HUMAN SCALE OF BARCELONA'S SUPERILLES	Philip Speranza
		5	PERFORMANCE EVALUATION OF A 'PRIORITY- CONTROLLED' INTERSECTION CONVERTED TO SIGNAL- CONTROLLED INTERSECTION	Prof. Dr. Ezenwa Chinenye Amanamba
		6	DISCUSSION ABOUT FREQUENT ADJUSTMENT OF URBAN MASTER PLANNING İN CHINA: A CASE STUDY OF CHANGSHOU DISTRICT, CHONGQING CITY	Sun Ailu Zhao Wanmin
		7	HYBRID LIVING: EMERGING OUT OF THE CRISES AND DIVISIONS	Yiorgos Hadjichristou

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 10	Assis. Prof. Dr. N. Namviriyachote	1	DEVELOPMENT OF MOLECULAR IMPRINTED POLYMERS (MIPS) FOR THE SELECTIVE REMOVAL OF CARBAMAZEPINE FROM AQUEOUS SOLUTION	Bianca Schweiger, Lucile Bahnweg, Barbara Palm, Ute Steinfeld
		2	PENTACHLOROPHENOL REMOVAL VIA ADSORPTION AND BIODEGRADATION	Assis. Prof. Dr. Rakmi Abd.-Rahman Assis. Prof. Dr. Nurina Anuar
		3	FORMULATION AND EVALUATION OF VAGINAL SUPPOSITORIES CONTAINING LACTOBACILLUS	Lecture Sanae Kaewnopparat Dr. Nattha Kaewnopparat
		4	ASAD ULLAH MADNI, MAHMOOD AHMAD, NAVEED AKHTAR, MUHAMMAD USMAN	Asad Ullah Madni Mahmood Ahmad, Naveed Akhtar, Muhammad Usman
		5	SERICIN FILM: INFLUENCE OF CONCENTRATION ON ITS PHYSICAL PROPERTIES	Assis. Prof. Dr. N. Namviriyachote N. Bang, P. Aramwit
		6	VALIDATION AND APPLICATION OF A NEW OPTIMIZED RP-HPLC-FLUORESCENT DETECTION METHOD FOR NORFLOXACIN	Mahmood Ahmad Ghulam Murtaza Sonia Khiljee Dr. Muhammad Asadullah Madni
		7	ANTIBACTERIAL CAPACITY OF PLUMERIA ALBA PETALS	Assis. Prof. Dr. M. H. Syakira Dr. L. Brenda

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 11	Assoc. Prof. Dr. Salima Hassas	1	DEMYSTIFYING THE PROBLEM-SOLVING PROCESS: UNVEILING THE NATURAL MECHANICS OF THE MIND	Dr. Amina Farkhonde
		2	AUTOMATING SCREEN-RECORDED VIDEO PRODUCTION: AN ALGORITHMIC APPROACH TO E-CONTENT CREATION	Dr. Darsareh Nikafrooz
		3	ONTOLOGICAL FOUNDATIONS FOR SMART LEARNING ENVIRONMENTS IN MUSIC EDUCATION: A COMPREHENSIVE FRAMEWORK FOR KNOWLEDGE REPRESENTATION AND APPLICATION	Prof. Dr. Konstantinos Stefanidakis, Dr. Michail Sofianos
		4	TRANSFORMING CIVIL ENGINEERING LABORATORY EDUCATION WITH FLIPPED LEARNING: A COMPREHENSIVE APPROACH TO DEVELOPING ESSENTIAL CAPABILITIES	Hector Garcia-Georgia García-Rodríguez, Gerardo - Shashi Kant
		5	AUTONOMOUS AGENT LEARNING THROUGH CONSTRUCTIVIST PRINCIPLES: A BOTTOM-UP SEQUENTIAL LEARNING APPROACH AND TOOL	Piña Barrios-, Salvador Arellano, Bocanegra García,
		6	EMPOWERING ASSEMBLY LINES WITH DEEP LEARNING: A PARADIGM SHIFT IN PRODUCT IDENTIFICATION	Assoc. Prof. Dr. Salima Hassas
		7	ASSESSING THE ECONOMIC RETURNS OF HUMANITIES AND EDUCATION PROGRAMS IN PUBLIC UNIVERSITIES OF OSUN STATE, NIGERIA	Adelokun Gambo

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 12	D Assis. Prof. Dr. Amanda Jones	1	EMPOWERING INDUSTRY 4.0 WITH DEEP LEARNING: ENHANCING ASSEMBLY LINE EFFICIENCY THROUGH AI-POWERED PRODUCT IDENTIFICATION	Adegboye Moguel
		2	EVALUATING THE PRIVATE MONETARY BENEFITS OF HUMANITIES AND EDUCATION PROGRAMS IN OSUN STATE'S PUBLIC UNIVERSITIES: A FIELD OF STUDY ANALYSIS	Angel Muñoz Daniel Guzmán
		3	NAVIGATING THE E-LEARNING LANDSCAPE: AN EXPLORATION OF STUDENT LEARNING EXPERIENCES WITH DIVERSE E-TOOLS	Assis. Prof. Dr. Amanda Jones
		4	UNVEILING THE HIDDEN STRUGGLE: A QUANTITATIVE EXPLORATION OF ANXIETY PREVALENCE AMONG DYSLEXIC STUDENTS IN HIGHER EDUCATION	C. Barzen Annika Victoria
		5	NAVIGATING THE MAZE OF UNIVERSITY CURRICULUM POLICYMAKING IN CHILE: A CASE STUDY OF CHANGE AND REFORM	Joanna Lee Dillon- Peksa,
		6	THE TRANSFORMATIVE POWER OF COLLABORATION: MIDDLE GRADE TEACHERS EMBRACING A CULTURE OF SHARED LEARNING	Vasiliki Kontzinos, Panagiotis Markaki, Vagelis Karakolis, John Psarras
		7	HARNESSING THE POWER OF CHATBOTS: A GLIMPSE INTO THEIR POTENTIAL IN HIGHER EDUCATION	Christos Vlachou, Ourania Kokkinakos,

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 13	Assoc. Prof. Kyoko Tominaga	1	MODELS OF COPYRIGHTS SYSTEM	A. G. Matveev
		2	MODERN PROBLEMS OF RUSSIAN SPORT LEGISLATION	Dr. Yurlov Sergey
		3	HOW TO MODERNISE THE EUROPEAN COMPETITION NETWORK (ECN)	Dr. Dorota Galeza
		4	WOMEN'S RIGHTS IN CONFLICT WITH PEOPLE'S CULTURAL AUTONOMY: PROBLEMS OF CULTURAL ACCOMMODATION	Assis. Prof. Dr. Nazia Khan
		5	SOCIAL MOVEMENTS AND THE DIFFUSION OF TACTICS AND REPERTOIRES: ACTIVISTS' NETWORK IN ANTI-GLOBALISM MOVEMENT	Assoc. Prof. Kyoko Tominaga
		6	EMPLOYMENT DISCRIMINATION ON CIVIL SERVANT RECRUITMENT	Li Lei Jia Jidong
		7	DEPENDENCY THEORY ON EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE UNITED STATES AND THE MIDDLE EAST: IN THE CASE OF IRAN, SAUDI ARABIA, AND TURKEY	Assis. Prof. Dr. Abdelhafez Abdel Hafez
		8	SELECTION STANDARDS FOR NATIONAL TEAMS: THEORY AND PRACTICE	Alexey Kulik

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 14	Assis. Prof. Dr. Suwit Sadsunk	1	THE DESIGN INSPIRED BY PHRA MAHA CHEDI OF KING RAMA I-IV AT WAT PHRA CHETUPHON VIMOLMANGKLARAM RAJWARAMAHAVIHARN	Assis. Prof. Dr. Taechit Cheuypoung
		2	A COMPARATIVE STUDY OF COSTUMES FOR RELIGIOUS FESTIVALS IN ASEAN COUNTRIES	Jaruphan Supprung
		3	LOAN GUARANTEE SCHEMES: PRIVATE AND PUBLIC EXAMPLES	Assis. Prof. Dr. Simeon Karafolas Maciej Woźniak
		4	THE APPLICATION OF RHIZOPHORA WOOD TO DESIGN: A WALKING STICK FOR ELDERLY	Noppadon Sangwalpetch
		5	PROPERTIES OF RHIZOPHORA CHARCOAL FOR PRODUCT DESIGN	Tanutpong Phriwanrat
		6	FABRIC PRINTING DESIGN: AN INSPIRATION FROM THAI KITES	Assis. Prof. Dr. Suwit Sadsunk
		7	THE DESIGN OF ENGLISH MATERIALS TO COMMUNICATE THE IDENTITY OF MUEANG DISTRICT, SAMUT SONGKRAM FOR ECOTOURISM	Ress. Assis. Kitda Prarathajariya

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 15	Prof. Dr. Mohammad Mohammad	1	MEDIA PEDAGOGY - THE MEDIUM IS THE MESSAGE	Dr. Syed Sultan Ahmed
		2	STUDENTS' ACCEPTANCE OF INCORPORATING EMERGING COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION IN KUWAIT	Assis. Prof. Dr. Bashaier Alsanaa
		3	USING CRITICAL SYSTEMS THINKING TO IMPROVE STUDENT PERFORMANCE IN NETWORKING	Albertus G. Joubert Roelien Goede
		4	THE FUTURE OF BLENDED LEARNING	Reem A. Alebaikan
		5	THE IMPACT OF E-LEARNING AND E-TEACHING	Prof. Dr. Mohammad Mohammad
		6	USING TECHNOLOGY WITH A NEW MODEL OF MANAGEMENT DEVELOPMENT BY SIMULATION OF NEURAL NETWORK AND ITS APPLICATION ON INTELLIGENT SCHOOLS	Ahmad Ghayoumi Mehdi Ghayoumi
		7	DEVELOPING OF INTELLIGENT SCHOOLS WITH A NEW MODEL OF STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEM	Ahmad Ghayoumi Mehdi Ghayoumi

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 16	Dr. Yogesh Seetharaman Sharma,	1	UNVEILING THE NUANCES OF CHINESE CONSUMER BEHAVIOR IN EUROPE: A CROSS-CULTURAL ANALYSIS	Nomataru Joseph Lavanithum Gontse,
		2	FOSTERING OPEN COMMUNICATION IN HEARING FAMILIES WITH DEAF CHILDREN: A PRACTICAL GUIDE	Chalise Tianny
		3	THE PREVALENCE OF CONFORMITY IN HEALTHCARE: UNDERSTANDING ITS IMPACT ON CLINICAL DECISIONS AND PATIENT OUTCOMES	Tanya N. Beran, Michelle A. Drefs, Ghazwan Altabbaa, Nouf Al Harbi, Noof Al Baz, Elizabeth Oddone Paolucci
		4	EYEWITNESS TESTIMONY IN FIRE AND EXPLOSION INVESTIGATIONS: ASSESSING RELIABILITY AND IMPLICATIONS FOR CASE RESOLUTION	Jeff Knox. Benjamin Colwell,
		5	NAVIGATING THE AI-POWERED WORKPLACE: UNDERSTANDING THE IMPACT OF AI ON EMPLOYEE DECISION-MAKING	Dr. Yogesh Seetharaman Sharma,
		6	NAVIGATING UNCERTAINTY AND ADVERSITY: THE PSYCHOLOGICAL IMPACT OF COVID-19 ON MIGRANT CONSTRUCTION WORKERS IN SAUDI ARABIA	Ress. Assis . Viviane Mehmod Dania Nascimento,
		7	EMBRACING AI INTEGRATION: ADAPTING EMPLOYEE DECISION-MAKING PROCESSES IN AN AI-ENHANCED WORKPLACE	Dr. Elena Lyakso, Lecture Yuri Frolova, Olga Matveev

AICHSS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES AICHEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES Meeting ID: 881 9370 7664 Passcode: 123456				
11 Kasım/ November 11, 2023 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 17	Assoc. Prof. Dr. Botshelo Bandara	1	GRATITUDE AND RELATIONSHIP SATISFACTION: EXPLORING THE ROLE OF PERCEIVED SUPERIORITY	Anomi Goodyear, LectureAlicia Khan
		2	NURTURING WELL-BEING THROUGH PROSOCIAL ENGAGEMENT: A QUALITATIVE EXPLORATION OF YOUTH PERSPECTIVES	Dr. Brooke Bearden,
		3	NAVIGATING THE EMOTIONAL LANDSCAPE: CULTURAL PRACTICES AS A COPING MECHANISM FOR WOMEN WHO TERMINATED A PREGNANCY IN ADOLESCENCE	Emmanuela Hirani, Nilanga Aki Sebola
		4	THE ROLE OF EMOTIONS IN SHAPING INFORMED CITIZENS AND EFFECTIVE SCIENTISTS	Assis. Prof. Dr. Saima Ojukwu,
		5	NAVIGATING THE CULTURAL CROSSROADS: UNVEILING THE NUANCES OF CHINESE CONSUMER BEHAVIOR IN EUROPE	Assoc. Prof. Dr. Botshelo Bandara
		6	BUILDING COMMUNICATION BRIDGES: A PRACTICAL GUIDE FOR ENHANCING COMMUNICATION IN HEARING FAMILIES WITH DEAF CHILDREN	Yongsheng Zhu, Mandella Bonsu
		7	UNDERSTANDING AND SUPPORTING CHILDREN WITH LEARNING DIFFICULTIES: A GUIDE FOR PARENTS, EDUCATORS, AND PROFESSIONALS	Xiaoxian Guo, Osei-Assibey

Contents

PLOT PRODUCTION ACCORDING TO THE RATIO BETWEEN ARTICLES 15. AND 18. IN PLANNING	1
PELL AND PELL-LUCAS NUMBERS WHICH ARE DIFFERENCE OF TWO REPDIGITS	11
ANADOLU'DAKİ IONIA BÖLGESİ KENTLERİNDE SU TEMİNİ	25
LEAN MANUFACTURING APPLICATION IN THE WORKSHOP PRODUCING SURGICAL MASKS	32
ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT SARI RENK DEĞERLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ	33
ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT PROTEİN ORANI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ	46
SLAJLIK SOYA ÇEŞİTLERİNE AİT KURU OT VERİMLERİNİN BIPLLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	58
LEAN MANUFACTURING APPLICATION IN THE WORKSHOP PRODUCING SURGICAL MASKS	71
SHED SNAKE SKINS: A NATURAL RESOURCE FOR BIOMIMETIC MEMBRANES – ADVANCING PERMEATION STUDIES AND DRUG DELIVERY APPLICATIONS	72
PRECISION DRUG DELIVERY OF GLIBENCLAMIDE: EXPLORING THE IMPACT OF POLYVINYL PYRROLIDONE AND ETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON RELEASE PROFILES AND KINETICS	73
INVESTIGATING THE EFFECTS OF AMINOPOLYETHER ON 18F-FDG PROPERTIES AND ITS IMPLICATIONS FOR PET IMAGING APPLICATIONS	74
ENDOPHYTES AS A NEW SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS: ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FIBRINOLYTIC PROTEASE-PRODUCING FUNGI FROM HIBISCUS LEAVES	75
FROM CONCEPT TO REALITY: THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MECHANICAL FORCE GAUGE FOR SQUARE WATERMELON MOLDING	76
THE ROLE OF EXERCISE IN IMPROVING SEXUAL PERFORMANCE AND SEMEN QUALITY OF SAHIWAL BULLS: A PRACTICAL GUIDE FOR BREEDERS	77
INVESTIGATING THE IMPACT OF DIETARY HERBAL SEED SUPPLEMENTATION ON CARCASS CHARACTERISTICS, IMMUNE RESPONSE, AND ANTIOXIDANT STATUS OF BROILER CHICKENS	78
EVALUATION OF URBAN LAND DEVELOPMENT DIRECTION IN KABUL CITY, AFGHANISTAN	79
RENEWED URBAN WATERFRONT: SPATIAL CONDITIONS OF A CONTEMPORARY URBAN SPACE TYPOLOGY	80
EFFECT OF SAND WALL STABILIZED WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF LIME ON BEARING CAPACITY OF FOUNDATION	81
ROCK SLOPE STABILIZATION AND PROTECTION FOR ROADS AND MULTI-STOREY STRUCTURES IN JABAL OMAR, SAUDI ARABIA	82
HYBRID LIVING: EMERGING OUT OF THE CRISES AND DIVISIONS	83
DEVELOPMENT OF MOLECULAR IMPRINTED POLYMERS (MIPS) FOR THE SELECTIVE REMOVAL OF CARBAMAZEPINE FROM AQUEOUS SOLUTION	84
PENTACHLOROPHENOL REMOVAL VIA ADSORPTION AND BIODEGRADATION	85
FORMULATION AND EVALUATION OF VAGINAL SUPPOSITORIES CONTAINING LACTOBACILLUS	86
SERICIN FILM: INFLUENCE OF CONCENTRATION ON ITS PHYSICAL PROPERTIES	87



VALIDATION AND APPLICATION OF A NEW OPTIMIZED RP-HPLC-FLUORESCENT DETECTION METHOD FOR NORFLOXACIN.....	88
ANTIBACTERIAL CAPACITY OF PLUMERIA ALBA PETALS	89

PLOT PRODUCTION ACCORDING TO THE RATIO BETWEEN ARTICLES 15. AND 18. IN PLANNING

PLANLAMADA 15. ve 18. MADDE ARASINDAKİ ORANLAMAYA GÖRE PARSEL ÜRETİMİ

¹Selim Taşkaya

^{*1}Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye.

*Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-4290-3684>

*Yazar e-mail: selim_taskaya@artvin.edu.tr Telefon No:05398412296

Abstract

Parcel production in plans of 1000 occurs based on a certain autonomy in our country. Procedures are carried out in planned areas in accordance with the relevant articles of the responsible regulation. While Articles 15 and 16 are implemented with the consent of the citizens, the parcel creation processes initiated by the administration without direct consent are called Article 18. The aim is to achieve the best result and put the existing parcels in a better position. In the study, with the application of Article 15, the square meters that were cut from the part that appeared to coincide in the zoning plan as a result of plan base overlap were examined. With the application of Article 18, when the outgoing square meter of the same parcel is compared to the previous transaction as the amount deducted, an attempt has been made to show which transaction will have a better share solution and if the citizen will have less deduction in terms of surface area in the new version of the parcel, which transaction will be examined for suitability through plan examples.

Keywords: Plan, Plot, Comparison

Özet

1000'lik planlarda parsel üretimleri ülkemizde belli bir otonoma dayalı olarak meydana gelir. Planlı alanlarda sorumlu yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca işlem yürütülür. Özellikle vatandaşın rızası alınarak 15 ve 16. Madde uygulamaları meydana getirilirken, direk rıza alınmadan idare tarafından başlatılan parsel oluşturma işlemleri ise 18. Madde olarak isimlendirilir. Amaç en iyi sonuca ulaşarak mevcut parselleri daha iyi konuma getirmektir. Çalışmada, 15. Madde uygulaması ile imar planında denk geldiği görülen kısımdan plan altlık çakışmasında kesintisi olarak giden metrekareye bakılmıştır. 18. Madde uygulamasıyla da aynı parselin giden metrekaresi kesilen miktar olarak önceki işlemle karşılaştırıldığında hangisinde hisse çözümü daha iyi olacak ve vatandaşın parselin yeni halinde yüz ölçüm olarak daha az kesinti miktarı olacaksa ona göre hangi işlemin uygunluk incelenmesi plan örnekleri üzerinden gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Plan, Parsel, Karşılaştırma

1. INTRODUCTION

Zoning plans, in other words development-related planning, are making their weight felt even more today, mainly as a result of urbanization and increasing migration from rural to urban areas. Increasing population and the desire for quality life disrupt the absorbable dynamics of cities and, as a result of this process, push the authorities responsible for planning to find new methods and take precautions (Serin Namlı, 2017). Although the main purpose of planning is livable cities and therefore the public benefit, the regulations to be made create certain obligations and obligations not only for the institutions authorized to make this regulation, but also for individuals (Onar, 1966; Günday, 2011; Akyılmaz et al., 2014; Serin Namlı, 2017). Planning, as a concept, is a way of thinking that is thought and designed beyond a certain moment; It is the sum of studies aimed at examining possibilities, probabilities, comparison activities and establishing regular relations between individuals, their communities and their environment (Kalabalık, 2014; Serin Namlı, 2017).

The finalization of the zoning plans that come into force is achieved by applying this plan to the ground. In accordance with the Zoning Law No. 3194, the implementation of zoning plans is done by 3 different methods. Accordingly, it is possible to implement development plans by expropriation, upon the request of the person concerned, by consolidation (land and land arrangement) (Karaağaç, 2019).

Zoning plans are the process of designing the form that any area is expected to have in the future, based on its current and re-provisionable opportunities, and its development status in a certain time period (Erğün, 2013). The applicability of the plans depends on their compliance with the actual data and needs of the area in question (Yıldız, 2006; Erğün, 2013). Therefore, planning necessitates the effort to constantly monitor and evaluate developments and changing conditions; It also envisages acting flexibly in the event of unpredictable situations arising, so that the necessary measures can be taken to solve the problem in question (Yavuz et al., 1973; Erğün, 2013).

2. MATERIAL and METHOD

Comparing two quantities by dividing them is called ratio. At least one of the real numbers a and b is non-zero. $\frac{a}{b}$ the expression is called the ratio of a to b (Url 1, 2023).

Two of the proportional quantities cannot be zero at the same time. The numerator or denominator of the ratio can be zero. The units of the proportional quantities must be of the same type. The result of the ratio is unitless. The situation when at least two ratios are equal to each other is called proportion (Url 1, 2023).

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ and $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$ (1) equalities are proportions.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k \quad (2) \text{ it is shown as (Url 1, 2023).}$$

Properties of Proportion;

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ in the ratio, b and c are the insides, a and d are the outsides. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ in the ratio, the inner product is equal to the outer product (Url 1, 2023).

The insides and/or the outsides can be swapped among themselves.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ if } \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \quad (3)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ if } \frac{d}{b} = \frac{c}{a} \quad (4)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ if } \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \quad (5)$$

Where k is the proportionality constant; $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$ there are expressions.

$$\frac{a+c}{b+d} = k \quad (6)$$

$$\frac{a-c}{b-d} = k \quad (7)$$

$$\frac{a.c}{b.d} = k.k \quad (8)$$

Where m and n are real numbers other than zero;

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \text{ if } \frac{ma+nc}{mb+nd} = k \quad (9)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \text{ if } \frac{ma-nc}{mb-nd} = k \quad (10)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k, \frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n} = k^n \quad (11)$$

Let a,b,c be proportional to x,y,z respectively. In that case,

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k, \frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n} = k^n \quad (12)$$

$$\frac{a}{x} = \frac{b}{y} = \frac{c}{z} \quad (13)$$

It is shown in the format a:b:c=x:y:z (Url 1, 2023).

3. FINDINGS and DISCUSSION

In the zoning law numbered 3194, applications of articles 15 and 16 are referred to as unification and subdivision, and application of article 18 is referred to as plot and land regulation (Url2, 2023). Particularly, an attempt has been made to look at how the loss of quantity that may occur

in the new status of the parcels would be appropriate according to the application of Articles 15, 16 or Article 18.

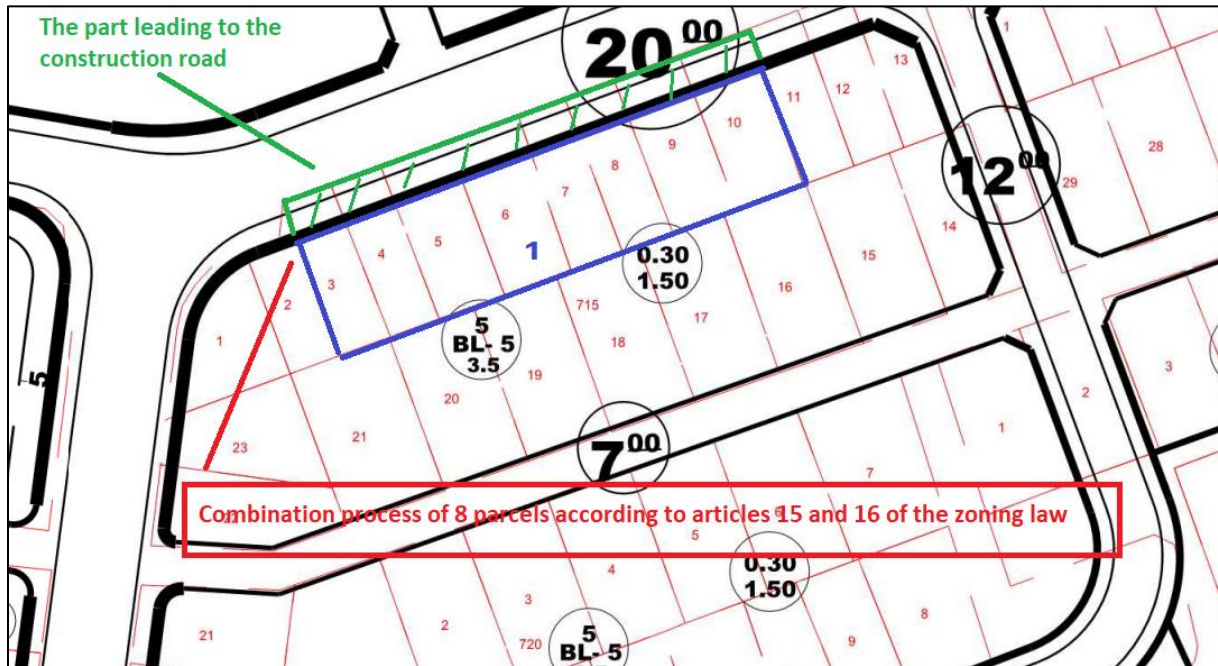


Figure 1. New parcel formation representation according to Articles 15 and 16.

In Figure 1, in order for the parcels located in the north of the zoning island, whose building order is shown as a block, to become suitable for normal construction permits, Articles 15 and 16 are applied by consent of the citizens, if there is no objection from the shareholders on the parcels. As shown in the sample figure, when 8 parcels come together and are abandoned on the road in the part shown in green, the total square meters of the part shown in blue are calculated and a new parcel is formed. As a result, it is registered. In this case, when carrying out such a transaction, attention is paid to the appropriate location of the parcels that will be formed in the future for the parcels that have not been processed.

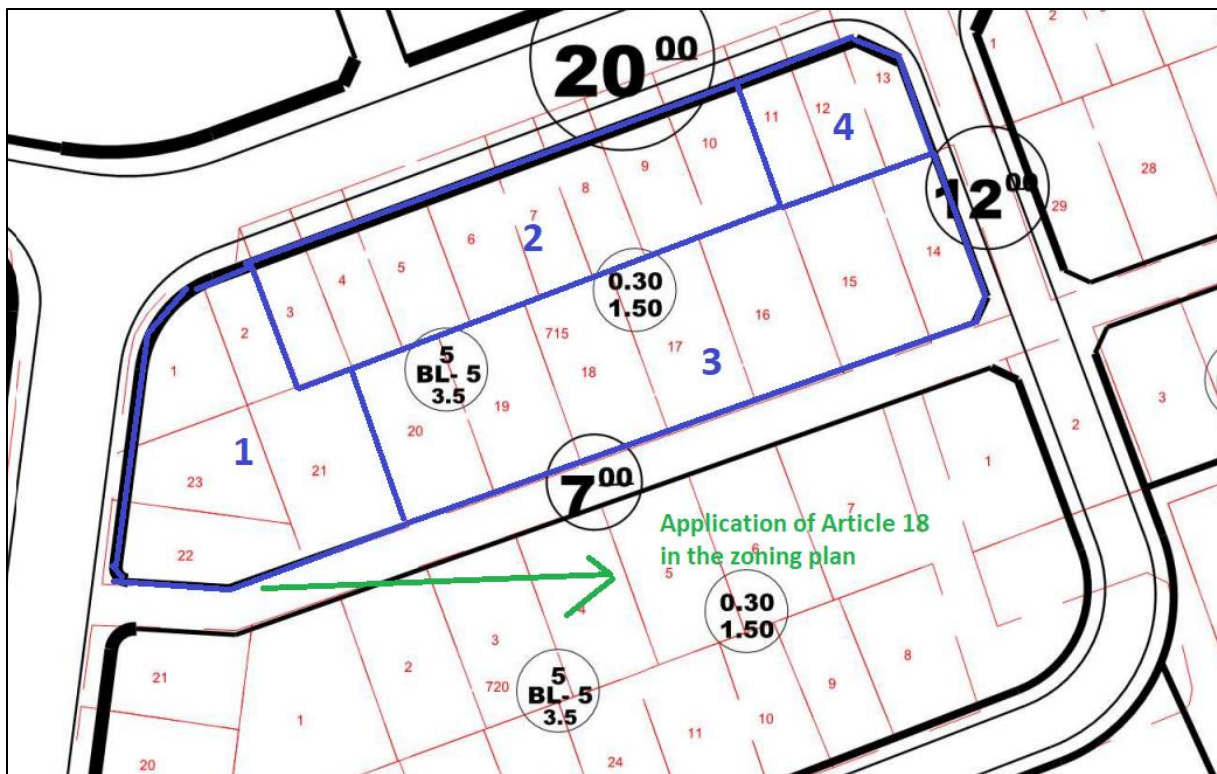


Figure 2. Application illustration of Article 18 of the previous figure

In Figure 2, an attempt is made to show the comparison of the preference for creating a new parcel by creating less interruption with which article study, as a result of the application of Article 15 and 16 in Figure 1, and the application of Article 18 on the same zoning block. Article 18 application is the formation of new parcels by the administration without the permission of the citizen and by making a deduction of up to a maximum of 45% (Url2, 2023). Therefore, in the application of Article 18, when a citizen or institution applies, at least one zoning block or more blocks are processed holistically and the land transaction is applied. What is intended to be conveyed here is to minimize the difference in quantity between the new parcel formed with a 45% cut and the parcel that has only been abandoned and created, and to choose the one that is most suitable for processing.

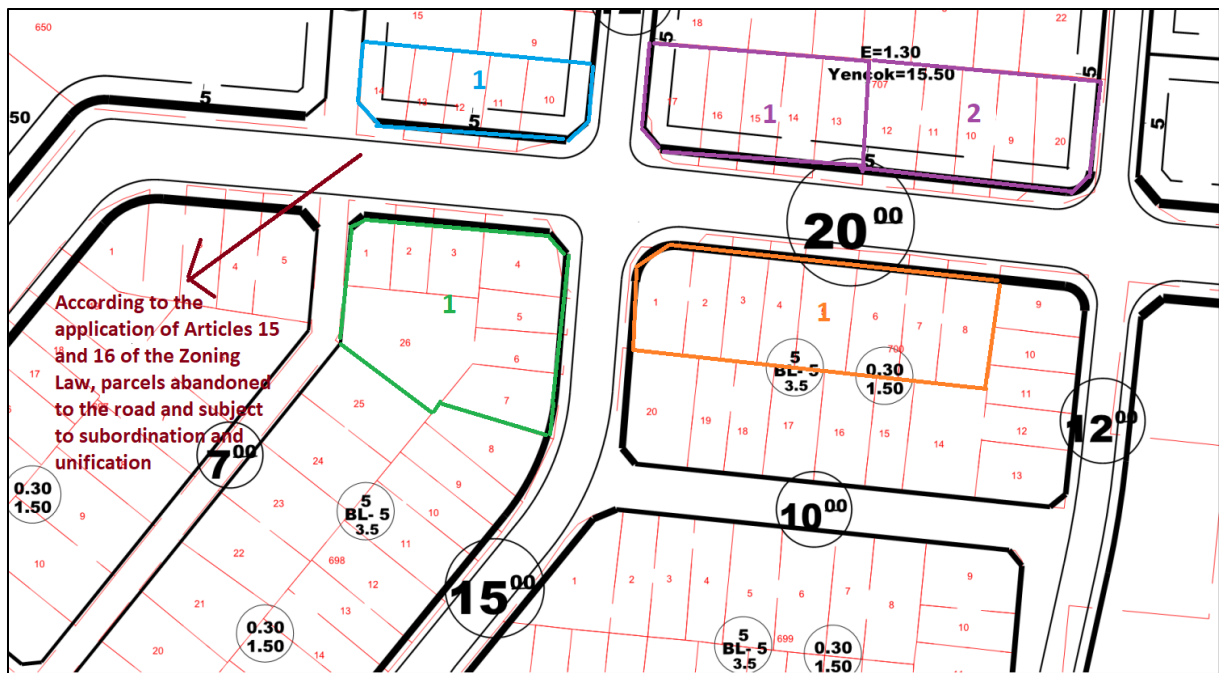


Figure 3. Application of Articles 15 and 16 in more than one zoning block

Figure 3 shows the image of the parcels shown in different colors in more than one zoning block within the scope of Articles 15 and 16. In this way, the last square meters of the cadastral parcel are revealed as a result of the abandonment or creation of the parts of the cadastral parcel that correspond to the zoning island as a base, which is done only as a result of the request of the citizen and without the objection of any shareholder.

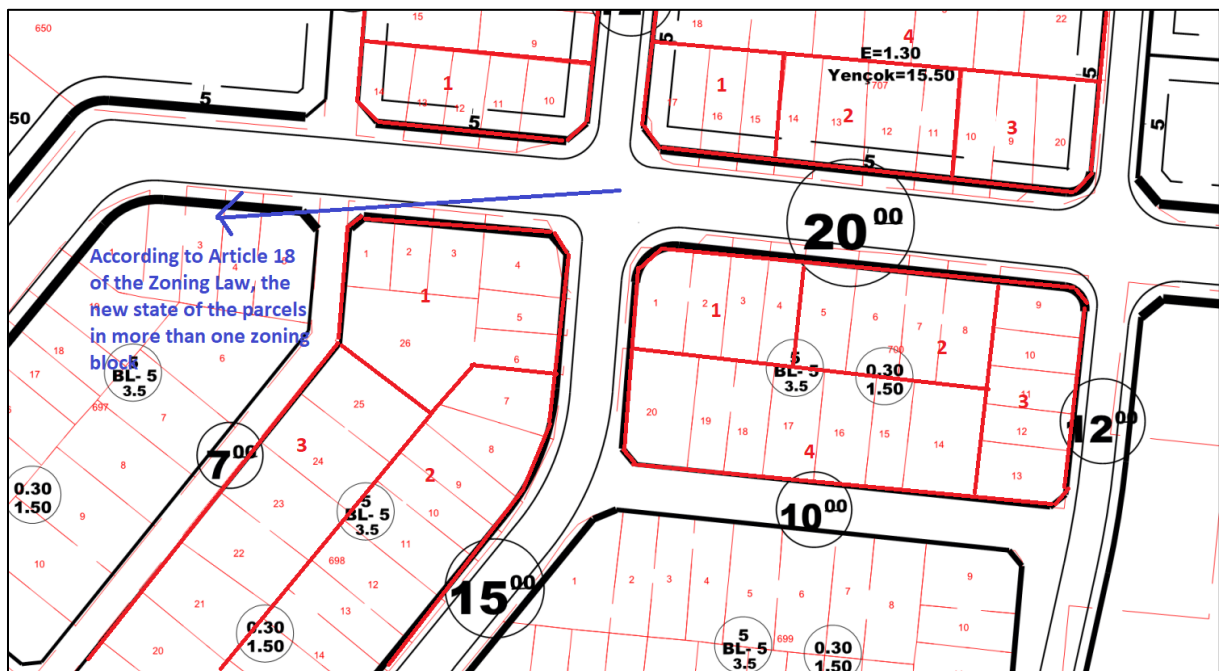


Figure 4. More than one Article 18 formation, all shown in red.

In the study evaluated within more than one zoning block shown in Figure 4, new zoning parcels are shown as a result of applying a cut of up to a maximum of 45%. The criterion here is the request and objection parameters of the citizen or institution, as well as the situation in which the amount of deduction will be the least and the best situation will emerge.

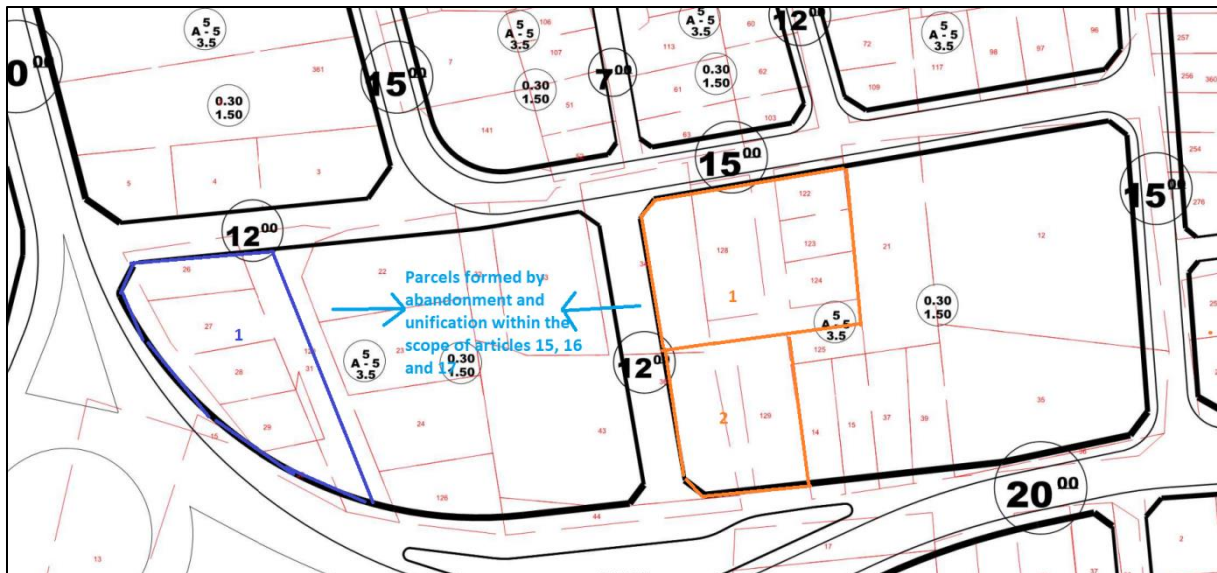


Figure 5. Joint representation based on two parcels

Figure 5 shows the way in which the road, which is shown as a red base and is closed when it coincides with the zoning block, is constructed in the application of Articles 15 and 16, half of which will be given to a new parcel to be formed and the rest to a parcel to be formed in the future.

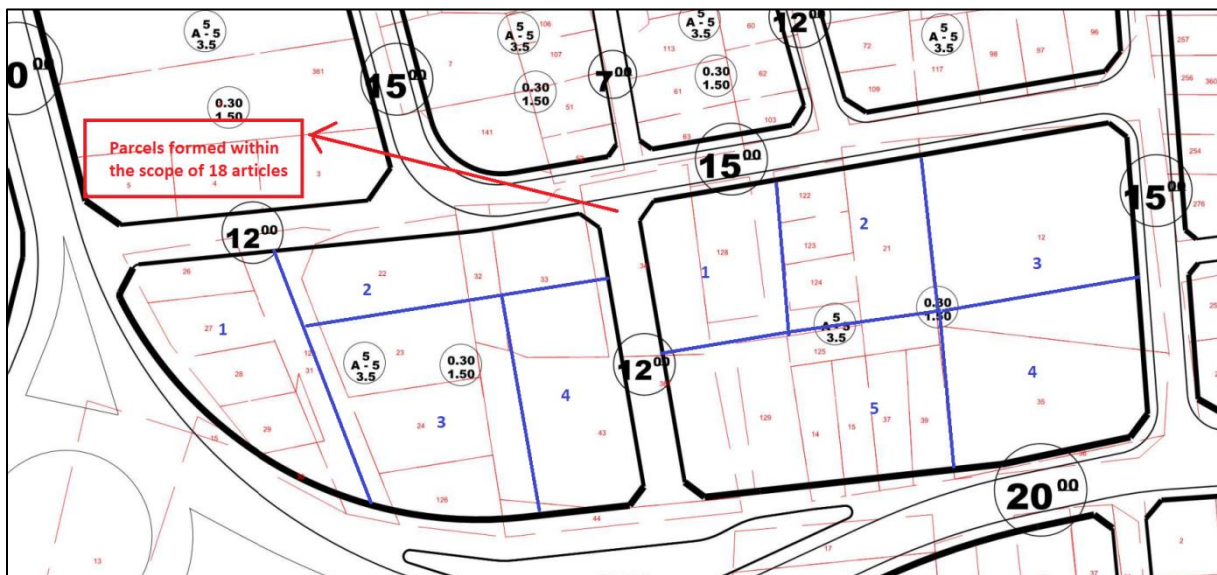


Figure 6. Plot and land arrangement representation based on two zoning islands

In Figure 6, in the unification representation above, the closed road is given only to the new parcel to be formed on a single axis basis, while in the application of Article 18, it is shown as the amount that will be created from the interrupted road to all parcels within the zoning block.



Figure 7. Illustration of four different applications of Articles 15 and 16 in four zoning blocks

In Figure 7, the formation of trap roads in four different zoning islands is shown as base, in places corresponding to the zoning island and according to the status of abandonment to the road. At such points, especially when road closures are involved, it is added by coming from sales because it will be registered in the name of the municipality. This practice may create a burden for citizens. Therefore, in such cases, a general process rather than a piecemeal process would be more appropriate.



Figure 8. General four-island based article 18 application representation of the previous figure

According to Figure 8, when four islands are processed, it will be checked whether the amount of deduction up to 45% in the total of the litter and the formation of the next parcels will be better or if the deduction will be less if it is done piece by piece.

4. CONCLUSION and RECOMMENDATION

When looking at the researched study, it should be decided as a result of a ratio which of the two procedures is likely to be better. In other words, if the citizen or institution has no objection to the transaction of the land, if there is no road closure in the part corresponding to the zoning island, there will be less interruption compared to the application of Article 1, and if there is only an island-based work request, the application of Articles 15 and 16 will be more useful.

If there is a dispute and consent problem between citizens or institutions, the application of Article 18 will give more accurate results depending on the amount of deduction to be made ex officio. While the technical study is being carried out, two studies are carried out informally on the field, and the conclusion is reached by evaluating the one that will eliminate the less interruption and land dispute on a ratio basis.

REFERENCES

- Akyılmaz, B., Sezginer, M., Kaya, C. (2014). Turkish Administrative Law, Seçkin Publications, p.321.
- Günday, M. (2011). Administrative law. Ankara, İmaj Publishing House, p.492,493.
- Ergün, H. (2013). Change and revision of zoning plans, Marmara University Social Sciences Institute, Department of Law, Master's Thesis, Istanbul.
- Kalabalık, H. (2014). Zoning Law Courses, Ankara: Seçkin Publishing, p.43.
- Karaağaç, M.F. (2019). Problems encountered in the implementation of Article 18 of the Zoning Law No. 3194 and solution suggestions, Erciyes University Institute of Science and Technology, Department of Surveying Engineering, Master's Thesis, Kayseri.
- Onar, S.S. (1966). General Principles of Administrative Law, C.II. Istanbul, p.1346.
- Serin Namlı, B. (2017). Preparation and implementation of zoning plans, Başkent University Social Sciences Institute, Department of Law, Master's Thesis, Ankara.
- Yavuz, F., Keleş, R., Geray, C. (1973). Urbanism Problems, Practice and Policy, Ankara, Sevinç Mat., p.341.
- Yıldız, F. (2006). Zoning Information, 4th edition, Ankara, Nobel Publications, p.130.
- Url 1: <https://www.basarisiralamalari.com/oran-oranti-konu-anlatimi/#1> (Access date: 31/10/2023).



Url 2: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.3194.pdf> (Access date: 31/10/2023).
Official Gazette; Number: 18749, Date: 09/05/1985.

PELL AND PELL-LUCAS NUMBERS WHICH ARE DIFFERENCE OF TWO REPDIGITS

Asst. Prof. Dr. MERVE GÜNEY DUMAN ¹, Dr. FATİH ERDUVAN ²

¹ SAKARYA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Faculty of Technology,

Fundamental Sciences of Engineering, merveduman@subu.edu.tr - 0000-0002-6340-4817

² MEB, İzmit Namık Kemal High School, erduvanmat@hotmail.com - 0000-0001-7254-2296

ABSTRACT

In this work, we determined all Pell and Pell-Lucas numbers which are a difference of two repdigits. These are $P_k \in \{2, 5, 12, 29, 70\}$ and $Q_k \in \{2, 6, 14, 34, 82, 478\}$, respectively. That is, we solved the Diophantine equations $P_k = \frac{d_1(10^n-1)}{9} - \frac{d_2(10^m-1)}{9}$ and $Q_k = \frac{d_1(10^n-1)}{9} - \frac{d_2(10^m-1)}{9}$ in non-negative integers (k, m, n, d_1, d_2) . We found that the largest Pell and Pell-Lucas numbers which can be written as a difference of two repdigits are $P_6 = 70 = 77 - 7$ and $Q_7 = 478 = 555 - 77$. Our proofs based on Baker's theory and reduction method.

Keywords: Exponential Diophantine equations, Baker's method, linear forms in logarithms, Pell and Pell-Lucas numbers, continued fractions, repdigit.

1. INTRODUCTION

The sequence of Pell numbers denoted by $(P_k)_{k \geq 0}$ is given by

$$P_0 = 0, P_1 = 1; P_k = 2P_{k-1} + P_{k-2}$$

and the sequence of Pell-Lucas numbers denoted by $(Q_k)_{k \geq 0}$ is given by

$$Q_0 = 2, Q_1 = 2; Q_k = 2Q_{k-1} + Q_{k-2}$$

for $k \geq 2$. The roots of the characteristic equation $x^2 - 2x - 1 = 0$ are $\alpha = 1 + \sqrt{2}$ and $\beta = 1 - \sqrt{2}$. Binet formulas for these sequences are $P_k = \frac{\alpha^k - \beta^k}{2\sqrt{2}}$ and $Q_k = \alpha^k + \beta^k$. Moreover, it is well known that

$$\alpha^{k-2} \leq P_k \leq \alpha^{k-1} \tag{1}$$

$$Q_k \leq 2\alpha^k \tag{2}$$

for $k \geq 1$.

A positive integer whose digits are all the same value is called a repdigit. In [2], Faye and Luca showed that Pell numbers that are repdigits are 0, 1, 2, 5 and the Pell-Lucas numbers that are repdigits 2, 6. In later years, some authors investigated the numbers that can be represented as the sum or difference of two repdigits in some sequences. In [1], Adegbindin et al. proved that the largest numbers in the Pell and Pell-Lucas sequences are $P_6 = 70 = 4 + 66$ and $Q_6 = 198 = 99 + 99$, respectively. In another study in [7], Erduvan et al. found the largest Fibonacci and Lucas numbers that can be represented as difference of two repdigits. Specifically, these numbers are $F_{11} = 89 = 111 - 22$ and $L_{18} = 5778 = 6666 - 888$, respectively. Moreover, in [9,10], the authors showed repdigits as difference of two Pell or Pell-Lucas numbers and repdigits as products of two Pell or Pell-Lucas numbers. Let $n \geq 2$, k and m be positive integer. In this study, we investigated the Diophantine equations

$$P_k = \frac{d_1 \cdot (10^n - 1)}{9} - \frac{d_2 \cdot (10^m - 1)}{9} \quad (3)$$

and

$$Q_k = \frac{d_1 \cdot (10^n - 1)}{9} - \frac{d_2 \cdot (10^m - 1)}{9}. \quad (4)$$

That is, the numbers of Pell and Pell- Lucas sequences, which are difference of two repdigits, were determined. With the help of the method used in this study, the terms of different special number sequences that are the difference of two repdigits can be found. To solve these equations, we used Baker's method. It is a popular technique to find solutions of various Diophantine equations. In recent years, many Diophantine equations have been solved with the help of this method.

Suppose η is an algebraic number of degree d , $\eta^{(i)}$'s are conjugates of η

$$a_0 x^d + a_1 x^{d-1} + \dots + a_d = a_0 \prod_{i=1}^d (x - \eta^{(i)}) \in \mathbb{Z}[x]$$

be the minimal polynomial of η , where the a_i 's are relatively prime integers with $a_0 > 0$. Then, the logarithmic height of η is given by

$$h(\eta) = \frac{1}{d} (\log a_0 + \sum_{i=1}^d \log(\max\{1, |\eta^{(i)}|, 1\})).$$

The following three properties hold [6]:

$$h(\gamma \mp \eta) \leq h(\gamma) + h(\eta) + \log 2, \quad (5)$$

$$h(\gamma \eta^{\pm 1}) \leq h(\eta) + h(\gamma), \quad (6)$$

$$h(\eta^m) = |m|h(\eta). \quad (7)$$

2. PRELIMINARIES

We will give four lemmas in this section. These lemmas are very important to prove our theorems.

Now, we can give a lemma deduced from Corollary 2.3 of Matveev [8] (also see [4]). The following lemma is used to find a large upper bound for k some equations.

Lemma 1. Let γ_i be positive real algebraic numbers in a real algebraic number field $\mathbb{K}$ of degree D and b_i be nonzero integers for all $i = 1, 2, \dots, t$. If

$$\Lambda := \gamma_1^{b_1} \gamma_2^{b_2} \cdots \gamma_t^{b_t} - 1 \neq 0,$$

then

$$|\Lambda| > \exp((-1.4)30^{t+3}t^{4.5}D^2(1 + \log D)(1 + \log B)A_1A_2 \cdots A_n)$$

where $B \geq \max\{|b_1|, |b_2|, \dots, |b_t|\}$ and $A_i \geq \max\{Dh(\gamma_i), |\log \gamma_i|, (0, 16)\}$.

Suppose the function $\|\cdot\|$ represents the distance from x to the nearest integer. The following lemma can be found in [3].

Lemma 2. Let M be a positive integer, let $\frac{p}{q}$ be a convergent of the continued fraction of the irrational number γ such that $q > 6M$, and $A > 0, B > 1, \mu$ be some real numbers. Put $\varepsilon := \|\mu q\| - M\|\gamma q\|$. If $\varepsilon > 0$, then there is no solution to the inequality

$$0 < |u\gamma - v + \mu| < AB^{-w}$$

in $u, v, w \in \mathbb{Z}^+$ with $u \leq M$ and $w \geq \frac{\log(Aq/\varepsilon)}{\log B}$.

Lemma 3. [5] If $a, x \in \mathbb{R}$, $0 < a < 1$ and $|x| < a$, then

$$|\log(1+x)| < \frac{-\log(1-a)}{a} |x|$$

and

$$|x| < \frac{\alpha}{1 - e^{-\alpha}} |e^x - 1|.$$

Lemma 4. [2] The only Pell and Pell-Lucas numbers that are repdigits are 0, 1, 2, 5 and 2, 6, respectively.

Lemma 5. [11] Let x be a real number, $x = [a_0; a_1, a_2, \dots]$ and $p, q \in \mathbb{Z}$. If

$$\left| x - \frac{p}{q} \right| > \frac{1}{2q^2}$$

then $\frac{p}{q}$ is a convergent of the continued fraction of x . Furthermore, if M and n are non-negative integers such that $q_n > M$, then

$$\left| x - \frac{p}{q} \right| > \frac{1}{(b+2)q^2}$$

where $b := \max\{a_i : i = 0, 1, 2, \dots, n\}$.

3. MAIN THEOREMS

Theorem 6: If P_k is expressible as difference of two repdigits, then

$$P_k \in \{2, 5, 12, 29, 70\}.$$

Proof. Suppose that the equation $P_k = \frac{d_1(10^n - 1)}{9} - \frac{d_2(10^m - 1)}{9}$ is valid. Let $1 \leq k \leq 64$. Then, $2 \leq n \leq 24$. This implies that

$$P_2 = 2 = 11 - 9, P_3 = 5 = 11 - 6, P_4 = 12 = 111 - 99,$$

$$P_5 = 29 = 33 - 4, P_6 = 70 = 77 - 7.$$

If $n = m$ and $k \geq 65$, then $d_1 > d_2$ and so P_k is a repdigit. This is impossible by using Lemma 4. From here on suppose that $k \geq 65$ and $n - m \geq 1$. The inequality

$$\alpha^{2(n-2)} < 10^{n-1} + 10^{n-2} - 10^{n-1} < \frac{d_1(10^n - 1)}{9} - \frac{d_2(10^m - 1)}{9} = P_k \leq \alpha^{k-1},$$

allude to $n < k + 3$. Since

$$P_k = \frac{\alpha^k - \beta^k}{\sqrt{8}} = \frac{d_1(10^n - 1)}{9} - \frac{d_2(10^m - 1)}{9},$$

we can write

$$\frac{9\alpha^k}{\sqrt{8}} - d_1 10^n = \frac{9\beta^k}{\sqrt{8}} - d_2 10^m - (d_1 - d_2). \quad (8)$$

Taking absolute values of this equation and dividing by $d_1 10^n$, we have

$$\begin{aligned} \left| \frac{9\alpha^k 10^{-n}}{\sqrt{8}d_1} - 1 \right| &\leq \frac{9|\beta|^k}{d_1 \sqrt{8} 10^n} + \frac{|d_1 - d_2|}{d_1 10^n} + \frac{d_2 10^m}{d_1 10^n} \\ &\leq \frac{9|\beta|^k}{\sqrt{8} 10^{n-m+1}} + \frac{8}{10^{n-m+1}} + \frac{9}{10^{n-m}} \\ &< \frac{9.81}{10^{n-m}}. \end{aligned} \quad (9)$$

Let $(\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3) := (\alpha, 10, \frac{9}{\sqrt{8}d_1})$ and $(b_1, b_2, b_3) := (k, -n, 1)$. On the other hand, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \in \mathbb{R}^+$ are elements of the field $\mathbb{K} = \mathbb{Q}(\sqrt{2})$, i.e., $[\mathbb{K} : \mathbb{Q}] = D = 2$. Put

$$\Lambda_1 := \frac{9\alpha^k 10^{-n}}{\sqrt{8}d_1} - 1$$

If $\Lambda_1 = 0$, then $\alpha^k = \frac{10^n d_1 \sqrt{8}}{9}$, $\beta^k = -\frac{10^n d_1 \sqrt{8}}{9}$, i.e., $\alpha^k + \beta^k = Q_k = 0$. This is impossible. So, we find $\Lambda_1 \neq 0$. Moreover, we have $h(\gamma_1) = \frac{\log \alpha}{2}$, $h(\gamma_2) = \log 10$ and

$$h(\gamma_3) = h\left(\frac{9}{d_1 \sqrt{8}}\right) \leq h(9) + h(d_1) + h(\sqrt{8}) < 5.44$$

by (6). Hence, we can take $A_1 := 0.9, A_2 := 4.61, A_3 := 10.88$. We can say $B := k + 3$ since $n < k + 3$ and $B \geq \max\{1, k, n\}$. Thus, by using (9) and Lemma 1, we get

$$(9.81)10^{m-n} > |\Lambda_1| > \exp\left((1 + \log(k + 3))0.9C \cdot 4.61 \cdot 10.88\right),$$

where $C = -1.4 \cdot 30^6 \cdot 3^{4.5} 2^2 (1 + \log 2)$. So, we find

$$(n - m)\log 10 < \log(9.81) + 4.38 \cdot 10^{13} (1 + \log(k + 3)). \quad (10)$$

We rewrite equation (3) as

$$\frac{\alpha^k}{\sqrt{8}} - \frac{d_1 10^n - d_2 10^m}{9} = \frac{\beta^k}{\sqrt{8}} - \frac{(d_1 - d_2)}{9}. \quad (11)$$

Making the necessary mathematical process, we find

$$\left| 1 - \frac{\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}) 10^n \alpha^{-k}}{9} \right| \leq \frac{1}{\alpha^{2k}} + \frac{\sqrt{8}}{9\alpha^k} < \frac{2.52}{\alpha^k}. \quad (12)$$

Let

$$\gamma_1 := \alpha, \quad \gamma_2 := 10, \quad \gamma_3 := \frac{(\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}))}{9},$$

$$(b_1, b_2, b_3) := (-k, n, 1),$$

$$\Lambda_2 := 1 - \frac{\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}) 10^n \alpha^{-k}}{9}$$

to use Lemma 1. Moreover, $D = 2$. If $\Lambda_2 = 0$, then $\alpha^{2k} \in Q$. This is impossible for $k > 0$. Therefore, we have $\Lambda_2 \neq 0$. It can be seen that

$$\begin{aligned} h\left(\frac{(\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}))}{9}\right) &\leq h(9) + h(\sqrt{8}) + h(d_1) + \log(2) + h(10)(n - m) + h(d_2) \\ &< 8.33 + (n - m) \log 10. \end{aligned}$$

Thence, we can take $(A_1, A_2, A_3) := (0.9, 4.61, 16.66 + 2(n - m) \log 10)$. We have $B := k + 3$ since $B \geq \max\{k, n, 1\}$ and $n < k + 3$. By using (12) and Lemma 1, it follows that

$$2.52\alpha^{-k} > |\Lambda_2| > \exp\left(-4.03 \cdot 10^{12}(1 + \log(k + 3))(16.66 + (n - m) \log 100)\right).$$

i.e.,

$$k \log \alpha < \log 2.52 + 4.03 \cdot 10^{12}(1 + \log(k + 3))(16.66 + (n - m) \log 100). \quad (13)$$

Considering the inequalities (10) and (13), we find $k < 2.1 \cdot 10^{30}$. On the other hand, let us take

$$z_1 := k \log \alpha - n \log 10 + \log \left(\frac{9}{\sqrt{8}d_1} \right).$$

It can be seen that

$$|x| = |e^{z_1} - 1| < \frac{9.81}{10^{n-m}} < 0.99$$

for $n - m \geq 1$. From (9), we get

$$|z_1| = |\log(x + 1)| < \frac{\log 100}{0.99} \cdot \frac{9.81}{10^{n-m}} < (45.64)10^{m-n}$$

by Lemma 3. From here, we write

$$0 < \left| k \log \alpha - n \log 10 + \log \left(\frac{9}{\sqrt{8}d_1} \right) \right| < (45.64)10^{m-n},$$

i.e.,

$$0 < \left| k \left(\frac{\log \alpha}{\log 10} \right) - n + \left(\frac{\log \left(\frac{9}{\sqrt{8}d_1} \right)}{\log 10} \right) \right| < (19.83)10^{m-n}. \quad (14)$$

We take $\mu := \frac{\log \left(\frac{9}{d_1 \sqrt{8}} \right)}{\log 10}$, $\gamma := \frac{\log \alpha}{\log 10} \notin \mathbb{Q}$, $M := 2.1 \cdot 10^{30}$. In this case, it can be seen that $q_{70} > 6M$ for γ . By using Matlab, we obtain

$$0.002 < \varepsilon(\mu) := ||\mu q_{70}|| - M ||\gamma q_{70}|| < 0.43$$

for $1 \leq d_1 \leq 9$. According to Lemma 2, we can say $A := 19.83$, $w := n - m$, and $B := 10$. Then, $n - m \leq 36$. Because, if

$$\frac{\log \left(\frac{Aq_{70}}{\varepsilon} \right)}{\log B} < 36.03 \leq n - m,$$

then there is no solution to the inequality (14) according to Lemma 2. Since $n - m \leq 36$, we obtain $k < 3.256 \cdot 10^{16}$, by using (13). Now, let

$$z_2 := n \log 10 - k \log \alpha + \log \left(\frac{\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n})}{9} \right)$$

From (12), we have

$$|e^{z_2} - 1| < \frac{2.52}{\alpha^k} < \frac{1}{10} \text{ for } k \geq 65.$$

By choosing $\alpha = 0.1$, we obtain

$$|z_2| = |\log(x + 1)| < \frac{\log\left(\frac{10}{9}\right)}{\frac{1}{10}} \cdot \frac{2.53}{\alpha^k} < (2.66)\alpha^{-k}$$

by Lemma 3. So,

$$0 < \left| n \log 10 - k \log \alpha + \log \left(\left(\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}) \right) / 9 \right) \right| < (2.66)\alpha^{-k}$$

and also

$$0 < \left| n \frac{\log 10}{\log \alpha} - k + \frac{\log \left(\left(\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}) \right) / 9 \right)}{\log \alpha} \right| < (3.2)\alpha^{-k}. \quad (15)$$

Put $\gamma := \frac{\log \alpha}{\log 10} \notin \mathbb{Q}$, $A := 3.02$, $B = \alpha$, $w := k$, $M := 3.26 \cdot 10^{16}$, $\mu := \frac{\log \left(\left(\sqrt{8}(d_1 - d_2 10^{m-n}) \right) / 9 \right)}{\log \alpha}$.

It can be seen that $q_{46} > 6M$ for γ . We compute

$$\varepsilon = ||\mu q_{46}|| - M||\gamma q_{46}|| > 0.0002$$

for $1 \leq n - m \leq 36$, $1 \leq d_1, d_2 \leq 9$. Then, $k \leq 63$. Because, if

$$\frac{\log \left(\frac{Aq_{46}}{\varepsilon} \right)}{\log B} < 63.87 \leq k,$$

(15) has no solution. Since $k \geq 64$, this contradiction is obtained.

Theorem 7. If Q_k is expressible as difference of two repdigits, then

$$Q_k \in \{2, 6, 14, 34, 82, 478\}.$$

Proof. Suppose that the equation (4) is valid. Since the value of Q_0 and Q_1 are same, we start this equation from $k = 1$ instead of $k = 0$. Firstly, let $1 \leq k \leq 94$. So, we can say $2 \leq n \leq 35$. Then, we get

$$Q_1 = 2 = 11 - 9, Q_2 = 6 = 11 - 5, Q_3 = 14 = 22 - 8,$$

$$Q_4 = 34 = 111 - 77, Q_5 = 82 = 88 - 6, Q_7 = 478 = 555 - 77.$$

If $n = m$ and $k \geq 95$, then it follows that $d_1 > d_2$ and Q_k is a repdigit. This is impossible by Lemma 4. From here on, suppose that $n - m \geq 1$ and $k \geq 95$. From (2), we can write

$$\alpha^{2(n-2)} < 10^{n-1} + 10^{n-2} - 10^{n-1} < \frac{d_1(10^n - 1)}{9} - \frac{d_2(10^m - 1)}{9} = Q_k \leq 2 \alpha^k < \alpha^{k+1},$$

i.e., $n < k + 5$. Besides, we can write

$$Q_k = \alpha^k + \beta^k = \frac{d_1(10^n - 1)}{9} - \frac{d_2(10^m - 1)}{9},$$

i.e.,

$$9\alpha^k - d_1 10^n = -9\beta^k - d_2 10^m - (d_1 - d_2) \quad (16)$$

from (4). Taking absolute values of this equation and later, dividing by $d_1/10^n$, it follows that

$$\begin{aligned} \left| \frac{9\alpha^k 10^{-n}}{d_1} - 1 \right| &\leq \frac{9|\beta|^k}{d_1 10^n} + \frac{|d_1 - d_2|}{d_1 10^n} + \frac{d_2}{d_1 10^{n-m}} \\ &\leq \frac{9|\beta|^k}{10^{n-m+1}} + \frac{8}{10^{n-m+1}} + \frac{9}{10^{n-m}} \\ &< \frac{9.81}{10^{n-m}} \end{aligned} \quad (17)$$

since $k \geq 95$. To use Lemma 1, let's determine $\Lambda_3 = \frac{9\alpha^k 10^{-n}}{d_1} - 1, (\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3) :=$ and $(b_1, b_2, b_3) := (k, -n, 1)$. We can choose $B := k + 5$ since $n < k + 5$ and $B \geq \max\{k, n, 1\}$. Since $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \in \mathbb{K} = \mathbb{Q}(\sqrt{2})$ are positive real numbers, we have $[\mathbb{K} : \mathbb{Q}] = D = 2$. Also $\Lambda_3 := \frac{9\alpha^k 10^{-n}}{d_1} - 1 \neq 0$. Since $h(\alpha_1) = \frac{\log \alpha}{2}, h(\alpha_2) = \log 10$ and

$$h(\alpha_3) = h\left(\frac{9}{d_1}\right) \leq h(9) + h(d_1) < 4.4,$$

we can take $A_1 := 0.9, A_2 := 4.61, A_3 := 8.8$. Hence, we get

$$(9.81)10^{m-n} > |\Lambda_3| > \exp(-3.55 \cdot 10^{13}(1 + \log(k + 5))8.8),$$

i.e.,

$$(n - m) \log 10 < \log(9.81) + 3.55 \cdot 10^{13} (1 + \log(k + 5)). \quad (18)$$

In addition, let's write

$$\alpha^k - \frac{d_1 10^n - d_2 10^m}{9} = -\beta^k - \frac{(d_1 - d_2)}{9}. \quad (19)$$

It can be seen that

$$\left| \alpha^k - \frac{(d_1 - d_2 10^{m-n}) 10^n}{9} \right| \leq |\beta|^k + \frac{|d_1 - d_2|}{9}, \quad (20)$$

i.e.,

$$\left| 1 - \frac{(d_1 - d_2 10^{m-n}) 10^n \alpha^{-k}}{9} \right| < \alpha^{-k}. \quad (21)$$

To do similar operations to the previous situation, let

$$\gamma_1 := \alpha, \quad \gamma_2 := 10, \quad \gamma_3 := \frac{d_1 - d_2 10^{m-n}}{9},$$

$$(b_1, b_2, b_3) := (-k, n, 1),$$

$$\Lambda_4 := 1 - \frac{(d_1 - d_2 10^{m-n}) 10^n \alpha^{-k}}{9}.$$

Moreover, we can say $D = 2, B := k + 5$. Here, it is easy to see that $\Lambda_4 \neq 0$. Since

$$\begin{aligned} h(\gamma_3) &= h\left(\frac{(d_1 - d_2 10^{m-n})}{9}\right) \leq h(9) + h(d_1) + \log(2) + h(10)(n - m) + h(d_2) \\ &< 7.29 + (n - m), \end{aligned}$$

we can choose $(A_1, A_2, A_3) := (0.9, 4.61, 14.58 + (n - m) \log 100)$. Then, we can write

$$\alpha^{-k} > |\Lambda_4| > \exp(-4.03 \cdot 10^{12} (\log(k + 5) + 1) (14.58 + (n - m) \log 100)).$$

i.e.,

$$k \log \alpha < 4.03 \cdot 10^{12} (1 + \log(k + 5)) (14.58 + (n - m) \log 100) \quad (22)$$

by (21) and Lemma 1. It can be seen that $k < 1.62 \cdot 10^{30}$ by using (18) and (22). Put

$$z_3 := k \log \alpha - n \log 10 + \log \left(\frac{9}{d_1} \right).$$

By (17), we obtain

$$|x| = |e^{z_3} - 1| < \frac{9.81}{10^{n-m}} < 0.99$$

for $n - m \geq 1$ and so

$$|z_3| = |\log(x + 1)| < \frac{\log 100}{0.99} \cdot \frac{9.81}{10^{n-m}} < (45.64)10^{m-n}$$

by Lemma 3. From here,

$$0 < \left| k \log \alpha - n \log 10 + \log \left(\frac{9}{d_1} \right) \right| < (45.64)10^{m-n},$$

i.e.,

$$0 < \left| k \left(\frac{\log \alpha}{\log 10} \right) - n + \left(\frac{\log \left(\frac{9}{d_1} \right)}{\log 10} \right) \right| < (19.83)10^{m-n}. \quad (23)$$

Let $\mu := \frac{\log(9/d_1)}{\log 10}$, $\gamma := \frac{\log \alpha}{\log 10} \notin \mathbb{Q}$, $M := 1,62 \cdot 10^{30}$ and $(A, B, w) := (19.83, 10, n - m)$. Then, we obtain $q_{69} > 6M$ for γ . With the help of Matlab, then it can be shown that

$$0.007 < \varepsilon(\mu) := ||\mu q_{69}|| - M ||\gamma q_{69}|| < 0.452$$

for $1 \leq d_1 < 9$. Then, (23) has no solution, if

$$\frac{\log \left(\frac{A q_{69}}{\varepsilon} \right)}{\log B} < 35.25 \leq n - m.$$

Thus $n - m \leq 35$. If $d_1 = 9$, then we get

$$0 < \left| \left(\frac{\log \alpha}{\log 10} \right) - \frac{n}{k} \right| < \frac{4.5}{k} 10^{m-n}. \quad (23)$$

from (23). Let $n - m \geq 33$. Then,

$$\frac{10^{n-m}}{9} > 1.1 \cdot 10^{32} > k,$$

and also

$$0 < \left| \left(\frac{\log \alpha}{\log 10} \right) - \frac{n}{k} \right| < \frac{1}{2k^2}.$$

According to Lemma 5, we say $\frac{n}{k}$ is a convergent to $\gamma = \frac{\log \alpha}{\log 10}$. Also, suppose $\frac{p_r}{q_r}$ is the r -th convergent of the continued fraction of γ and $\frac{n}{k} = \frac{p_t}{q_t}$ for some t . We can say that $q_{68} > 2 \cdot 10^{30} > k$. Thus, $t \in \{0, 1, 2, \dots, 67\}$. Moreover, we have $a_M = \max\{a_i | i = 0, 1, 2, \dots, 67\} = 52$. From (24) and Lemma 5, we get

$$\left| \gamma - \frac{p_t}{q_t} \right| > \frac{1}{(a_M + 2)k^2} = \frac{1}{54k^2},$$

i.e.,

$$\frac{4.5}{10^{33}} \geq \frac{4.5}{10^{n-m}} > \frac{1}{54k} > \frac{1}{54(2 \cdot 10^{30})} = \frac{1}{(1.08)10^{32}},$$

which is impossible for $n - m \geq 33$. So, $n - m \leq 32$ for $d_1 = 9$. In the most generally, taking $n - m \leq 35$, we find $k < 3.133 \cdot 10^{16}$, by using (22). Finally, let

$$z_4 := n \log 10 - k \log \alpha + \log \left(\frac{(d_1 - d_2 10^{m-n})}{9} \right).$$

Then, we can write

$$|e^{z_4} - 1| < \frac{1}{\alpha^k} < \frac{1}{10} \text{ for } k \geq 95$$

from (21). Taking into account by Lemma 3, we can say

$$|z_4| = |\log(x + 1)| < \frac{\log\left(\frac{10}{9}\right)}{\frac{1}{10}} \cdot \frac{1}{\alpha^k} < (1.06)\alpha^{-k}$$

and also

$$0 < \left| n \frac{\log 10}{\log \alpha} - k + \frac{\log((d_1 - d_2 10^{m-n})/9)}{\log \alpha} \right| < (1.21)\alpha^{-k}. \quad (25)$$

We can take $\gamma := \frac{\log 10}{\log \alpha} \notin \mathbb{Q}$, $A := 1.21$, $B = \alpha$, $w := k$, $\mu := \frac{\log((d_1 - d_2 10^{m-n})/9)}{\log \alpha}$, $M := 3.14 \cdot 10^{16}$. Then, $q_{59} > 6M$ for γ . For $1 \leq n - m \leq 35$, $1 \leq d_1, d_2 \leq 9$, it can be shown that

$$\varepsilon = |\mu q_{59}| - M |\gamma q_{59}| > 3.4 \cdot 10^{-10}$$

except for $(d_1, d_2, n - m) = (1, 1, 1)$. In that case, if (25) has no solution, then

$$\frac{\log\left(\frac{Aq_{59}}{\varepsilon}\right)}{\log B} < 94.13 \leq k.$$

Thus $k \geq 95$. The identity

$$Q_k \equiv 2, 4, 6, 8 \pmod{10}$$

is well known for $k \geq 0$. If $(d_1, d_2, n - m) = (1, 1, 1)$, then $10^m = Q_k$. This is impossible.

Corollary 8. The equation $P_k = 10^n - 10^m$ has no positive integer solution (k, n, m) .

4. CONCLUSION

In recent years, since many mathematicians have been using Baker's theory and reduction method to solve of Diophantine equations we also used these theory and method. Firstly, considering linear forms in logarithms we found the upper bound for k . After using the reduction method, we reduced the upper bound for k . Moreover, these results can be generalized to base b and proved using different integer sequences such as k generalized Fibonacci and Lucas sequences, Jacobsthal and Jacobsthal-Lucas sequences etc.

REFERENCES

- [1] Adegbindin, C., Luca, F., Togbé, A. (2020). Pell and Pell-Lucas numbers as sums of two repdigits, Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society, 43 (2), 1253-1271.
- [2] Faye, B., Luca, F. (2015). Pell and Pell-Lucas numbers with only one distinct digit, Ann. Math. Inform., 45, 55-60.
- [3] Bravo, J. J., Gomez, C. A., Luca, F. (2016). Powers of two as sums of two k -Fibonacci numbers, Miskolc Math. Notes, 17 (1), 85-100.

- [4] Bugeaud, Y., Mignotte, M., Siksek, S. (2006). Classical and modular approaches to exponential Diophantine equations I. Fibonacci and Lucas perfect powers, *Ann. of Math.*, 163 (3), 969-1018.
- [5] De Weger, B. M. M. *Algorithms for Diophantine Equations*, CWI Tracts 65, Stichting Mathematisch Centrum, Amsterdam, 1989.
- [6] Bugeaud, Y. *Linear Forms in Logarithms and Applications*, IRMA Lectures in Mathematics and Theoretical Physics, 28, Zurich: European Mathematical Society, 2018.
- [7] Erduvan, F., Keskin, R., Luca, F. (2021). Fibonacci and Lucas numbers as difference of two repdigits, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, 71 (2), 575-589.
- [8] Matveev, E. M. (2000). An Explicit lower bound for a homogeneous rational linear form in the logarithms of algebraic numbers II, *Izv. Ross. Akad. Nauk Ser. Mat.*, 64 (6), 125-180.
- [9] Erduvan, F., Keskin, R. (2023). Repdigits as difference of two Pell or Pell-Lucas numbers, *Korean J. Math.*, 31 (1), 63–73.
- [10] Siar, Z., Erduvan F., Keskin, R. (2019). Repdigits as Products of two Pell or Pell-Lucas Numbers, *Acta Mathematica Universitatis Comenianae*. 88 (2), 247–256.
- [11] Legendre, A. M., *Essai sur la th'eorie des nombres*. Duprat, Paris, An VI, 1798.

ANADOLU'DAKİ İONIA BÖLGESİ KENTLERİNDE SU TEMİNİ

Dr. Öğr. Üyesi AHMET ALKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

e-mail: ahmet.alkan@deu.edu.tr - ORCID ID: 0000-0002-5826-6632

ÖZET

Anadolu toprakları, üç kıtanın kesişim bölgesini oluşturan, binlerce yıldır birçok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. Dolayısıyla Anadolu toprakları bu uygarlıkların kalıntıları açısından açık hava müzesi niteliğine sahiptir. Canlı yaşamı açısından üç temel maddeden birisi olan suyun temini ve dağıtımı da yerleşik yaşamın olmazsa olmazlarından birisini oluşturmaktadır. Anadolu, tarihi yerleşimlerin su temini sistemleri açısından da açık hava müzesi niteliğini taşımaktadır. Bu açık hava müzesine, özellikle 1950'lerden sonra, tarihi kentlerin su temin sistemlerine artan ilgi ve özellikle inşaat mühendislerinin küçümsenmeyecek katkılarıyla, birçok tarihi yerleşim yerinin su temin sistemleri kazandırılmıştır.

Anadolu'da bulunan uygarlıklardan birisi de İonia'dır. Ege bölgesin'de, İzmir ve Aydın illerinin sahil şeridi; bölgenin bir kısmını oluşturmaktadır. İonia birliğini oluşturan 12 şehir devleti arasında bulunan Foça (Phokaia), Efes (Ephesos), Ortaklar (Magnesia), Priene, Milet (Miletos) ve bu coğrafyada bulunan İzmir (Smryna) ve Yeniköy (Metropolis) antik yerleşimlerine ait su temin sistemleri bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Şehirlerin artan su ihtiyacının karşılanmasına yönelik olarak Phokaia'nın su ihtiyacı Göksu pınarlarından suyun derlenip, yaklaşık 100 km'yi bulan iletim hattıyla kente iletilmesiyle karşılanmıştır. Smryna'nın su ihtiyacı Karapınar, Akpınar, Buca, Kozağaç, Vezir ve Kapancıoğlu suyolları olmak üzere altı farklı iletim hattıyla karşılanmaya çalışılmıştır. Karapınar su yolu 30 km ile bunların en uzununu ve Melez çayı geçişindeki terssifon taş boru elemanlarının 155 m su basıncı etkisinde kalmaları türünün enbüyük örneğini oluşturmaktadır. Metropolis'in su ihtiyacı, şehrin kuzeybatısındaki bir pınardan temin edilen suyun kente iletilmesiyle karşılanmıştır. Ephesos'un su ihtiyacı Şirince, Derbentdere, Değirmendere ve Kayapınar su iletim sistemleri ile temin edilmiştir. Magnesia'nın su ihtiyacı Naipli, Tekinköy ve Argavlı suyolları ile karşılanmıştır. Priene'nin su ihtiyacı kentin kuzeyindeki pınarların sularının kente iletilmesiyle karşılanmıştır. Miletin su ihtiyacı Akköy ve Yeniköy köyleri arasındaki pınarlar ile Kalabak Tepedeki pınar sularının kente iletilmesiyle karşılanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İonia, Phokaia, Smryna, Metropolis, Ephesos, Magnesia, Priene, Milet

1. İONIA

İyonya, Yunanista'nın Dor istilası nedeniyle, özellikle Atina ve Boeotia kentlerinden gelen Akaların yerleştiği, bugünkü Aydın ve İzmir illerinin kıyı kesimine verilen addır. 12 şehir devletinin oluşturduğu İon birliği önce Lidya'nın; sonra Perslerin Lidya'yı fethi sonucu Perslerin hakimiyetine girmişlerdir.

Bu 12 kentin Anadolu'da kurulmuş olan 10'u, kuzeyden güneye, Foça (Phokaia), Klazomenai, Erythrae, Teos, Kolophon, Lebedos, Efes (Ephesos), Priene, Mydnos ve Milet (Miletos)'tir. Diğer ikisi ise Sakız adasındaki Khios ve Sisam adasındaki Samos kentleridir.

Anadolu'da yer alan bu 10 İon kentinden, su ihtiyacının karşılanmasına yönelik çalışmaların yapıldığı, Foça (Phokaia), Efes (Ephesos), Priene, Milet (Miletos) ve İonia bölgesinde bulunan İzmir (Smryna) ve Yeniköy (Metropolis) kentlerinin su temin sistemleri incelenmiştir.

2. İYONYA (IONIA) KENTLERİNE SU TEMİNİ

2.1. Foça (Phokaia)

Foça'nın (Phokaia) su ihtiyacı, büyük olasılıkla Manisa yakınlarındaki Göksu kaynaklarından temin edilen ve uzunluğu yaklaşık 100 km'yi bulan bir iletim hattıyla karşılanıyordu. İletim hattının ilk 19 km'si boyunca İzmir'in modern 1. etap su temin projesine benzer bir geçkiye sahiptir. Daha sonraki 48 km'lik kısmı, galeri olarak, mevcut Menemen sağ sahil sulama kanalı geçkisine benzer bir geçki izlemektedir. Foça'ya (Phoceia) kadar olan son, muhtemelen 33 km'lik, bölümü düşük bir eğimle tesviye eğrilerine uygun olarak kente ulaşmaktadır. Geçkide, topoğrafyaya uygun olarak; açık kanal, basit at nalı enkesitli galeri, kayaya oyulmuş açık kanal ve kayaya oyulmuş tünel kesitleri yer almaktadır. Kesit taban genişlikleri 0,4-0,7 m arasında değişmektedir. Suyolu geçkisi boyuna eğimi ‰0,15 ile 0,3 arasında değişiklik göstermektedir (Öziş 1994, 1995, 1996; Baykan ve ark. 2008; Wiplinger 2016; Öziş vd. 2018, 2023).

2.2. İzmir (Smryna)

İzmir'in (Smryna) zaman içinde artan su ihtiyacını karşılayabilmek için altı su iletim sistemi inşa edilmiştir. Bunlar "Karapınar suyu", Akpınar suyu", "Buca suyu", "Kozağaç suyu", "Vezir suyu", "Kapancıoğlu suyu"dur.

Doğudaki su kaynaklarını derleyen Karapınar su iletim sistemi 30 km uzunluğu ile İzmir'in tarihi su iletim sistemlerinin en uzunudur. Pişmiş toprak borulardan oluşan sistemin geçmişi Helenistik döneme kadar uzanıyor olabilir. Bu suyunun Melas (Melez) çayını geçişinde 3,3 km uzunluğunda ve 155 m'lik su basıncına dayanabilecek bir taş borulu ters sifon yer almaktadır.

Güneyde yer alan su kaynaklarını kente ileten 27 km uzunluğundaki Akpınar suyu ise ikinci en uzun olanıdır. Bu su iletim sisteminin Roma dönemine ait olması muhtemeldir. Geçkisinin büyük bölümü ‰0 2 boyuna eğimle ve üstü kapalı kargir kanal olarak inşa edilmiştir. Sistemin yandere geçişlerinde, günümüzde hepsi harap durumda olan, su kemerleri yer almaktadır.

Buca suyu, Kanlıgöl-Kaynaklar kesimi sularını, Melez çayının yine bir su kemeriyle geçildiği ve Kadifekalenin doğu yamaçlarından dolaşarak, ileten suyudur. Kozağaç yöresindeki pınar sularını derleyerek kente ileten, Melez çayının su kemeriyle geçildiği, Kozağaç suyudur. Vezir suyu Şirinyer yakınındaki pınar sularını kente iletmiştir. Kapancıoğlu suyu ise Tepecik semtinin kuzey yamaçlarındaki pınarların sularını kente iletmiştir (Weber 1899; Fahlbusch 1982; Tolle-Kastenbein 1990; Hodge 1992; Öziş 1994; 1995; 1996; Öziş ve ark. 1999; 2018, 2023; Nikolic 2008; Özdemir ve ark. 2008, Pınar 2011; Unutmaz 2013; Alkan ve ark. 2014; Wiplinger 2016).

2.3. Yeniköy (Metropolis)

Yeniköy (Metropolis) antik kentinin su ihtiyacı, şehrin kuzeybatısındaki bir kaynaktan temin edilen suyun 21 km uzunluğundaki iletim sistemiyle karşılanmıştır. Su kaynağının kotu; şehrin yalnızca alt yarısının su ihtiyacının karşılanmasını mümkün kılmaktadır. Vadi geçişinde su kemerinin yer aldığı sistem kargir kanal ile oluşturulmuştur (Weber 1904; Baran ve Tütüncü 2008, Öziş ve ark. 2018, 2023).

2.4. Efes (Ephesos)

Antik çağda Efes'in (Ephesos) su ihtiyacı en az dört su iletim sistemi ile karşıliyordu: Doğudan 8 km uzunluğundaki Selenus (Şirince) sistemi; güneydoğudan 7 km uzunluğundaki Marnas (Derbentdere) sistemi; güneyden 37 km uzunluğundaki Kenchrios (Değirmendere) sistemi; ve kuzeydoğudan 42 km uzunluğundaki Kaystros (Kayapınar) sisteminden oluşmaktadır.

Şirince su iletim sistemi, yeraltı sularının galerilerle toplanarak su kaynağının oluşturulması ilginçtir. Artemision'daki, taş manşonlarla birbirine bağlantısının yapıldığı kurşun borulu su iletiminin de bu sistemin bir kısmı olması muhtemeldir.

Derbentdere sistemi, muhtemelen çeşitli onarımlar ve güzergah değişimlerine maruz kalmış çok sayıda pişmiş toprak boru hattından oluşmaktadır. Sistem kısmen kayaya oyulmuş kademeler üzerinde, kısmende zemine gömülü olarak Efes'in Magnesia kapısının yakınında kente ulaşır. İletim hattında 15 m yüksekliğinde ve iki katlı olarak inşa edilmiş olan Sextilius Pollio su kemeri yer almaktadır.

Değirmendere su yolu, Değirmendere ve Keltepe kaynaklarının suyunu, yarım düzine tünelden geçerek, iki düzine su kemeri ile yan dereleri aşarak güneybatı tepe yamaçlarından Efes'e ulaşmaktadır. En uzun su kemeri 400 m ile Arvalya, en uzun tünel ise 815 m ile Atalay'dır. Sistem ilk olarak Hadrianus zamanında, MS 2. yüzyılın başlarında inşa edilmiştir. Ancak MS 159 yılında meydana gelen deprem, 18 km'lik fay hattında 3 m'lik çökmeye neden olmuş ve su iletimini engellemiştir. Suyu kente iletebilmek için daha büyük ve neredeyse paralel ikinci bir hat inşa edilmiştir.

Kayapınar iletim hattı, Belevi yakınındaki Kurşak köyünün kaynak suyunu ve 23. km'deki Pranga pınarlarının suyunu da alarak Efes'e iletmıştır. Sistem genelde aç-kapa yöntemiyle inşa edilmiş kargir kanal olup; dereler küçük su kemerleri ile geçilmiştir. İletim hattı 40. km'de antik stadyuma ulaşmakta, tiyatronun üst katındaki orta koltuk sırasının altından geçerek MS 114 yılında Claudius Aristion tarafından yaptırılan Traian çeşmesine ulaşmaktadır. Kanal mermer yolun altından devam ederek yamaç evler mahallesine de su temin etmiştir (Forchheimer 1923; Wilberg 1923; Öziş ve Harmancıoğlu 1980; Fahlbusch 1982; Alzinger 1987; Tolle-Kastenbein 1990; Hodge 1992; Öziş 1994; 1995; 1996; 2008; Öziş ve Atalay 1999; Öziş ve ark. 1998; 2005a; 2005b; 2014; 2018, 2023; Ortloff ve Crouch 2001; Crouch 2004; Wiplinger 2006a; 2008; 2013a; 2013b; 2016; Acatay 2008, Unutmaz 2013; Alkan ve ark. 2014).

2.5. Ortaklar (Magnesia)

Nispeten kısa üç su iletim hattı ile Magnesia ad Meandros'un su ihtiyacı karşılanmıştır. Kentin kuzeybatısından gelen 7,5 km uzunluğundaki Naipli sistemi, yaklaşık 1 km uzunluğundaki Ortaklar su kemeri üzerinden geçmektedir. Kuzeyden gelen 6 km uzunluğundaki Tekinköy sistemi büyük oranda kargir kanaldan oluşmaktadır. 8 km uzunluğundaki Argavlı su yolu pişmiş

toprak borulardan oluşmaktadır (Baykan ve ark.. 2001;; Çiftçi ve ark. 2008, Özis ve ark. 2018, 2023).

2.6. Güllübahçe (Priene)

Kentin kuzeyindeki dağ yamaçlarında bulunan pınarların suları derlenerek Priene'nin akropol ve yerleşim yerindeki kent haznelerine iletilmiştir. Derlemeden 125 m sonra su iletim hattı iki kola ayrılmıştır. 290 m uzunluğundaki su yolu ile Priene'nin kuzeybatısındaki akropoldeki su haznesi ve diğer 1140 m uzunluğundaki su yolu şehrin doğusundaki su haznesini beslenmiştir. Su iletimi pişmiş toprak borularla gerçekleştirilmiştir. (Crouch 1993; 1996; 2004; Öziş 1994; 1995; 1996;; Crouch vd 1997; Ortloff ve Crouch 1998; Alkan ve ark. 1999, 2008; Öziş ve ark. 2023).

2.7. Balat (Miletos)

Akköy ve Yeniköy köyleri arasındaki pınarlardan derlenen su, yaklaşık 4 km uzunluğundaki iletim hattı ile Nympheum ve Milet'in kuzeydoğu kesiminin su ihtiyacı karşılanmıştır. Başlangıçta pişmiş toprak borulardan oluşan iletim hattı, daha sonra kargir kanal olarak devam etmekte ve sadece iki kemeri kalan su kemeri ile Nympheum'a ulaşmaktadır. Yaklaşık 2 km uzunluğundaki diğer su yolu ise Kalabak Tepede, Balat köyünün kuzey-batısında, bulunan pınar suyunu derleyerek Milet'in daha küçük olan güneybatı kısmına su sağlamıştır (Öziş 1994; Tutahs 1998; 2001; 2007; Crouch 2004). ; Öziş ve ark. 2018, 2023).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Canlı yaşamı açısından üç temel maddeden birisi olan suyun temini ve dağıtımı da yerleşik yaşamın olmazsa olmazlarından birisini oluşturmaktadır. Batı Ege'deki İyonyalılar da zaman içinde artan su ihtiyaçlarını karşılamak için öncelikle yakın kaynaklardan olmak üzere su ihtiyaçlarını temin etmek için Foça'da yaklaşık 100 km uzunluğunda bir iletim sistemi inşa etmişlerdir. İzmir'in Karapınar su iletim sisteminde 155 m su basıncına maruz ters sifonu Türkiye'de ve Dünya'daki ender örnekleri oluşturmaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] Acatay, T., *Efes'in tarihi su yolları*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.
- [2] Alkan, A., Tanrıöver, A. ve Öziş, Ü., *Ege bölgesinde tarihi su yapıları ve Priene*. İzmir Su Kongresi. Mühendislik ve Diğer Meslek Odaları İzmir Subeleri, 29-43, İzmir, 1999.
- [3] Alkan, A., Tanrıöver, A. ve Öziş, Ü., *Priene'nin tarihi su getirme ve kanalizasyon sistemleri*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.
- [4] Alkan A., Özdemir Y. ve Baykan O., *Inverted siphons in Western Anatolia*. Frontinus-Gesellschaft Heft 28:55-70, 2014.
- [5] Alzinger, W., *Beispiele antiker Wasserversorgungsanlagen: Ephesos*. Die Wasserversorgung antiker Städte, 2, 180-184, Zabern, Mainz, 1987.
- [6] Baran, T., Tütüncü, M., *Metropolis antik kenti su sistemleri*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.

- [7] Baykan, O., Tanrıöver, E. ve Çiftçi I., *Historical water supply system of Magnesia on the Meander*. In: International Symposium on water resources and environmental impact assessment, 2001 Istanbul, Istanbul Water and Sewerage Authority, 139-148, Istanbul, 2001.
- [8] Baykan, O., Öziş, Ü., Sarıca, N., Alpak, S., ve Büket, G., *Foça'nın eski su yolu*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.
- [9] Crouch, DP., (*Water management in ancient greek cities*. Oxford, New-York, 1993.
- [10] Crouch, DP., *Priene's streets and water supply*. In: De Haan N, Jansen G (eds) Cura Aquarum in Campagna, 1994 Pompeii, Peeters, 137-143, Leiden, 1996.
- [11] Crouch, DP., *Geology and settlement: Greco-Roman patterns*. Oxford, New-York, 2004)
- [12] Crouch, DP., Gungor, T. ve Alkan, A., *Priene and Pompeii, cities in geologically active settings*. In: Marinos PG, Koukis GC, Tsiambasos GC, Stoujaras GC (eds) Engineering geology and the environment, Balkema, Rotterdam, 3107-3111, 1997.
- [13] Çiftçi, Ş., Baykan, O., Tanrıöver Y. E. ve Atalay, A., *Menderes Magnezyası (Magnezya ad Meandros/Tekinköy/Ortaklar/Aydın) eski su sistemi*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.
- [14] Fahlbusch, H., *Vergleich antiker griechischer und römischer. Wasserversorgungsanlagen*, MInstWasser 73, Braunschweig, 1982.
- [15] Forchheimer, P., *Wasserleitungen*. FiE III, 224-255, Wien, 1923.
- [16] Hodge, T., *Roman aqueducts and water supply*. Duckworth, London, 1992.
- [17] Nikolic, M., *Cross disciplinary investigation of ancient long-distance water pipelines*. Dissertation, University of Victoria, 2008.
- [18] Ortloff, CR., Crouch, DP., *Hydraulic analysis of a self-cleaning drainage outlet at the hellenistic city of Priene*. Journal of Archeological Science 25:1211-1220, 1998.
- [19] Ortloff, CR., Crouch, DP., *The urban water supply and distribution system of the ionian city Ephesos in the roman imperial period*. Journal of Archeological Science 28:843-860, 2001.
- [20] Özdemir, Y., Kosova, A., Çördük, A. ve Öziş, Ü., *İzmir'in tarihi su yolları*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, İzmir, 2008.
- [21] Öziş, Ü., *Su mühendisliği tarihi açısından Türkiye'deki eski su yapıları*. Devlet Su İşleri, Ankara, 1994.
- [22] Öziş, Ü., *Çağlar boyunca Anadolu'da su mühendisliği*. İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul, 1995.
- [23] Öziş, Ü., *Historical water schemes in Turkey*. Water Resources Development 3:347-383, 1996.
- [24] Öziş, Ü., Atalay, A., *Fernwasserleitungen von Ephesos*. 100 Jahre Österreichische Forschungen in Ephesos, 1995 Wien, Österreichische Akademie der Wissenschaften, 405-411, Wien, 1999.
- [25] Öziş, Ü., Harmancıoğlu, N., (1980) *Some ancient water works in Anatolia*. International seminar on karst hydrogeology, Oymapınar 1979, Devlet Su İşleri, 380-395, Ankara, 1980.

- [26] Öziş, Ü., Atalay, A., Becerik, M. ve Özdikmen, K., *Historical water conveyance systems to Ephesus*. In: From Past to Present, Selcuk, First International Symposium, 1997 Selcuk, Selcuk Municipality & Ege University, 125-136, Izmir, 1998.
- [27] Öziş, Ü., Özdemir, Y., Kosova, A. ve Çördük, A., *İzmir'in tarihi su getirme sistemleri*. Izmir su kongresi, 1999 Izmir, Muhendislik ve Diger Meslek Odalari Izmir Subeleri, 45-56, Izmir, 1999.
- [28] Öziş, Ü., Atalay, A., Becerik, M. ve Özdikmen, K., *Tunnelstrecken in Qanatbauweise: der Kenchrios-(Degirmendere)-Fernwassereitung nach Ephesus*. Frontinus-Gesellschaft Hefter 26:293-300, 2005a.
- [29] Öziş, Ü., Atalay, A., Becerik, M. ve Özdikmen, K., *Aqua Iulia: Die Kenchrios-(Degirmendere)-Fernwasserleitung von Ephesos*. Synergia - Festschrift für Friedrich Krinzinger, vol.I, Österreichisches Archäologisches Institut, 213-219, Wien, 2005b.
- [30] Öziş, Ü., Atalay, A., Becerik, M. ve Özdikmen, K., *Efes'in tarihi su yollari*. Tarihi su yapıları konferansı. Devlet Su İşleri II.Bölge Müdürlüğü, Izmir, 2008.
- [31] Öziş, Ü., Atalay, A. ve Özdemir, Y. Hydraulic capacity of ancient water conveyance systems to Ephesus. Water Science & Technology – Water Supply 6:1010-1017, 2014.
- [32] Öziş, Ü., Alkan, A. ve Özdemir, Y., *Bedeutende römische Fernwasserleitungen in der Türkei*. Wasserwesen zur Zeit des Frontinus, Bauwerke – Technik – Kultur, Trier 2016, Frontinus Gesellschaft & Peeters, 141-158, Berlin, 2018.
- [33] Öziş, Ü., Baykan, O., Atalay, A., Arısoy, Y., Alkan, A. ve Özdemir, Y., (2023): *Geçmişten günümüze dünyada su yapıları & From past to present water works in the World*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, n.:342, İzmir, 2023.
- [34] Pinar, I., *Izmir'in su yollari (with transl. of Weber 1899)*. Büyükşehir Belediyesi, Izmir, 2011.
- [35] Tolle-Kastenbein, R., *Antike Wasserkultur*. Beck, München, 1990.
- [36] Tuttahs, G., *Milet und das Wasser*. ein Beispiel für die Wasserwirtschaft einer antiken Stadt. Universität GH Essen, Essen, 1998.
- [37] Tuttahs, G., *Hinweise auf zentrale Wasserversorgungsanlagen der antiken Stadt Milet vor der römischen Kaiserzeit (1.-3. Jh.n.Chr.)*, Frontinuss-Gesellschaft Hefter 24:23-49, 2001.
- [38] Tuttahs, G., *Milet und das Wasser*. Deutsche Wasserhistorische Gesellschaft, Siegburg, 2007.
- [39] Unutmaz, I., *Anadolu'da antik dönemden günümüze su mühendisliği harikaları*. Wilo, Istanbul, 2013.
- [40] Weber, G., *Die Wasserleitungen von Smyrna*. JdI 14, 4-25, 1899.
- [41] Weber, G., *Wasserleitungen in kleinasiatischen Städten*. JdI 19:86-101, 1904.
- [42] Wilberg, W., *Der Aquadukt des C. Sextilius Pollio*. In: FiE III, 256-262 Wien, 1923
- [43] Wiplinger, G. (ed), *Cura Aquarum in Ephesus, 2004*. Österreichisches Archäologisches Institut, Wien & Leuven, Peeters, 2006a.

- [44] Wiplinger, G., The Degirmendere Aqueduct to Ephesos. *Anodos* 8:393-400, 2008.
- [45] Wiplinger, G., Der Degirmendere Aquadukt von Ephesos und seine Zukunft. *Historische Wasserleitungen*, 2011 Wien, Frontinus-Gesellschaft, 105-129, Berlin, 2013a.
- [46] Wiplinger, G., Bypasse für Reparaturarbeiten an Aquadukten. *Die Wasserversorgung im antiken Rom*, Frontinus-Gesellschaft, 197-207, Berlin, 2013b.
- [47] Wiplinger, G. (ed), *Liciae Pamphylicae Pisidiae*. Antalya 2014, Frontinus Gesellschaft, Berlin & Leuven, Peeters, 2016

LEAN MANUFACTURING APPLICATION IN THE WORKSHOP PRODUCING SURGICAL MASKS

Seher ARSLANKAYA

¹Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya
Cep Tel: 0 532 504 11 49
e-posta: aseher@sakarya.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-6023-2901

Abstract: Nowadays, with increasing competition, the trend is to respond quickly to customer demand and, at the same time, produce high-quality, low-priced products. For businesses to maintain their place in the market, eliminating waste and implementing an effective workflow should be the goal of all managers. Lean manufacturing has adopted the principle of not doing a single non-value-added job throughout the production processes and eliminating all waste (muda) in the system. The lean production system, built on this philosophy, uses various techniques and methods for its implementation. The main principle of lean production is to reduce flow time and improve quality, cost, and delivery performance simultaneously. Lean manufacturing is customer-focused. It examines the activities that do and do not create added value to the product and production system. In this study, lean production was applied to a textile company. While this textile company has been producing outerwear abroad for fifteen years, it has also started producing surgical masks since March 2020. It has been observed that there needs to be more stock in the business, deficiencies in the workflow, customer dissatisfaction, and unnecessary transportation. In addition, the company needs to use inputs such as labor, materials, and time at the optimum level to achieve the company's targeted efficiency. When the purpose, techniques, and advantages of lean production were examined, it was decided that it would be efficient for the workshop to switch to lean production. In this study, lean production techniques Jit (Just in time), jidoka, poka-yoke, 5S, and value flow map were applied to the textile company. It was planned that costs, waiting times, waste, and costs would decrease; at the same time, the workflow would be regulated, and customer satisfaction and efficiency would increase.

Keywords; Lean Manufacturing, mask production, jit, jidoka, poka yoke, stockless production, 5S, value stream map

ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT SARI RENK DEĞERLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Enver KENDAL

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

ÖZET

Bu çalışma, 2010-2011 yetiştirme sezonunda ve dört farklı çevrede 10 adet makarnalık buğday çeşitleri ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada çeşitlere ait sarı renk değerlerinin lokasyonlara göre değişimi ele AMMI (Ana etkiler ve çarpımsal interaksyonlar) analiz modeli ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sarı renk değerleri varyans analizine tabii tutulmuş genotip, çevre, interaksyon, PC1 ve PC2 ($p<0.01$, $p<0.05$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin sarı renk değerleri Diyarbakır suluda ortalama 22.00 Diyarbakır Kuruda 21.88, Kızıltepe lokasyonunda 20.67, Hani lokasyonunda 20.15, her dört çevre ortalamasında ise 20.67 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada sarı renk oranı bakımından çevreler değerlendirildiğinde Diyarbakır suluda ortalama 22.00 ile diğer lokasyonlardan daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Araştırmada kullanılan Zenit çeşidi diğer çeşitlere göre yüksek performans sergilemiştir. AMMI tekniğinde PC1 varyasyonun %88.01, PC2 ise %9.69 oluşturmuştur. AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre her çevre ortalamasında Zenit çeşidi en yüksek sarı renk değerine sahip iken, Svevo, Güneyyıldızı ve Zühre çeşitleri ortalama(dikey) eğrinin üzerinde görülen diğer çeşitler yüksek sarı renk değerine ulaştığı tespit edilmiştir. Çeşitler içerisinde Sarıçanak ve Aydın çeşitleri sarı renk değerleri bakımından en stabil çeşitler olduğu, Şahinbey ve Zenit çeşitlerinin stabilite(yatay) eğrisinden uzak olduğu belirlenmiştir. Çevrelerden Diyarbakır sulu ve Diyarbakır kuru sarı renk değerleri bakımından ortalama eğrinin üzerinde diğer iki çevre ise ortalama eğrinin altında yer almışlardır. Bu analizde Diyarbakır sulu çevresinden elde edilen sarı renk değeri diğer çevrelere göre daha yüksek olduğu ve Zenit çeşidinin diğer çeşitlere göre üstünlük sergilediği, Sarıçanak çeşidinin oldukça stabil olduğu görsel olarak ortaya konulmuştur. AMMI analiz tekniği ile çeşitler sarı renk değeri bakımından birbiri ve çevrelere göre ve çevreler de birbiri ile kıyaslanmış ve en iyi çeşitler ve en uygun çevreler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sarı renk, Biplot, Makarnalık, Çeşit, Kıyaslama

DETERMINATION OF THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON YELLOW COLOR VALUES OF DURUM WHEAT VARIETIES USING THE AMMI ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

This study was conducted with 10 durum wheat varieties in four different environments in the 2010-2011 growing season, with four replications, according to the Randomized Block Trial Design. In the study, the variation of yellow color values of varieties according to locations was evaluated with the AMMI (Main effects and multiplicative interactions) analysis model. The yellow color values obtained from the study were subjected to variance analysis and genotype, environment, interaction, PC1 and PC2 ($p < 0.01$, $p < 0.05$) were found to be statistically significant. According to the research results, the average yellow color values of the varieties were 22.00 in Diyarbakır Sulu, 21.88 in Diyarbakır Dry, 20.67 in Kızıltepe location, 20.15 in Hani location, and 20.67 in the average of all four environments. When the environments were evaluated in terms of yellow color ratio in the research, Diyarbakır reached higher values than other locations with an average of 22.00 in Sulu. The Zenit variety used in the research exhibited higher performance than other varieties. In the AMMI technique, PC1 accounted for 88.01% of the variation and PC2 accounted for 9.69%. According to the results obtained with the AMMI analysis technique, it was determined that while the Zenit variety had the highest yellow color value in each environmental average, the Svevo, Güneyyıldızı and Zühre varieties, other varieties seen above the average (vertical) curve, reached the highest yellow color value. Among the varieties, Sarıçanak and Aydın varieties were determined to be the most stable in terms of yellow color values, while Şahinbey and Zenit varieties were far from the stability (horizontal) curve. Among the environments, Diyarbakır wet and Diyarbakır dry were above the average curve in terms of yellow color values, while the other two environments were below the average curve. In this analysis, it has been visually demonstrated that the yellow color value obtained from the Diyarbakır irrigated environment is higher than other environments, that the Zenit variety is superior to other varieties, and that the Sarıçanak variety is quite stable. With the AMMI analysis technique, the varieties were compared with each other and their environments in terms of yellow color value, and the best varieties and the most suitable environments were determined.

Key Words: Yellow Color, Biplot, Durum, Variety, Comparison

1. GİRİŞ

İrmik ve makarna rengi iki farklı bileşenin sonucu olup sarı (arzu edilen) ve kahverengi (istenmeyen) pigmentler olarak belirtilmektedir. Sarı renk esas olarak çekirdeklerdeki karotenoid birikimiyle açıklanırken, önemli besin/antioksidan bileşiklerin kaynağı olarak kabul edilmekle birlikte, tüketiciler irmik ve makarna ürünlerinin parlak sarı rengini tercih ettiğinden ticari değer açısından bir faktör olarak kabul edilmektedir (Colasuonno ve ark., 2019).

Yüksek oranda sarı pigment içeren taneler, makarnaya doğal parlak sarı rengini katacak olup, aynı zamanda beyazlığı yüksek olan makarnaların tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Karotenoid pigmentin provitamin aktivitesi (A vitamini) ve antioksidan aktivitesi, bu pigmentlerin yüksek içeriğine sahip tanenin biyolojik ve besin değerini artırır (Malchikov ve Myasnikova, 2020). Karotenoid pigment içeriği, makarnaya tüketicilerin tercih ettiği doğal parlak sarı rengi (beyazlık ve sarılık) ve insan beslenmesi için gerekli olan provitamin A ve antioksidanlar gibi besin maddelerini kazandırdığı için önemli bir kalite özelliğidir.

Makarnalık buğdayın karotenoid konsantrasyonu irmik kalitesinin değerlendirilmesinde bir kriter olup makarnanın renginin belirlenmesinde özellikle önemlidir. Böylece, tane ve irmik rengi için hızlı bir tarama yönteminin geliştirilmesi, makarnalık buğday çeşitlerinde sarı rengin arttırılmasını kolaylaştırmıştır (Beleggia ve ark., 2011).

Ksantofil ve diğer ilgili bileşiklerin varlığına bağlı olarak endospermin sarı pigment konsantrasyonu (Lepage ve Sims 1968), durum buğdayında önemli bir işleme kalitesi özelliğidir. Makarna pazarlamasında küresel rekabetin artmasıyla birlikte renk daha önemli hale gelmiştir (Dexter ve Marchylo 2001).

Sağlıklı beslenmenin yolu da sağlıklı besinlerin tüketiminden geçmektedir. Sağlıklı besinler kalitesi yüksek ürünlerin kullanılması ile elde edilmektedir. Bu nedenle günümüzde kaliteli ürünlerin belirlenmesi ve yetiştirilmesi vazgeçilmezlerimiz arasındadır. Bitki ıslah çalışmaları veya adaptasyon çalışmaları üretimde arzulanan üretim artışı ile birlikte değişen çevre şartlarında kaliteli, yeni çeşitlerin geliştirilmesi ya da üretimdeki kaliteli çeşitlerin yaygınlaştırılması gelmektedir (Dexter ve ark., 1977) . Tane veriminin yanında üreticilerin en fazla üzerinde durduğu ve TMO'nun buğday alımı esnasında fiyatları belirleyen sarı renk bakımından da ıslah çalışmaları sırasında çeşitlerin iyi araştırılması gerekmektedir (Taşçı ve ark., 2022).

Dünyada yaklaşık 15 tür ve 30 bin kültür çeşidi olduğu tahmin edilen buğday, makarnalık (sert) ve ekmeklik (yumuşak) olmak üzere temelde iki grupta incelenmektedir. Makarnalık buğday

(*Triticum durum* Desf.) isminden de anlaşıldığı gibi başta makarna, bulgur ve irmik sanayisi, ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ise daha çok un ve bisküvi sanayisi için temel hammadde konumundadır. Buğday, farklı ülke ve bölgelerde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de tahıllar içerisinde ilk sırada yer almaktadır(Kendal, 2013).

Ülkemiz, makarnalık buğday üretimini yapan ülkeler arasında Kanada ve İtalya'dan sonra 3.sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemizin makarnalık buğday üretimi ve makarnalık buğday ürünlerinin (makarna, bulgur ve irmik) ihracatında önemli bir paya sahiptir. Bu nedenle bu bölgede makarnalık buğday çalışmaları önemsenerek devam etmektedir(Yeni, 2020)

Buğday ıslahında verim ile kalite kriterlerini konu alan çalışmalarda elde edilen sonuçlara bağlı olarak verim ile kalite arasında negatif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Tekdal ve ark., 2014). Islahçılar verimi artırmaya yönelik uğraş verirken toplam verim içindeki kalite oranı istenilen düzeyde yükseltilememiştir (Kendal, 2013). Bu nedenle çeşit önerilerinde sadece verim sonuçlarına değil de verim ile birlikte kalite parametrelerinin de irdelenmesine ihtiyaç vardır. Kalite parametreleri sadece genotipik bir özellik olmayıp çevre şartlarından da çok etkilenen parametrelerdir (Kılıç ve ark., 2010). Bu anlamda farklı çevre koşullarında yetiştirilerek kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi, üstün performans gösterenlerin tespit edilmesi buğday ıslah çalışmalarında ıslah materyalinin seleksiyonuna ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır (Kendal ve ark., 2012a).

Sarı renk bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi için en uygun buğday çeşitlerinin belirlenebilmesi için ancak çeşitlerin farklı çevre etkisi altında denenmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu anlamda çok fazla sayıda çeşit ile farklı çevrelerde yapılan ıslah çalışmalarında seleksiyon için AMMI biplot metodu en uygun model olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir(Kendal ve Tekdal, 2016; Kendal, 2020; Oral ve ark., 2018).

Bu çalışmada; farklı çevrelerde yürütülen çalışmada sarı renk değeri bakımından makarnalık buğday çeşitlerinin AMMI biplot tekniği ile değerlendirilerek görsel olarak genotip x çevre etkisini belirlemek ve genotipleri buna göre değerlendirmek temel amacımızı oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır sulu ve Diyarbakır kuru), Hani ve Kızıltepe çevrelerinde

yürütülmüştür. Çalışmada 10 adet tescilli çeşit çalışmada materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü 2010-2011 yetiştirme sezonuna ait iklim verilerinde görüldüğü gibi (Çizelge 2), yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı tüm lokasyonlarda Mayıs ayı hariç diğer aylarda uzun yıllara oranla daha düşük olmuştur. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamaları karşılaştırıldığında ise aylık ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu ancak sonbahar aylarında sıcaklığın uzun yıllardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan çeşitler

S.no	Çeşit ismi	S. No	Çeşit ismi
1	Artuklu	6	Sarıçanak
2	Aydın	7	Svevo
3	Eyyubi	8	Şahinbey
4	Güneyıldızı	9	Zenit
5	Harran	10	Zühre

Çizelge 2. Araştırmanın Yürütüldüğü Lokasyonlara Ait İklim Verileri

Aylar	Diyarbakır				Kızıltepe				Hani	
	Ortalama Sıcak. (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcak. (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcak. (°C)	Yağış (mm)
	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	Uzun Yıllar	Uzun Yıllar
Eylül	27.0	24.9	0.4	3.4	28.0	25.7	0	1.9	24.4	1.9
Ekim	18.1	17.2	63.0	30.4	20.8	19.9	1.5	20.3	17.4	44.9
Kasım	11.1	10.0	0	55.9	13.5	11.5	0	28.4	9.2	119.2
Aralık	6.5	4.2	48.0	71.5	8.7	6.9	39.2	40.3	4	150.5
Ocak	3.5	1.8	40.0	80.2	5.9	5.3	39.3	39.4	2.3	127.3
Şubat	4.7	3.6	49.9	68.6	7.3	7.4	25.6	48.2	2.8	141.4
Mart	9.0	8.1	46.6	62.2	11.2	11.9	13.5	27.2	7	120.2
Nisan	13.0	13.8	209.0	72.1	15.5	16.6	108.7	34.6	13.6	112.4
Mayıs	17.7	19.3	21.6	42.9	21.9	22.9	7.4	11.4	17.6	60.3
Haziran	25.5	25.9	13.6	7.1	29.1	29.4	0	0.8	23.7	13.8
Toplam			550.8	494.3			235.2	252.5		891.9

Denemede kullanılan tohumluk temizlenip, çimlenme ve saf tohumluk yüzdeleri belirlendikten sonra bin dane ağırlığına göre her alt parsel için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak kullanılmıştır. Her parselin toplam alanı $1,2 \times 6 = 7,2 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiştir. Ekim en uygun ekim zamanında Wintersteiger 2200 (92 model) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübresi 6' şar kg/da (P_2O_5) ve azot (N) gübre dozu gelecek şekilde tartılarak kullanılmıştır. Üst gübreleme için amonyum nitrat (% 26) 6 kg/da gelecek şekilde kardeşlenme döneminde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı granstar ile illoxan kimyasal ilaçları karıştırılarak yabancı ot bitkilerinin 2-4 yapraklı oldukları dönemde kullanılmıştır. Yol

kesimleri sırasında denemenin her iki tarafından 0.5 m alınmış ve hasat, Hege deneme biçerdöveri ile $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ üzerinden hasat olum döneminde yapılmıştır.

2.1. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; dört çevreden elde edilen sarı renk değeri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmada sarı renk değerinden elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca AMMI analizi Genstat 12 paket programı kullanılarak yapılmış, grafikler oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin belirlenen üç alt bölgesinde dört farklı çevrede 10 çeşit ile yürütülen çalışmadan elde edilen veriler Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar analiz metodu ile değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizine göre; sarı renk bakımından çeşit ve çevre $P < 0.01$ düzeyinde önemli, çeşit x çevre innteraksiyonu ile PC1 ve PC2 istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 3). AMMI analizine göre karaler ortalamasının sırasıyla % 50.4'ü genotipten, %47.0'ı çevreden ve %2.59'ü ise interaksiyondan etkilendiğini göstermiştir. Ana etkiler ve çarpımsal interaksiyonlar (AMMI) analizi sonuçlarına göre sarı renk bakımından çeşitlerler arasında önemli farklılıkların olduğunu ve genotipin diğer varyasyon kaynaklarına göre varyasyonu daha fazla etkilediğini göstermiştir. Sarı renk bakımından ortaya çıkan farklılıklar A.Ö.F testine göre gruplandırılmıştır. Araştırmada her çevreden elde edilen veriler bağımsız olarak gruplandırılmıştır(Çizelge 5).

Çizelge 3. Lokasyon Ortalamasının Sarı Renk Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu(AMMI)

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Etki Oranı (%)
Toplam	159	634.8	3.992	*	
Uygulamalar	39	469.7	12.043	8.78	
Çeşitler	9	320.8	35.641	25.99	50.4**
Çevreler	3	99.6	33.198	23.44	47.0**
Blok	12	17	1.416	1.03	
ÇÇİ(İnteraksiyon)	27	49.3	1.826	1.33	2.59 öd
IPCA	11	28.2	2.567	1.87	54.7 öd
IPCA	9	19.2	2.13	1.55	45.3öd
Hata	7	1.9	0.27	0.2	

**: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$ önemli, ÖD: Önemli Değil.

AMMI analiz modeli tarafından gösterilen çeşit çevre etkisi, özellikle etkisi iki temel bileşen eksen(IPCA 1 ve IPCA 2) arasında bölündüğünde etkisinin ortaya çıktığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Tekdal ve Kendal ve 2016; Yan and Hunt 2001). AMMI analizinin bu modeli genotip çevre etkilerini iki yönlü hesaplamaktadır. Hata kareler ortalamasının sonuçlarına göre, TBE 1 VE TB2 (Temel bileşen eksen) eksenleri önemsiz bulunmuştur(Çizelge 3).

AMMI modeli dört çevreden elde edilen ve 10 adet çeşide ait sarı renk değerleri 2 adet temel bileşen eksenini üzerinden değerlendirmiş ve her bir bileşen ekseninin etkisine olan etkisi ortaya çıkarılmıştır. Analiz sonuçlarına göre TBE 1 kareler ortalamasının %54.7'si, TBA2 %45.3'ü oranında toplam varyasyonda etkisi üzerinde etkili olduğu ve her ikisi de önemsiz olduğu tespit edilmiştir(Tablo 3). Tekdal ve Kendal (2018), AMMI modeli her iki temel bileşen ekseninin ya da daha fazlasının birlikte değerlendirebilen ve her birinin genotip çevre etkisini ne kadar etkilediğini oranlar ile ortaya koyan çok doğru bir model olduğunu bildirmektedir. Genotiplerin temel bileşen eksen değerlerinden (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPÇAç[2] düşük pozitif değere sahip ise bu genotiplerin tüm çevrelerde o derecede stabil olduğunu aynı şekilde çevrelerin (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPÇAç[2] düşük pozitif değere sahip ise o derece elverişli olduğunu göstermektedir(Çizelge 3, Çizelge 4). Çok yönlü analiz modeli genellikle AMMI analiz modeli ile değerlendirilmektedir (Kendal ve Tekdal; 2016).

Çizelge 4. AMMI Analiz Sonuçlarına Göre Çevrelerin Ortalamaları ve Skorları

Çevreler	Ort. Sarı Renk(%)	Varyans	IPÇAç[1]	IPÇAç[2]
Diyarbakır Sulu	21.88	3.881	0.71359	-0.97917
Diyarbakır Kuru	22.00	3.363	0.12137	102.831
Diyarbakır/ Hani	20.15	3.811	0.52713	0.26835
Mardin/Kızıltepe	20.67	3.992	-136.210	-0.31750

Çevrelerin ortalaması üzerinden sarı renk değerlendirildiğinde veriler 20.1-22.0 arasında değişim gösterirken en yüksek sarı renk Diyarbakır sulu çevresinden elde edilmiş ve Diyarbakır Kuru çevresi ile aynı grupta yer almıştır(Çizelge 5). Araştırmanın yürütüldüğü sezonda sarı renk değerinin genel olarak Diyarbakır sulu çevresinde, diğer çevrelere göre bir az yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumun yetiştirme sezonunda Diyarbakır çevresindeki yağış sıcaklık dengesi ve sulamanın sarı renk değeri üzerindeki olumlu etkisinden kaynaklanabileceği ve bu konuda daha önce yaptıkları çalışmalarda sarı renk çeşit özelliği

olduğu ancak çevre şartlarından da çok etkilenebileceğini bildirerek (Kendal, 2013; Tekdal ve ark., 2014;) çalışmamızı teyit etmişlerdir. Çeşitlerin ortalamasına göre sarı renk değeri, 19.6-23.8 arasında değişim göstermiş en yüksek sarı renk değeri Zenit çeşidinden en düşük sarı renk değeri ise Eyyubi çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 5. Araştırmada İncelenen Sarı renk Değerine ait Değerler ve Gruplar

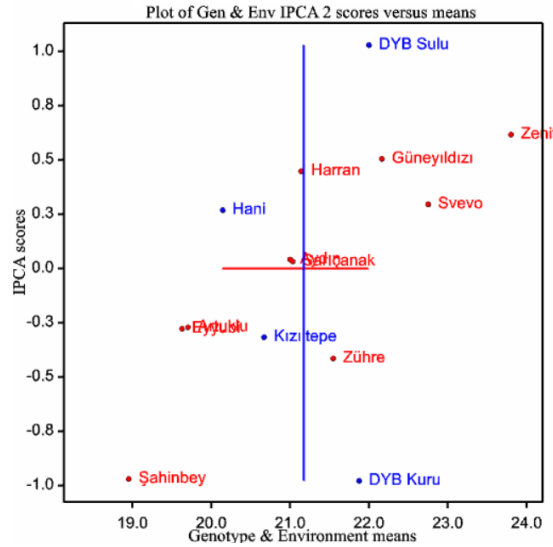
Çeşitler	Diyarbakır Kulu	Diyarbakır Sulu	Kızıltepe	Hani	Ortalama	IPCAg[1]	IPCAg[2]
Artuklu	20.9	20.4	19.0	18.5	19,7 E	0,17156	-0,27163
Aydın	21.8	21.8	20.3	20.2	21,0 D	0,18015	0,04035
Eyyubi	20.1	19.9	20.0	18.6	19,6 E	-0,543	-0,27857
Güneyyıldızı	22.4	23.4	21.3	21.5	22,2 BC	0,17096	0,50423
Harran	21.2	22.4	20.9	20.0	21,1 D	-0,2651	0,44772
Sarıçanak	22.1	22.1	20.0	19.9	21,0 D	0,33635	0,03192
Svevo	23.7	23.9	21.1	22.3	22,8 B	0,77114	0,29491
Şahinbey	20.3	18.8	19.5	17.3	19,0 E	-0,51973	-0,9701
Zenit	23.3	25.3	24.3	22.3	23,8 A	-0,91839	0,61632
Zühre	23.1	22.0	20.3	20.7	21,5 CD	0,61606	-0,41516
Ortalama	21.9 A	22.0 A	20.7 B	20.1 B			

Çeşit çevre interaksyonu bakımından çeşitler değerlendirildiğinde çevrelere göre farklılık gösterdikleri interaksyonda en yüksek sarı renk değeri Diyarbakır sulu çevresinden ve Zenit çeşidinden (25.3), en düşük sarı renk değeri ise 17.3 ile Şahinbey çeşidinden ve Hani çevresinden elde edilmiştir. Sarı renk değeri çevre faktörlerine bağlı değişebildiği gibi genotiplerin genetik özelliğine göre de değişebilmektedir. Yani genotiplerin genetik özelliği sarı renk değeri üzerinde etkili olup bir genotipin genetik özelliğinden dolayı sarı renk değeri a lokasyonunda yüksek ise b lokasyonun da yüksek olması beklenmektedir (Kılıç, 2010; Kendal, 2013). Lokasyonlara göre farklı genotiplerin en yüksek ve en düşük sarı renk değerine sahip olması, sarı renk değerinin daha çok çevreden etkilendiği ve çevrenin sarı renk değeri üzerindeki etkisinin genotip etkisini baskıladığını söyleyebiliriz. Bazı yıl ve lokasyonlarda bu durum özellikle o yıl veya lokasyonun iklim özelliklerinden etkilenebileceğini göstermiştir. Özellikle sarı olum dönemindeki yağış ve sıcaklık dengesi bu sonucun oluşmasını etkilemektedir.

Sarı renk değeri genotipik bir kalite kriteri olsa da çevre şartlarından da etkilenebilir. (Kendal, 2013). Güneydoğu Anadolu Bölgemiz sıcaklık değişimlerinin çok yaşandığı, yağışın aylara dağılışının düzensiz olduğu ve arpanın da yüksek oranda yetiştiği bir bölgemizdir (Türk, 2021). Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan makarnalık buğdayın sarı renk değeri bu çevre

faktörlerinden çok etkilenmektedir. Bu nedenle çevre faktörlerinin sarı renk değeri üzerindeki etkisinin tam anlamıyla araştırılması gerekmektedir.

AMMI analizinde görsel olarak şekil üzerindeki x-ekseni çeşitlerin ve çevrenin temel etkisini, y-ekseni ise interaksyonu açıklamaktadır (Şekil 1).



Görsel 1. Dört Çevreye Ait Verilerden Oluşturulan AMMI Biplot Grafiği

Çevre ve çeşitler hem temel etki hem de interaksyon bakımından çok değişkenlik göstermişlerdir. AMMI görselinde; tüm çevrelerin ortalama sarı renk değeri üzerinden yapılan değerlendirmede AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre her dört çevrenin ortalamasında Zenit çeşidi en yüksek sarı renk değerine sahip iken, Svevo, Güneyyıldızı, Zühre ve Sarıçanak çeşitleri ortalama(dikey) eğrinin üzerinde görülen diğer çeşitler yüksek sarı renk oranına ulaştığı tespit edilmiştir. Çeşitlerler içerisinde Sarıçanak ve Aydın sarı renk değeri bakımından en stabil olduğu, özellikle Şahinbey çeşidi ise stabilite(yatay) eğrisinden uzak olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan Eyyubi, Artuklu, Harran, Şahinbey, Sarıçanak ve Aydın çeşitleri ortalama sarı renk değeri bakımından ortalamanın altında kalmıştır. Çevrelerden Diyarbakır sulu ve kuru çevreleri sarı renk değeri bakımından ortalama eğrinin üzerinde Kızıltepe ve Hani çevreleri ise ortalama eğrinin altında yer almışlardır. Bu analizde Diyarbakır suludan elde edilen sarı renk değeri bakımından diğer çevrelere göre daha yüksek olduğu ve Zent çeşidinin diğer çeşitlere üstünlük sergilediği, Sarıçanak ve Aydın çeşitlerinin oldukça stabil olduğu görsel olarak ortaya konulmuştur (Görsel 1).

Mirosavlievic ve ark., (2014), e göre düşük PCA 2 değerlerine sahip çeşitler daha stabildir. Yüksek verime sahip genotipler dinamik stabiliteyi temsil etmekte ve ticari bitki ıslahında

kullanılmaktadır. Zenit çeşidi yüksek sarı renk değeri ve düşük PCA 2 değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar; Kendal ve Tekdal(2016) tarafından da tespit edilmiştir.

AMMI analizi sonuçlarına göre her çevre için sırasıyla önerilebilecek ilk dört çeşidin sıralaması Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. AMMI Analizine Göre Her Çevre İçin Tercih Edilmesi Gereken İlk Dört Çeşit

Çevreler	Ort. Sarı renk (%)	Çevrelerin skorları	1. çeşit	2. çeşit	3. çeşit	4. çeşit
Diyarbakır Sulu	21.88	0.7136	Svevo	Zenit	Zühre	Güneyıldızı
Diyarbakır Kuru	20.15	0.5271	Zenit	Svevo	Güneyıldızı	Zühre
Diyarbakır/Hani	22.00	0.1214	Zenit	Svevo	Güneyıldızı	Harran
Mardin/ Kızıltepe	20.67	-13.621	Zenit	Güneyıldızı	Svevo	Harran

Bu analiz sonucunda hemen hemen tüm çevreler için ilk ve ikinci sırada tercih edilebilecek veya seçilebilecek çeşitler Svevo, Zenit ve Güneyıldızı çeşitleri olurken, 3. ve 4. sırada tercih edilmesi gereken çeşitler ise Güneyıldızı,Zühre ve Harran çeşitleri olduğu sıralamada görülmektedir (Çizelge 6). Ayrıca AMMI analizinin Tablo 6'daki sonuçlarına bakılarak her çevre veya birden fazla çevre için ilk veya ikinci derecede yüksek sarı renk değerine sahip ve stabil olan hatları seçmek mümkün görünmektedir. Kendal ve Doğan (2015), birden fazla çevrede yapılan çalışmalarda ilk iki sırada tercih edilmesi gereken en uygun genotipleri veya çeşit adaylarını görmek açısından AMMI analizi son derece önemli sonuçları aktarma özelliğine sahip olduğunu bildirmiş olup çalışmamızı desteklemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Makarnalık buğdayda sarı renk değerini araştırmak üzere farklı çevrelerde yürütülen çalışmada geleneksel analiz yöntemlerinden farklı bir analiz yöntemi uygulanmış ve sarı renk değeri bakımından mevcut çeşitlerle kıyaslanmış ve üstünlükleri ortaya konulmuştur. Yapılan analizlerin sonuçları, Zenit çeşidinin, çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde sarı renk değeri bakımından diğer çeşitlerden daha üstün olduğu, ayrıca çeşitler içerisinde Sarıçanak çeşidi en stabil olduğu dolayısıyla çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde sarı renk değeri bakımından tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır. Sarı renk değeri daha çok genotiplerin genetik etkisinden etkilenen bir kalite kriteri olduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur Ayrıca çalışmaların çok çevrede yürütüldüğü durumlarda AMMI analiz modeli ile çeşitlerin stabilite durumları

incelenebileceği ve bu çalışmanın sonuçları görsel olarak da teyit edilebileceğinden dolayı oldukça faydalı bir model olduğunu göstermiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Anonim.2021.<http://www.tuik.gov.tr>
- [2] Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Hamzaoglu, S., Demir, B., & Kara İ. (2021). Farklı Çevrelerde Yetiştirilen Bazı Arpa Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği, (372), 44-55. 4.
- [3] Beleggia, R., Platani, C., Nigro, F., & Papa, R. (2011). Yellow pigment determination for single kernels of durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Cereal Chem., 88(5), 504-508.
- [4] Colasuonno, P., Marcotuli, I., Blanco, A., Maccaferri, M., Condorelli, G. E., Tuberosa, R., ... & Gadaleta, A. (2019). Carotenoid pigment content in durum wheat (*Triticum turgidum* L. var durum): An overview of quantitative trait loci and candidate genes. Frontiers in plant science, 10, 1347.
- [5] Dexter, J. E. and Marchylo, B. A. 2001. Recent trends in durum wheat milling and pasta processing: impact on durum wheat quality requirements. J, Abecassis, J.-C. Autran, and P. Feillet, Pages 139–164.
- [6] Dexter, J. E., & Matsuo, R. R. (1977). Influence of protein content on some durum wheat quality parameters. Canadian Journal of Plant Science, 57(3), 717-727.
- [7] Elgün, A., (2004 a). Tahıl İşleme Teknolojisi , Yayınlanmamış Ders Notları. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü. Konya.
- [8] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., & Karaman, M. (2012a). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 1-14.
- [9] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., & Karaman, M. (2012a). Kalite Parametreleri Yönünden Yerli ve Yabancı Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 97-100.
- [10] Kendal, E. (2013). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksyonun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Antakya/Hatay. s. 96-187.
- [11] Kendal, E. (2016). GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Ekin J. of Crop Breeding and Genetics, 2(1), 90-99.

- [12] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Berekatoğlu, K., & Doğan, H. (2014). Biplot analizi kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(2): 95-103, 2014
- [13] Kendal E and Tekdal S. 2016. Application of AMMI model for evolution spring barley genotypes in Multi-Environment trials- *Bangladesh J. Bot.* 45(3): 613-620, 2016.
- [14] Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using biplot analysis. *Agriculture & Forestry*, Vol. 64 Issue 3: 101-111.
- [15] Kendal, E. (2020). AMMI ve Biplot Teknikleri kullanılarak Diyarbakır şartlarına uygun arpa genotiplerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst. Dergisi*, 9(1), 27-42.
- [16] Kılıç, H., & Yağbasanlar, T. (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum Turgidum* spp.) durum çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin Genotip x çevre interaksiyonları üzerinde araştırmalar.
- [17] Lepage, M. and Sims, R. P. A. 1968. Carotenoids of wheat flour: Their identification and composition. *Cereal Chem.* 45: 600.
- [18] Malchikov, P. N., & Myasnikova, M. G. (2020). The content of yellow pigments in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) grains: biosynthesis, genetic control, marker selection. *Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii*, 24(5), 501-511.
- [19] Mirosavlievic MN, Przulj N, Bocanski, Stanisavlievic D and Mitrovic B 2014. The application of AMMI model for barley cultivars evaluation in multi-year trials. *Genetika* 2: 445-454.
- [20] Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(7), 5179-5187.
- [21] Taşci, R., Karabak, S., Şanal, T., Evlice, A. K., Goncagül, S. A. R. I., Candemir, S., ... & Bayramoğlu, Z. (2022). Türkiye’de makarna fabrikalarının buğday tedarik yapısı ve alım kriterleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3), 502-508.
- [22] Tekdal, S., Kendal, E., & Ayana, B. (2014). İleri kademe makarnalık buğday hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3), 322-330.

- [23] Tekdal, S., KendaL, E., Aktaş, H., Karaman, M., Doğan, H., Bayram, S., ... & Ahmet, E. F. E. (2017). Biplot analiz yöntemi ile bazı makarnalık buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Tarla Bitk. Merkez Araşt. Enst.Der., 26, 68-73.
- [24] Tekdal, S., & Kendal, E. (2018). AMMI model to assess durum wheat genotypes in multi-environment trials. J. of Agricultural Science and Technology, 20(1), 153-166.
- [25] Yan W and Hunt LA (2001). Interpretation of genotype x environment interaction for winter wheat yield in Ontario, Crop Sci. 41: 19-25.
- [26] Yeni, R., Buğday Raporu. (2022). Erişim Tarihi: 07.01.2023. [Online]. http://www.tkv-dft.org.tr/medya/media/191_1656073551.pdf.

ÇEVRE ŞARTLARININ MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE AİT PROTEİN ORANI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMMI ANALİZ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Enver KENDAL

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

ÖZET

Bu çalışma, 2010-2011 yetiştirme sezonunda ve dört farklı çevrede 10 adet makarnalık buğday çeşitleri ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada çeşitlere ait protein oranlarının lokasyonlara göre değişimi ele AMMI (Ana etkiler ve çarpımsal interaksiyonlar) analiz modeli ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen protein oranları varyans analizine tabii tutulmuş genotip, çevre, interaksiyon, PC1 ($p<0.01$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin protein oranları Diyarbakır Suluda ortalama % 14.5 Diyarbakır Kuruda % 14.3, Kızıltepe çevresinde %13.7, Hani lokasyonunda % 13.4, her dört çevre ortalamasında ise % 14.0 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada protein oranı bakımından çevreler değerlendirildiğinde Diyarbakır suluda ortalama %14.5 ile diğer çevrelerden daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Araştırmada kullanılan Güneyyıldızı çeşidi diğer çeşitlere göre yüksek performans sergilemiştir. AMMI tekniğinde PC1 varyasyonun %69.6, PC2 ise %30.4 oluşturmuştur. AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre her çevre ortalamasında Svevo çeşidi en yüksek protein oranına sahip iken, Güneyyıldızı, Sarıçanak, Zenit ve Aydın ortalama(dikey) eğrinin üzerinde görülen diğer çeşitler yüksek protein oranına ulaştığı tespit edilmiştir. Çeşitlerden Güneyyıldızı protein oranı bakımından en stabil olduğu, Svevo ve Zenit çeşitlerinin stabilite(yatay) eğrisinden uzak olduğu belirlenmiştir. Çevrelerden Diyarbakır sulu ve Diyarbakır kuru protein oranı bakımından ortalama eğrinin üzerinde diğer iki çevre ise ortalama eğrinin altında yer almışlardır. Bu analizde Diyarbakır sulu çevresinden elde edilen protein oranı diğer çevrelere göre daha yüksek olduğu ve Svevo çeşidinin diğer çeşitlere göre üstünlük sergilediği, Güneyyıldızı çeşidinin oldukça stabil olduğu görsel olarak ortaya konulmuştur. AMMI analiz tekniği ile çeşitler protein oranı bakımından birbiri ve çevrelere göre ve çevreler de birbiri ile kıyaslanmış ve en iyi çeşitler ve en uygun çevreler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Protein, Biplot, Durum, Çeşit, Kıyaslama

DETERMINATION OF THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE PROTEIN RATIO OF DURUM WHEAT VARIETIES USING THE AMMI ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

This study was conducted with 10 durum wheat varieties in four different environments in the 2010-2011 growing season, with four replications, according to the Randomized Block Trial Design. In the study, the variation in protein ratios of varieties according to locations was evaluated with the AMMI (Main effects and multiplicative interactions) analysis model. Protein ratios obtained from the study were subjected to analysis of variance and genotype, environment, interaction, PC1 ($p < 0.01$) were found to be statistically significant. According to the research results, the protein ratios of the varieties were found to be 14.0% on average in Diyarbakır irrigation, 14.5% in Diyarbakır Dry, 14.3% in Kızıltepe location, 113.7% in Hani location, and 13.4% on average in all four environments. When the environments were evaluated in terms of protein content in the research, Diyarbakır reached higher values than other locations, with an average of 14.5% in irrigated water. Güneyyıldızı variety used in the research exhibited higher performance than other varieties. In the AMMI technique, PC1 accounted for 69.6% of the variation and PC2 accounted for 30.4%. According to the results obtained with the AMMI analysis technique, it was determined that the Svevo variety had the highest protein ratio in each environmental average, while Güneyyıldızı, Sarıçanak, Zenit and Aydın other varieties seen above the average (vertical) curve reached the highest protein ratio. Among the varieties, Güneyyıldızı was determined to be the most stable in terms of protein content, while Svevo and Zenit varieties were far from the stability (horizontal) curve. Among the environments, Diyarbakır wet and Diyarbakır dry protein ratios were above the average curve, while the other two environments were below the average curve. In this analysis, it has been visually demonstrated that the protein rate obtained from the Diyarbakır irrigated environment is higher than other environments, that the Svevo variety is superior to other varieties, and that the Güneyyıldızı variety is quite stable. With the AMMI analysis technique, varieties were compared to each other and to their environments in terms of protein content, and the environments were compared to each other, and the best varieties and the most suitable environments were determined.

Keywords: Protein, Biplot, Status, Variety, Comparison

1. GİRİŞ

Sağlıklı toplum, sağlıklı yetişen bireylerden oluşur, bunun yolu da tüm bireylerin sağlıklı beslenmesinden geçmektedir. Sağlıklı beslenmenin yolu da sağlıklı besinlerin tüketiminden geçmektedir. Sağlıklı besinler kalitesi yüksek ürünlerin kullanılması ile elde edilmektedir. Bu nedenle günümüzde kaliteli ürünlerin belirlenmesi ve yetiştirilmesi vazgeçilmezlerimiz arasındadır. Bitki ıslah çalışmaları veya adaptasyon çalışmaları üretimde arzulanan üretim artışı ile birlikte değişen çevre şartlarında kaliteli, yeni çeşitlerin geliştirilmesi ya da üretimdeki kaliteli çeşitlerin yaygınlaştırılması gelmektedir (Dexter ve ark., 1977) .

Dünyada yaklaşık 15 tür ve 30 bin kültür çeşidi olduğu tahmin edilen buğday, makarnalık (sert) ve ekmeklik (yumuşak) olmak üzere temelde iki grupta incelenmektedir. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) isminden de anlaşıldığı gibi başta makarna, bulgur ve irmik sanayisi, ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ise daha çok un ve bisküvi sanayisi için temel hammadde konumundadır. Buğday, farklı ülke ve bölgelerde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de tahıllar içerisinde ilk sırada yer almaktadır(Kendal, 2013).

Buğdayın Dünyada ekim alanı ve üretimi yıllar itibariyle az da olsa değişim göstermekle birlikte birinci sırada Hindistan olup bu ülkeyi Rusya, AB ve Çin izlemektedir. Ülkemizde 2021 yılı buğday ekilişi 6.74 milyon hektar, üretim ise 17.7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ekiliş alanlarının 5.54 milyon hektarında 14.5 milyon ton ekmeklik buğday, 1.2 milyon hektarında 3.2 milyon ton makarnalık buğday üretilmiştir. Ülkemiz, makarnalık buğday üretimini yapan ülkeler arasında Kanada ve İtalya'dan sonra 3.sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemizin makarnalık buğday üretimi ve makarnalık buğday ürünlerinin (makarna, bulgur ve irmik) ihracatında önemli bir paya sahiptir. Bu nedenle bu bölgede makarnalık buğday çalışmaları önemsenerek devam etmektedir(Yeni, 2020)

Son zamanlarda Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan ıslah çalışmalarında bölge şartlarına uyum sağlayan ve yüksek performans sergileyen çeşitler geliştirilmiş olsa da birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için daha fazla çeşidin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır(Kendal ve ark., 2013). Tane veriminin yanında üreticilerin en fazla üzerinde durduğu ve TMO'nun buğday alımı esnasında fiyatları belirleyen protein oranı bakımından da ıslah çalışmaları sırasında çeşitlerin iyi araştırılması gerekmektedir (Taşçı ve ark., 2022).

Buğday ıslahında verim ile kalite kriterlerini konu alan çalışmalarda elde edilen sonuçlara bağlı olarak verim ile kalite arasında negatif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Tekdal ve ark., 2014). Islahçılar verimi artırmaya yönelik uğraş verirken toplam verim içindeki kalite oranı istenilen

düzeyde yükseltilememiştir (Kendal, 2013). Bu nedenle çeşit önerilerinde sadece verim sonuçlarına değil de verim ile birlikte kalite parametrelerinin de irdelenmesine ihtiyaç vardır. Kalite parametreleri sadece genotipik bir özellik olmayıp çevre şartlarından da çok etkilenen parametrelerdir (Kılıç ve ark., 2010). Bu anlamda farklı çevre koşullarında yetiştirilerek kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi, üstün performans gösterenlerin tespit edilmesi buğday ıslah çalışmalarında ıslah materyalinin seleksiyonuna ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır (Kendal ve ark., 2012a).

Protein oranı, makarnalık buğdayda bir kalite kriteri olarak öne çıkmaktadır. Makarnalık buğdayda protein oranı genellikle % 12-15 arasında değişmektedir. Protein oranı çevre faktörlerinden de etkilenmektedir. Özellikle çevreye bağlı olan büyüme şartları, yağmur, arpanın olgunlaşması sırasındaki sıcaklık gibi iklim faktörleri, gübreleme, toprağa uygulanan rotasyon, hastalık, sulama zamanı ve miktarı, protein miktarını etkilemektedir. Genetik yapı proteinler üzerine küçük ama önemli bir etkiye sahiptir (Tekdal ve ark., 2017). Güneydoğu Anadolu Bölgemiz sıcaklık değişimlerinin çok yaşandığı, yağışın aylara dağılışının düzensiz olduğu ve arpanın da yüksek oranda yetiştiği bir bölgemizdir (Tüik, 2021). Yetiştirilen buğday çeşitlerinin protein oranı da çevre faktörlerinden çok etkilendiği için protein oranı üzerindeki çevrenin etkisi iyi araştırılmalıdır (Kendal ve ark., 2012b).

Protein oranı bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi için en uygun buğday çeşitlerinin belirlenebilmesi için ancak çeşitlerin farklı çevre etkisi altında denenmesi ile mümkün olabilmektedir. Bu anlamda çok fazla sayıda çeşit ile farklı çevrelerde yapılan ıslah çalışmalarında seleksiyon için AMMI biplot metodu en uygun model olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kendal ve Tekdal, 2016; Kendal, 2020; Oral ve ark., 2018).

Bu çalışmada; farklı çevrelerde yürütülen çalışmada protein oranı bakımından makarnalık buğday çeşitlerinin AMMI biplot tekniği ile değerlendirilerek görsel olarak genotip x çevre etkisini belirlemek ve genotipleri buna göre değerlendirmek temel amacımızı oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır sulu ve Diyarbakır kuru), Hani ve Kızıltepe çevrelerinde yürütülmüştür. Çalışmada 10 adet tescilli çeşit çalışmada materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak

yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü 2010-2011 yetiştirme sezonuna ait iklim verilerinde görüldüğü gibi (Çizelge 2), yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı tüm lokasyonlarda Mayıs ayı hariç diğer aylarda uzun yıllara oranla daha düşük olmuştur. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamaları karşılaştırıldığında ise aylık ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu ancak sonbahar aylarında sıcaklığın uzun yıllardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan çeşitler

S.no	Çeşit ismi	S. No	Çeşit ismi
1	Artuklu	6	Sarıçanak
2	Aydın	7	Svevo
3	Eyyubi	8	Şahinbey
4	Güneyıldızı	9	Zenit
5	Harran	10	Zühre

Çizelge 2. Araştırmanın Yürütüldüğü Lokasyonlara Ait İklim Verileri

Aylar	Diyarbakır				Kızıltepe				Hani	
	Ortalama Sıcak. (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcak. (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcak. (°C)	Yağış (mm)
	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	2010-11	Uzun Yıl.	Uzun Yıllar	Uzun Yıllar
Eylül	27.0	24.9	0.4	3.4	28.0	25.7	0	1.9	24.4	1.9
Ekim	18.1	17.2	63.0	30.4	20.8	19.9	1.5	20.3	17.4	44.9
Kasım	11.1	10.0	0	55.9	13.5	11.5	0	28.4	9.2	119.2
Aralık	6.5	4.2	48.0	71.5	8.7	6.9	39.2	40.3	4	150.5
Ocak	3.5	1.8	40.0	80.2	5.9	5.3	39.3	39.4	2.3	127.3
Şubat	4.7	3.6	49.9	68.6	7.3	7.4	25.6	48.2	2.8	141.4
Mart	9.0	8.1	46.6	62.2	11.2	11.9	13.5	27.2	7	120.2
Nisan	13.0	13.8	209.0	72.1	15.5	16.6	108.7	34.6	13.6	112.4
Mayıs	17.7	19.3	21.6	42.9	21.9	22.9	7.4	11.4	17.6	60.3
Haziran	25.5	25.9	13.6	7.1	29.1	29.4	0	0.8	23.7	13.8
Toplam			550.8	494.3			235.2	252.5		891.9

Denemede kullanılan tohumluk temizlenip, çimlenme ve saf tohumluk yüzdeleri belirlendikten sonra bin dane ağırlığına göre her alt parsel için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak kullanılmıştır. Her parselin toplam alanı $1,2 \times 6 = 7,2 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiştir. Ekim en uygun ekim zamanında Wintersteiger 2200 (92 model) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübresi 6' şar kg/da (P_2O_5) ve azot (N) gübre dozu gelecek şekilde tartılarak kullanılmıştır. Üst gübreleme için amonyum nitrat (% 26) 6 kg/da gelecek şekilde kardeşlenme döneminde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı granstar ile illoxan kimyasal ilaçları karıştırılarak yabancı ot bitkilerinin 2-4 yapraklı oldukları dönemde kullanılmıştır. Yol kesimleri sırasında denemenin her iki tarafından 0.5 m alınmış ve hasat, Hege deneme biçerdöveri ile $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ üzerinden hasat olum döneminde yapılmıştır.

2.1. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; dört çevreden elde edilen protein oranı üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmada protein oranından elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca AMMI analizi Genstat 12 paket programı kullanılarak yapılmış, grafikler oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin üç alt bölgesindeki lokasyonlarda 10 çeşit ile yürütülen çalışmadan elde edilen veriler Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar analiz metodu ile değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizine göre; protein oranı bakımından çeşit, çevre, çeşit x çevre innteraksiyonu, PC1 istatistiki anlamda önemli ($P < 0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 3). AMMI analizine göre karaler ortalamasının sırasıyla % 88.5'i çevreden, %8.87'si genotipten ve %2.62'si ise interaksiyondan etkilendiğini göstermiştir. Ana etkiler ve çarpımsal interaksiyonlar (AMMI) analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından çeşitlerler arasında önemli farklılıkların olduğunu ve çevrenin diğer varyasyon kaynaklarına göre varyasyonu daha fazla etkilediğini göstermiştir. Protein oranı bakımından ortaya çıkan farklılıklar A.Ö.F testine göre gruplandırılmıştır. Araştırmada her lokasyondan elde edilen veriler bağımsız olarak gruplandırılmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 3. Lokasyon Ortalamasının Protein Oranlarına Ait Varyans Analiz Tablosu (AMMI)

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Etki Oranı (%)
Toplam	159	139.26	0.876	*	
Uygulamalar	39	94.23	2.416	7.64	
Çeşitler	9	18.08	2.009	6.35	8.87**
Çevreler	3	60.16	20.052	22.16	88.5**
Blok	12	10.86	0.905	2.86	
ÇÇİ (İnteraksiyon)	27	16	0.593	1.87	2.62*
IPCA	11	11.25	1.023	3.23	69.6**
IPCA	9	4.02	0.446	1.41	30.4öd
Hata	7	0.73	0.104	0.33	

**: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$ önemli, ÖD: Önemli Değil.

AMMI analiz modeli tarafından gösterilen çeşit çevre interaksiyonu, özellikle interaksiyonun iki temel bileşen eksen (IPCA 1 ve IPCA 2) arasında bölündüğünde etkisinin ortaya çıktığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Tekdal ve Kendal ve 2016; Yan and Hunt 2001).

AMMI analizinin bu modeli genotip çevre etkilerini iki yönlü hesaplamaktadır. Hata kareler ortalamasının sonuçlarına göre, TBE 1(Temel bileşen eksen) eksenini %1.0' e göre önemli bulunmuştur(Çizelge 3).

AMMI modeli dört çevreden elde edilen ve 10 çeşide ait protein oranları değerleri 2 adet temel bileşen eksenini üzerinden değerlendirilmiş ve her bir bileşen ekseninin interaksyona olan etkisi ortaya çıkarılmıştır. Analiz sonuçlarına göre TBE 1 kareler ortalamasının %69.6'sının, TBA2 %34.9'u oranında toplam varyasyonda interaksyon üzerinde etkili olduğu ve sadece TBE 1 %1'e göre önemli olduğu tespit edilmiştir(Tablo 3). Tekdal ve Kendal (2018), AMMI modeli her iki temel bileşen ekseninin ya da daha fazlasının birlikte değerlendirebilen ve her birinin genotip çevre interaksyonunu ne kadar etkilediğini oranlar ile ortaya koyan çok doğru bir model olduğunu bildirmektedir. Genotiplerin temel bileşen eksen değerlerinden (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPÇAç[2] düşük pozitif değere sahip ise bu genotiplerin tüm çevrelerde o derecede stabil olduğunu aynı şekilde çevrelerin (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPÇAç[2] düşük pozitif değere sahip ise o derece elverişli olduğunu göstermektedir(Çizelge 3, Çizelge 4). Çok yönlü analiz modeli genellikle AMMI analiz modeli ile değerlendirilmektedir (Kendal ve Tekdal; 2016).

Çizelge 4. AMMI Analiz Sonuçlarına Göre Çevrelerin Ortalamaları ve Skorları

Çevreler	Ort. Protein(%)	Varyans	IPÇAç[1]	IPÇAç[2]
Diyarbakır Sulu	14.5	0.7153	0.45158	-0.77658
Diyarbakır Kuru	14.3	0.7663	0.81579	0.58997
Diyarbakır/ Hani	13.4	0.2117	-0.58612	-0.03655
Mardin/Kızıltepe	13.7	0.335	-0.68125	0.22317

Çevrelerin ortalaması üzerinden protein oranı değerlendirildiğinde veriler %13.4-14.5 arasında değişim gösterirken en yüksek protein oranı Diyarbakır sulu çevresinden elde edilmiş ve Diyarbakır Kuru çevresi ile aynı değeri paylaşmıştır(Çizelge 5). Araştırmanın yürütüldüğü sezonda protein oranının genel olarak Diyarbakır sulu çevresinde, diğer çevrelere göre bir az yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumun yetiştirme sezonunda Diyarbakır çevresindeki yağış sıcaklık dengesi ve sulamanın protein toplama dengesi üzerindeki olumlu etkisinden kaynaklanabileceği ve bu konuda daha önce yaptıkları çalışmalarda protein oranının çeşit özelliği olduğu ancak çevre şartlarından çok etkilenebileceğini bildirerek (Kendal, 2013; Tekdal ve ark., 2014;) çalışmamızı teyit etmişlerdir. Çeşitlerin ortalamasına göre protein

oranı, %13.3-14.6 arasında değişim göstermiş en yüksek protein oranı Svevo çeşidinden en düşük protein oranı ise Sarıçanak çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 5. Araştırmada İncelenen Protein Oranına ait Değerler ve Gruplar

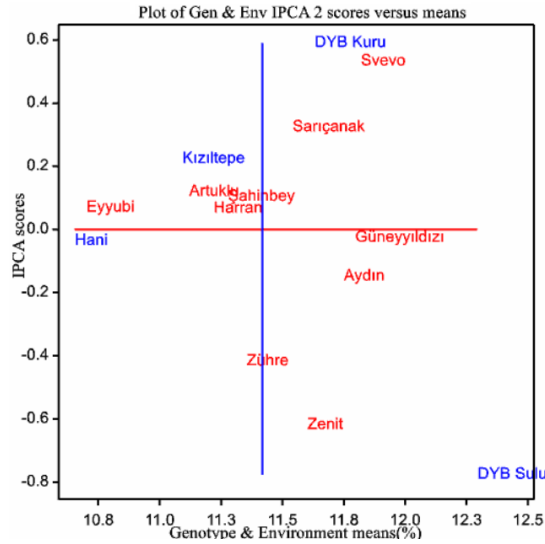
Çeşitler	Diyarbakır Kulu	Diyarbakır Sulu	Kızıltepe	Hani	Ortalama	IPCAG[1]	IPCAG[2]
Artuklu	14.2 hk	14.1 hl	13.3 pr	13.4 or	13.7 D	-0.22130	0.11918
Aydın	14.4 eı	14.9 bd	13.8 jo	13.9 jn	14.2 B	0.36721	-0.14889
Eyyubi	13.7 lp	13.9 jn	13.5 nr	13.1 qr	13.5 DE	-0.45566	0.06908
Güneyyıldızı	14.7 cg	14.7 bf	13.9 jn	13.6 mp	14.2 B	0.24050	-0.02649
Harran	14.2 hk	14.3 gk	13.8 jo	13.7 lp	14.0 C	-0.10454	0.06585
Sarıçanak	14.0 ıl	13.7 lp	13.1 r	12.5 s	13.3 E	-0.33116	0.32320
Svevo	15.2 ac	15.7 a	14.3 fj	13.2 pr	14.6 A	0.83949	0.53198
Şahinbey	13.7 lp	13.8 ko	13.7 lp	13.3 pr	13.6 D	-0.59399	0.10308
Zenit	14.8 be	15.2 ab	13.6 mp	13.6 mq	14.3 B	0.21909	-0.61934
Zühre	14.6 dh	14.4 dı	13.5 or	13.8 ko	14.1 BC	0.04038	-0.41765
Ortalama	14.3 A	14.5 A	13.7 B	13.4 C			

Çeşit çevre interaksyonu bakımından çeşitler değerlendirildiğinde çevrelere göre farklılık gösterdikleri interaksyonda en yüksek protein oranı Diyarbakır sulu çevresinden ve Svevo çeşidinden(%15.7, en düşük protein oranı ise %12.5 ile Sarıçanak çeşidinden ve Hani çevresinden elde edilmiştir. Protein oranı çevre faktörlerine bağlı değişebildiği gibi genotiplerin genetik özelliğine göre de değişebilmektedir. Yani genotiplerin genetik özelliği protein oranı üzerinde etkili olup bir genotipin genetik özelliğinden dolayı protein oranı a lokasyonunda yüksek ise b lokasyonun da yüksek olması beklenmektedir (Kılıç, 2010;Kendal, 2013). Lokasyonlara göre farklı genotiplerin en yüksek ve en düşük protein oranına sahip olması, protein oranının daha çok çevreden etkilendiği ve lokasyonun protein oranı üzerindeki etkisinin genotip etkisini baskıladığını söyleyebiliriz. Bazı yıl ve lokasyonlarda bu durum özellikle o yıl veya lokasyonun iklim özelliklerinden etkilenebileceğini göstermiştir. Özellikle süt olum dönemindeki yağış miktarı ve aylara dağılışı ile sıcaklıkların durumu bu sonucun oluşmasını etkilemektedir.

Protein oranı genotipik bir kalite kriteri olsa da çevre şartlarından da etkilenmektedir. Özellikle süt olum döneminde havaların serin geçmesi protein oranını artırırken, bu dönemde havaların sıcak geçmesi ise tersi bir durumun oluşmasına neden olmaktadır (Kendal, 2013; Sirat ve ark., 2012). Güneydoğu Anadolu Bölgemiz sıcaklık değişimlerinin çok yaşandığı, yağışın aylara dağılışının düzensiz olduğu ve arpanın da yüksek oranda yetiştirildiği bir bölgemizdir(Tüik, 2021).

Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan makarnalık buğdayın protein oranında bu çevre faktörlerinden çok etkilenmektedir. Bu nedenle çevre faktörlerinin makarnalık buğdayda protein oranı üzerindeki etkisinin tam anlamıyla araştırılması gerekmektedir.

AMMI analizinde görsel olarak şekil üzerindeki x-ekseni çeşitlerin ve çevrenin temel etkisini, y-ekseni ise interaksyonu açıklamaktadır (Şekil 1).



Görsel 1. Dört Çevreye Ait Verilerden Oluşturulan AMMI Biplot Grafiği

Çevre ve çeşitler hem temel etki hem de interaksiyon bakımından çok değişkenlik göstermişlerdir. AMMI görselinde; tüm çevrelerin ortalama protein oranı üzerinden yapılan değerlendirmede AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre her dört çevrenin ortalamasında Svevo çeşidi en yüksek protein oranına sahip iken, Zenit, Güneyyıldızı, Aydın ve Sarıçanak çeşitleri ortalama(dikey) eğrinin üzerinde görülen diğer çeşitler yüksek protein oranına ulaştığı tespit edilmiştir. Çeşitlerler içerisinde Güneyyıldızı protein oranı bakımından en stabil olduğu, Svevo ve Zenit çeşitleri ise stabilite(yatay) eğrisinden uzak olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan Eyyubi, Artuklu, Harran, Şahinbey ve Zühre çeşitleri ortalama protein oranının altında kalmıştır. Çevrelerden Diyarbakır sulu ve kuru çevreleri protein oranı bakımından ortalama eğrinin üzerinde Kızıltepe ve Hani çevreleri ise ortalama eğrinin altında yer almışlardır. Bu analizde Diyarbakır suludan elde edilen protein oranının diğer çevrelere göre daha yüksek olduğu ve Svevo çeşidinin diğer çeşitlere üstünlük sergilediği, Güneyyıldızı çeşidinin oldukça stabil olduğu görsel olarak ortaya konulmuştur (Görsel 1).

Mirosavlievic ve ark., (2014), e göre düşük PCA 2 değerlerine sahip çeşitler daha stabildir. Yüksek verime sahip genotipler dinamik stabiliteyi temsil etmekte ve ticari bitki ıslahında

kullanılmaktadır. Svevo çeşidi yüksek protein oranı ve düşük PCA 2 değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar; Kendal ve Tekdal(2016) tarafından da tespit edilmiştir.

AMMI analizi sonuçlarına göre her çevre için sırasıyla önerilebilecek ilk dört çeşidin sıralaması Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. AMMI Analizine Göre Her Çevre İçin Tercih Edilmesi Gereken İlk Dört Çeşit

Çevreler	Ort. Protein (%)	Çevrelerin skorları	1. çeşit	2. çeşit	3. çeşit	4. çeşit
Diyarbakır Sulu	14.5	0.8158	Svevo	Güneyıldızı	Aydın	Sarıçanak
Diyarbakır Kuru	14.3	0.4516	Zenit	Aydın	Güneyyıldızı	Svevo
Diyarbakır/Hani	13.4	-0.5861	Sarıçanak	Güneyyıldızı	Şahinbey	Aydın
Mardin/ Kızıltepe	13.7	-0.6813	Sarıçanak	Şahinbey	Güneyyıldızı	Aydın

Bu analiz sonucunda hemen hemen tüm çevreler için ilk ve ikinci sırada tercih edilebilecek veya seçilebilecek çeşitler Svevo, Zenit, Güneyyıldızı ve Sarıçanak çeşitleri olurken, 3. ve 4. sırada tercih edilmesi gereken çeşitler ise Aydın, Güneyyıldızı ve Şahinbey çeşitleri olduğu sıralamada görülmektedir (Çizelge 6). Ayrıca AMMI analizinin Tablo 6'daki sonuçlarına bakılarak her çevre veya birden fazla çevre için ilk veya ikinci derecede yüksek protein oranına sahip ve stabil olan hatları seçmek mümkün görünmektedir. Kendal ve Doğan (2015), birden fazla çevrede yapılan çalışmalarda ilk iki sırada tercih edilmesi gereken en uygun genotipleri veya çeşit adaylarını görmek açısından AMMI analizi son derece önemli sonuçları aktarma özelliğine sahip olduğunu bildirmiş olup çalışmamızı desteklemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Protein oranını araştırmak üzere farklı çevrelerde yürütülen çalışmada geleneksel analiz yöntemlerinden farklı bir analiz yöntemi uygulanmış ve çeşitlerin protein oranı bakımından mevcut çeşitlerle kıyaslanmış ve üstünlükleri ortaya konulmuştur. Yapılan analizlerin sonuçları, Svevo çeşidinin, çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde protein oranı bakımından diğer çeşitlerden daha üstün olduğu, ayrıca çeşitler içerisinde Güneyyıldızı çeşidi en stabil olduğu dolayısıyla çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde protein oranı bakımından tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır. Protein oranının daha çok çevreden etkilenen bir kalite kriteri olduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmaların çok çevrede yürütüldüğü durumlarda AMMI analiz modeli ile çeşitlerin stabilite durumları incelenebileceği ve bu çalışmanın

sonuçları görsel olarak da teyit edilebileceğinden dolayı oldukça faydalı bir model olduğunu göstermiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Anonim.2021.<http://www.tuik.gov.tr>
- [2] Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Hamzaoglu, S., Demir, B., & Kara İ. (2021). Farklı Çevrelerde Yetiştirilen Bazı Arpa Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği, (372), 44-55. 4.
- [3] Dexter, J. E., & Matsuo, R. R. (1977). Influence of protein content on some durum wheat quality parameters. Canadian Journal of Plant Science, 57(3), 717-727.
- [4] Elgün, A., (2004 a). Tahıl İşleme Teknolojisi , Yayınlanmamış Ders Notları. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü. Konya.
- [5] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., & Karaman, M. (2012a). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 1-14.
- [6]. Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., & Karaman, M. (2012a). Kalite Parametreleri Yönünden Yerli ve Yabancı Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 97-100.
- [7] Kendal, E. (2013). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Antakya/Hatay. Kasım, s. 96-187.
- [8] Kendal, E. (2016). GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics, 2(1), 90-99.
- [9] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Berekatoğlu, K., & Doğan, H. (2014). Biplot analizi kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(2): 95-103, 2014
- [10] Kendal E and Tekdal S. 2016. Application of AMMI model for evolution spring barley genotypes in Multi-Environment trials- Bangladesh J. Bot. 45(3): 613-620, 2016.
- [11] Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using biplot analysis. Agriculture & Forestry, Vol. 64 Issue 3: 101-111.

- [12] Kendal, E. (2020). AMMI ve Biplot Teknikleri kullanılarak Diyarbakır şartlarına uygun arpa genotiplerinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü Dergisi, 9(1), 27-42.
- [13] Kılıç, H., & Yağbasanlar, T. (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday (*Triticum Turgidum* spp.) durum çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin Genotip x çevre interaksiyonları üzerinde araştırmalar.
- [14] Mirosavlievic MN, Przulj N, Bocanski, Stanisavljevic D and Mitrovic B 2014. The application of AMMI model for barley cultivars evaluation in multi-year trials. Genetika 2: 445-454.
- [15] Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. Fresenius Environmental Bulletin, 27(7), 5179-5187.
- [16] Taşci, R., Karabak, S., Şanal, T., Evlice, A. K., Goncagül, S. A. R. I., Candemir, S., ... & Bayramoğlu, Z. (2022). Türkiye’de makarna fabrikalarının buğday tedarik yapısı ve alım kriterleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9(3), 502-508.
- [17] Tekdal, S., Kendal, E., & Ayana, B. (2014). İleri kademe makarnalık buğday hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3), 322-330.
- [18] Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H., Karaman, M., Doğan, H., Bayram, S., ... & Ahmet, E. F. E. (2017). Biplot analiz yöntemi ile bazı makarnalık buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26, 68-73.
- [19] Tekdal, S., & Kendal, E. (2018). AMMI model to assess durum wheat genotypes in multi-environment trials. Journal of Agricultural Science and Technology, 20(1), 153-166.
- [20] Yan W and Hunt LA (2001). Interpretation of genotype x environment interaction for winter wheat yield in Ontario, Crop Sci. 41: 19-25.
- [21] Yeni, R., Buğday Raporu. (2022). Erişim Tarihi: 07.01.2023. [Online]. http://www.tkv-dft.org.tr/medya/media/191_1656073551.pdf.

SLAJLIK SOYA ÇEŞİTLERİNE AİT KURU OT VERİMLERİNİN BIPLLOT ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet SEZGİN¹ Doç. Dr. Enver KENDAL²

¹Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

mehmet.sezgin@tarimorman.gov.tr

²Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

ÖZET

Bu çalışma, slaj amaçlı 4 adet soya çeşidi kullanılarak üç farklı lokasyonda ikinci ürün olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre altı tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada çeşitlere ait kuru ot veriminin lokasyonlara göre değişimi AMMI (Ana etkiler ve çarpımsal interaksyonlar) analiz modeli ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen kuru ot verimine ait veriler varyans analizine tabii tutulmuş genotip, çevre, interaksyon ve PC1 ve PC2 ($p<0.01$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Çeşitlerin kuru ot verimi 2046-896 kg da-1 arasında değişim göstermiş, en yüksek kuru ot verimi 1530 nolu çeşitten, en düşük kuru ot verimi ise 517 nolu çeşitten elde edilmiştir. AMMI tekniğinde PC1 varyasyonun %60.98'ini, PC2 ise %31.40'ını oluşturmuştur. AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre üç lokasyonun ortalamasında 1530 nolu çeşit en yüksek kuru ot verimine sahip iken, Nazlıcan çeşidi de ortalama(dikey) eğrinin üzerinde olup yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler içerisinde Nazlıcan çeşidi kuru ot verimi bakımından en stabil olduğu, 1530 nolu ve Türksoy çeşitleri ise stabilite(yatay) eğrisinden uzak olduğu belirlenmiştir. Bu analizde Manisa lokasyonu hariç diğer iki lokasyon aynı Mega-çevrede yer aldığı ve çevre özellikleri bakımından aralarında benzerlik olduğu ve yapılacak çalışmalarda maliyeti düşürmek için aynı mega-çevrede yer alan çevrelerden sadece bir çevrenin seçilmesi daha uygun olduğu belirlenmiştir. AMMI analiz tekniği ile çeşitler kuru ot verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar birbirleri ile ve çeşitler lokasyonlar bakımından kıyaslanmış, en iyi çeşit ve en uygun lokasyon belirlenmiş ve bundan sonra yapılacak çalışmalar için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuru ot, Biplot, AMMI, Kıyaslama

EVALUATION OF DRIED GRASS PRODUCTS OF SILAGE ROOF SOYBEAN CULTIVARS IN SECOND CROP WITH BILOT ANALYSIS

ABSTRACT

This study was carried out in six replications according to the Random Blocks Trial Design as the second crop using 4 soybean varieties in three different locations. In the research, the variation of hay weights of varieties according to locations was evaluated with AMMI (Main effects and multiplicative interactions) analysis model. The data of hay weights obtained from the study were subjected to variance analysis, genotype, environment, interaction and PC1 and PC2 ($p < 0.01$) were found to be statistically significant. The hay yield of the varieties varied between 2046-896 kg da⁻¹, the highest hay yield was obtained from variety 1530, and the lowest hay yield was obtained from variety number 517. In the AMMI technique, PC1 constituted 60.98% of the variation and PC2 accounted for 31.40%. According to the results obtained with the AMMI analysis technique, it was determined that the variety no. 1530 had the highest hay yield in the average of three locations, while the Nazlıcan variety was above the average (vertical) curve and had high values. Among the varieties, it was determined that Nazlıcan variety was the most stable in terms of hay yield, while 1530 and Türksoy varieties were far from the stability (horizontal) curve. In this analysis, it was determined that the other two locations, except the Manisa location, are located in the same mega-environment and they are similar in terms of environmental characteristics, and it is more appropriate to choose only one environment from the environments in the same mega-environment in order to reduce the cost of the studies to be carried out. With the AMMI analysis technique, varieties and locations were compared with each other in terms of hay yield, and the varieties were compared in terms of locations, the best variety and the most suitable location were determined and recommended for future studies.

Keywords: Compare, Bi-plot, Dried grass, AMMI.

1. GİRİŞ

İnsan ve hayvan beslenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan soya fasulyesi baklagiller familyasına ait tek yıllık bir sıcak iklim bitkisidir. Soya fasulyesi kuru ot, silaj, otlatma, örtü bitkisi ve yeşil gübre olarak kullanılmaktadır. Tohumlarından yağın alınmasından sonra geriye kalan küspesi hayvan besleme ve yem rasyonlarına katılması bakımından oldukça değerlidir. Soya küspesi büyükbaş ve küçük hayvanların beslenmesi ile kanatlı endüstrisiyle pet

hayvanlarının beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. Tanelerinin yanında kuru otu da hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Geç olgunlaşan ve bol yapraklı soya çeşitleri, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Laktasyondaki süt inekleri ile büyüme dönemindeki düvelere soya kuru otu veya yonca verildiğinde benzer performans göstermektedirler. Silaj bitkisi olarak, mısır ve sorgum ile silolanabilmektedir. Saf olarak yapılan soya silajı inekler için çok lezzetli olmamaktadır. (Tayyar ve Gül, 2007; Ayaşan, 2011; Kökten ve ark., 2013; Özer 2021).

İlk olarak Karadeniz bölgesinde 1930'lu yılların başında yetiştirilmeye başlanan soya bitkisi, günümüzde ise genel olarak Akdeniz bölgesinde ve özellikle Çukurova bölgesinde yaygınlaşmıştır (Kökten ve ark., 2013). Akdeniz Bölgesi'nde soya fasulyesi ana ürün olarak yetiştirilebilir. Ayrıca ülkemizde Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde tahıl hasadından sonra ikinci ürün olarak da yetiştirilebilme olanaklarından dolayı ayrı bir öneme sahiptir. Akdeniz ikliminde, yemlik soya fasulyesi, yıllık çim veya çok yıllık yem bitkilerine yüksek verimli yıllık geniş yapraklı bir bitki olarak alternatif sağlayabilir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; Türkiye'de 2020 yılında 351.343 da. alanda soya fasulyesi yetiştiriciliği yapılmıştır (TÜİK, 2021).

Günümüzde küresel ısınma ve farklı bitki arayışları alternatif bazı bitkiler üzerinde çalışmaya zorlamaktadır. Ülkemizde kışlık yem bitkileri bakımından oldukça geniş bir ürün çeşitliliği söz konusuken, yazlık yem bitkileri konusunda pek fazla alternatif bulunmamaktadır. Son yıllarda iklim değişikliği nedeniyle özellikle yaz sıcaklık artışları belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, yağış rejimlerinde de düzensizlikler meydana gelmektedir. Özellikle yaz kuraklığı ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Soya fasulyesi yüksek sıcaklıklara adaptasyonu nedeniyle artan sıcaklık derecelerinde yetiştirilebilecek alternatif bitkilerden biridir. Nem isteği yüksek olduğundan yağışlı koşullarda veya sulanarak yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Ancak karşı karşıya olduğumuz kuraklık problemi nedeniyle, bitkinin sulama yapılmadan da adaptasyonu önemlidir (Özer, 2021).

Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmaların sonuçlarını birçok araştırmacı Biplot tekniğini kullanarak değerlendirmektedir. Özellikle benzer özelliklere sahip çevreler belirlenip elenmek sureti ile daha az maliyetle çevre çalışmalarının yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Ayrıca görsel olarak stabil veya verimli çeşitleri tespit etmek için oldukça tatminkar sonuçlar vermektedir. Bu nedenle stabil çeşitleri belirlemek için tercih edilen bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Dallo ve ark., 2019; Sousa ve ark., 2015).

Bu çalışmada; farklı çevrelerde yürütülen çalışmada kuru ot verimi bakımından soya çeşitlerinin AMMI biplot tekniği kullanarak elde edilen görsel verilerden genotip x çevre etkisinin ve genotiplerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2006-2007 yetiştirme sezonunda, Adana, Manisa ve Samsun lokasyonlarında yürütülmüştür. Çalışmada ülkemizde tescilli 4 adet çeşit materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre altı tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde ekim derinliği 3-5 cm, sıra arası 60 cm, sıra arası 5 cm, parsel uzunluğu 5 m ve 6 sıra olarak belirlenmiş, denemelerde sadece ortadaki 4 sıra hasat edilmiştir. . Denemede kullanılan tohumlar 1×10^9 Bradyrhizobium japonicum nitrojen bakterisi ile muamele edilmiş ve 8 kg tohum başına 25 cc kullanılmıştır. Denemelerde $3,6 \text{ kg da}^{-1}$ N ve $9,2 \text{ kg da}^{-1}$ P_2O_5 gübresi kullanılmıştır. Araştırmada; kuru ot verimi için Soya fasulyesi tarımsal değerlerinin ölçümü için 4 metreden hasat edilen bitkiler ip ile bağlanıp, el terazisi ile tartılarak dekar başına verim haline dönüştürülür. Hasat R-6 döneminde, tam dane dolumu döneminde, yapraklarda ve fasulye kabuğunda hafif sararmanın başlamasından hemen önce yapılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Lokasyonlara Ait İklim Verileri

Lokasyonlar	Toplam Yağış(mm)		Ortalama Sıcaklık($^{\circ}\text{C}$)		Ortalama nem(%)	
	Uzun Yıllar	2007	Uzun Yıllar	2007	Uzun Yıllar	2007
Adana/Yüreğir	188.5	173.9	24.3	24.6	71.4	66.3
Manisa/Beydere	49.2	33.2	24.1	24.3	47.7	39.5
Samsun7Tekeköy	332.5	302.3	20.5	20.1	77.2	67.8

2.1.Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; farklı üç lokasyondan elde edilen kuru ot verimi değerlendirilmiştir. Araştırmada kuru ot veriminden elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca AMMI analizi Genstat 12 paket programı kullanılarak yapılmış, grafikler oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı üç lokasyonda silajlık 4 soya çeşidi ile yürütülen çalışmadan elde edilen veriler Ana Etkiler ve Çarpımsal Interaksiyonlar analiz metodu ile değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizine göre; kuru ot verimi bakımından çeşit, lokasyon, çeşit lokasyon innteraksiyonu ve

PC1 istatistiki anlamda önemli ($P<0.01$, $P<0.05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 2). AMMI analizine göre karalar ortalamasının sırasıyla % 85.82'si çevreden, %9.06'sı çevre ve %5.10'u ise interaksyondan etkilendiğini göstermiştir. Ana etkiler ve Çarpımsal Interaksiyonlar (AMMI) analizi sonuçlarına göre kuru ot verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu ve çevrenin diğer varyasyon kaynaklarına göre varyasyonu daha fazla etkilediğini göstermiştir. Silajlık soyada kuru ot verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklar A.Ö.F. testine göre gruplandırılmıştır. Araştırmada her lokasyondan elde edilen veriler bağımsız olarak gruplandırılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 2. Varyans Analiz Tablosu(AMMI)

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Etki Oranı (%)
Toplam	71	10024136	141185	*	
Uygulamalar	11	8665237	787749	29.75	
Çeşitler	3	1026690	342230	12.92	9.06**
Çevreler	2	6481653	3240827	290.68	85.82**
Blok	15	167238	11149	0.42	
ÇxÇİ(İnteraksiyon)	6	1156893	192816	7.28	5.10**
IPCA	4	1065383	266346	10.06	85.3**
IPCA	2	91510	45755	1.73	14.7öd
Hata	45	1191662	26481	*	

**: $P<0.01$,*: $P<0.05$ önemli, ÖD: Önemli Değil.

AMMI analiz modeli tarafından gösterilen genotip çevre interaksyonu, özellikle interaksyonun iki temel bileşen eksen(IPCA 1 ve IPCA 2) arasında bölündüğünde etkisinin ortaya çıktığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Yan and Hunt 2001; Tekdal ve Kendal ve 2018). AMMI analizinin bu modeli çeşit çevre etkilerini iki yönlü hesaplamaktadır. Hata kareler ortalamasının sonuçlarına göre, TBE 1(Temel bileşen ekseni) ekseni %1.0' e göre önemli bulunmuştur(Çizelge 2).

AMMI modeli üç çevreden elde edilen ve dört çeşide ait kuru ot verimi değerlerini 2 adet temel bileşen ekseni üzerinden değerlendirmiş ve her bir bileşen ekseninin interaksyona olan etkisini ortaya çıkarmıştır. Analiz sonuçlarına göre TBE 1 kareler ortalamasının %85.3'ünü, TBA2 %14.7'ini oranında toplam varyasyonda interaksyon üzerinde etkili olduğu ve sadece TBE 1 %1'e önemli, TBE 2 ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir(Çizelge 2). Gauch and Zobel (1996), AMMI modeli her iki temel bileşen ekseninin ya da daha fazlasının birlikte değerlendirebilen ve her birinin genotip çevre interaksyonunu ne kadar etkilediğini oranlar ile ortaya koyan çok doğru bir model olduğunu bildirmektedir. Genotiplerin temel bileşen eksen değerlerinden (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPÇAç[2] düşük pozitif değere sahip ise bu

genotiplerin tüm çevrelerde o derecede stabil olduğunu aynı şekilde çevrelerin (IPÇAç[1], değeri yüksek “+”pozitif değere, IPCAç[2] düşük pozitif değere sahip ise o derece elverişli olduğunu göstermektedir(Çizelge 2, Çizelge 3). Çok yönlü analiz modeli genellikle AMMI analiz modeli ile değerlendirilmektedir (Carbonell ve ark., 2004).

Çizelge 3. AMMI Analiz Sonuçlarına Göre Çevrelerin Ortalamaları ve Skorları

Çevreler	Kuru Ot verimi (kg da ⁻¹)	Varyans	IPCAç[1]	IPCAç[2]
Adana	1642	91869	-1.596.321	276.563
Manisa	943	20090	1.240.581	610.131
Samsun	1488	42062	355.741	-886.694

Lokasyonların ortalaması üzerinden kuru ot verimi değerlendirildiğinde veriler 943-1642 kg da⁻¹ arasında değişim gösterirken en yüksek kuru ot verimi Adana lokasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmanın yürütüldüğü sezonda kuru ot verimi genel olarak Adana lokasyonunda, diğer lokasyonlara göre yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumun yetiştirme sezonunda Adana lokasyonundaki çevre şartlarından kaynaklanabileceği ve bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda kuru ot veriminin bir çeşit özelliği olduğu ancak yıllara ve iklime göre bazı değişimlerin olabileceğini bildirmiş (Özer, 2001) ve çalışmamızı teyit etmişlerdir. Çeşitlerin ortalamasına göre kuru ot verimi, 1211-1529 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiş en yüksek kuru ot verimi 1530 nolu çeşitten en düşük kuru ot verimi ise 517 nolu çeşitten elde edilmiştir. Yaptıkları çalışmalarda Kökten ve ark (2014) Bingöl koşullarında 12 farklı soya fasulyesi varyetesi ile yaptıkları çalışmada yeşil ot veriminin 524,6 – 703,1 kg da⁻¹ arasında, Şenbek ve Açıkgöz (2019) 12 hat ve 4 soya çeşidi ile Bursa ekolojik koşullarında sulama yaparak yaptıkları çalışmada kuru ot verimi 2014 yılında kuru ot verimini 585,1 – 2.609,4 kg da⁻¹, 2015 yılında 856.3 – 2.322,0 kg da⁻¹ arasında, Altinok ve ark. (2004) kuru ot verimini 2000 yılında 604.3 - 911,3 kg da⁻¹, 2001 yılında 517.7 – 798.7 kg da⁻¹ arasında, Özer (2021) Edirne ilinde farklı fenoljik dönemlerde hasat edilen 5 farklı soya çeşidi ile yürüttüğü çalışmada kuru ot verimi 326.42 – 397.00 kg da⁻¹, ve 143.42 – 180.17 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Araştırmada İncelenen Kuru Ot Verimine Ait Değerler ve Gruplar

Çeşit/Hat	Adana	Manisa	Samsun	Ortalama	IPCAg[1]	IPCAg[2]
1530	2046 a	1642	899	1529 A	-1.530.374	-409.777
517	1295 d	1443	896	1211 C	1.139.911	-681.089
Türksoy	1477 c	1403	991	1290 BC	-302.846	609.381

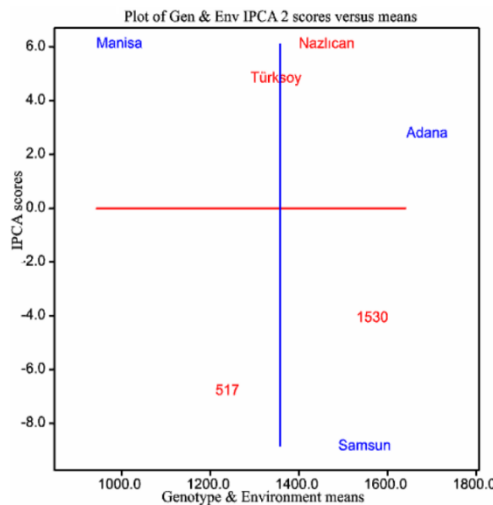
Nazlıcan	1749 b	1465	984	1399 B	693.309	481.485
Ortalama	1642 A	943 C	1488 B	AÖF(0.05): Çeşit:64.96** Çevre: 109.125** Çeş.xÇev:189.23**		
AÖF(0.5)	115.1**	260.9ÖD	197.2ÖD			
DK(%)	5.70	14.2	17.0			

AÖF: Asgari önemli fark, DK: Değişim Kat sayısı, **:P<0.01,*;P<0.05 önemli, ÖD: Önemli Değil.

Kuru ot verimi çevre faktörlerine bağlı değişebildiği gibi genotiplerin genetik özelliğine göre de değişebilmektedir. Yani genotiplerin genetik özelliği kuru ot verimi üzerinde etkili olup bir genotipin genetik özelliğinden dolayı kuru ot verimini a lokasyonunda yüksek ise b lokasyonunda da yüksek olması beklenmektedir.

ÇeşitxLokasyon interaksyonunda kuru ot verimi, Adana lokasyonunda 1477-2046 kg da⁻¹ arasında değişmiş en yüksek kuru ot verimi 1530 nolu çeşitten en düşük kuru ot verimi ise Türksöy çeşidinden elde edilmiştir. Manisa lokasyonunda 1403-1642 kg da⁻¹ arasında değişmiş en yüksek kuru ot verimi 1530 nolu çeşitten, en düşük kuru ot verimi ise Türksöy çeşidinden elde edilmiştir. Samsun lokasyonunda 891-984 kg da⁻¹ arasında değişmiş en yüksek kuru ot verimi Nazlıcan çeşidinden, en düşük kuru ot verimi ise 517 nolu çeşitten elde edilmiştir. Samsun hariç diğer iki lokasyonda da aynı çeşitlerin en yüksek ve en düşük kuru ot verimine sahip olmasında genotiplerin genetik özelliğinin etkili olduğunu, samsun lokasyonda farklı çeşitlerin en yüksek ve en düşük değerlere sahip olmasının ise kuru ot veriminin çevrenin etkisine bağlı olarak da kısmen değişebileceğini göstermektedir.

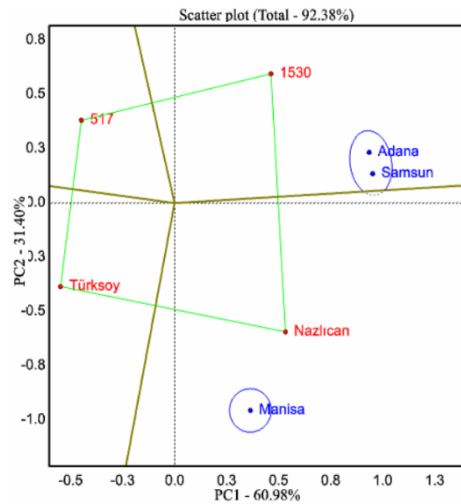
AMMI analizinde görsel olarak şekil üzerindeki x-ekseni çeşitlerin ve çevrenin temel etkisini, y-ekseni ise interaksyonu açıklamaktadır (Asfaw, ve ark., 2009) (Grafik 1).



Görsel 1. Üç Çevreye Ait Verilerden Oluşturulan AMMI Grafiği

Çevre ve çeşitler hem temel etki hem de interaksiyon bakımından çok değişkenlik göstermişlerdir. AMMI görselinde; tüm çevrelerin ortalama kuru ot verimi üzerinden yapılan değerlendirmede AMMI analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre her üç lokasyonun ortalamasında 1530 nolu çeşit en yüksek kuru ot verimine sahip iken, Nazlıcan çeşidi ortalama(dikey) eğrinin üzerinde yer alıp yüksek performans göstermiştir. Çeşitler içerisinde 1530 nolu çeşit kuru ot verimi bakımından en stabil olduğu, Türksöy ve 517 nolu çeşitler ise stabilite(yatay) eğrisinden uzak oldukları belirlenmiştir. Lokasyonlardan Adana Samsun lokasyonları kuru ot verimi bakımından ortalama eğrinin üzerinde Manisa lokasyonu ise ortalama eğrinin altında yer almışlardır. Bu analizde Adana ve Samsun lokasyonlarından elde edilen kuru ot verimi diğer lokasyonlara göre daha yüksek olduğu ve 1530 nolu çeşidin diğer çeşitlere göre üstünlük sergilediği ve stabil olduğu, Nazlıcan çeşidinin de yüksek performansa sahip olduğu görsel olarak ortaya konulmuştur (Görsel 1). Mirosavlievic ve ark., (2014), e göre düşük PCA 2 değerlerine sahip çeşitler daha stabil, Becker and Leon (1988), e göre stabilitenin temel istatistik konsepti tüm çevrelerde stabil çeşitlerin minimum varyasyonunu göstermektedir. Yüksek verime sahip genotipler dinamik stabiliteyi temsil etmekte ve ticari bitki ıslahında kullanılmaktadır (Flores ve ark., 1998). Benzer sonuçlar; Kendal ve Tekdal(2016) tarafından da tespit edilmiştir.

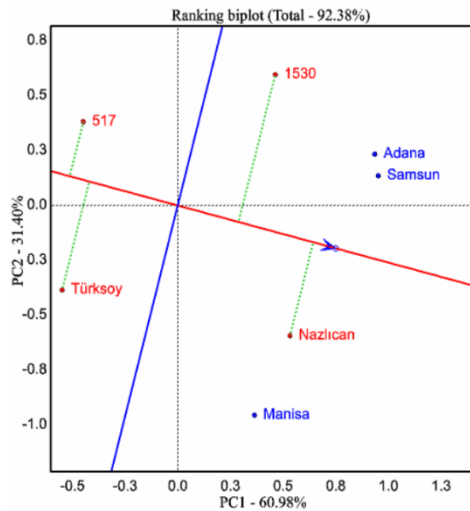
Ayrıca sektör analizi ile hem lokasyonlar gruplandırılmış hem de her sektör ve özellik grubu için en uygun çeşitler belirlenmiştir(Görsel 2).



Görsel 2.AMMI biplot tekniğinde sektör analizi

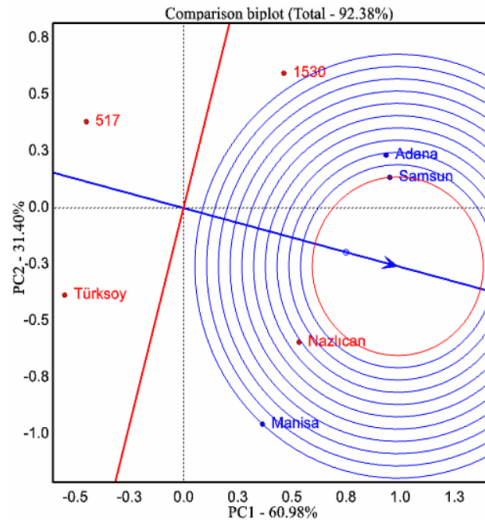
Görsel 2' de görüldüğü gibi, çeşitler ve lokasyonlar bakımından toplam 4 ayrı sektör oluşmuştur. Sadece lokasyonları ele aldığımızda Manisa lokasyonu ayrı diğer iki lokasyon ise ayrı mega-çevreleri oluşturmuştur. Manisa lokasyonu ile birlikte Nazlıcan çeşidi 1. Sektörde

yer almış ve birbirleri ile ilişkilendirilmiştir. Adana ve Samsun lokasyonları ile 1530 nolu çeşit 2.sektörde yer alarak birbirleri ile ilişkilendirilmiştir. Böylece kuru ot verimi bakımından bu çeşitlerle yapılacak çalışmaların aynı grupta yer alan lokasyonlardan sadece bir tanesinin kullanılması maliyeti azaltacaktır. Çünkü aynı grupta yer alan çevrelerin ekolojik olarak benzer olduklarını göstermektedir. Bu lokasyonlar ile birlikte 1530 nolu çeşit de aynı sektörde yer alarak bu lokasyonlarda yüksek performans sergilediğini göstermektedir. Aynı sektörde konumlanan çeşit ve lokasyonlar arasında bir korelasyon olduğunu söylemek mümkündür. Türksoy ve 517 nolu çeşit ise bağımsız ve hiçbir lokasyonun yer almadığı sektörde yer alarak lokasyonlar bakımından düşük performans sergilediklerini ortaya koymaktadır. GGE biplot tekniği görsel olarak ilişkileri yorumlamada bize kolaylık sağlamaktadır (Sousa ve ark., 2015). Lokasyonlardan elde edilen kuru ot verimi verileri üzerinden oluşturulan ve stabilite durumuna göre çeşitleri sıralayan ranking biplot metodu Görsel 3' te verilmiştir. Çok lokasyonlu çalışmalarda tüm lokasyonlar bakımından çeşitleri stabilite(yatay) ve ortalama(dikey) temel eğrilerine göre sıralayan bir modeldir. Bu model birçok araştırmada ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır(Kılıç ve ark., 2018; Yan and Rajcan,2002). Bu açıklamalar doğrultusunda Görsel 3'te 1530 nolu çeşit her üç lokasyon bakımından en stabil, Nazlıcan ve 517 nolu çeşitleri ortalamanın üzerinde bir kuru ot verimine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan Nazlıcan çeşidi hem ortalamanın üzerinde yer aldığı hem de stabilite eğrisine yakın konumlandığı için elverişli bir çeşit adayı olduğunu söylemek mümkündür. Kuru ot verimi bakımından yapılacak bir çalışmada veya çeşitleri belirlemede stabil çeşitlerin tercih edilmesi sonucuna varılmıştır.



Görsel 3.Ranking biplot modelinde çeşitlerin stabilitesi

Ayrıca comparison modelinde tüm lokasyonların ortalamasına göre ideal bir merkez oluşturup bu merkeze göre çeşitler sıralanabilmektedir(Görsel 4).



Görsel 4.Comparison metodu ile en ideal çeşitlerin belirlenmesi

Buna göre Nazlıcan çeşidi ideal merkeze en yakın çeşit konumunda olduğu için en ideal çeşit olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1530 nolu çeşit de tüm lokasyonlar bakımından ideal merkeze yakın ve ortalama eğrinin üzerinde konumlandıkları için kuru ot verimi bakımından tercih edilebilen çeşitler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Türksoy ve 517 nolu çeşitler ise hem ortalamanın altında hem de ideal merkezden uzak olduğu görülmektedir. Lokasyonlar bakımından en ideal çeşidi belirlemek yetiştiricilik için oldukça önemli olup verimi artırmanın önünü açacaktır.

AMMI analizi sonuçlarına göre her çevre için sırasıyla önerilebilecek ilk dört çeşidin sıralaması Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. AMMI Analizine Göre Her Çevre İçin Tercih Edilmesi Gereken İlk Dört Çeşit

Çevreler	Ort. Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹)	Çevrelerin skorları	İlk Olarak Tercih edilmesi Gereken Çeşitler			
			1. çeşit	2. çeşit	3. çeşit	4. çeşit
Adana	1642	-15.96	1530	Nazlıcan	Türksoy	517
Manisa	943	12.41	Türksoy	Nazlıcan	1530	517
Samsun	1488	3.56	1530	Nazlıcan	517	Türksoy

Bu analiz sonucunda hemen hemen tüm çevreler için ilk ve ikinci sırada tercih edilebilecek veya seçilebilecek genotipler 1530 nolu ve Nazlıcan çeşitleri, 3. ve 4. Sırada tercih edilmesi gereken genotipler ise 517 nolu ve Türksoy çeşitleri olduğu sıralamada görülmektedir (Çizelge 6). Ayrıca AMMI analizinin Tablo 6'daki sonuçlarına bakılarak her çevre veya birden fazla

çevre için ilk veya ikinci derecede yüksek kuru ot verimine sahip ve stabil olan çeşitleri seçmek mümkün görünmektedir. Kendal ve Doğan (2015), birden fazla çevrede yapılan çalışmalarda ilk iki sırada tercih edilmesi gereken en uygun genotipleri veya çeşit adaylarını görmek açısından AMMI analizi son derece önemli sonuçları aktarma özelliğine sahip olduğunu bildirmiş olup çalışmamızı desteklemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı lokasyonlarda silajlık soya çeşitlerine ait kuru ot verimini araştırmak üzere yürütülen çalışmada geleneksel analiz yöntemlerinden farklı bir analiz yöntemi uygulanmış ve çeşitleri birbirleri ile kıyaslanmış ve üstünlükleri ortaya konulmuştur. Yapılan analizlerin sonuçları, 1530 nolu çeşidin, çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde kuru ot verimi bakımından diğer 3 çeşitten daha üstün olduğu, ayrıca çeşitler içerisinde 1530 nolu çeşit ve Nazlıcan çeşitlerinin en stabil olduğu dolayısıyla çalışmanın yürütüldüğü çevrelerde kuru ot verimi bakımından tavsiye edilebilecekleri sonucuna varılmıştır. Soyada kuru ot veriminin daha çok çevreden etkilenen bir parametre olduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmaların çok çevrede yürütüldüğü durumlarda biplot analiz modeli ile çeşitlerin stabilite durumları incelenebileceği ve bu çalışmanın sonuçları görsel olarak da teyit edilebileceğinden dolayı oldukça faydalı bir model olduğunu göstermiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Altinok, S., Erdoğan, İ. and Rajcan, I. (2004). Morphology, forage and seed yield of soybean cultivars of different maturity grown as a forage crops in Turkey. Canadian Journal of Plant Science, 84: 181 – 186.
- [2] Asfaw, A., Alemayehu, F., Gurum, F., & Atnaf, M. (2009). AMMI and SREG GGE biplot analysis for matching varieties onto soybean production environments in Ethiopia. Scientific research and essay, 4(11), 1322-1330.
- [3] Ayaşan, T. (2011). Soya silajı ve hayvan beslemede kullanımı. Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 8 (3): 193-200.
- [4] Dalló, S. C., Zdziarski, A. D., Woyann, L. G., Milioli, A. S., Zanella, R., Conte, J., & Benin, G. (2019). Across year and year-by-year GGE biplot analysis to evaluate soybean performance and stability in multi-environment trials. Euphytica, 215, 1-12.
- [5] Kendal E and Tekdal S. 2016. Application of AMMI model for evolution spring barley genotypes in Multi-Environment trials- Bangladesh J. Bot. 45(3): 613-620, 2016.

- [6] Kendal, E. (2016). GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Ekin J. of Crop Breeding and Genetics, 2(1), 90-99.
- [7] Kendal, E. (2020). AMMI ve Biplot Teknikleri kullanılarak Diyarbakır şartlarına uygun arpa genotiplerinin belirlenmesi. Dicle Üniv. Fen Bil. Enstitüsü Dergisi, 9(1), 27-42.
- [8] Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using biplot analysis. Agriculture & Forestry, Vol. 64 Issue 3: 101-111.
- [9] Kökten, K., Boydak, E., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S. and Kavurmacı, Z. (2013). Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinden yapılan silajların besin değerlerinin belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 2 (2): 7-10.
- [10] Kökten, K., Seydoşoğlu, S., Kaplan, M. and Boydak, E. (2014). Forage nutritive value of soybean varieties. Legume Research, 37 (2): 201 -206.
- [11] Miroslavlievic MN, Przulj N, Bocanski, Stanisavljevic D and Mitrovic B 2014. The application of AMMI model for barley cultivars evaluation in multi-year trials. Genetika 2: 445-454.
- [12] Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. Fresenius Environmental Bulletin, 27(7), 5179-5187.
- [13] Özer, N. (2021). Farklı fenolojik dönemlerde hasat edilen soya fasulyesinin (*Glycine max* L.) ot verimi ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi (Master's thesis, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi).
- [14] Şenbek, G. ve Açıkgöz, E. (2019). Derry x Yemsoy soya (*Glycine max* (L.) Merr.) melezlerinin bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 93-100.
- [15] Sousa, L. B., Hamawaki, O. T., Nogueira, A. P. O., Batista, R. O., Oliveira, V. M., & Hamawaki, R. L. (2015). Evaluation of soybean lines and environmental stratification using the AMMI, GGE biplot, and factor analysis methods. Genetics and Molecular Research 14 (4): 12660-12674.
- [16] Tayyar, Ş. ve Gül, M. K. (2007). Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) genotiplerinin ana ürün olarak Biga şartlarındaki performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2): 55-59.

- [17] TÜİK (2021). Türkiye İstatistik Kurumu verileri.
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- [18] Yan W and Hunt LA 2001. Interpretation of genotype x environment interaction for winter wheat yield in Ontario, Crop Sci. 41: 19-25.
- [19] Yan, W., & Rajcan, I. (2002). Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. Crop science, 42(1), 11-20.

LEAN MANUFACTURING APPLICATION IN THE WORKSHOP PRODUCING SURGICAL MASKS

Seher ARSLANKAYA

¹Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya
Cep Tel: 0 532 504 11 49
e-posta: aseher@sakarya.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-6023-2901

Abstract: Nowadays, with increasing competition, the trend is to respond quickly to customer demand and, at the same time, produce high-quality, low-priced products. For businesses to maintain their place in the market, eliminating waste and implementing an effective workflow should be the goal of all managers. Lean manufacturing has adopted the principle of not doing a single non-value-added job throughout the production processes and eliminating all waste (muda) in the system. The lean production system, built on this philosophy, uses various techniques and methods for its implementation. The main principle of lean production is to reduce flow time and improve quality, cost, and delivery performance simultaneously. Lean manufacturing is customer-focused. It examines the activities that do and do not create added value to the product and production system. In this study, lean production was applied to a textile company. While this textile company has been producing outerwear abroad for fifteen years, it has also started producing surgical masks since March 2020. It has been observed that there needs to be more stock in the business, deficiencies in the workflow, customer dissatisfaction, and unnecessary transportation. In addition, the company needs to use inputs such as labor, materials, and time at the optimum level to achieve the company's targeted efficiency. When the purpose, techniques, and advantages of lean production were examined, it was decided that it would be efficient for the workshop to switch to lean production. In this study, lean production techniques Jit (Just in time), jidoka, poka-yoke, 5S, and value flow map were applied to the textile company. It was planned that costs, waiting times, waste, and costs would decrease; at the same time, the workflow would be regulated, and customer satisfaction and efficiency would increase.

Keywords; Lean Manufacturing, mask production, jit, jidoka, poka yoke, stockless production, 5S, value stream map

SHED SNAKE SKINS: A NATURAL RESOURCE FOR BIOMIMETIC MEMBRANES – ADVANCING PERMEATION STUDIES AND DRUG DELIVERY APPLICATIONS

Emma Grigoryan, Ashot Khachatryan, Karapet Flora , Avjyan Savchenko,

Aerospace Research and Test Establishment, Czech Republic

Abstracts

Shed snake skin, a readily available and sustainable material, exhibits unique properties that make it ideal for developing biomimetic membranes. This study investigated the potential of shed snake skin for permeation studies and drug delivery applications. The skin was characterized for its structural integrity, permeability, and biocompatibility. Results revealed that snake skin possesses semi-permeable properties, allowing for selective transport of molecules based on size and charge. Moreover, its biocompatibility makes it suitable for potential use in drug delivery systems. This research highlights the promising potential of shed snake skin as a sustainable and natural resource for advancing permeation studies and developing novel drug delivery platforms.

Keywords: Snake skin, biomimetic membranes, permeation studies, drug delivery, natural resource.

PRECISION DRUG DELIVERY OF GLIBENCLAMIDE: EXPLORING THE IMPACT OF POLYVINYL PYRROLIDONE AND ETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON RELEASE PROFILES AND KINETICS

Dr. Stepan Arakelova, Assis. Prof. Dr. Lilia Arsenyan

Bauman Moscow State Technical University, Russia

Abstract

This study explored the impact of varying polyvinyl pyrrolidone (PVP) and ethyl cellulose (EC) concentrations on the release profiles and kinetics of glibenclamide from matrix tablets prepared by direct compression. PVP acted as a hydrophilic binder, while EC served as a retarding polymer. Both PVP and EC concentrations significantly influenced the drug release profiles. Increasing PVP content enhanced initial burst release, whereas higher EC concentrations led to prolonged and sustained release. Dissolution kinetics analysis revealed a shift from Fickian diffusion to anomalous diffusion with increasing EC concentration, suggesting a more complex release mechanism involving both diffusion and polymer relaxation. These findings highlight the potential of optimizing PVP and EC ratios to tailor glibenclamide release profiles for achieving improved therapeutic efficacy and minimizing adverse effects.

Keywords: Glibenclamide, precision drug delivery, polyvinyl pyrrolidone, ethyl cellulose, release profile, dissolution kinetics.

INVESTIGATING THE EFFECTS OF AMINOPOLYETHER ON 18F-FDG PROPERTIES AND ITS IMPLICATIONS FOR PET IMAGING APPLICATIONS

Dr. Sunil Kamboj, Dr. Vipin Saini, Lecture GauravBala,

Bataan Peninsula State University , Philippines

Abstract

Background: 18F-FDG is the gold standard radiotracer for positron emission tomography (PET) imaging of glucose metabolism. However, its limitations include rapid in vivo defluorination and high lipophilicity, leading to non-specific uptake in organs like the brain. Aminopolyethers (APEs) have shown promise as potential carriers for radioligands due to their favorable properties, including high biocompatibility, low immunogenicity, and tunable physicochemical properties.

Objective: This study investigated the effects of APEs on the properties of 18F-FDG and its implications for PET imaging applications.

Methods: 18F-FDG was labeled with 18F-fluoride using standard methods. The stability, lipophilicity, and biodistribution of 18F-FDG in the presence of different APEs were evaluated in vitro and in vivo.

Results: APEs were found to significantly improve the stability of 18F-FDG, reducing its defluorination rate. Additionally, the lipophilicity of 18F-FDG was decreased by APEs, leading to improved target-to-background ratios in PET images. Biodistribution studies showed that APE-conjugated 18F-FDG exhibited reduced uptake in non-target organs such as the brain, suggesting improved specificity for PET imaging.

Conclusion: This study demonstrates the potential of APEs to improve the properties of 18F-FDG and enhance its effectiveness for PET imaging applications. Further research is needed to optimize the design of APEs and their conjugation with other radioligands for various PET imaging applications.

Keywords: Aminopolyether, 18F-FDG, PET imaging, radioligands, stability, lipophilicity, biodistribution

ENDOPHYTES AS A NEW SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS: ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FIBRINOLYTIC PROTEASE-PRODUCING FUNGI FROM HIBISCUS LEAVES

Assoc. Prof. Dr. Suman Sharma

Lyallpur Khalsa College, Jalandhar (Punjab)-India

Abstract

Endophytic fungi represent a promising source of novel bioactive compounds due to their diverse metabolic pathways and unique ecological niches within host plants. This study aimed to isolate and identify fibrinolytic protease-producing endophytic fungi from Hibiscus leaves. Using standard isolation techniques, a total of 23 fungal isolates were obtained, with eight isolates exhibiting fibrinolytic activity on skim milk agar plates. Molecular identification based on internal transcribed spacer (ITS) regions revealed these active isolates belonged to diverse fungal genera, including *Penicillium*, *Trichoderma*, *Aspergillus*, and *Fusarium*. Additionally, the production of fibrinolytic protease by these fungi was confirmed through zymography analysis. This study highlights the potential of endophytic fungi from Hibiscus leaves as a novel source of fibrinolytic proteases, which hold promise for therapeutic applications in cardiovascular diseases.

Keywords: Endophytes, Hibiscus leaves, Fibrinolytic protease, Bioactive compounds.

FROM CONCEPT TO REALITY: THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MECHANICAL FORCE GAUGE FOR SQUARE WATERMELON MOLDING

Dr. Bedi Neayti Singh, Phd. Candidate Balvinder Thakur,

Lyallpur Khalsa College, Jalandhar (Punjab)-India

Abstract

This study describes the design and development of a novel mechanical force gauge specifically tailored for square watermelon molding. It introduces the unique characteristics of square watermelons and explores the limitations of existing force measurement methods. Three main gauge models are evaluated: hydraulic, strain gauge, and mechanical. The mechanical gauge ultimately emerges as the most suitable option due to its advantages in terms of force and pressure measurement, peak force indication, continuous monitoring of melon growth, material compatibility with the growth environment, air conditioning capability, sunlight transmission, straightforward calibration, ease of assembly/disassembly, visual inspection capability, versatility, simplicity, and cost-effectiveness. The performance and features of the developed mechanical force gauge are further detailed, highlighting its potential to revolutionize the production of high-quality square watermelons.

Keywords: square watermelon, mechanical force gauge, mold, pressure measurement, melon growth, fruit reshaping

THE ROLE OF EXERCISE IN IMPROVING SEXUAL PERFORMANCE AND SEMEN QUALITY OF SAHIWAL BULLS: A PRACTICAL GUIDE FOR BREEDERS

Assis. Prof. Dr. Rathapon, Dr.Sorrachaitawatwong,,Nardauma Pouthai

Bayero University Kano, Nigeria

ABSTRACT

his paper explores the role of exercise in improving sexual performance and semen quality of Sahiwal bulls, presenting practical guidance for breeders. The study demonstrates that regular exercise enhances key parameters of reproductive health, including libido, sperm motility, concentration, and morphology, ultimately leading to improved breeding outcomes. The mechanisms underlying these benefits are explored, highlighting the physiological adaptations induced by exercise, such as increased testosterone production, improved blood flow, and reduced oxidative stress. Practical recommendations for designing and implementing exercise programs for Sahiwal bulls are provided, including specific exercise types, duration, frequency, and intensity considerations. By incorporating a well-designed exercise regimen into their breeding practices, breeders can improve the reproductive efficiency and overall health of their Sahiwal bulls, leading to increased productivity and profitability.

Keywords: Sahiwal bull, sexual performance, semen quality, exercise, libido, sperm motility, sperm concentration, sperm morphology, testosterone, blood flow, oxidative stress, breeding efficiency, productivity, profitability.

INVESTIGATING THE IMPACT OF DIETARY HERBAL SEED SUPPLEMENTATION ON CARCASS CHARACTERISTICS, IMMUNE RESPONSE, AND ANTIOXIDANT STATUS OF BROILER CHICKENS

Sirijit Tipchuwong, Chayanid Asasutjarit

Ibn Khaldoun University of Tiaret- Algeria

Abstract

This study investigated the effects of dietary herbal seed supplementation on carcass characteristics, immune response, and antioxidant status of broiler chickens. Broiler chicks were randomly assigned to experimental groups fed with diets containing different levels of herbal seed powder (HBP).

Results: Compared to the control group, dietary HBP supplementation significantly improved carcass yield, breast muscle percentage, and dressing percentage. Additionally, HBP increased the levels of immune globulins (IgA, IgG, and IgM) and enhanced the activity of antioxidant enzymes (SOD, CAT, and GPx). Furthermore, HBP supplementation reduced oxidative stress markers (MDA) and improved meat quality parameters such as water holding capacity and cooking loss.

Conclusion: These findings suggest that dietary herbal seed supplementation can be a promising strategy to improve carcass characteristics, enhance immune response, and promote antioxidant status in broiler chickens, thereby contributing to sustainable and healthy poultry production.

Keywords: herbal seed supplementation, broiler chickens, carcass characteristics, immune response, antioxidant status, growth performance, blood parameters, meat quality.

EVALUATION OF URBAN LAND DEVELOPMENT DIRECTION IN KABUL CITY, AFGHANISTAN

Ahmad Sharif Ahmadi, Yoshitaka Kajita

Civil Engineering Department, Urban and Transportation planning, Tokai University.
Associate professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Tokai University, Japan.

Abstract:

Kabul, the capital and largest city in Afghanistan has been experiencing a massive population expansion and fast economic development in last decade, in which urban land has increasingly expanded and formed a high informal development territory in the city. This paper investigates the urban land development direction based on the integrated urbanization trends in Kabul city since the last and the fastest ever urban land growth period (1999-2008), which is parallel with the establishment of the new government in Afghanistan. Considering the existing challenges in terms of informal settlements, squatter settlements, the population expansion of the city, and fast economic development, as well as the huge influx of returning refugees from neighboring countries, and the sprawl direction of urbanization of the Kabul city urban fringes, this research focuses on the possible urban land development direction and trends for the city. The paper studies the feasible future land development direction of Kabul city in the northern part called Shamali basin, in which district 17 is the gateway for future development. The area has much developable area including eight districts of Kabul province, and the vast area of Parwan and Kapisa provinces. The northern area of the Kabul city generally has favorable conditions for further urbanization from the city. It is a large and relatively flat area of area in the northern part of Kabul city, with ample water resources available from the Panjshir basin as a base principle of land development direction in the area.

Keywords: Kabul city, land development trends, urban land development, urbanization.

RENEWED URBAN WATERFRONT: SPATIAL CONDITIONS OF A CONTEMPORARY URBAN SPACE TYPOLOGY

Beate Niemann, Fabian Pramel

Wismar University of Applied Sciences Technology, Germany

Abstract:

The formerly industrially or militarily used Urban Waterfront is a potential area for urban development. Extensive interventions in the urban space come along with the development of these previously inaccessible areas in the city. The development of the Urban Waterfront in the European City is not subject to any recognizable urban paradigm. In this study, the development of the Urban Waterfront as a new urban space typology is analyzed by case studies of Urban Waterfront developments in European Cities. For humans, perceptible spatial conditions are categorized and it is identified whether the themed Urban Waterfront Developments are congruent or incongruent urban design interventions and which deviations the Urban Waterfront itself induce. As congruent urban design, a design is understood, which fits in the urban fabric regarding its similar spatial conditions to the surrounding. Incongruent urban design, however, shows significantly different conditions in its shape. Finally, the spatial relationship of the themed Urban Waterfront developments and their associated environment are compared in order to identify contrasts between new and old urban space. In this way, conclusions about urban design paradigms of the new urban space typology are tried to be drawn.

Keywords: Composition, congruence, identity, paradigm, spatial condition, urban design, urban development, urban waterfront.

EFFECT OF SAND WALL STABILIZED WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF LIME ON BEARING CAPACITY OF FOUNDATION

Ahmed S. Abdulrasool

Building and Construction Engineering Department, University of Technology, Bagdad, Iraq

Abstract:

Recently sand wall started to gain more attention as the sand is easy to compact by using vibroflotation technique. An advantage of sand wall is the availability of different additives that can be mixed with sand to increase the stiffness of the sand wall and hence to increase its performance. In this paper, the bearing capacity of circular foundation surrounded by sand wall stabilized with lime is evaluated through laboratory testing. The studied parameters include different sand-lime walls depth (H/D) ratio (wall depth to foundation diameter) ranged between (0.0-3.0). Effect of lime percentages on the bearing capacity of skirted foundation models is investigated too. From the results, significant change is occurred in the behavior of shallow foundations due to confinement of the soil. It has been found that (H/D) ratio of 2 gives substantial improvement in bearing capacity, and beyond (H/D) ratio of 2, there is no significant improvement in bearing capacity. The results show that the optimum lime content is 11%, and the maximum increase in bearing capacity reaches approximately 52% at (H/D) ratio of 2.

Keywords: Lime-sand wall, bearing capacity, circular foundation, clay soil.

ROCK SLOPE STABILIZATION AND PROTECTION FOR ROADS AND MULTI-STOREY STRUCTURES IN JABAL OMAR, SAUDI ARABIA

Ibrahim Abdel Gadir Malik, Dafalla Siddig Dafalla, Abdelazim Ibrahim

Faculty of Petroleum and Minerals, Al Neelain University - Sudan

Abstract:

Jabal Omar is located in the western side of Makkah city in Saudi Arabia. The proposed Jabal Omar Development project includes several multi-storey buildings, roads, bridges and below ground structures founded at various depths. In this study, geological mapping and site inspection which covered pre-selected areas were carried out within the easily accessed parts. Geological features; including rock types, structures, degree of weathering, and geotechnical hazards were observed and analyzed with specified software and also were documented in form of photographs. The presence of joints and fractures in the area made the rock blocks small and weak. The site is full of jointing; it was observed that, the northern side consists of 3 to 4 jointing systems with 2 random fractures associated with dykes. The southern part is affected by 2 to 3 jointing systems with minor fault and shear zones. From the field measurements and observations, it was concluded that, the Jabal Omar intruded by andesitic and basaltic dykes of different thickness and orientation. These dykes made the outcrop weak, highly deformed and made the rock masses sensitive to weathering.

Keywords: Rock, slope, stabilization, protection, Makkah.

HYBRID LIVING: EMERGING OUT OF THE CRISES AND DIVISIONS

Yiorgos Hadjichristou

University of Nicosia, Cyprus

Abstract:

The paper will focus on the hybrid living typologies which are brought about due to the Global Crisis. Mixing of the generations and the groups of people, mingling the functions of living with working and socializing, merging the act of living in synergy with the urban realm and its constituent elements will be the springboard of proposing an essential sustainable housing approach and the respective urban development. The thematic will be based on methodologies developed both on the academic, educational environment including participation of students' research and on the practical aspect of architecture including case studies executed by the author in the island of Cyprus. Both paths of the research will deal with the explorative understanding of the hybrid ways of living, testing the limits of its autonomy. The evolution of the living typologies into substantial hybrid entities, will deal with the understanding of new ways of living which include among others: re-introduction of natural phenomena, accommodation of the activity of work and services in the living realm, interchange of public and private, injections of communal events into the individual living territories. The issues and the binary questions raised by what is natural and artificial, what is private and what public, what is ephemeral and what permanent and all the in-between conditions are eloquently traced in the everyday life in the island. Additionally, given the situation of Cyprus with the eminent scar of the dividing 'Green line' and the waiting of the 'ghost city' of Famagusta to be resurrected, the conventional way of understanding the limits and the definitions of the properties is irreversibly shaken. The situation is further aggravated by the unprecedented phenomenon of the crisis on the island. All these observations set the premises of reexamining the urban development and the respective sustainable housing in a synergy where their characteristics start exchanging positions, merge into each other, contemporarily emerge and vanish, changing from permanent to ephemeral. This fluidity of conditions will attempt to render a future of the built- and unbuilt realm where the main focusing point will be redirected to the human and the social. Weather and social ritual scenographies together with 'spontaneous urban landscapes' of 'momentary relationships' will suggest a recipe for emerging urban environments and sustainable living. Thus, the paper will aim at opening a discourse on the future of the sustainable living merged in a sustainable urban development in relation to the imminent solution of the division of island, where the issue of property became the main obstacle to be overcome. At the same time, it will attempt to link this approach to the global need for a sustainable evolution of the urban and living realms.

Keywords: Social ritual scenographies, spontaneous urban landscapes, substantial hybrid entities, re-introduction of natural phenomena.

DEVELOPMENT OF MOLECULAR IMPRINTED POLYMERS (MIPS) FOR THE SELECTIVE REMOVAL OF CARBAMAZEPINE FROM AQUEOUS SOLUTION

Bianca Schweiger, Lucile Bahnweg, Barbara Palm, Ute Steinfeld

KIST Europe Forschungsgesellschaft mbH, Campus E 7.1, D-66123 Saarbruecken, Germany

Abstract:

The occurrence and removal of trace organic contaminants in the aquatic environment has become a focus of environmental concern. For the selective removal of carbamazepine from loaded waters molecularly imprinted polymers (MIPs) were synthesized with carbamazepine as template. Parameters varied were the type of monomer, crosslinker, and porogen, the ratio of starting materials, and the synthesis temperature. Best results were obtained with a template to crosslinker ratio of 1:20, toluene as porogen, and methacrylic acid (MAA) as monomer. MIPs were then capable to recover carbamazepine by 93% from a 10⁻⁵ M landfill leachate solution containing also caffeine and salicylic acid. By comparison, carbamazepine recoveries of 75% were achieved using a nonimprinted polymer (NIP) synthesized under the same conditions, but without template. In landfill leachate containing solutions carbamazepine was adsorbed by 93-96% compared with an uptake of 73% by activated carbon. The best solvent for desorption was acetonitrile, with which the amount of solvent necessary and dilution with water was tested. Selected MIPs were tested for their reusability and showed good results for at least five cycles. Adsorption isotherms were prepared with carbamazepine solutions in the concentration range of 0.01 M to 5*10⁻⁶ M. The heterogeneity index showed a more homogenous binding site distribution.

Keywords: Carbamazepine, landfill leachate, removal, reuse

PENTACHLOROPHENOL REMOVAL VIA ADSORPTION AND BIODEGRADATION

Rakmi Abd.-Rahman, Nurina Anuar

Rakmi Abd Rahman is with the National University of Malaysia,
Department of Chemical and Process, Faculty of Engineering and Built
Environment, 43600, Bangi Selangor

Nurina Anuar is with National University of Malaysia

Abstract:

Removal of PCP by a system combining biodegradation by biofilm and adsorption was investigated here. Three studies were conducted employing batch tests, sequencing batch reactor (SBR) and continuous biofilm activated carbon column reactor (BACCOR). The combination of biofilm-GAC batch process removed about 30% more PCP than GAC adsorption alone. For the SBR processes, both the suspended and attached biomass could remove more than 90% of the PCP after acclimatisation. BACCOR was able to remove more than 98% of PCP-Na at concentrations ranging from 10 to 100 mg/L, at empty bed contact time (EBCT) ranging from 0.75 to 4 hours. Pure and mixed cultures from BACCOR were tested for use of PCP as sole carbon and energy source under aerobic conditions. The isolates were able to degrade up to 42% of PCP under aerobic conditions in pure cultures. However, mixed cultures were found able to degrade more than 99% PCP indicating interdependence of species.

Keywords: Adsorption, biodegradation, identification, isolated bacteria, pentachlorophenol.

FORMULATION AND EVALUATION OF VAGINAL SUPPOSITORIES CONTAINING LACTOBACILLUS

Sanae Kaewnopparat, Nattha Kaewnopparat

Prince of Songkla University, Songkla, 90110 Thailand

Abstract:

The objective of this study was to develop vaginal suppository containing lactobacillus. Four kinds of vaginal suppositories containing *Lactobacillus paracasei* HL32 were formulated: 1) a conventional suppository with Witepsol H-15 as a base, 2) a conventional suppository with mixed polyethylene glycols (PEGs) as a base, 3) a hollow-type suppository with Witepsol H-15 as a base and 4) a hollow-type suppository with mixed PEGs as a base. The release studies demonstrated that the hollow-type suppository with mixed PEGs as the base gave the highest release of *L. paracasei* HL32 and was microbiological stable after storage at 2- 8°C over the period of 3 months.

Keywords: *Lactobacillus paracasei* HL32, vaginal suppository, release study, hollow-type, viability.

SERICIN FILM: INFLUENCE OF CONCENTRATION ON ITS PHYSICAL PROPERTIES

N. Namviriyachote, N. Bang, P. Aramwit

N. Namviriyachote: Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University, Thailand

N. Bang: Department of Pharmacology, Graduated School, Chulalongkorn University, Thailand

P. Aramwit, Pharm.D., Ph.D.: Department of Pharmacy Practice, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University, Thailand

Abstract:

Silk sericin (SS) is a glue-like protein from silkworm cocoon. With its outstanding moisturization and activation collagen synthesis properties, silk protein is applied for wound healing. Since wound dressing in film preparation can facilitate patients- convenience and reduce risk of wound contraction, SS and polyvinyl alcohol (PVA) films were prepared with various concentrations of SS. Their physical properties such as surface density, light transmission, protein dissolution and tensile modulus were investigated. The results presented that 3% SS with 2% PVA is the best ingredient for SS film forming.

Keywords: Sericin, silk protein, film, wound healing.

VALIDATION AND APPLICATION OF A NEW OPTIMIZED RP-HPLC-FLUORESCENT DETECTION METHOD FOR NORFLOXACIN

Mahmood Ahmad, Ghulam Murtaza, Sonia Khiljee, Muhammad Asadullah Madni

Abstract:

A new reverse phase-high performance liquid chromatography (RP-HPLC) method with fluorescent detector (FLD) was developed and optimized for Norfloxacin determination in human plasma. Mobile phase specifications, extraction method and excitation and emission wavelengths were varied for optimization. HPLC system contained a reverse phase C18 (5 μ m, 4.6 mm $\times$ 150 mm) column with FLD operated at excitation 330 nm and emission 440 nm. The optimized mobile phase consisted of 14% acetonitrile in buffer solution. The aqueous phase was prepared by mixing 2g of citric acid, 2g sodium acetate and 1 ml of triethylamine in 1 L of Milli-Q water was run at a flow rate of 1.2 mL/min. The standard curve was linear for the range tested (0.156–20 μ g/mL) and the coefficient of determination was 0.9978. Aceclofenac sodium was used as internal standard. A detection limit of 0.078 μ g/mL was achieved. Run time was set at 10 minutes because retention time of norfloxacin was 0.99 min. which shows the rapidness of this method of analysis. The present assay showed good accuracy, precision and sensitivity for Norfloxacin determination in human plasma with a new internal standard and can be applied pharmacokinetic evaluation of Norfloxacin tablets after oral administration in human.

Keywords: Norfloxacin, Aceclofenac sodium, Method optimization, RP-HPLC method, Fluorescent detection, Calibration curve.

ANTIBACTERIAL CAPACITY OF PLUMERIA ALBA PETALS

M. H. Syakira*, L. Brenda **

*University Technology Mara, Kuala Pilah branch, Negeri Sembilan, Malaysia

**Management and Science university, Shah Alam, Selangor, Malaysia

Abstract:

Antibacterial activity of *Plumeria alba* (Frangipani) petals methanolic extracts were evaluated against *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis* and *Serratia marcescens* by using disk diffusion method. Concentration extracts (80 %) showed the highest inhibition zone towards *Escherichia coli* (14.3 mm). Frangipani extract also showed high antibacterial activity against *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus vulgaris* and *Serratia marcescens*, but not more than the zones of the positive control used. Comparison between two broad spectrum antibiotics to frangipani extracts showed that the 80 % concentration extracts produce the same zone of inhibition as Streptomycin. Frangipani extracts showed no bacterial activity towards *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterococcus faecalis*. There are differences in the sensitivity of different bacteria to frangipani extracts, suggesting that frangipani-s potency varies between these bacteria. The present results indicate that frangipani showed significant antibacterial activity especially to *Escherichia coli*.

Keywords: Frangipani, *Plumeria alba*, anti microbial, *Escherichia coli*