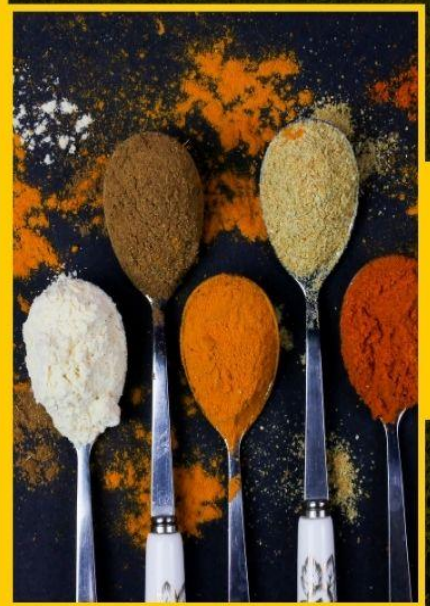


ASES INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONFERENCE

CONFERENCE BOOK



EDITOR ASSIST. PROF. BURAK SEN

ASES
INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE
AND VETERINARY CONFERENCE

FEBRUARY 17-18, 2024

KONYA, TURKIYE

EDITOR ASSIST. PROF. BURAK SEN

COPYRIGHT©2024

BY ASES CONGRESS ORGANIZATION PUBLISHING COMPANY LIMITED ALL RIGHTS RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED, DISTRIBUTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHER ELECTRONIC OR MECHANICAL METHODS, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THE PUBLISHER, EXCEPT IN THE CASE OF BRIEF QUOTATIONS EMBODIED IN CRITICAL REVIEWS AND CERTAIN OTHER NONCOMMERCIAL USES PERMITTED BY

COPYRIGHT LAW.

ASES CONGRESS ORGANIZATION PUBLISHING® IT IS RESPONSIBILITY OF THE AUTHOR TO ABIDE BY THE PUBLISHING ETHICS RULES.

ASES PUBLICATIONS-2024©

ISBN: 978-625-98750-9-5

CONFERENCE ID

CONFERENCE TITLE

**ASES INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY
CONFERENCE**

DATE AND PLACE

FEBRUARY 17-18, 2024

KONYA, TURKIYE

ORGANIZATION

ASES

(ACADEMY OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL STUDIES)

LANGUAGES

TURKISH, ENGLISH, RUSSIAN

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

CHAIRMAN OF THE ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. MIMOUNE NORA

NATIONAL HIGH SCHOOL OF VETERINARY (ALGERIA)

ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Ramazan ILGUN

AKSARAY UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. Sinan KOPUZLU

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. Burak SEN

OMER HALISDEMIR UNIVERSITY (TURKIYE)

DR. K.R. PADMA

SRIPADMAVATIMAHILAVISVAVIDYALAYAM (WOMEN'S) UNIVERSITY (INDIA)

DR. MARIUS LOLEA

UNIVERSITY OF ORADEA (ROMANIA)

COORDINATOR

NISANUR OZDEMIR

SCIENCE BOARD

Prof. Dr. ABDELHAMID ROSSI

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. ASIM KART

MEHMET AKİF ERSOY UNIVERSITY (TÜRKİYE)

Prof. Dr. BASAK HANEDAN

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Prof. Dr. BOUMAZZOU IBRAHIM

UNIVERSITE IBN TOFAIL (MOROCCO)

Prof. Dr. CHEE-MING CHAN

UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN (MALAYSIA)

Prof. Dr. FATİH HATIPOĞLU

SELÇUK UNIVERSITY (TÜRKİYE)

Prof. Dr. FUSUN GULSER

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. LAMIAÂ EL MENZHI

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. MALKHAZI MIKABERIDZE

AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY (GEORGIA)

Prof. Dr. OULAID KAMACH

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. RAHMANI ABDELHAI

MOULAY ISMAIL UNIVERSITY (MOROCCO)

Prof. Dr. RUVEYDE TUNCTURK

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. ZELIHA GOKBAYRAK

CANAKKALE ONSEKIZ MART UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. CHINGIZ MAMEDOV

BAKU STATE UNIVERSITY (AZERBAIJAN)

Assoc. Prof. DILEK DEGIRMENCI KARATAS

DICLE UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. ELZBIETA PATKOWSKA

UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN (POLAND)

Assoc. Prof. HUEYIN BOZ

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MEHMET KERIM GULLAP

ATATURK UNIVERSITY (TURKIYE)

Assoc. Prof. MUHAMMAD KASIB KHAN

UNIVERSITY OF AGRICULTURE FAISALABAD (PAKISTAN)

Assoc. Prof. Nassima AIT ISSAD

BLIDA 1 SAAD DAHLAB UNIVERSITY (ALGERIA)

Assist. Prof. BUSRA YARANOGLU

BALIKESIR UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. FULYA HARP CELIK

HASAN KALYONCU UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. GULSAH GURKAN

TURGUT OZAL UNIVERSITY (TURKIYE)

Assist. Prof. SHARBIR WANI

SHERE KASHMIR UNIVERSITY (INDIA)



ASES INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS

FEBRUARY 17-18, 2024, KONYA, TURKIYE

CONFERENCE PROGRAM

**ASES
INTERNATIONAL FOOD,
AGRICULTURE AND
VETERINARY CONGRESS**

**FEBRUARY 17-18, 2024,
KONYA, TURKIYE**

CONFERENCE PROGRAM

17.02.2024

SATURDAY / 10:00-12:30

SESSION: 1 HALL: 1 / MODERATOR

Lect. Özgür KARADAŞ KONUK

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Ayşenur ERDEM Assoc. Prof. Senem KAMILOĞLU	Bursa Uludağ Üniversitesi	PROTEIN EXTRACTION FROM FOOD WASTE
Zainab ZEIN ALABIDEIN Tuğçe CEYHAN Meral YILDIRIM YALÇIN	İstanbul Aydın Üniversitesi	MICROENCAPSULATION OF MANDARIN PEEL EXTRACT USING DIFFERENT METHODS
Prof. Dr. İsmail YILMAZ Assoc. Prof. Emine YILMAZ Lect. Özgür KARADAŞ KONUK	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	FACTORS AFFECTING CONSUMER PREFERENCE IN MEAT CONSUMPTION
Egemen ERKOÇ Prof. Dr. İsmail YILMAZ Lect. Özgür KARADAŞ KONUK Assoc. Prof. Emine YILMAZ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	PRODUCTION OF GLUTEN-FREE NOODLES
Şengül GEYLEK Lect. Nilüfer Sena AYDOĞDU Prof. Dr. Tuğba KÖK TAŞ	Süleyman Demirel Üniversitesi Ege Üniversitesi	PRODUCTION OF HEALTHY SNACKS WITH FUNCTIONAL PROPERTIES WITH FLAXSEED POWDER CAPSULES WITH PROBIOTIC CONTENT USING THE MICROENCAPSULATION TECHNIQUE
Meltem YAPIR Lect. Nilüfer Sena AYDOĞDU Prof. Dr. Tuğba KÖK TAŞ	Süleyman Demirel Üniversitesi Ege Üniversitesi	HEALTHY SNACKS: PROPOLIS PRODUCT DEVELOPMENT
Muhammed Sefa ÇELİK Assoc. Prof. Semra GÜRBÜZ	Mardin Artuklu Üniversitesi	HAKKÂRİ'DE DOĞAL ORTAMDA YETİŞEN BİTKİLERİN GASTRONOMİ ALANINDA KULLANIMI
Meral ŞAHİN UYSAL Prof. Dr. Hüsrev MENNAN Assoc. Prof. Emine KAYA ALTOP	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	CHEMICAL CONTROL OF WEEDS IN SAMSUN PROVINCE RAILWAYS
Meral ŞAHİN UYSAL Prof. Dr. Hüsrev MENNAN Assoc. Prof. Emine KAYA ALTOP	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	PROBLEMATIC WEEDS IN SUNFLOWER FIELDS OF KONYA PROVINCE
Fatma YAVUZ Assoc. Prof. Semra GÜRBÜZ	Mardin Artuklu Üniversitesi	GASTRONOMİK KİMLİK KAPSAMINDA SİİRT İLİNİN YEREL GIDA ÜRÜNLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

17.02.2024
SATURDAY / 10:00-12:30
SESSION: 1 HALL: 2 / MODERATOR
Assist. Prof. Burak ŞEN

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Ayhan TAŞTAN Res. Assist. Dr. Enes FİDAN Prof. Dr. İlhan KAYA TEKBUDAK	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	ALLELOPATHIC EFFECT OF JIMSON WEED (<i>Datura stramonium</i> L.) AND LAMB'S QUARTERS (<i>Chenopodium album</i> L.) ETHANOL EXTRACTS ON SOME PLANT PATHOGEN FUNGI
Deniz ORAK Prof. Dr. Rahim ADA	Areo Tohum Selçuk Üniversitesi	DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN SU (SULFONYLUREA) GROUP SUNFLOWER GENOTYPES UNDER SECOND CROP CONDITIONS IN AYDIN PROVINCE
Prof. Dr. Rahim ADA Yeşim ÜNAL	Selçuk Üniversitesi	DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW DISTANCES ON YIELD AND QUALITY IN SU GROUP SUNFLOWER VARIETIES (TRIBENURON METHYL)
Alperen GÖK Prof. Dr. Levent EFİL	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	RESEARCH ON CAROB MOTH IN WALNUT GARDENS IN ÇANAKKALE [<i>Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae</i> Zeller, (Lepidoptera: Pyralidae)]
Muhammet Raşit ALTAŞ Prof. Dr. Rahim ADA	Beta Ziraat ve Tic. A. Ş. Selçuk Üniversitesi	DETERMINING THE AGRONOMIC PROPERTIES OF REGISTERED SUNFLOWER GENOTYPES WITH AUGMENTED TRIAL PATTERN AND TESTING THE HYBRID PERFORMANCES
Ece DERGİ Yaşar KARADUMAN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	MOR, SİYEZ VE SPELT BUĞDAY UNLARININ EKMEK-YAPIM PERFORMANSLARI İLE EKMEĞİN BAZI BESLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Mustafa Cem TİMUR Gencay EKİNCİ	Erciyes Üniversitesi Türkiye Jokey Kulübü	DISTRIBUTION OF BACTERIAL AGENTS AND DIAGNOSED DISEASES IN SAMPLES SENT TO THE JOCKEY CLUB OF TURKEY (JCT) ISTANBUL EQUINE HOSPITAL LABORATORY: A RETROSPECTIVE STUDY (2015-2019)
Assist. Prof. Metehan KUTLU	Necmettin Erbakan University	THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTIMULLERIAN HORMONE CONCENTRATION AND FERTILITY IN MERINO EWES DURING THE NON-BREEDING SEASON
Assist. Prof. Burak ŞEN Prof. Dr. Sevilay TOPÇU	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Çukurova Üniversitesi	DEVELOPING EXPERT PROGRAMS FOR DETERMINING CLIMATIC CHANGE
Assist. Prof. Burak ŞEN Prof. Dr. Sevilay TOPÇU	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Çukurova Üniversitesi	WOFOST BİTKİ BÜYÜME MODELİNİN ÇUKUROVA YÖRESİNDE 1.VE 2. ÜRÜN MISIR İÇİN AYARLAMASI VE DOĞRULAMASI

17.02.2024
SATURDAY / 10:00-12:30
SESSION: 1 HALL: 3 / MODERATOR
Prof. Dr. MUHAMMAD FAISAL

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Belhamra Youcef ISEM Deghiche Diab NACIMA KACHEBAR Mohamed SEIFALLAH Djazouli Zahr-EDDINE	Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides Saad Dahleb. Blida University	AUXILIARIES' SPECIES DIVERSITY UNDER GREEN HOUSES AT EL OUTAYA SITE BISKRA -ALGERIA
Nacima DEGHCHE-DIAB Marco Alberto BOLOGNA Tesnim DEGHCHE	Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides Roma Tre University Mohamed Khider University	THE IMPORTANCE OF COLEOPTERA ORDER UNDER OASIS ECOSYSTEM CONDITIONS; DIVERSITY AND HOST PLANTS IN A ALGERIAN SAHARAN OASIS ECOSYSTEM
DEGHICHE-DIAB Nacima NIA Billel ROUMANI Messaoud BENOUAMENE Ourda REKIS AbdelKarim MHANI Mokhtar ZGUEROU Roukia	Scientific and Technical Research Center on Arid Areas	HOSTS PLANTS OF BOUFAROUA OLIGONYCHUS AFRASIATICUS (McGregor) IN BISKRA OASIS-ALGERIA
DEGHICHE DIAB Nacima KAROUNE Samira LHAMADI Saloua MEZAB Wahiba	Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides	ASSOCIATED INSECTS TO NIGELLA SATIVA L. L. AND LEPIDIUM SATIVUM UNDER BISKRA CONDITIONS -EL OUTAYA SITE
DEGHICHE-DIAB N. BETTICHE F BENGOUGA K. FADLAOUI H.	Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides	AUXILLARIES DIVERSITY OF TUTTA ABSOLUTA UNDER SIDI OKBA GREENHOUSES IN THE ZIBAN REGION
Prof. Dr. MUHAMMAD FAISAL	Allama Iqbal Open University	CREATURE MIMICRY ARTIFICIAL INTELLIGENCE INSTRUMENTS CAN BE STRAIGHTFORWARD THE LANGUAGE AND INTERPRET AND DEVICES MIGHT BE USE FOR THE DOLPHINS MIMICRY

CONTENTS

AUTHOR(s)	TITLE	PAGE NO
Egemen ERKOÇ İsmail YILMAZ Özgür KARADAŞ KONUK Emine YILMAZ	PRODUCTION OF GLUTEN-FREE NOODLES	1
İsmail YILMAZ Emine YILMAZ Özgür KARADAŞ KONUK	FACTORS AFFECTING CONSUMER PREFERENCE IN MEAT CONSUMPTION	8
Fatma YAVUZ Semra GÜRBÜZ	A STUDY ON LOCAL FOOD PRODUCTS OF SİİRT PROVINCE WITHIN THE SCOPE OF GASTRONOMIC IDENTITY	24
Muhammed Sefa ÇELİK Semra GÜRBÜZ	USAGE OF PLANTS GROWING IN THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE FIELD OF GASTRONOMY: THE CASE OF HAKKÂRİ	33
Burak ŞEN Sevilay TOPÇU	DEVELOPING EXPERT PROGRAMS FOR DETERMINING CLIMATIC CHANGE	43
Burak ŞEN Sevilay TOPÇU	CALIBRATION AND VALIDATION OF WOFOST PLANT GROWTH MODEL FOR 1ST AND 2ND CROP MAIZE IN ÇUKUROVA REGION	58
Meral ŞAHİN UYSAL Hüsrev MENNAN Emine KAYA ALTOP	PROBLEMATIC WEEDS IN SUNFLOWER FIELDS OF KONYA PROVINCE	82
Aysenur ERDEM Senem KAMILOĞLU	PROTEIN EXTRACTION FROM FOOD WASTE	89
Zainab ZEIN ALABIDEIN Tuğçe CEYHAN Meral YILDIRIM YALÇIN	MICROENCAPSULATION OF MANDARIN PEEL EXTRACT USING DIFFERENT METHODS	90
Şengül GEYLEK Nilüfer Sena AYDOĞDU Tuğba KÖK TAŞ	PRODUCTION OF HEALTHY SNACKS WITH FUNCTIONAL PROPERTIES WITH FLAXSEED POWDER CAPSULES WITH PROBIOTIC CONTENT USING THE MICROENCAPSULATION TECHNIQUE	92
Meltem YAPIR Nilüfer Sena AYDOĞDU Tuğba KÖK TAŞ	HEALTHY SNACKS: PROPOLIS PRODUCT DEVELOPMENT	102
Meral ŞAHİN UYSAL Hüsrev MENNAN Emine KAYA ALTOP	CHEMICAL CONTROL OF WEEDS IN SAMSUN PROVINCE RAILWAYS	108
Ayhan TAŞTAN Enes FİDAN İlhan KAYA TEKBUĞAK	ALLELOPATHIC EFFECT OF JIMSON WEED (<i>Datura stramonium</i> L.) AND LAMB'S QUARTERS (<i>Chenopodium album</i> L.) ETHANOL EXTRACTS ON SOME PLANT PATHOGEN FUNGI	116

ASES INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS

Deniz ORAK Rahim ADA	DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN SU (SULFONYLUREA) GROUP SUNFLOWER GENOTYPES UNDER SECOND CROP CONDITIONS IN AYDIN PROVINCE	118
Rahim ADA Yeşim ÜNAL	DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW DISTANCES ON YIELD AND QUALITY IN SU GROUP SUNFLOWER VARIETIES (TRIBENURON METHYL)	119
Alperen GÖK Levent EFİL	RESEARCH ON CAROB MOTH IN WALNUT GARDENS IN ÇANAKKALE [Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae Zeller, (Lepidoptera: Pyralidae)]	121
Muhammet Raşit ALTAŞ Rahim ADA	DETERMINING THE AGRONOMIC PROPERTIES OF REGISTERED SUNFLOWER GENOTYPES WITH AUGMENTED TRIAL PATTERN AND TESTING THE HYBRID PERFORMANCES	123
Ece DERGİ Yaşar KARADUMAN	MOR, SİYEZ VE SPELT BUĞDAY UNLARININ EKMEK-YAPIM PERFORMANSLARI İLE EKMEĞİN BAZI BESLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	125
Mustafa Cem TİMUR Gencay EKİNCİ	DISTRIBUTION OF BACTERIAL AGENTS AND DIAGNOSED DISEASES IN SAMPLES SENT TO THE JOCKEY CLUB OF TURKEY (JCT) ISTANBUL EQUINE HOSPITAL LABORATORY: A RETROSPECTIVE STUDY (2015-2019)	126
Metehan KUTLU	THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTIMULLERIAN HORMONE CONCENTRATION AND FERTILITY IN MERINO EWES DURING THE NON-BREEDING SEASON	128
DEGHICHE-DIAB N. BETTICHE F BENGOUGA K. FADLAOUI H.	AUXILIARIES DIVERSITY OF TUTTA ABSOLUTA UNDER SIDI OKBA GREENHOUSES IN THE ZIBAN REGION	130
DEGHICHE DIAB Nacima KAROUNE Samira LHAMADI Saloua MEZAB Wahiba	ASSOCIATED INSECTS TO NIGELLA SATIVA L. L. AND LEPIDIUM SATIVUM UNDER BISKRA CONDITIONS -EL OUTAYA SITE	131
DEGHICHE-DIAB Nacima NIA Billel ROUMANI Messaoud BENOUMENE Ourda REKIS AbdelKarim MHANI Mokhtar ZGUEROU Roukia	HOSTS PLANTS OF BOUFAROUA OLIGONYCHUS AFRASIATICUS (McGregor) IN BISKRA OASIS-ALGERIA	132
Belhamra Youcef ISEM Deghiche Diab NACIMA KACHEBAR	AUXILIARIES' SPECIES DIVERSITY UNDER GREEN HOUSES AT EL OUTAYA SITE BISKRA -ALGERIA	133

ASES INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS

Mohamed SEIFALLAH Djazouli Zahr-EDDINE		
Nacima DEGHCHE-DIAB Marco Alberto BOLOGNA Tesnim DEGHCHE	THE IMPORTANCE OF COLEOPTERA ORDER UNDER OASIS ECOSYSTEM CONDITIONS; DIVERSITY AND HOST PLANTS IN A ALGERIAN SAHARAN OASIS ECOSYSTEM	134
MUHAMMAD FAISAL	CREATURE MIMICRY ARTIFICIAL INTELLIGENCE INSTRUMENTS CAN BE STRAIGHTFORWARD THE LANGUAGE AND INTERPRET AND DEVICES MIGHT BE USE FOR THE DOLPHINS MIMICRY	135

PRODUCTION OF GLUTEN-FREE NOODLES
GLUTENSİZ NOODLE ÜRETİMİ

**Egemen ERKOÇ¹, İsmail YILMAZ², Özgür KARADAŞ KONUK³,
Emine YILMAZ⁴**

**¹Gıda Mühendisi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID: 0009-0005-2161-9085**

**²Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID: 0000-0003-1116-0934**

**³Öğr. Gör., Kırklareli Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID: 0000-0002-7379-7845**

**⁴Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tarım Ekonomisi,
ORCID: 0000-0002-3434-8932**

Özet

Tahıl tanelerinin içerisinde oldukça önemli bir rol oynayan ve görev üstlenen buğday, tüm dünyada gerek insan gıdası gerekse hayvan yemi olarak kullanılabilen en temel besin öğelerinden biri olmuştur. Farklı yetiştirilme koşullarına kolay bir şekilde adapte olması, yüksek verim potansiyeline sahip olması ve çeşitli gıda ürünlerine kolay bir şekilde işlenebilmesi dünya üzerinde buğdayın yaygın olarak üretilmesini ve tüketilmesini sağlamıştır. İnsan beslenmesinin en önemli besin öğelerinden birini oluşturan tahıl ürünleri, bazı kişilerde çeşitli hastalıklara da neden olabilmektedir. Çölyak hastalığı da bunlardan biri olup glutene karşı hassasiyet yüzünden oluşan bir bağırsak emilim düzensizliğidir. Çölyak hastalarının buğday, çavdar, arpa, tritikale ve yulaftan kaçınmaları ve hayatları boyunca bu tür gıdaları tüketmemeleri gerekmektedir. Bu tür ve benzeri diğer rahatsızlıklara sahip olan bireylerin hayatlarını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için uygulaması gereken tek bir diyet programı bulunmaktadır. Bu diyet programı glutensiz diyet olarak bilinmektedir. Diyet programı içerisinde hastaların tüketmelerine izin verilen pek çok gıda maddesi bulunmaktadır. Bu gıda maddelerinden biri de hastaların kullanımı için satışa sunulan glutensiz noodledir. Noodle, Çin ve diğer Asya ülkelerinde temel gıda maddesi olarak tüketilen çeşitli tahıl unlarına tuz ve suyun ilave edilmesi sonucu oluşan hamurun, açma ve kesme işlemlerinden sonra kurutulması ile elde edilen önemli bir besin maddesidir. Üretim sırasında gluten ve benzeri maddeleri bünyesinde barındırmadığı için bazı besin öğeleri yönünden eksik kalmaktadır, ancak var olan bu durumun biraz olsun iyileştirilebilmesi ve glutensiz gıdaların fonksiyonel özelliklerini arttırmak amacıyla yardımcı maddelerin üretim sırasında kullanıldığı da bilinmektedir. Bu çalışmada, çölyak ve benzeri hastalığa sahip olan bireylerin hayatlarını sağlıklı ve düzenli bir şekilde devam ettirebilmesi için glutensiz noodle üretiminden ve üretim aşamasında besin değerini arttırabilmek amacıyla ilave edilen ek gıda maddelerinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, gluten, glutensiz beslenme, noodle

Abstract

Wheat, which plays a very important role in cereal grains, has been one of the most basic nutrients that can be used both as human food and animal feed all over the world. The fact that it is easily adapted to different growing conditions, has high yield potential and can be easily processed into various food products has ensured the widespread production and consumption of wheat in the world. Cereal products, which constitute one of the most important nutritional elements of human nutrition, can also cause various diseases in some people. Celiac disease is one of these and is an intestinal absorption disorder caused by sensitivity to gluten. People with celiac disease should avoid wheat, rye, barley, triticale and oats and should not consume such foods throughout their lives. There is only one diet programme that individuals with such and other similar disorders should follow in order to continue their lives in a healthy way. This diet programme is known as gluten-free diet. There are many food items that patients are allowed to consume within the diet programme. One of these foodstuffs is gluten-free noodles for sale for the use of patients. Noodle is an important foodstuff obtained by drying the dough formed by adding salt and water to various cereal flours consumed as a staple food in China and other Asian countries after opening and cutting processes. Since it does not contain gluten and similar substances during production, it is deficient in terms of some nutrients, but it is also known that auxiliary substances are used during production in order to improve this situation and to increase the functional properties of gluten-free foods. In this study, the production of gluten-free noodles and the additional foodstuffs added to increase the nutritional value during the production phase to enable individuals with celiac and similar diseases to continue their lives healthily and regularly were mentioned.

Keywords: Wheat, gluten, gluten-free diet, noodles

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde insanlığın var olduğu ilk zaman diliminden bu yana tüketilen temel gıda maddelerinin başında tahıl ve tahıl ürünleri gelmektedir. Tahıllar genel olarak ‘‘Gramineae’’ familyasının tohumları olan buğday, mısır, çavdar, çeltik, arpa, yulaf, kuşyemi, darı ve tritikale gibi tanelerin tümünü ifade etmek için kullanılan genel bir terimdir. Buğday, başta ekmek olmak üzere pek çok unlu mamulün üretiminde kullanılan başlıca hammadde olması ve diğer tahıl unlarından farklı olarak kendine özgü birtakım özelliklere sahip olması nedeniyle tahıllar içerisinde ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de gerek ekim alanı gerekse üretim bakımından tahıllar içerisinde ilk sırada yer alan buğday; tarımının kolay yapılabilmesi, çok çeşitli gıdalara dönüşüm uygunluğu ve beslenmedeki rolü itibarıyla önemli bir kültür bitkisidir (Erken, 2022).

İnsanlar tarafından sıklıkla ve sevilerek tüketimi gerçekleştirilen tahıl tanelerini diğer gıda gruplarından ayıran temel özellikler bulunmaktadır. Bu özelliklere bakıldığı takdirde tahılların diğer gıda gruplarına nazaran daha ucuz olması, temin edilmesinin daha kolay olması, nötr tat ve aromaya sahip olması, günlük olarak alınması gereken enerji miktarının çoğunu bünyesinde barındırması ve bileşiminde sahip olduğu karbonhidrat miktarı bakımından insan beslenmesinde ne kadar kritik bir rol oynadığı görülmektedir (Koç, 2023).

Tahıl tanelerinin içerisinde bulunan gluten proteini özellikle insan beslenmesinde önemli bir şekilde yer tutan ekmek, bisküvi, kek, makarna ve kraker gibi ürünlerin temel yapısını oluşturup kalitesini de etkileyen önemli unsurlardan biridir. Gluten proteini elde edilecek herhangi bir son ürünün oluşturulabilmesi için yapım aşamasında hazırlanan hamurun istenilen özelliğe sahip olmasını ve hacminin arttırılmasını sağlayan önemli bir protein grubu bileşimidir. Gluten proteini unlu mamullerin yapısında bulunan ve son ürünün kalitesini etkileyen temel bir protein olmasına rağmen, dünya nüfusunun yaklaşık olarak %1’inde glutene karşı hassasiyet adı verilen intolerans durumu mevcuttur. Gluten intoleransı ya da çölyak hastalığı olarak bilinen bu durum genetik olarak bu hastalığa yatkın

olan kişilerde glutenin tüketilmesi durumunda ortaya çıkan bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Çölyak hastaları buğday, çavdar, yulaf ve arpa gibi tahılların içeriğinde bulunan gluten ve gliadin adı verilen yapıları sindiremezler. Glutenin tüketimi ile birlikte hızlı bir şekilde ince bağırsak mukozasında problemler yaşanmaktadır. Yaşanan bu problem dışarıdan alınan besin maddelerinin emilimini azaltmakta ve daha sonraki süreçte de çoklu organ hastalığı ile devam etmektedir (Hayıt ve Gül, 2017).

Çölyak hastalığına sahip olan bireylerin hayatını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için beslenmesinde uygulaması gereken tek bir durum vardır o da glutensiz diyetdir. Bu diyet; buğday, çavdar, arpa ve yulaf içeren tüm gıdalardan uzak durmayı ve tüketmemeyi kapsamaktadır. Bu diyet kapsamında uygulanan katı glutensiz beslenme sayesinde günlük olarak alınması gereken gluten miktarı 20 mg veya daha az olarak belirlenmiştir. Her çölyak hastasının beslenme sırasında tolere edebileceği gluten miktarı vardır. Günde 10 mg düzeyinde gıdalardan alınan gluten miktarı tüm çölyak hastaları için güvenli, kabul edilebilir ve ince bağırsak yüzeyinde hasar oluşturmayan miktar olarak kabul edilmektedir. Gün içerisinde alınan gluten miktarı 100 mg'ın üzerine çıktığı takdirde vücut içerisinde hasar oluşturmaya başlamakta ve ilerleyen süreçte de daha ciddi boyutta problemlere neden olmaktadır (Serin, 2016).

Çölyak hastalığının tedavi sürecinde uygulanan diyet uygulamasıyla beraber, belirtilerin giderek azaldığı, ince bağırsağın iç yüzeyinde bulunan villusların zaman içerisinde iyileşme gösterdiği ve vücut kütle indeksinin normal düzeye geldiği bilinmektedir. Aynı zamanda sağlıklı beslenmenin de çölyak hastalığına sahip olan her yaşta bireyin durumunu daha da iyiye götürdüğü yapılan çalışma ve incelemelerle belirlenmiştir. Ancak hayat boyu uygulanması gereken bir beslenme programı olduğu için getirmiş olduğu avantajlara rağmen, hasta kişiler tarafından uygulanması ve devam ettirilmesi bir o kadar da zordur (Şen, 2021).

Çölyak hastalığının Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ki oranı yaklaşık olarak %1 civarındadır. Yapılan araştırmalar ve incelemeler sonucunda hastalığın ilerlemesinde çevresel faktörlerin de etkisinin olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle çölyak hastalığı zaman içerisinde belirli yerlerde ve toplumlarda görülebilen bir hastalıktan çıkıp dünya çapında küresel boyuta ulaşan bir sorun haline gelmiştir. Ülkemizde ise bu hastalığın görülme sıklığı %0,3 ile %1 arasında değişmekte olup, yaklaşık olarak 250 bin ile 750 bin kişi arasında bir sayıyı işaret etmektedir. Hastalığın görülebileceği sayı miktarı bu kadar fazla olmasına rağmen tanısı konulan kişi sayısı ise oldukça düşük düzeydedir (Serin, 2016).

Dünya çapında çölyak hastalarının sayısının artması ile glutensiz ürünlere olan ihtiyaç zaman içerisinde artış göstermiştir. Bu nedenle ülkemizde gıda üreticileri çölyak hastalarının beslenme gereksinimlerini karşılayabilmek için gluten içermeyen gıdaların (ekmek, bisküvi) üretimine yönelmişlerdir. Üretim sonucunda hastaların güvenli ve sağlıklı bir şekilde tüketebileceği pek çok gıda maddesi bulunmaktadır ve bu gıda maddelerinden bir tanesi ise makarnaya benzerliği ile bilinen noodle'dır (Yalçın, 2005).

Noodle, merkezi Roma'da olan ve Birleşmiş Milletlere bağlı uluslararası bir kuruluş olarak faaliyet gösteren bir komisyonun yayınlamış olduğu standarta göre; tahıl ve tahıl unları ya da kıvam arttırıcılar, sertleştiriciler, renklendiriciler ve bazı alkali maddelerin kullanıldığı ve sonrasında bir jelatinizasyon işlemine tabii tutulan ve kızartılma işlemi gerçekleştirilen ya da gerçekleştirilmeden çeşitli yöntemler ile dehidre edilen, kızartılmış ya da kızartılmamış bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Kemahloğlu ve Demirağ, 2018).

Gittikçe artan dünya gıda pazarına bakıldığında, noodle çeşitlerinin popüleritesi, basit hazırlama süreci, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri, uzun raf ömrü ve besleyici özellikleri nedeniyle sürekli artış göstermektedir. Ayrıca sahip olduğu bu özelliklere ek olarak formülasyona katılan ilave

maddelerin (vitamin, mineral, soya, peynir altı suyu vb. gibi) besin değerini daha da arttırmasıyla birlikte bu gıda maddesine olan ilgi daha artmıştır. Çölyak ve benzeri hastalığa sahip olan bireylerin rahatlıkla tüketebileceği bir gıda maddesi olan noodle'ın ilave maddelerle zenginleştirilme çabaları ise hala devam etmektedir (Konya, 2023). Bu çalışmada, çölyak ve benzeri hastalığa sahip olan bireylerin hayatlarını sağlıklı ve düzenli bir şekilde devam ettirebilmesi için glutensiz noodle üretiminden ve üretim aşamasında besin değerini arttırabilmek amacıyla ilave edilen ek gıda maddelerinden bahsedilmiştir.

2. ÇÖLYAK HASTALIĞI

Çölyak hastalığı, içerisinde bulunduğumuz zaman diliminden çok daha eski zamanlarda tanımlanmasına rağmen, bu hastalığa neden olan ana faktörle olan ilişkisi ilk olarak Hollandalı bir pediatrist Willem Karel Dicke tarafından belirlenmiştir. Hollandalı pediatrist, 1950 yılında yapmış olduğu lisansüstü tezinde buğday, çavdar ve yulafın insan beslenmesinden çıkarıldığı takdirde bu hastalığa yakalanan herhangi bir kişinin durumunun daha iyiye gideceğini yapmış olduğu çalışmalarla göstermiştir. Hollandalı pediatrist aynı zamanda, 2. Dünya Savaşı sırasında ortaya çıkan ekmeğin sıkıntısının da çölyak hastalığından kaynaklanan ölüm oranını azaltabileceğini göstermiştir. Savaş sırasında ekmeğe çölyak hastalığı arasında fark edilen bu durum daha sonraki zamanlarda ekmeğin hammaddesini oluşturan buğdayın içerisinde yer alan gluten proteinlerinin keşfedilmesini de sağlamıştır. Süreç içerisinde yapılan farklı çalışmalar da çölyak hastalığının ana nedeninin gluten proteinlerinden kaynaklandığını göstermiştir (Aydın, 2020).

1954 yılında John W. Paulley, hastalığa yakalanan kişilerin ince bağırsaklarında elde edilen dokuların patolojik anormalliklerini belirleyen ilk kişi olarak tarihe adını yazdırmıştır. Yaşça küçük olan kişilerde ince bağırsak düzeyinde biyopsi çalışmalarının yapılabilmesi amacıyla biyopsi tüpünü geliştirerek, hastalığın on iki parmak bağırsağı ve ince bağırsağın orta kısmı olan yerlerde yer alan dokularda hasara yol açabileceğine dair fikir ve düşüncelerini geliştirmiş ve bu bağlamda karakterize etmiştir. Yapılan çalışma ve incelemeler sonrasında hastalığın çevresel etmenlere ek olarak ince bağırsak düzeyinde yer alan dokularda da olabilmesi daha sonraki zaman diliminde yapılacak olan diğer çalışmalar için de kritik bir noktayı oluşturmuştur. Dünya üzerinde yer alan uluslararası pek çok dernek, kurum ve kuruluşta yakın zamanda küresel bir sorun haline gelen bu rahatsızlığın tanı kriterlerini belirlemiştir (Aydın, 2020).

Çölyak hastalığına yakalanan kişilerde olası bir şekilde görülebilecek belirtilerin azalması, ince bağırsak düzeyinde yapılan biyopsi ve serolojik testlerin normal düzeye dönmesi ve bağırsak dokularının sağlıklı hale gelebilmesi için uygulanması gereken tek geçerli tedavi yöntemi gluten içermeyen gıda maddelerinin kullanıldığı diyet programıdır. Hastalığın tedavisinde uygulanması gereken bu diyet programı, pek çok tahıl ve tahıl ürünlerini içeren gıda maddelerinin tüketilmemesi anlamına gelmektedir. Zira bu besinlerden alınacak ufak bir gluten miktarının bile son derece tehlikeli durumlar yaratabileceği tahmin edilmektedir (Anonim, 2017).

Beslenme sırasında tahılların içerisinde yer alan gluten proteinlerini sindirebilmek için, uzmanlar tarafından alternatif çalışmalar olarak bilinen enzim tedavileri, gluteni bağlayan polimerler veya gluten toleransını arttırmak için aşuların kullanımı gibi uygulamalar yapılsa bile hastalığın tedavisinde onaylanmış tek bir tedavi yönteminin olması, yapılan bu çalışmaların herhangi bir hastanın vücudunda şimdilik etki etmediğini göstermektedir (Aydın, 2020).

Çölyak hastalığının tedavisinde, daha az bilinen çeşitler de dahil olmak üzere, tüm buğday türevlerini içeren yiyecekler diyet harici tutulur. Zira beslenme sırasında tahılların içerisinde bulunan glutenden az miktarda alınması bile ilerleyen süreçlerde sorun yaratabilmektedir. Piyasada bulunan çeşitli gıda bileşenlerinin içeriğine ve etiket bilgilerine çok dikkatli bir şekilde bakılması ve gerekli olan incelemelerin de yapılması gerekmektedir (Anonim, 2017).

Çölyak hastalarının beslenmesinden gluten ve benzeri gıda bileşenlerinin çıkarılmasıyla bireylerin birçoğunda semptomatik, histolojik ve serolojik bakımdan iyileşme görülmektedir, ancak tekrar gluten ve benzeri maddelerin tüketilmeye başlanmasıyla var olan sorunlar tekrar ortaya çıkmaktadır. Glutensiz diyetten başlandıktan sonra yaklaşık olarak 24 saat içerisinde hastaların birçoğunda çok hızlı bir şekilde iyileşme süreci (klinik bulguların düzelmesi, iştahın açılması, kilo alımı, 3-14 gün içerisinde bağırsak mukozasında iyileşme, çocuklarda 3-6 ay yetişkinlerde ise 1-2 yıl içerisinde tamamen iyileşme ve besin emiliminin sağlanması) görülmektedir (Anonim, 2017).

3. GLUTENSİZ DİYET

Günümüzde çölyak hastalığının tek tedavisi glutensiz diyet uygulamasıdır. Bu diyet programı içerisinde buğday, arpa, çavdar ve yulaf içeren tüm gıdalardan (hububat, makarna ve birçok işlenmiş gıda) uzak durulması ve kesinlikle tüketiminin yapılmaması gerekmektedir. Katı glutensiz diyet uygulaması olarak bilinen bu uygulama günlük gluten alımının 20 mg'dan daha az alınması anlamına gelmektedir ve bu miktar yaklaşık olarak bir ince dilim ekmeğin %1'ine karşılık gelmektedir. Ancak, her çölyak hastasının minimum düzeyde tolere edebileceği (vücudunda hasar oluşturmayan miktar) bir gluten miktarı bulunmaktadır. Bu bağlamda bir çölyak hastasının gün içerisinde besinlerden yaklaşık olarak 10 mg düzeyinde alacağı gluten miktarı o kişinin vücudunda herhangi bir tehlikeli durum yaratmamaktadır. Günlük alınan gluten miktarının 100 mg düzeylerine çıktığı takdirde dikkat edilmesi ve hemen önlem alınması gerekmektedir (Serin, 2016).

Çölyak hastalarının hayatlarını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için uygulamış olduğu diyet programında tüketmelerine izin verilen pek çok gıda maddesi bulunmaktadır. Gıda endüstrisinde çölyak hastaları için glutensiz olarak üretilen gıda maddelerinin içerisinde ticari kaygılar nedeniyle gluten ilavesi yapılabilmektedir. Bu nedenle çölyak hastaları "glutensiz" herhangi bir gıda ürünü alacağı zaman etiket üzerinde yazan ifadeleri dikkatli bir şekilde okumalıdır. Çünkü "glutensiz" diye tabir edilen ürünlerin üretilirken üretim aşamasından depolama işlemine kadar geçen süre içerisinde toksik etki oluşturabilecek herhangi bir durum yaşanabilmektedir. Glutensiz diyet programına sıkı bir şekilde sahip olan kişiler bile var olan bu nedenlerden dolayı gün içerisinde alınması gerekenden fazla miktarda glutene maruz kalabilmektedir. Hastalar bu sebeplerden dolayı herhangi bir ürünün glutene maruz kaldığını düşünüyorlarsa veya şüphe ediyorlarsa kesinlikle bu türden gıdaları tüketmemeleri gerekmektedir (Serin, 2016).

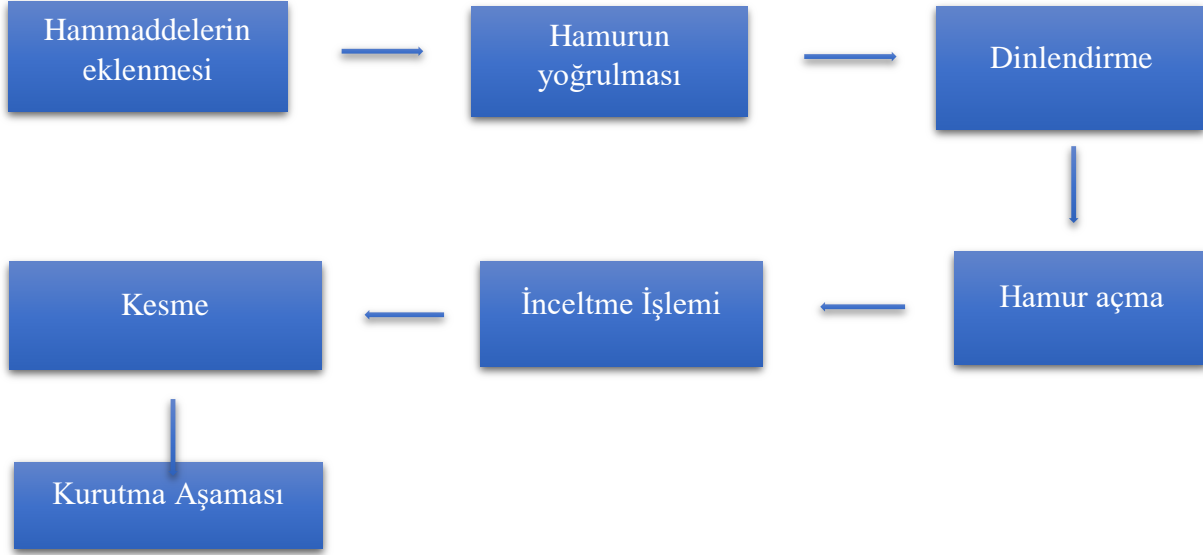
Tahıl ve tahıl benzeri gıda maddelerinin içerisinde bulunan, çölyak hastaları için tehlike oluşturan gluten yaygın olarak ekmeke, makarna, simit, poğaçaya ve bulgur gibi besinlerin içerisinde bulunur. Ancak gluten bu gıda maddelerine ek olarak soslar, turşular, çorbalar ve salatalarda da bulunabilir. Bu nedenle hastalar sadece tahıl ve tahıl ürünlerinden elde edilen gıda maddelerinde değil gıda sektörü içerisinde satışı gerçekleşen tüm ürünlerin alımı sırasında son derece dikkatli olması gerekmektedir (Serin, 2016).

4. GLUTENSİZ NOODLE

Makarna, dünyanın pek çok bölgesinde olduğu gibi ülkemizde de beslenmemizin önemli gıda maddelerinden biri olarak sofralarımızda kendisine yer bulabilmektedir. Her yaşta insanın severek ve sıklıkla tükettiği önemli gıda bileşenlerinden biridir. Diğer gıda ürünlere göre daha düşük ve uygun fiyatlarda olması, kolay bir şekilde pişirilebilme imkanına sahip olması ve beslenmemiz açısından son derece besleyici bileşenleri yapısında bulundurması, tüketim açısından makarnayı pek çok gıda maddesinin önüne taşımaktadır (Kemahlıoğlu ve Demirağ, 2018).

Çölyak hastaları için glutensiz ürünler kapsamında üretilen bir diğer ürün, makarnaya benzerliği ile bilinen noodle'dır. Genel itibarıyla makarnaya benzer özelliklere sahip olan noodle, su, tuz ve bazı çeşitlerinde yumurtanın yumuşak ya da sert buğday ununa katılmasıyla elde edilen hamurun daha sonra inceltip, kesilmesi ve kurutulması aşamalarını içeren ve makarnaya şekil ve görüntü

bakımından oldukça benzemesine rağmen, irmik yerine un kullanılmasıyla makarnadan ayrılan geleneksel bir gıda maddesi olarak bilinmektedir. Aynı zamanda Çin ve diğer pek çok Asya ülkelerinde beslenme sırasında çoğunlukla kullanılan en önemli besin öğelerinden bir tanesi olarak ön plana çıkmaktadır (Öncel, 2017).



Şekil 1. Geleneksel noodle üretim akış şeması (Öncel, 2017)

Glutensiz noodle üretimi, isminden de anlaşılacağı üzere yapısında gluten ve benzeri gıda maddesi olmadan yapılan, özellikle Asya ülkeleri (Japonya, Çin, Hindistan) tarafından sıklıkla ve sevilerek tüketilip beslenmede yer alan ve aynı zamanda son yıllarda dünya üzerinde artan beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla farklı çeşit ve türde üretilen, sahip olduğu fonksiyonel özellikleri nedeniyle de insan beslenmesinde kendisine yer bulan önemli bir gıda maddesidir. Ancak noodle, sahip olduğu pek çok olumlu özelliğe rağmen, yapısında yer almayan önemli gıda bileşenleri nedeniyle, diğer gıda ürünlerine nazaran daha zayıf ve besin içeriği açısından daha fakirdir. Bu tür gıda maddelerinde yaşanan sorunun temel sebebi ise gluten içermemeleridir (Konya, 2023).

Patates ve pirinç nişastası kullanılarak hazırlanan noodle örneklerinin fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; patates nişastasının amiloz içeriği, kabarma gücü ve çözünabilirlik derecesi pirinç nişastasına göre daha yüksek bulunmuştur. Patates nişastası jelinin tekstürel özelliklerinden sertlik, yapışkanlık ve çignenebilirlik değerleri pirinç nişastası jelinden daha yüksek bulunmuş, patates nişastasıyla yapılan noodleların daha yüksek pişme ağırlığına, pişme kaybına ve genel beğenilirliğe sahip olduğu belirlenmiş; pirinç nişastasıyla üretilen noodlelar ise daha düşük pişme kaybı ile beraber daha sert yapıda bulunmuşlardır (Kavrut, 2015).

Demir (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise kinoa unları glutenli makarna formülasyonunda buğday irmiği ile glutensiz makarna formülasyonunda ise pirinç: mısır paçalı (50:50) ile farklı oranlarda (% 0, 10, 20 ve 30) yer değiştirilerek kullanılmıştır. Glutensiz makarna üretiminde gluten eksikliğinin meydana getirdiği yapısal kusurları tolere etmek amacıyla formülasyonda % 3 oranında guar gum kullanılmıştır.

Sonuç olarak, glutensiz üretilen bu ürünlerin besin değerini arttırmak ve bileşimlerini zenginleştirmek amacıyla son yıllarda üretim aşamasında pek çok ilave ek maddenin de ilave edildiği bilinmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde noodle çeşitlerinin popülaritesi, basit hazırlama süreci, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri, uzun raf ömrü ve besleyici özellikleri nedeniyle sürekli artış göstermektedir. Ayrıca sahip

olduğu bu özelliklere ek olarak formülasyona katılan ilave maddelerin (vitamin, mineral, soya, peynir altı suyu vb. gibi) besin değerini daha da arttırmasıyla birlikte bu gıda maddesine olan ilgi daha artmıştır. Çölyak ve benzeri hastalığa sahip olan bireylerin rahatlıkla tüketebileceği bir gıda maddesi olan glutensiz noodle'ın ilave maddelerle zenginleştirilme çabaları ise hala devam etmektedir

Her geçen yıl artan glutensiz beslenme tercihi ve zorunluluğuna bakıldığında, tüketicinin ihtiyaçlarına ve taleplerine cevap verilebilmesi için bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

Anonim (2017). Çölyak Hastalığında Beslenme, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara.

Aydın, Ö. (2020). Yetişkin Çölyak Hastalarında Glutensiz Diyetin Beslenme Durumuna ve Bazı İnflamasyon Parametrelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Toplum Beslenmesi Anabilim Dalı, Ankara.

Demir, B. (2018). Çimlendirilmiş kinoa ununun glutenli ve glutensiz makarna üretiminde kullanım imkanları. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, sy. 164.

Erken, A. (2022). Edirne İli ve Çevresinde Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Bazı Fiziksel ve Kimyasal Kalite Özelliklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Edirne.

Hayıt, F., & Gül, H. (2017). Çölyak ve Çölyak Hastaları İçin Üretilen Ekmeklerin Kalite Özellikleri, 7(1), 163-169.

Kavrut, E. (2015). Glutensiz Revani Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Iğdır.

Kemahlıoğlu, K., & Demirağ, K. (2018). İzmir'de Tüketime Sunulan Çeşitli Firmalara Ait Erişte ve Noodle Ürünlerinin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Kalite Nitelikleri. Akademik Gıda, 16(1), 60-66.

Koç, S. (2023). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Bakımından Performanslarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Konya, S. (2023). Pelit Unu İle Üretilen Glutensiz Eriştelerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Karaman.

Öncel, E. (2017). Erişte Üretiminde Farklı Oran ve Kombinasyonlarda Karabuğday, Amaran ve Kinoa Unlarının Kullanım İmkanları, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Serin, Y. (2016). Yetişkin Çölyak Hastalarında Beslenme Durumunun Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara.

Şen, E.G. (2021). Çölyaklı Çocukların ve Annelerinin Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul.

Yalçın, S. (2005). Glutensiz Erişte Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

FACTORS AFFECTING CONSUMER PREFERENCE IN MEAT CONSUMPTION ET TÜKETİMİNDE TÜKETİCİ TERCİHİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İsmail YILMAZ ¹, Emine YILMAZ ², Özgür KARADAŞ KONUK ³

¹Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID: 0000-0003-1116-0934

²Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tarım Ekonomisi,
ORCID: 0000-0002-3434-8932

³Öğr. Gör., Kırklareli Üniversitesi, Gıda Mühendisliği,
ORCID: 0000-0002-7379-7845

Özet

Günümüzde et ve et ürünleri çoğu insanın günlük beslenmesinin bir parçası olarak değerlendirilmektedir. Beslenme ihtiyacını karşılamak adına süt, et-yumurta, sebze-meyve ve tahıllar olmak üzere dört temel besin grubuna odaklanılmıştır. Hayvansal kökenli gıdalar, yüksek protein ve besin değerleri nedeniyle tercih edilmektedir. Et; protein, mineral, vitamin ve esansiyel yağ asitleri içermekte olup sağlıklı ve dengeli beslenmenin bir parçası olarak önerilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösteren önemli kriterlerden biri et tüketimi olup etin kalitesi de 21. yüzyılda et endüstrisi için kritik bir konudur. Çoğu ülkede kaliteli ete yönelik talep arttığından et endüstrisinin, et ürünlerinin tüketiminin devamının sağlanması ve tüketiciler tarafından tercih edilmesi için lezzetli, güvenli, sağlıklı ve kaliteli et üretim tedarik etmesi gerekmektedir. Yüksek kalitede et üretebilmek için etin kalite özelliklerini ve bunları kontrol edecek faktörlerin özelliklerini bilmek önemlidir. Tüketici davranışını etkileyen faktörler arasında fiyat, görünüş, tat-lezzet, koku, tekstür, cinsiyet, yaş, alışkanlık, marka-güven, ambalajlama ve depolama gibi etkenler yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda, fiyatın tüketici alışkanlıklarını şekillendirdiği, etin renginin tazelik ve sağlık göstergesi olduğu, lezzetin ısıl işleme olduğu, koku ve tekstürün kaliteyi etkilediği tespit edilmiştir. Sosyal faktörlerin, kültürün, marka ve güvenin et tüketimini belirlemede önemli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, etin üretim sürecinde hijyenin ve etik standartların önemine değinilmiştir. Ambalajlama ve depolama tekniklerinin de et tüketiminde etkili olduğu ve tüketicinin bu konularda bilinçli olması gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, et tüketim tercihini etkileyen çok sayıda faktörün olduğunu ve tüketicilerin bu faktörleri anlayarak sağlıklı ve bilinçli tercihler yapmalarının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tüketici, tüketim, faktör, et, et ürünleri

Abstract

Today, meat and meat products are considered a part of most people's daily diet. In order to meet the nutritional needs, four basic food groups are focused on: milk, meat-egg, vegetables-fruits and grains. Foods of animal origin are preferred due to their high protein and nutritional values. Meat contains protein, minerals, vitamins and essential fatty acids and is recommended as part of a healthy and

balanced diet. One of the important criteria showing the development level of countries is meat consumption, and the quality of meat is a critical issue for the meat industry in the 21st century. As the demand for quality meat increases in most countries, the meat industry must produce and supply delicious, safe, healthy and high-quality meat to ensure the continued consumption of meat products and to be preferred by consumers. In order to produce high quality meat, it is important to know the quality characteristics of meat and the factors that will control them. Factors affecting consumer behavior include factors such as price, appearance, taste, smell, texture, gender, age, habit, brand-trust, packaging and storage. Research has shown that the price shapes consumer habits, the color of the meat is an indicator of freshness and health, the flavor is formed by heat treatment, and the smell and texture affect the quality. It has been stated that social factors, culture, brand and trust are important in determining meat consumption. Additionally, the importance of hygiene and ethical standards in the meat production process was mentioned. It has been stated that packaging and storage techniques are also effective in meat consumption and the consumer should be conscious of these issues. As a result, it is emphasized that there are many factors affecting meat consumption preferences and that it is important for consumers to understand these factors and make healthy and conscious choices.

Keywords: Consumer, consumption, factor, meat, meat products

1. INTRODUCTION

Meat and meat products are an important source of protein in the human diet, and their consumption depends on socio-economic factors, ethical or religious beliefs and tradition. Worldwide, pork (15.8 kg/person/year) is the most consumed meat, followed by poultry (13.6 kg/person/year), beef (9.6 kg/person/year), sheep and goat meat (1.9 kg/person/year) (FAOSTAT, 2014). Consumption varies between countries and beliefs. For example, while pork consumption is extremely low or non-existent in Muslim countries, it can exceed 50 kg per capita in countries such as Austria, Poland, Germany and Lithuania (FAOSTAT, 2014). Consumers are the last step in the production chain, and meeting their expectations is an important part of their satisfaction and shopping behavior. Therefore, understanding the factors affecting consumer behavior is very important in terms of creating effective strategies to meet consumer demands and promote sustainable meat production.

Everyone has expectations in daily life that affect their personal reactions and decisions (Deliza and MacFie, 1996). Expectations play an important role in the acceptance or rejection of a product, concept, fact, or event because it can change its perception and image before it is even tested or realized. In general, higher expectations imply higher customer requirements and obligations and thus imply a higher likelihood of dissatisfaction and disappointment. As stated by Deliza, MacFie, Fera-Mo rales, and Hedderely (2000), the expectation formation process begins with previous knowledge and experiences that will form our previous expectations. These previous expectations, together with the information available at the shopping venue (for example, the product itself, its packaging, appearance, label, context, advertising or price) will create new expectations. If these newly formed expectations are low, the product will likely be rejected, but if expectations are high, the product is very likely to be selected and purchased.

Consumers in general have significant difficulties establishing quality expectations, especially for fresh meat where little information is provided about the product. According to Grunert, Bredahl and Brunsø (2004), the formation of meat quality expectations is based on several important cues, mainly labeling (including price) and appearance, which do not seem to be a very good indicator of eating quality. Meat flavor is very complex and is formed mainly by thermal processing of meat, as raw meat has only a bloody taste and little aroma (Mottram, 1998).

Consumers in all markets demand quality, enjoyable, safe and healthy food products (Trienekens, Wognum, Beulens and van der Vorst, 2012; Verbeke, Pérez-Cueto and Barcellos, 2010). However, from the consumer's point of view, quality is subjective and therefore evaluations of meat quality may vary among individuals, societies and cultures. It is therefore not surprising that exploring quality is complex due to its broad and all-encompassing concept character. For example, Luning, Marcelis, and Jongen (2002) argue that quality represents the characteristic(s) of a product that results in the satisfaction of the consumer's physiological and/or psychological needs. When making decisions about quality, consumers form quality expectations based on their (unique) past experiences and the information presented at the place of purchase (Steenkamp, 1990). As can be seen from Luning et al.'s definition, the consumer's motives (needs) guide what is sought from a product and influence how different stimuli in the environment are perceived (Grunert, Bredahl, & Brunso, 2004).

The quality measures sought by the consumer are divided into 3 parts; (Darby and Karni, 1973)

1. Sought after (The appearance of the meat is evaluated before purchasing.)
2. Seen-evaluated (The first feature evaluated after purchase.)
3. Trust (Health rating of purchased meat.)

Quality ensures that the consumer is satisfied with the purchasing action. The quality expected in the purchasing act creates the positive thoughts that the consumer has before purchasing a food product.

Nowadays, there are many factors that consumers consider when shopping. Factors affecting consumers' purchasing behavior cover a wide range from product quality to price, brand image to packaging design.

There are many reasons that affect consumer preferences and they may differ from person to person. These differences, consumers' consumption preferences, cultural factors such as norms, traditions and religious beliefs play an important role in determining meat preferences. For example, some cultures view meat as a staple food, while other cultures view it as a luxury product. While meat is consumed in large quantities in some regions, it can be consumed in moderation and in small quantities in other regions. Religious beliefs such as Hinduism and Buddhism restrict dietary restrictions on the consumption of beef and pork, respectively, and Islam prohibits the consumption of pork. Additionally, there are regional differences in meat preferences; some regions prefer beef, while others prefer poultry or fish. Economic factors such as income levels, affordability and availability also affect consumer preferences in meat consumption. High-income segments tend to consume more meat products due to affordable prices compared to low-income segments. The availability of meat in the local market also affects consumer preferences; urban areas have greater access to meat products than rural areas. Price fluctuations and seasonality in meat products also play a role in consumer preferences; In periods when prices are high, consumers prefer cheaper meat products. Many preference factors described will be divided into three main headings: Sensory factors (appearance, texture, taste), Psychological factors (age, beliefs and attitudes, expectations), Marketing factors (price, labeling and packaging) and will be examined by explaining the subheadings.

2. FACTORS AFFECTING CONSUMER PREFERENCES IN MEAT CONSUMPTION

2.1. Sensory Factors

Sensory pleasure in meat is associated with various properties that will be explained below. Preferences such as visual appearance, texture, and perception of taste in the mouth are not homogeneous among consumers and are factors that vary among consumers' tastes. These quality characteristics of meat; depends on various intrinsic and extrinsic factors such as species, genotype, nutrition, age, ante-mortem and post-mortem handling, slaughtering procedure, storage conditions

and aging time; however, not all factors affect these characteristics (Channon, Kerr, and Walker, 2004; Duckett and Kuber, 2001; Pethick et al., 2005). For this reason, sometimes it can be difficult to improve a feature of meat because the meat production chain depends on various factors. In addition, changes made in the production chain to produce a desired feature may negatively affect other features. As it turns out, these features are factors that affect consumer acceptance and meat preferences, thus purchasing intentions and willingness to pay.

2.1.1. Appearance

Visual appearance characteristics (color, fat content, marbling, loss of ooze) are intrinsic quality cues that are highly relevant to consumers' expectations of meat quality (Banović, Grunert, Barreira, & Aguiar Fontes, 2009; Bredahl, Grunert, & Fertin, 1998); Verbeke et al., 2005) and influences their preferences at the point of purchase because these attributes are used to evaluate food quality. (Banović, Aguiar Fontes, Barreira, & Grunert, 2012; West, Larue, Touil, & Scott, 2001).

The color of meat is associated with different forms of myoglobin, a sarcoplasmic protein, and depends on pre-mortem (i.e. animal nutrition, housing, genetics) and post-mortem factors (i.e. cold chain management and packaging) (Mancini, 2009). Meat color has been reported to be one of the most important fresh meat characteristics at the point of purchase (Gracia and de Magistris, 2013; Ngapo, Martin, and Dransfield, 2007; Verbeke et al., 2005). Consumers associate red-purple colored meat with freshness, and brown meat color with lack of freshness (Carpenter, Cornforth and Whittier, 2001; Faustman and Cassens, 1990; Issanchou, 1996). Additionally, among the red color, pale red (Greibitus, Jensen, and Roosen, 2013; Realini et al., 2014) or bright red flesh color was preferred, except for dark red flesh color (Killinger, Calkins, Umberger, Feuz, and Eskridge, 2004a). Color preferences in meat vary between and within countries and are culturally determined (Prescott, Young, Zhang, & Cummings, 2004). Consumer preferences in meat color may vary depending on the type of animal and the meat product to be consumed. For example, it is thought that color has little importance for the consumer in terms of freshness for lamb, but this varies depending on the place where the lamb is kept and the way it is fed. The meat color of lambs raised and fed on pastures or in farms is darker than the meat color of lambs fed concentrate (Bernués, Ripoll, & Panea, 2012). Color has also been reported to be important to consumers in meat products such as dry-cured ham (Morales et al., 2008), and iridescent color has been reported to cause a discoloration that is not appreciated by consumers (Mancini, 2009). Therefore, improving color stability is very important because it will extend the shelf life of meat and meat products by increasing the visual acceptance of meat by consumers at the point of purchase.

Another important factor related to the expected quality, and especially the health quality, is the fat content (Grunert, 1997; Issanchou, 1996; Resurrección, 2003). The amount and quality of fat depends on various factors such as the animal's species, sex, nutrition, age, muscle and genotype characteristics (Hopkins, Fogary, and Menzies, 1997; Raes, De Smet, and Demeyer, 2004). Regarding species, consumers perceive pork to be less healthy and fattier than beef and poultry due to their fat content (Verbeke, Van Oeckel, Warnants, Viaene, & Boucqué, 1999). This perception reveals different preferences. Differences in this preference have also been found between geographical regions (Cho et al., 2007). Regarding beef, fat content is an important cue to consumers' choice, and in some countries, such as Spain, meat containing light fat (including subcutaneous fat cover and intramuscular fat) was preferred (Bello Acebrón & Calvo Dopico, 2000; Realini et al., 2014). However, consumers' preferences for beef based on its fattiness have changed over time, increasing their preference for leaner beef (Ngapo and Dransfield, 2006).

Another factor is the appearance of marbling. The marbling content depends on various factors such as the species, diet, sex and weight of the animal (Cilla et al., 2006; D'Souza, Pethick, Dunshea, Pluske, & Mullan, 2003; Raj et al., 2002). It is generally thought that marbling negatively affects consumer preferences and acceptability of red meat (Fernandez, Monin, Talmont, Mourrot, and Lebret, 1999; Moeller et al., 2010), but this misconception is wrong. However, as with colour, its

acceptability has been shown to vary between and within countries (Ngapo et al., 2007). Also in the case of beef (Killinger, Calkins, Umberger, Feuz, and Eskridge (2004b) found that consumers preferred the appearance of highly marbled steaks and were willing to pay more for this type of beef after tasting. The positive effect of marbling or intramuscular fat on the eating quality and palatability of red meats (Fortin, Robertson and Tong, 2005; Pannier et al., 2014), even with minimal differences in tenderness (Killinger et al., 2004b), is likely responsible for consumer preference for the taste of marbled meat, although this relationship is not as clear in some studies (Channon et al., 2004; Rincker, Killefer, Ellis, Brewer, and McKeith, 2008). In meat products such as dry-cured ham, the higher the intramuscular fat content, the higher will be the consumer's preference (Cilla et al., 2006 ; Ventanas, Ruiz, García, & Ventanas, 2007) and the juiciness of the product (Ventanas et al., 2007).

Leakage (water) loss is not only an important economic loss factor in meat production, but also an important quality indicator in consumers' meat preferences. In most countries, no leakage loss is preferred (Ngapo et al., 2007; Verbeke et al., 2005). Drip loss is a particular problem in packaged meats and strategies such as minimizing temperature fluctuations, anti-fogging properties of packaging films including extra absorbent pads, and absorbent tray materials should be found and used to minimize this problem (Troy and Kerry, 2010). However, meat with high leaching loss due to water release may be tougher and less juicy and therefore less acceptable to consumers. Its incidence depends on the genotype of the animal, but it may also be due to pre-mortem and post-mortem events (Barbut et al., 2008).

2.1.2. Texture

Texture is a multiparameter sensory property (Szczesniak, 2002), and consumer perception and acceptability of softness and juiciness are the most researched topics. Many studies have shown that consumers consume pork (Aaslyng et al., 2007; Bryhni et al., 2003), beef (Bello Acebrón and Calvo Dopico, 2000; Polkinghorne and Thompson, 2010) and lamb (Font i Furnols et al., 2009; Thompson et al., 2005) show that they prefer softer and sometimes juicier meat. Additionally, experienced characteristics of meat, such as tenderness, juiciness, and taste, are highly correlated with overall experienced quality, purchase intention, and willingness to pay (Banović et al., 2009; Bello Acebrón and Calvo Dopico, 2000; Lusk, Fox, Schroeder, Mintert, and Koohmaraie , 2001). It is possible to increase the tenderness of meat by optimizing production system factors such as nutrition or genetics (King, Wheeler, Shackelford, & Koohmaraie, 2009). Chilling the carcass after slaughter, hanging the carcass hot, resting time, as well as the cooking process and cooking temperature are postmortem factors that strongly affect the tenderness of the meat (Bejerholm and Aaslyng, 2003; Ngapo, Riendeau, Laberge and Fortin, 2013). Consumerism scores were higher for older beef (Brewer and Novakofski, 2007), while the tenderness of light and concentrate-fed lambs was preferred over heavy and grass-fed lambs (Font i Furnols et al., 2009). A positive correlation of tenderness and juiciness with intramuscular fat content and fat type has been reported (O'Quinn et al., 2012 ; Pannier et al., 2014 ; Straadt et al., 2013). Texture is also a characteristic relevant to the purchase of dry-cured ham (Morales et al., 2008). Texture problems such as excessive softness (Morales, Serra, Guerrero, & Gou, 2007), pastyness (Arnau, Guerrero, & Sárraga, 1998) or crust formation on the surface (Ruiz-Ramírez, Arnau, Serra, & Gou, 2006) also enables the acceptance of the idea that there is smuggling in the product.

2.1.3. Meat flavor

Meat flavor is very complex and is mainly created by thermal processing of the meat, as raw meat has only a bloody taste and very little aroma (Mottram, 1998). When cooked, lipids and water-soluble components form a variety of volatile compounds, mainly through the breakdown of lipids, Maillard reactions, or reactions between their products. These volatile compounds are the main elements that contribute to meat flavor. In addition, changes in storage and service conditions also affect the taste of meat (Dominguez, Gómez, Fonseca, and Lorenzo, 2014; Ventanas, Mustonen, Puolanne and Tuorila, 2010).

Sensory descriptions of taste and aroma are very complex and can include many features. We will focus not on the formation of smell and taste, but on their perception and acceptability by the consumer. Flavor enjoyment is highly correlated with the overall meat experience (Font i Furnols et al., 2006, 2009; O'Quinn et al., 2012).

The taste of the meat is characteristic of the species (Maughan and Martini, 2012). Lamb is distinguished from beef and pork due to its flavor intensity and aroma (Matsuishi, Igeta, Takeda, and Okitani, 2004), and people who differentiated between meat types evaluated the flavor of lamb as stronger and more delicious. Lamb palatability varies depending on the animal's age, diet, and genetics, among other factors (Arsenos et al., 2002; Duckett and Kuber, 2001; Sañudo et al., 2000, 2007).

Meat from pasture-fed lambs or older lambs often has an intense mutton odor and aroma, probably due to higher amounts of α -linolenic acid (Díaz et al., 2005 ; Wood & Fisher, 1990) and oxidation products. It also has a strange and sour taste that some consumers probably do not like because they are unfamiliar with it (Resconi, Campo, Font i Furnols, Montossi, & Sañudo, 2009; Sañudo et al. 2007).

The smell and taste of beef and its acceptability or preference by consumers are influenced by genetics and nutrition. As with lamb, nutritional factors such as fatty acid composition and amount of intramuscular fat affect the flavor of beef. It has been researched that grass-fed beef tastes worse than grain-fed beef (Resconi, Campo, Font i Furnols, Montossi, & Sañudo, 2009). However, Resconi et al. (2009) reported that sometimes the flavor of grass-fed beef can be considered a strange taste by people who are not familiar with the taste. Realini et al. (2009) distinguished consumer segments based on taste preferences from grass-fed animals or animals fed combinations with concentrated grass. Additionally, omega-3 and conjugated linoleic acid are components generally considered healthy, and fortification of beef with one of these compounds has been reported to increase consumer scores compared to conventional meat, whereas fortification with both compounds did not impact overall consumer liking (Realini et al., 2013). Sitz, Calkins, Feuz, Umberger, and Eskridge (2005) reported greater preference for corn-fed domestic beef compared to grass-fed Australian beef and barley-fed Canadian beef; This is probably due to consumers' familiarity with the taste of meat. Additionally, barley-fed beef tastes more lively, bloody, and metallic than corn-fed beef (Jeremiah, Beauchemin, Jones, Gibson, & Rode, 1998).

As a result of these researches, it has been mentioned that taste, aroma and flavor are highly influenced by consumer experiences and are affected by the culture and eating style they are used to, and at the same time, taste is created as preference factors among consumers according to the type of animal, growing conditions and nutrition.

2.2. Psychological Factors

2.2.1. Personal characteristics

Psychological factors Consumers, as rational beings, are affected by many external factors that can change their cognitive, emotional, voluntary and even automatic actions. The role of psychological influences on people's behavior has been widely analyzed and described in the scientific literature, especially in relation to the selection and purchase of different products, services or experiences (Axelson and Brinberg, 1989).

Kotler and Armstrong (2004) define gender, age, education level, employment, income and lifestyle as the basic personal factors that determine individual consumer behavior. Keyzer et al. (2005) state that consumer behavior in the meat and meat products market is determined by the increase in population income. Increasing incomes or decreasing prices lead to an increase in food consumption, especially of animal origin. Consumers with higher incomes lead a healthy lifestyle and prefer to consume beef, which has higher nutritional value. The effects of increased consumer income can be considered beneficial and can lead to better quality nutrition, better healthcare, and a reduced risk of

obesity and other health diseases (Marmot, 2001). Therefore, consumer behavior is determined by the purchasing power of consumers, which is a reflection of their income and savings (Benda-Prokeínová and Hanová, 2016). Consumers' gender also has an impact on meat consumption; Women avoid eating red meat more than men and prefer white meat, especially chicken (Kubberød et al., 2002). Another factor is age. According to Jongen and Meulenberg (2005), it is expected that the population over the age of 65 will represent 21% in the European Union. This part of the population perceives the consumption of meat and meat products differently compared to other age categories (Bleiel, 2010). Household size is another factor affecting meat consumption (Jongen and Meulenberg, 2005). The next demographic characteristic is education level. Nowadays, consumers have better education, which enables faster and better understanding of the information presented in advertisements or contained on product labels (Frewer and Van Trijp, 2006). These factors and many more personal factors can be listed as personal factors affecting consumer preference in meat consumption.

2.2.2. Beliefs and attitudes

According to Fishbein and Azjen (1975), beliefs represent information that a person has about an object, action, or event, and thus can be associated with some attributes. Beliefs can be conceptualized as “cognition” (Axelson and Brinberg, 1989) and may represent an individual's perception (view) of the relationship between a particular object, action, or event and the particular attribute associated with it (Smith, Walker, and Hamidova, 2012). Beliefs are based on experiences or acquired knowledge and personal characteristics that affect consumer attitudes, purchase intentions and preferences, even if they are true or false (Ivan and Penev, 2011). Unlike beliefs, attitude expresses one's feelings and evaluation towards an object, person, issue or event (Fishbein and Azjen, 1975), and consequently, the distinguishing feature of an attitude is its emotional/evaluative nature (Axelson and Brinberg, 1989).

Attitudes and beliefs about the characteristics of a particular product and the way it is produced, processed, or distributed can influence consumer perception (Claret et al., 2014). In general, people tend to exhibit more positive attitudes and beliefs about their own behaviors, but they tend to display more negative attitudes and beliefs about behaviors that are very different from their own (Povey, Wellens, & Conner, 2001). Consumer attitudes and beliefs regarding meat and meat products depend on the product itself and the characteristics of the individual. They are measurable and variable. They affect personal feelings and behavior. Generally speaking, regardless of its traditional character and established social status, meat tends to have a negative image, mainly due to its association with livestock, processing practices and slaughter conditions (Troy and Kerry, 2010). The presence of blood (Kubberød, Uelan, Rødbotten, Westad, & Risvisk, 2002), environmental issues (Povey et al., 2001), and religious, ideological, ethical or moral concerns (Berndsen & Van der Pligt, 2005; Dwyer, 1991) contribute to meat production. Negative attitudes towards shopping appear to have an impact on shopping behavior, possibly as a result of insufficient consumer information (Grunert, 2006). As suggested by Holm and Møhl (2000), negative attitudes towards meat are not necessarily associated with a decrease in meat consumption; but it tends to be associated with changes in the role given to meat in a meal. Diet and knowledge and attitudes about meat products can also influence people's choices, especially their likelihood of consuming certain types of meat (Guenther, Jensen, Batres-Marquez, & Chen, 2005). In general, consumers have a positive attitude towards specific nutritional improvements of meat and meat products, such as reducing fat or salt (Guàrdia, Guerrero, Gelabert, Gou, & Arnau, 2006). However, consumers do not appear ready to compromise on the sensory properties of food products to gain potential benefits to their health. (Ares, Barreiro, Deliza, Giménez, and Gámbaro, 2010; Tuorila and Cardello, 2002; Verbeke, 2006).

Food safety crises and animal diseases are causing changes in both consumer and political trust in animal science and the meat chain. Meat-related food scares such as BSE, hormones, swine flu virus, salmonella or bird flu are increasing public awareness and questions about the risks and benefits of meat consumption, but the healthful and nutritional properties of meat currently appear to be more

important to consumers than safety concerns (Verbeke, Pérez-Cueto, de Barcellos, Krystallis and Grunert, 2010).

2.2.3. Expectations

Everyone has an expectation in daily life that affects their personal reactions and decisions, sometimes even subconsciously (Deliza and MacFie, 1996). Expectations play an important role in the acceptance or rejection of a product, concept, fact, or event because it can change its perception and image before it is even tested or realized. In general, higher expectations imply higher customer requirements and obligations and thus imply a higher likelihood of dissatisfaction and disappointment. As stated by Deliza, MacFie, Feria-Moales, and Hedderley (2000), the expectation formation process begins with previous knowledge and experiences that will form our previous expectations.

Consumers in general have significant difficulties establishing quality expectations, especially for fresh meat where little information is provided about the product. According to Grunert, Bredahl and Brunsø (2004), the formation of meat quality expectations is based on several important factors, mainly labeling, price inclusion and appearance, which do not seem to be a very good indicator of eating quality. Meat flavor is very complex and is formed mainly by thermal processing of meat, as raw meat has only a bloody taste and little aroma (Mottram, 1998). Expected quality perception can be seen as the primary factor in consumers' purchasing of meat. Meeting the expectations of the consumer is linked to meeting the features of the product he purchased and obtaining information. The consumer must be accurately informed about the product purchased and must be removed from wrong ideas. In this context, additional information provided at the point of purchase to improve consumer perception of meat and meat products plays an important role in reducing uncertainty in the formation of quality expectations. As a matter of fact, (Van Wezemael et al., 2012) state that effectively conveying detailed and accurate information to the consumer can lead to the formation of more appropriate expectations and is an effective way to increase appreciation.

2.3. Marketing Factors

Most of the information consumers receive about meat and meat quality is provided through advertisements, information campaigns, labels or brands. This information is used by consumers, along with other factors, to form quality expectations, which in turn influences product selection, purchasing decisions and willingness to pay. It has been shown that promotional campaigns can influence consumers' quality expectations and that issues such as meat quality and origin become more important to consumers after information campaigns (Verbeke and Ward, 2006).

2.3.1. Price

Price is an important external quality cue relevant to consumers' purchasing decisions, but although it has a positive impact on expected quality (Bello Acebrón and Calvo Dopico, 2000), its relationship with actual eating quality is uncertain (Bello Acebrón and Calvo Dopico, 2000) and is affected by demographic characteristics. It is explained that price affects the perception of meat after quality, taste, hormone-freeness and health status (Verbeke and Viaene, 1999).

Some studies have shown that lamb price is the most important factor compared to safety, quality, traceability and origin. Other studies have shown that compared to country of origin and feeding system, price of lamb and beef is the least important attribute influencing purchase intention, but a minority of consumers consider lowest price to be the most important factor on purchase intention (Font i Furnols et al., 2011; Realini et al., 2013). Similar results were found by Mesías, Escribano, Rodríguez de Ledesma and Pulido (2005) when the price of beef was compared by production system, origin and quality label, and when the price was compared by type for lamb meat (Bernabéu and Tendero, 2005). Lamb meat, origin and certification (Corcoran et al., 2001) reported that low price is

more important to some consumers and less important to others. In fact, Sasaki and Mitsumoto (2004) reported a consumer segment that preferred higher priced beef. These price preferences are linked to consumer age and gender (Font i Furnols et al., 2011 ; Sasaki, Aizaki, Motoyama, & Mitsumoto, 2006). Therefore, although price may not seem to be the most important attribute when purchasing, low prices are generally preferred and are perhaps particularly important for a segment of consumers with low purchasing power or for whom the characteristics or type of meat are not an important consideration. Some people cannot afford to buy this type of meat very frequently, and its consumption is only occasional, being replaced in most meals by other, more affordable types of meat (Campo, Olleta, & Sañudo, 2008). However, in some other countries lamb is the most popular meat, probably because the price is lower.

2.3.2. Labeling and packaging

Certification is an important feature that can influence consumer preferences one way or another, depending on the country. In some countries, most consumers prefer to purchase meat from known butchers without a veterinary stamp rather than meat certified by government veterinarians, possibly due to distrust of government food safety practices (Imami, Chan-Halbrendt, Zhang, & Zhllima, 2011). However, in countries where consumers trust the government institutions responsible for certification, there is greater trust in certified labeling (Schleenbecker and Hamm, 2013). In this sense, quality labeling in terms of best-before dates as well as certified quality marks or warranty seals is more interesting to consumers, who also use this to understand the expected quality of beef (Verbeke and Ward, 2006). Moreover, quality labeling, such as Designation of Origin or Geographical Indication of Origin, is an important cue that positively influences consumers' intentions to purchase beef (Mesías et al., 2005). These labeling are the product and the standards that the product must meet (Bello Acebrón and Calvo Dopico, 2000).

Another important aspect regarding quality labels for Muslim consumers is the certified halal label, which guarantees the healthiness of the meat as well as the halal authenticity of meat and meat products (Bonne and Verbeke, 2008). The importance of the certified halal label is higher among younger and more acculturated female Muslims, who are also more willing to pay for it (Verbeke, Rutsaert, Bonne, & Vermeir, 2013). Another labeling is the labeling of organic products. Although organic standards vary between countries, information about organic production reaches consumers through labels or certificates (Braghieri and Napolitano, 2009). Organic production is often associated with food safety, nutrition, ethics, health, management and environmental aspects and therefore generally increases consumer preference (Fernqvist and Ekelund, 2014). In general, consumers are willing to pay more for certified organic products (Kim, Suwunnamek and Toyoda, 2008). The amount consumers are willing to pay depends on the type of organic certification and the country because consumers have different perceptions of trust, reliability, standards required for each label, and label awareness (Janssen and Hamm, 2012).

Perception of sensory aspects of meat, such as taste and visual appearance, plays an important role in consumer behavior in the meat and meat products market. The appearance of fresh meat and meat products, especially their color, is affected by genetics, nutrition, husbandry, climatic conditions or product packaging (Kerry, 2009).

3. CONCLUSION

Many determinants shape consumer behavior towards meat and meat products. Therefore, consumers' preferences, behaviors and perceptions of meat and meat products are heterogeneous and depend not only on the appearance and sensory properties of meat, but also on psychological and marketing aspects.

Total meat consumption shows a continuous upward trend, especially due to the impact of population

and income increases. However, the pattern for individual meat types was not homogeneous. Differences in relative prices have led to a tendency for red meat to be gradually replaced by white meat. There is also evidence that growth rates in consumption are falling in response to slowing income growth rates and changing consumer preferences. Some markets are reaching saturation levels in terms of per capita consumption and external factors such as climate change, obesity, technological advances and changing consumer lifestyles are beginning to influence policy initiatives and/or consumer behavior. The meat industry needs to use all the tools at its disposal to ensure consumer satisfaction in an environmentally sustainable way.

As a result, it is thought that the meat industry can be helped to increase the competitiveness of the meat industry through strategies to provide effective information to the consumer. Labels and information that can increase consumers' acceptance of more convenient, healthy and environmentally friendly choices can be especially effective. Additionally, more information about meat and meat culture can create more accurate expectations, thereby reducing uncertainty and linking expectations to concrete product features. Both of these approaches, cultivating positive attitudes and ensuring that meat meets consumer expectations, should increase the competitiveness and market share of meat and meat products relative to alternative protein sources.

4. REFERENCES

- Aaslyng, M. D., Oksama, M., Olsen, E. V., Bejerholm, C., Baltzer, M., Andersen, G., Bredie, W. L. P., Byrne, D. V., & Gabrielsen, G. (2007). The impact of sensory quality of pork on consumer preference. *Meat Science*, 76, 61–73.
- Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2010). Consumer expectations and perception of chocolate milk desserts enriched with antioxidants. *Journal of Sensory Studies*, 25, 243–250.
- Arnau, J., Guerrero, L., & Sárraga, C. (1998). The effect of green ham pH and NaCl concentration on cathepsin activities and sensory characteristics of dry-cured ham. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77, 387–392.
- Arsenos, G., Banos, G., Fortomaris, P., Katsaounis, N., Stamataris, C., Tsaras, L., & Zygoyiannis, D. (2002). Eating quality of lamb meat: Effects of breed, sex, degree of maturity and nutritional management. *Meat Science*, 60, 379–387.
- Axelsson, M. L., & Brinberg, D. (1989). *A social-psychological perspective on food-related behaviour*. New-York: Springer-Verlag
- Banović, M., Grunert, K. G., Barreira, M. M., & Aguiar Fontes, M. (2009). Beef perception at the point of purchase: A study from Portugal. *Food Quality and Preference*, 20, 335–342.
- Banović, M., Aguiar Fontes, M., Barreira, M. M., & Grunert, K. G. (2012). Impact of product familiarity on beef quality perception. *Agribusiness*, 28, 157–172.
- Bejerholm, C., & Aaslyng, M. D. (2003). The influence of cooking technique and core temperature on the results of sensory analysis of pork. *Food Quality and Preference*, 15, 19–30.
- Bello Acebrón, L., & Calvo Dopico, D. (2000). The importance of intrinsic and extrinsic cues to expected and experienced quality: An empirical application for beef. *Food Quality and Preference*, 11, 229–238.
- Benda-Prokeinová, R., Hanová, M. (2016). Modelling consumer's behaviour of the meat consumption in Slovakia. *Agricultural Economics*, vol. 62, no. 5, p. 235-245.

- Bernabéu, R., & Tendero, A. (2005). Preference structure for lamb meat consumers. A Spanish case study. *Meat Science*, 71, 464–470.
- Berndsen, M., & Van der Pligt, J. (2005). Risks of meat: The relative impact of cognitive, affective and moral concerns. *Appetite*, 44, 195–205.
- Bernués, A., Ripoll, G., & Panea, B. (2012). Consumer segmentation based on convenience orientation and attitudes towards quality attributes of lamb meat. *Food Quality and Preferences*, 26, 211–220.
- Bleiel, J. 2010. Functional foods from the perspective of the consumer : How to make it a success? *International Dairy Journal*, vol. 20, no. 1, p. 303-306.
- Bonne, K., & Verbeke, W. (2008). Muslim consumer trust in halal meat status control in Belgium. *Meat Science*, 79, 113–123.
- Brewer, S., & Novakofski, J. (2007). Consumer sensory evaluations of aging effects on beef quality. *Journal of Food Science*, 73, S78–S82.
- Bryhni, E. A., Byrne, D. V., Rødbotten, M., Møller, S., Claudi-Magnussen, C., Karlsson, A., Agerhem, H., Johansson, M., & Martens, M. (2003). Consumer and sensory investigations in relation to physical/chemical aspects of cooked pork in Scandinavia. *Meat Science*, 65, 737–747.
- Campo, M. M., Olleta, J. L., & Sañudo, C. (2008). Características de la carne de cordero con especial atención al ternasco de Aragón. Agencia Aragonesa de Seguridad Alimentaria. Gobierno de Aragón
- Carpenter, C. E., Cornforth, D. P., & Whittier, D. (2001). Consumer preferences for beef color and packaging did not affect eating satisfaction. *Meat Science*, 57, 359–363.
- Channon, H. A., Kerr, M. G., & Walker, P. J. (2004). Effect of Duroc content, sex and ageing period on meat and eating quality attributes of pork loin. *Meat Science*, 66, 881–888.
- Cho, S., Park, B., Ngapo, T., Kim, J., Dransfield, E., Hwang, I., & Lee, J. (2007). Effect of meat appearance on South Korean consumers' choice of pork chops determined by image methodology. *Journal of Sensory Studies*, 22, 99–114.
- Cilla, I., Altarriba, J., Guerrero, L., Gispert, M., Martínez, M., Moreno, C., Beltrán, J. A., Guàrdia, M. D., Diestre, A., Arnau, J., & Roncalés, P. (2006). Effect of different Duroc lines on carcass composition, meat quality and dry-cured ham acceptability. *Meat Science*, 72, 252–260.
- Claret, A., Guerrero, L., Ginés, R., Grau, A., Hernández, M. D., Aguirre, E., Peleteiro, J. B., Fernández-Pato, C., & Rodríguez-Rodríguez, C. (2014). Consumer beliefs regarding farmed versus wild fish. *Appetite*, 79, 25–31.
- Corcoran, K., Bernués, A., Manrique, E., Pacchioli, T., Baines, R., & Boutonnet, J. P. (2001). Current consumer attitudes towards lamb and beef in Europe. *Options Méditerranéennes*, A46, 75–79.
- Darby M.R., & Karni, E. (1973) Free competition and the optimal amount of fraud. *Journal of Law and Economics*, 16, 67-88.
- Deliza, R., & MacFie, H. J. H. (1996). The generation of sensory expectations by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: A review. *Journal of Sensory Studies*, 11, 103–128.
- Deliza, R., MacFie, H., Feria-Morales, A., & Hedderely, D. (2000). The effect of consumer expectation on the evaluation of instant coffee. *Brazilian Journal of Food Technology*, 3, 97–105.

- Dominguez, R., Gómez, M., Fonseca, S., & Lorenzo, J. M. (2014). Effect of different cooking methods on lipid oxidation and formation of volatile compounds in foal meat. *Meat Science*, 87, 223–230.
- D'Souza, D. N., Pethick, D. W., Dunshea, F. R., Pluske, J. R., & Mullan, B. P. (2003). Nutritional manipulation increases intramuscular fat levels in the Longissimus muscle of female finisher pigs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54, 745–749.
- Duckett, S. K., & Kuber, P. D. (2001). Genetic and nutritional effects on lamb flavor. *Journal of Animal Science E*, 79, E249–E259 (Suppl.).
- Dwyer, J. T. (1991). Nutritional consequences of vegetarianism. *Annual Review of Nutrition*, 11, 61–91.
- FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014). Retrieved from: <http://faostat.fao.org/site/610/default.aspx#ancor>
- Fernandez, X., Monin, G., Talmont, A., Mourot, J., & Lebret, B. (1999). Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 2. Consumer acceptability of m. Longissimus lumborum. *Meat Science*, 53, 67–72.
- Fernqvist, F., & Ekelund, L. (2014). Credence and the effect on consumer liking food – A review. *Food Quality and Preference*, 32, 340–353.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Massachusetts: Addison- Wesley Publishing Company.
- Font i Furnols, M., Realini, C. E., Guerrero, L., Oliver, M. A., Sañudo, C., Campo, M. M., Nute, G. R., Cañeque, V., Álvarez, I., San Julián, R., Luzardo, S., Brito, G., & Montossi, F. (2009). Acceptability of lamb fed on pasture, concentrate or combinations of both systems by European consumers. *Meat Science*, 81, 196–202.
- Font i Furnols, M., Realini, C., Montossi, F., Sañudo, C., Campo, M. M., Oliver, M. A., Nute, G. R., & Guerrero, L. (2011). Consumer's purchasing intention for lamb meat affected by country of origin, feeding system and meat price: A conjoint study in Spain, France and United Kingdom. *Food Quality and Preference*, 22, 443–451.
- Fortin, A., Robertson, W. M., & Tong, A. K. W. (2005). The eating quality of Canadian pork and its relationship with intramuscular fat. *Meat Science*, 69, 297–305.
- Frewer, L., Van Trijp, H. (2006). *Understanding Consumers of Food Products*. Cambridge, UK : Woodhead Publishing Ltd, 696 p. ISB N-13 978-18-4569-250-6.
- Gracia, A., & de Magistris, T. (2013). Preferences for lamb meat: A choice experiment for Spanish consumers. *Meat Science*, 95, 396–402.
- Grebitus, C., Jensen, H. H., & Roosen, J. (2013). US and German consumer preferences for ground beef packaged under modified atmosphere—Different regulations, different behavior? *Food Policy*, 40, 109–118.
- Grunert, K. G. (1997). What's in a steak? A cross-cultural study on the quality perception of beef. *Food Quality and Preference*, 8, 157–174.
- Issanchou, S. (1996). Consumer expectations and perceptions of meat and meat product quality. *Meat Science*, 43, S5–S19.
- Grunert, K. G., Bredahl, L., & Brunsø, K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—A review. *Meat Science*, 66, 259–272.

- Guàrdia, M. D., Guerrero, L., Gelabert, J., Gou, P., & Arnau, J. (2006). Consumer attitude towards sodium reduction in meat products and acceptability of fermented sausages with reduced sodium content. *Meat Science*, 73, 484–490.
- Guenther, P. M., Jensen, H. H., Batres-Marquez, S. P., & Chen, C. (2005). Sociodemographic, knowledge, and attitudinal factors related to meat consumption in the United States. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 1266–1274.
- Holm, L., & Møhl, M. (2000). The role of meat in everyday food culture: An analysis of an interview study in Copenhagen. *Appetite*, 34, 277–283.
- Hopkins, D. L., Fogary, N. M., & Menzies, D. J. (1997). Differences in composition, muscularity, muscle:bone ratio and cut dimensions between six lamb genotypes. *Meat Science*, 45, 439–450.
- Imami, D., Chan-Halbrecht, C., Zhang, Q., & Zhllima, E. (2011). Conjoint analysis of consumer preferences for lamb meat in Central and Southwest Urban Albania. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14, 111–125.
- Ivan, C., & Penev, A. (2011). Chinese consumer attitudes towards the electric vehicle. Master of Science in Business Administration/Strategy and Management in International Organisations: Linköpings Universitet (Ed.). Linköpings, Sweden.
- Janssen, M., & Hamm, U. (2012). Product labelling in the market for organic food: Consumer preferences and willingness-to-pay for different organic certification logos. *Food Quality and Preferences*, 25, 9–22.
- Jeremiah, L. E., Beauchemin, K. A., Jones, S. D. M., Gibson, L. L., & Rode, L. M. (1998). The influence of dietary cereal grain source and feed enzymes on the cooking properties and palatability attributes of beef. *Canadian Journal of Animal Science*, 78, 271–275.
- Jongen, W. M. F., Meulenbergh, M. T. G. (2005). *Innovation in Agri-Food Systems : Product quality and consumer acceptance*. Wageningen, Netherlands : Wageningen Academic Publishers, 400 p. ISBN-13 978-9076998657.
- Kerry, J. P. 2009. *Improving the Sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat*. Cambridge, UK : Woodhead Publishing Series, 680 p. ISBN-13 978-3527406951.
- Keyzer, M. A., Merbis, M. D., Pavel, I. F. P. W, van Wesenbeeck, C. F. A. (2005). Diet shifts towards meat and the effects on cereal use: can we feed the animals in 2030? *Ecological Economics*, vol. 55, no. 2, p. 187 -202.
- Killinger, K. M., Calkins, C. R., Umberger, W. J., Feuz, D. M., & Eskridge, K. M. (2004b). Consumer sensory acceptance and value for beef steaks of similar tenderness, but differing in marbling levels. *Journal of Animal Science*, 82, 3294–3301.
- Kim, R., Suwunnamek, O., & Toyoda, T. (2008). Consumer attitude towards organic labeling schemes in Japan. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 20, 55–71.
- King, D. A., Wheeler, T. L., Shackelford, S. D., & Koohmaraie, M. (2009). Fresh meat texture and tenderness. In J. R. Kerry, & D. Ledward (Eds.), *Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat* (pp. 61–88). CRC Press: Woodhead Publishing Limited.
- Kotler, P., Armstrong, G. 2004. *Marketing (Marketing)*. 6th ed. Praha, Czech Republic : Grada Publishing, 856 p. ISBN13 9788024705132. (In Czech).
- Kubberød, E., Ueland, Ø., Rødbotten, M., Westad, F., Risvik, E. 2002. Gender specific preferences and attitudes towards meat. *Food Quality and Preference*, vol. 13, no. 5, p.

- Luning, P., Marcelis, W., & Jongen, W. (2002). Food quality management. A technico-managerial approach. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Press.
- Lusk, J. L., Fox, J. A., Schroeder, T. C., Mintert, J., & Koohmaraie, M. (2001). In-store valuation of steak tenderness. *American Journal of Agricultural Economics*, 83, 539–550.
- Mancini, R. A. (2009). Meat color. In J. R. Kerry, & D. Ledward (Eds.), *Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat* (pp. 89 – 110). CRC Press: Woodhead Publishing Limited.
- Marmot, M. 2001. Income inequality, social environment, and inequalities in health. *Journal of Policy Analysis and Management : The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, vol. 20, no. 1, p. 156-159.
- Matsuishi, M., Igeta, M., Takeda, S., & Okitani, A. (2004). Sensory factors contributing to the identification of the animal species of meat. *Journal of Food Science*, 69, S218–S220.
- Maughan, T., & Martini, S. (2012). Identification and quantification of flavor attributes present in chicken, lamb, pork, beef and turkey. *Journal of Food Science*, 77, S115–S121.
- Mesías, F. J., Escribano, M., Rodríguez de Ledesma, A., & Pulido, F. (2005). Consumers' preferences for beef in the Spanish region of Extremadura: A study using conjoint analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 2487–249
- Moeller, S. J., Miller, R. K., Edwards, K. K., Zerby, H. N., Logan, K. E., Aldredge, T. L., Stahl, C. A., Boggess, M., & Box-Steffensmeier, J.M. (2010). Consumer perception of pork eating quality as affected by pork quality attributes and end-point cooked temperature. *Meat Science*, 84, 14–22.
- Moeller, S. J., Miller, R. K., Edwards, K. K., Zerby, H. N., Logan, K. E., Aldredge, T. L., Stahl, C. A., Boggess, M., & Box-Steffensmeier, J.M. (2010). Consumer perception of pork eating quality as affected by pork quality attributes and end-point cooked temperature. *Meat Science*, 84, 14–22.
- Morales, R., Serra, X., Guerrero, L., & Gou, O. (2007). Softness in dry-cured porcine biceps femoris muscles in relation to meat quality characteristics and processing conditions. *Meat Science*, 77, 662–669.
- Morales, R., Guerrero, L., Claret, A., Guàrdia, M. A., & Gou, P. (2008). Beliefs and attitudes of butchers and consumers towards dry-cured ham. *Meat Science*, 80, 1005–1012.
- Mottram, D. S. (1998). Flavour formation in meat and meat products: A review. *Food Chemistry*, 62, 415–424.
- Ngapo, T. M., & Dransfield, E. (2006). British consumers preferred fatness levels in beef: Surveys from 1955, 1982 and 2002. *Food Quality and Preference*, 17, 412–417.
- Ngapo, T. M., Martin, J. -F., & Dransfield, E. (2007). International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. *Food Quality and Preference*, 18, 26–36.
- Ngapo, T. M., Riendeau, L., Laberge, C., & Fortin, J. (2013). Marbling and ageing—Part 2. Consumer perception of sensory quality. *Food Research International*, 51, 985–999.
- O’Quinn, T. G., Brooks, J. C., Polkinghorne, R. J., Garmyn, A. J., Johnson, B. J., Starkey, J. E., Rathmann, R. J., & Miller, M. F. (2012). Consumer assessment of beef strip loin steaks of varying fat levels. *Journal of Animal Science*, 90, 626–634
- Pannier, L., Gardner, G. E., Pearce, K. L., McDonagh, M., Ball, A. J., Jacob, R. H., & Pethick, D. W. (2014). Associations of sire estimated breeding values and objective meat quality measurements with sensory scores in Australian lamb. *Meat Science*, 96, 1076–1087.

- Polkinghorne, R. J., & Thompson, J. M. (2010). Meat standards and grading: A world view. *Meat Science*, 86, 227–235.
- Povey, R., Wellens, B., & Conner, M. (2001). Attitudes towards following meat, vegetarian and vegan diets: An examination of the role of ambivalence. *Appetite*, 37, 15–26.
- Prescott, J., Young, O., Zhang, S., & Cummings, T. (2004). Effects of added “flavour principles” on liking and familiarity of a sheepmeat product: A comparison of Singaporean and New Zealand consumers. *Food Quality and Preference*, 15, 187–194.
- Raes, K., De Smet, S., & Demeyer, D. (2004). Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 113, 199–221.
- Raj, St, Skibaa, G., Weremko, D., Fandrejewski, H., Migdał, W., Borowiec, F., & Polawska, E. (2002). The relationship between the chemical composition of the carcass and the fatty acid composition of intramuscular fat and backfat of several pig breeds slaughtered at different weights. *Meat Science*, 86, 324–330.
- Realini, C. E., Font i Furnols, M., Guerrero, L., Campo, M. M., Sañudo, C., Nute, G. R., Álvarez, I., Cañeque, V., Brito, G., Montossi, F., & Oliver, M. A. (2009). Effect of finishing diet on consumer acceptability of Uruguayan beef in the European market. *Meat Science*, 81, 499–506.
- Realini, C. E., Font i Furnols, M., Sañudo, C., Montossi, F., Oliver, M. A., & Guerrero, L. (2013). Spanish, French and British consumers' acceptability of Uruguayan beef, and consumers' beef choice associated with country of origin, finishing diet and meat price. *Meat Science*, 95, 14–21.
- Realini, C. E., Kallas, Z., Pérez-Juan, M., Gómez, I., Olleta, J. L., Beriain, M. J., Alberti, P., & Sañudo, C. (2014). Relative importance of cues underlying Spanish consumers' beef choice and segmentation, and consumer liking of beef enriched with n-3 and CLA fatty acids. *Food Quality and Preference*, 33, 74–85.
- Resconi, V. C., Campo, M. M., Font i Furnols, M., Montossi, F., & Sañudo, C. (2009). Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pasture and concentrate feeding systems. *Meat Science*, 83, 31–37.
- Resurrección, A. V. A. (2003). Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Science*, 66, 11–20.
- Rincker, P. J., Killefer, J., Ellis, M., Brewer, M. S., & McKeith, F. K. (2008). Intramuscular fat content has little influence on the eating quality of fresh pork loin chops. *Journal of Animal Science*, 86, 730–737.
- Ruiz-Ramírez, J., Arnau, J., Serra, X., & Gou, P. (2006). Effect of pH₂₄, NaCl content and proteolysis index on the relationship between water content and texture parameters in biceps femoris and semimembranosus muscles in dry-cured ham. *Meat Science*, 72, 185–194.
- Sasaki, K., & Mitsumoto, M. (2004). Questionnaire-based study on consumer requirements for beef quality in Japan. *Animal Science Journal*, 75, 369–376.
- Sasaki, K., Aizaki, H., Motoyama, M., & Mitsumoto, M. (2006). Segmentation of Japanese consumers' beef choice according to results of conjoint analysis. 52nd International Congress of Meat Science and Technology, 13th-18th August, Dublin, Ireland.
- Schleenbecker, R., & Hamm, U. (2013). Consumers' perception of organic product characteristics: A review. *Appetite*, 71, 420–429.

- Sitz, B. M., Calkins, C. R., Feuz, D. M., Umberger, W. J., & Eskridge, J. M. (2005). Consumer sensory acceptance and value of domestic, Canadian, and Australian grass-fed beef steaks. *Journal of Animal Science*, 83, 2863–2868.
- Smith, M. C., Walker, D. A., & Hamidova, N. (2012). A structural analysis of the attitudes toward science scale: attitudes and beliefs about science as a multi-dimensional 370 .
- Steenkamp, J. B. (1990). Conceptual model of the quality perception process. *Journal of Business Research*, 21(4), 309–333.
- Straadt, I. K., Aaslyng, M. D., & Bertram, H. C. (2013). Sensory and consumer evaluation of pork loins from crossbreeds between Danish Landrace, Yorkshire, Duroc, Iberian and Mangalitza. *Meat Science*, 95, 27–35.
- Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13, 215–225.
- Thompson, J. M., Gee, A., Hopkins, D. L., Pethick, D. W., Baud, S. R., & O'Halloran, W. J. (2005). Development of a sensory protocol for testing palatability of sheep meats. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45, 469–476.
- Troy, D. J., & Kerry, J. P. (2010). Consumer perception and the role of science in meat industry. *Meat Science*, 86, 214–226.
- Tuorila, H., & Cardello, A. V. (2002). Consumer responses to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. *Food Quality and Preference*, 13, 561–569.
- Van Wezemael, L., Ueland, O., Rødbotten, R., De Smet, S., Scholderer, J., & Verbeke, W. (2012). The effect of technology information on consumer expectations and liking of beef. *Meat Science*, 90, 444–450.
- Ventanas, S., Ruiz, J., García, C., & Ventanas, J. (2007). Preferences and juiciness of drycured loin as affected by intramuscular fat content, crossbreeding and rearing system. *Meat Science*, 77, 324–330.
- Ventanas, S., Mustonen, S., Puolanne, E., & Tuorila, H. (2010). Odour and flavour perception in flavoured model systems: Influence of sodium chloride, umami compounds and serving temperature. *Food Quality and Preference*, 21, 453–462.
- Verbeke, W., Van Oeckel, M. J., Warnants, N., Viaene, J., & Boucqué, Ch. V. (1999). Consumer perception, facts and possibilities to improve acceptability of health and sensory characteristics of pork. *Meat Science*, 53, 77–99.
- Verbeke, W., De Smet, S., Vackier, I., Van Oeckel, M. J., Warnants, N., & Van Kenhove, P. (2005). Role of intrinsic search cues in the formation of consumer preferences and choice for pork chops. *Meat Science*, 69, 343–354.
- Verbeke, J., & Ward, R. W. (2006). Consumer interest in information cues denoting quality traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels. *Food Quality and Preference*, 17, 453–467.
- Verbeke, W., Pérez-Cueto, F. J. A., & Barcellos, M.D. (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. *Meat Science*, 84(2), 28.
- West, G. E., Larue, B., Touil, C., & Scott, S. L. (2001). The perceived importance of veal meat attributes in consumer choice decisions. *Agribusiness*, 17, 365–382.

**A STUDY ON LOCAL FOOD PRODUCTS OF SIIRT PROVINCE WITHIN THE SCOPE
OF GASTRONOMIC IDENTITY**

**GASTRONOMİK KİMLİK KAPSAMINDA SİİRT İLİNİN YEREL GIDA ÜRÜNLERİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Fatma YAVUZ¹, Doç. Dr. Semra GÜRBÜZ²

**¹Yükek Lisans Öğrencisi, Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
0009-0003-1693-7172**

²Doçent, Mardin Artuklu Üniversitesi, 0000-0002-7099-0308

ÖZET

Bir bölgenin coğrafi konumu, iklimsel özellikleri, toprak yapısı ve yaşayan halkın kültürel özellikleri mutfak kültürünün oluşmasındaki önemli unsurlardır. Mutfak kültürü zengin destinasyonlar her geçen gün daha da talep gören gastronomi turizmini geliştirerek turizm gelirleri açısından diğer destinasyonlara göre daha avantajlı konuma gelebilmektedir. Bölgenin mutfak kültürünün bileşenleri tarafından desteklenen gastronomik kimliğin geliştirilip bir çekicilik faktörü olarak kullanılabilmesi için; yöresel ürünlerin neler olduğu, nasıl üretildiği, kullanım şekli, hangi işlemlerden geçirildiği, nasıl muhafaza edildiği sorularının yanıtlanması, ürünlerdeki karakteristik özelliklerin belirlenmesi gereklidir. Çalışma kapsamında Siirt ilinin gastronomik kimlik yapısına katkı sağlayan Pervari balı, Zivzik narı, Siirt fıstığı, bittim, yerel kuru ekmeği (ığbeys keek), Siirt tayfi üzümü, Siirt kavunu gibi öne çıkan ürünlerin spesifik özellikleri, işleme ve muhafaza yöntemleri ile kullanım alanları konusunda; alan yazında yer alan literatür bilgileri ile bölgede yaşayan 8 kişi ile yapılan görüşme sonuçları verilmektedir. Bu çalışmanın Siirt'in gastronomik kimlik çalışmalarına fayda sağlayarak turizm faaliyetlerinin gelişmesine ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siirt, gastronomik kimlik, yerel gıda, Pervari balı, Zivzik narı,

Abstract

The geographical location of a region, climatic features, soil structure, and cultural characteristics of the population are important elements in the formation of culinary culture. Destinations rich in culinary culture can become more advantageous than other destinations in terms of tourism revenues by developing gastronomy tourism, which is increasingly in demand day by day. In order to develop the gastronomic identity supported by the components of the region's culinary culture and to use it as a factor of attractiveness; It is necessary to answer the questions of what local products are, how they are produced, how they are used, what processes they are subjected to, how they are preserved, and the characteristic features of the products to be determined. Within the scope of the study, specific properties, processing and preservation methods and areas of use of prominent products such as Pervari honey, Zivzik pomegranate, the Siirt pistachio, bittim, local dry bread, the Siirt tayfi grape, the Siirt melon, which contribute to the gastronomic identity structure of Siirt province, are discussed. The literature contains informations on processing, preservation and areas of use. As well as the results of interviews with 8 people living in the region are presented. It is believed that this study will contribute to the development and sustainability of tourism activities by contributing to studies on the gastronomic identity of Siirt.

Keywords: Siirt, gastronomic identity, local food, Pervari honey, Zivzik pomegranate

1. GİRİŞ

Kültür bir toplumu diğerlerinden farklı kılan geçmişten itibaren değişerek şekillenen, topluluğa özgü gelenek, anlayış ve davranışlar ile onun kimliğini oluşturan değerler bütünüdür (URL 1). Kısaca maddi ve manevi değerler bütünü olarak da tanımlanmaktadır Yerel kültür ise; belli bir bölgede yaşayan bir topluluğa ait maddi ve manevi değerler bütünü olarak tanımlanabilir.

Bir toplumun sahip olduğu yeme içme alışkanlıkları kültürel değerlerinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır (Cihangir vd. 2017) ve toplumların kimliği hakkında ekonomiden, coğrafyaya, gelenek göreneklere kadar birçok veriyi barındırmaktadır (Bıyıklı, 2022).

Topluluğun yaşam alanı içerisinde üretilen ve yetiştirilen bitkisel ve hayvansal kökenli gıda maddeleri yerel mutfak kültürünün şekillenmesinde temel unsur olarak rol oynamakta ve üretim yoğunluğuna göre beslenme alışkanlıklarına yön vermektedir (Bilgin ve Akoğlu, 2018; Kang ve Rajagopal, 2014).

Gastronomi turizmi genel olarak, bir destinasyonun yiyecek içecek kültürünün ve doğasının kendine özgü özelliklerini keşfetmek için yapılan ziyareti ifade etmektedir (UNWTO, 2019). Bir destinasyondaki mutfak kültürü ile bölgede yetişen gastronomik ürünler ve sunum şekilleri gastronomik kimliği oluşturan ana unsurlardır. Gastronomik kimliğin bileşenlerinden biri olan yöresel ürünlerin, kaybolmamaları ve oldukları gibi korunmaları ve gelecek nesillere aktarılması önemlidir (Başat vd., 2017)-.

Siirt ili zengin bitki çeşitliliğine sahip olması yanında şehirde yapılan arı yetiştiriciliği ve hayvan yetiştiriciliği faaliyetleri yiyecek çeşitliliğinin artışı sağlarken, yemeklerin hazırlanma yöntemleri geçmişten günümüze bölgede yaşayan Türk, Kürt, Arap ve Ermeni kültürlerinin izlerini taşımaktadır (Çildam, 2021).

Bölgenin mutfak kültürünün bileşenleri tarafından desteklenen gastronomik kimliğin geliştirilip bir çekicilik faktörü olarak kullanılabilmesi için bu çalışmada; Siirt'te üretilen başlıca yöresel ürünlerin neler olduğu, nasıl üretildiği, kullanım şekli, hangi işlemlerden geçirildiği, nasıl muhafaza edildiği konuları araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma Siirt ilinin gastronomik kimlik yapısına katkı sağlayan Pervari balı, Zivzik narı, Siirt fıstığı, bittim, yerel kuru ekmeği (ığbeys keek), Siirt tayfi üzümü, Siirt kavunu gibi öne çıkan ürünlerin spesifik özellikleri, işleme ve muhafaza yöntemleri ile kullanım alanları konusunda alan yazında yer alan literatür bilgileri ile bölgede yaşayan 8 kişi ile yapılan görüşme sonuçlarından elde edilen verileri içermektedir. Çalışma kapsamında hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak Aralık 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında konuya ilişkin deneyimi bilinen 8 kişiye kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılarak gerçekleştirilen görüşmeler yüz yüze yapılarak kayda alınmıştır. Görüşme yapılan kişilerin kimliklerinin saklı kalması amacıyla K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8 şeklinde kodlama yapılmıştır. Görüşme sonuçları değerlendirilirken katılımcılar bu kodlarla anılarak ifadelerine metin içerisinde yer verilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında görüşme yapılan kişilerin demografik özellikleri tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Katılımcıların kodu	Mesleği	Okuryazarlık durumu	Cinsiyeti	Yaşı
K1	Ev hanımı	Okuryazar	Kadın	54
K2	Ev hanımı	Okuryazar	Kadın	30
K3	Ev hanımı	Okuryazar değil	Kadın	56
K4	Çiftçi	İlkokul mezunu	Kadın	67
K5	Çiftçi	Okuryazar değil	Erkek	60
K6	Serbest meslek erbabı	Ortaokul mezunu	Erkek	34
K7	Ev hanımı	İlkokul mezunu	Kadın	41
K8	Ev hanımı	İlkokul mezunu	Kadın	30

Görüşme yapılan kişilerin 6'si kadın, 2'si erkektir. Katılımcıları yaşları 30-67 arasında değişmektedir. 5'i ev kadını olan katılımcıların 2'si çiftçi 1'i ise serbest meslek erbabıdır. Eğitim durumları 2'si okuryazar, 2 si okuryazar değil, 3'ü ilkokul 1'i ise ortaokul mezunudur.

Siirt ilinde yetiştirilen gastronomik ürünlerden bazılarına ilişkin bilgiler aşağıda verilmektedir.

3.1 Pervari Balı: Siirt ilinin coğrafi özellikleri tarıma elverişli değildir. Tarıma elverişli olmayan arazilerde arıcılık faaliyeti yapılmaktadır. Engebeli bölgede kısa mesafede bitki çeşitliliği artmaktadır. Bu bitki çeşitliliği polen çeşitliliğini de artırmakta ve besleyici ve bitkisel doğal kimyasallar açısından son derece zengin içeriğe sahip bal üretilmektedir. Siirt Pervari çiçek balı 27.07.2003 yılında Menşe Adı ile tescil edilmiştir. Pervari balı açıktan koyuya kadar değişen amber rengindedir, kıvamlı ve hoş kokuludur, üçgül, yonca, adaçayı, kekik, ballıbaba, peygamber çiçeği, geven, engerek otu, sığırdili, fiğ, kengenden orijin alması balın diğer ballara göre ayırt edici özellikleri olarak belirlenmiştir (Gürbüz ve Güngör 2018; TPE, 2024a).

2021 yılı verilerine göre Siirt kovan sayısı ve üretilen bal açısından Türkiye'de 7.sırada, geleneksel sepet kovanı varlığı ile ise 1. sıradadır. Siirt'te çiçek balı yanında kara kovan balı da üretilmektedir. Kara kovan balı insan eli değmeden mumun arı tarafından örüldüğü ilkel sepet kovanlarda üretilen baldır ve çok eski dönemlerden beri üretilmektedir (Özkan, 2022).

Organik bal üretiminin de yaygın olarak yapıldığı Siirt'te bal ve diğer arıcılık ürünleri kahvaltılarında değişmez bir parçası olmanın yanında Siirt'i ziyaret eden kişilerin alarak evlerine götürdükleri önemli yerel ürünlerdendir.

3.2 Siirt Fıstığı: Siirt fıstığı özellikle İkizbağlar, Bağtepe, Tillo, Eruh, Şirvan ve Siirt İlçe merkezinin büyük bir kesiminde üretilmektedir (K2). Siirt fıstığı diğer fıstıklara göre oldukça iri taneli ve rengi

daha yeşildir. Tadı kendine has olan fıstığın kalorisizliği düşüktür, kolesterolü düşürdüğü ve çok sayıda vitamini bünyesinde barındırdığı bilinmektedir. Siirt fıstığı çerez olarak kullanımı yanında tatlı ve fıstık ezmesi yapımında kullanılmaktadır (URL 2). İnsan gücüyle ağaçtan toplanan fıstık, güneş gören yerlerde yaklaşık 3 gün kurutulduktan sonra tuzlu, tuzsuz, kavrulmuş olarak tüketime sunulur. Siirt fıstığı tek başına tüketildiği gibi, perde pilavı, içli pilav, yöresel tatlı (harire, rayoşu meketip), baklava gibi yiyeceklerin içerisinde de kullanılmaktadır (K1- K4) . Yarı otomasyona sahip küçük atölyelerde işlenen Siirt fıstığı Siirt'te çok sayıda ailenin geçim kaynağını oluşturmakta, ekonomik gelirine katkı sağlamaktadır. İlin turistik tanıtımının yapıldığı broşürlerde ön sırada yer alan fıstığın üretimi de her geçen gün hızla artmaktadır (Kireç, 2019). Siirt ve dışındaki illerde yapılan tanıtım günlerinde sıklıkla görülen fıstık şehri ziyaret edenlerin tadına baktıkları ve satın alarak evlerine götürdükleri ürünlerin başında yer almaktadır.

3.3 Bıttım: Bıttım bitkisinin ekimi ve bakımı Siirt fıstığına çok benzer, lezzeti de Siirt fıstığına yakındır. Ancak toplaması, işlenmesi biraz zahmetli olduğundan fıstık üretimi kadar tercih edilmemektedir (K1-K4). Kuruyemiş olarak tüketilmekle birlikte kahvesi, sabunu ve yağı da bulunmaktadır. Hasadı ustalık gerektiren bıttım, geleneksel yöntemler ile kurutulduktan sonra tuzlanıp, kavrulmuş olarak piyasaya sunulmaktadır. İçerdiği bioaktif bileşenlerin sağlık açısından faydalı olduğu belirtilmektedir (Balbay vd., 2012; Pelvan ve Demirtaş, 2018; Şahin, 2019).

3.4 Siirt İli Yerel Kuru Ekmeği (İğbeys Keek): Siirt'te yaygın olarak pişirilen kuru ekmeğin doğal sağlıklı beslenmek isteyen ailelerin tercih ettiği bir ekmeğin türüdür. Yöre halkının kendi üretimi olan tam buğday unu ve beyaz unla hazırlanan bir ekmeğin çeşididir. Yörede "İğbeys keek" adıyla bilinen ekmeğin, uygun koşullarda muhafaza edildiğinde uzun süre bayatlamadan kalmakta ve tüketilmektedir. Kentteki tandırlarda hazırlanan kuru ekmeğin, genellikle kahvaltı sofralarında, öğle ve akşam yemeklerinde tercih edilmektedir. 29 Kasım 2021 tarihinde Türkiye Patent Enstitüsü'ne başvurusu yapılan 'Siirt Kuru Ekmeği' Coğrafi İşaret olarak tescillenmiştir (TPE, 2024b).

K3 kod numaralı katılımcı ile yapılan görüşmede yerel kuru ekmeğin yapımı aşağıdaki şekilde anlatılmıştır:

"İğbeys keek dediğimiz ekmeğin çok severiz yapımı çok zahmetlidir. Hamur yoğurma makinesinden yardım alırız. Hamuru için kendi üretimimiz olan tam buğday unu daha fazla olacak şekilde ve biraz da beyaz undan karıştırarak içerisinde tuz ve maya koyarız, su ekledikten sonra hamur yoğurma makinesinde yaklaşık 1-2 saat kadar yoğururuz. Daha sonra üzerine bir örtüyle örtüp hamurun mayalanmasını bekleriz. Mayalanma işlemi de yaklaşık 2-3 saat sürer, hamur iyice kabarıp mayalandıktan sonra küçük bezelere ayırıp şekil veririz. Bu süreçte tandır ateşini de sabahdan yakmış oluruz, tandırın ısısının çok iyi ayarlandığından emin olduktan sonra ekmekleri tek tek tandırın içine yerleştiririz ve pişmeye bırakırız. Ekmeğin çok uzun süre pişirdiğimizden biz başında beklemez geri kalan işlerimize odaklanırız. Ekmeğin pişirme işlemi ekmeğin büyüklük durumuna göre yaklaşık 6 ile 10 saat arasında olur. Bu şekilde pişen ekmekler uygun koşullarda muhafaza edilirse 2 yıla kadar saklanıp tüketilebilir. Ancak günümüzde bu ekmeğin yapan bazı kadınlar ekmeğin içine ilave olarak süt, yoğurt ve benzeri şeyler katmaktadır. Bu ilaveler ekmeğin ömrünün kısalmasına daha çabuk bozulmasına ve küflenmesine yol açar. Ancak un, maya, su ve tuzla yaptığımız ekmekler uzun süre bozulmadan saklanıp tüketilebilir.

İğbeys keek'i bazen ıslatarak bazen de ıslatmadan kullanırız. Ekmeğin yemeklerimizde; mesela çorbalarda direkt küçük parçalara bölerek çıtır çıtır yemeğin tercih ederiz ama kahvaltıda peynir ile yiyeceksek ıslatıp bir havluya sararız bu şekilde yumuşayan ekmeklerle kahvaltımızı yaparız."

3.5 Zivzik Narı: Zivzik narı, Siirt'e özgü yerel bir üründür. Zivzik köyü ve çevresinde yetişmektedir. Boyutu ve içeriği tat ve aroması diğer narlardan farklıdır. Görüşülen K4 kod numaralı katılımcı Zivzik narı ile nar ekşisi yapımını şöyle anlatmaktadır:

“Olgunlaşmış narlar ağaçlarından toplanır. Daha sonra olgunlaşma esnasında çatlayan ve toplama esnasında birkaç yerinden hasar almış narlar seçilir. Seçilen narlar önce yıkanır, daha sonra tek tek ayıklanır. Temiz bir torbanın içine nar taneleri konur ve temiz bir çizme giyilip baskı uygulanarak pekmez ve nar ekşisi yapımında kullanılan küçük havuz gibi bir bölümde narların suyu çıkarılır. Çıkarılan nar suyu bakır kazanlarda, odun ateşinde pişirilir. Takriben üzüm pekmezinin pişme süresinin yarısı kadar yani 3-4 saat nar ekşisi kıvamı elde edilene kadar kaynatılır. Daha sonra bakır kaplara alınıp soğutulur. Soğutulduktan sonra plastik kaplara ayrıştırılır. İsteğe göre tatlı veya çok ekşi narlardan nar ekşisi hazırlanabilir.”

3.6 Siirt Tayfi Üzümü: Siirt ili ekolojik açıdan bağcılık için çok uygundur. Siirt Tayfi üzümü bol sulu ince kabuklu alaca rengi ile eşsiz bir yerel gıda ürünüdür. Diğer üzüm türlerine göre geç olgunlaşmakta ve salkım büyüklüğüyle ön plana çıkmaktadır. Siirt Valiliği, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından Türk Patent ve Marka Kurumuna 2020 yılında coğrafi işaret başvurusu yapılmıştır (TPE, 2024c)

Tayfi üzümü konusunda görüşme yapılan kişilerden K2 kodlu katılımcı “Siirt üzümünü diğer üzümlerden ayıran özellikleri ince kabuklu olması içinin sulu sulu ve salkımlarının büyüklüğüdür” şeklinde bir tanımlama yaparken, K1-K4-K7 kod numaralı katılımcılar;

“Üzümlerin genel olarak beyazını toplayıp kuruturuz toplanan beyaz üzümler yıkanır ve ılık bir suda birazcık soda ve vita yağı eklenerek kısa bir müddet haşlanır daha sonra örtü serilmiş damlarda serilir ve kurutulur”. İfadeleri ile geleneksel kurutma yöntemi hakkında bilgi vermişlerdir.

K2-K3-K4-K5 kod numaralı katılımcılar pekmez yapımını bu şekilde anlatmışlardır:

“Siirt tayfi üzümünden bir de pekmez yapılır, pekmez için üzümlerin hepsi kasalara toplanıp orada en az 3 gün bekletilir üzümler yumuşasın suyu daha kolay çıksın diye, yıkanan üzümler daha sonra temiz bir bez torbaya doldurulur, yaklaşık olarak 2 kasa üzüm bir torbaya sığar. Pekmez için yapılan küçük havuz gibi özel bir bölümde temiz bir çizme giyilerek suyu çıkana kadar ezilir. Çıkan su, bakır kazanlara alınır, ezilen üzümlerin üzerine çok az miktarda yaklaşık olarak 2 kasaya 5 litre su eklenerek üzümün içindeki son kalan suda çıkarılır. Bu işleme sabahdan başlanır ve yaklaşık akşama kadar bu şekilde üzüm suyu çıkarma işlemi devam eder.

Çıkan üzüm sularının hepsi bakır bir kazanda biriktirilir ve bir gece bu şekilde beklenilir, ertesi gün sabah saatlerinde bakır kazan odun ateşinde kaynamaya bırakılır yörede bulunan beyaz topraktan bir miktar el ile un gibi kazanın içine serpiştirilir. Atılan bu beyaz toprak pekmez olacak üzüm suyunun içerisindeki bütün tortuların ve istenmeyen şeylerin yüzeye çıkmasını ve daha güzel kıvam almasını sağlar. Yüzeye çıkan köpük ve tortular çöpe atılır ve yaklaşık 5 ile 10 saat arasında pekmezin kıvamına göre kaynamaya bırakılır kaynayan pekmez kendi kazanında üstü örtülerek soğumaya bırakılır daha sonra kaplara ayrılır”.

Tayfi üzümünden yapılan pekmezden bir de yörede harire denilen pestil yapılmaktadır.

K3 kod numaralı katılımcı “Pekmez yapımı haricinde bir de yöresel pestilimiz olan harire tatlısını yaparız bunun için pekmez, tam kaynamadan kıvamı daha sıvı iken içerisinden bir miktar alıp yöresel tam buğday unumuz ile karıştırıp bir çorba terbiyesini hazırlar gibi kaynar kazanın içine döker ve pişiririz. Bu aşamada kıvam çok önemlidir ve başında bekleyip sürekli karıştırırız. Daha sonra isteğe göre ve bulunma durumuna göre ceviz, badem, fıstık veya kayısı çekirdeği, fındık ilave etmek isteyenler ilave eder, ilave etmek istemeyenler ise kazandan alıp daha önceden hafif bir şekilde ıslatılmış tepsilerin içine koyar. Tepsileri evimizin damına sereriz. Güneşte bu pestillerin kurumalarını bekleriz bir iki saat bu şekilde kaldıktan sonra bir bıçak yardımıyla kesip demirden yapılmış ince elek gibi bir yapısı olan telin üzerine sereriz ve bu şekilde de güneşte tekrar altı üstü kuruyana kadar bekletiriz. Bir iki gün böyle kaldıktan sonra bütün hepsini toplar ince bir torbaya

yerleştirir, bu pestillerin içerisinde hiç su kalmaması için terletiriz. Bu terletme işlemi güneşte değil de daha serin karanlık bir odada yapılır terleme işlemi birkaç defa tekrar edilir. Tekrar edilmesinden maksat pestilin içinde hiç su kalmaması ve kullanım ömrünün daha uzun olmasıdır. Bu “herire” dediğimiz pestili genellikle çayın yanında tüketiriz.”

3.7 Siirt Kavunu (Şimmem Salıho): Arapçada şimmem “kavun” anlamına gelmektedir. Salıho ise “Salih” anlamına gelir. Her ikisi birden “Salihin Kavunları” anlamındadır. Salih adındaki birinin vatani görevini yapmak üzere gittiği ilde yediği kavunu çok sevmesi üzerine çekirdeklerini el mendilinde askerlik boyunca saklayıp dönüşte Siirt’e taşıdığı rivayet edilmektedir. Söz konusu bu kişi çekirdekleri Botan vadisinde yetiştirip sabahın erken saatlerinde kent meydanına satışa çıkarmasıyla zamanla bu cins kavunların bu isimle anılmaya başlandığı aktarılmaktadır (K3).

K4 kod numaralı katılımcı Siirt kavunu ile ilgili şu ifadeleri kullanmıştır. “Siirt kavunu kendi içerisinde çeşitlere ayrılmaktadır; örneğin çok ekşi olanı halk arasında limonlu kavun olarak bilinir. Genellikle kendine has bir tadı, aroması vardır bu da Siirt’te bulunan toprağın vitamin mineral değeri ve Siirt’in ikliminden kaynaklanmaktadır. Siirt kavunu çekirdeğinden ekilen yerel kavun çiftçiliğinin çok iyi yapılması gerekir. Aksi halde olgunlaşmamış kavun hiç lezzetli değildir. Aynı şekilde çok olgunlaşmış kavun ise henüz yetişmemiş kavunların vitaminini suyunu kendi içine çektiği için olumsuz ve istenmeyen bir durumdur. Bu yüzden kavun çiçeklenip büyüdüğü zaman çok iyi takip edilip vaktinde hasat edilmelidir ki orijinal tadını koruyabilsin”.

K6-K8 ise “Siirt kavununu şehir dışında yaşayan akrabalar tanıdıklar için hediye olarak göndeririz, öyle akrabalarımız tanıdıklarımız vardır ki Siirt kavunu şimmem Salıho dışında hiçbir kavun yemediklerini sevmediklerini ifade ederler bu yüzden bizim onlara gönderdiğimiz kavunlar şehir dışında yaşayanlar için çok kıymetlidir”. İfadelerini kullanmışlardır.

Siirt’in Yerel Ürünlerini Gösterir Fotoğraflar



Resim 1. Pervari Karakovan Balı

Kaynak: URL 3



Resim 2. Bıttım

Kaynak: URL 4.



Resim 3: Pişmiş, tüketime hazır ekmekek
Kaynak: K3 kişisinden alınmıştır.



Resim 4: Ekmeğin yapıldığı tandır
Kaynak: K3 kişisinden alınmıştır.



Resim 5. Zivzik narı
Kaynak: URL 5.



Resim 6. Siirt Pekmezi
Kaynak: K3 kişisinden alınmıştır.



Resim 7. Herire tatlısı
Kaynak: K3 kişisinden alınmıştır.



Resim 8. Siirt Kavunu
Kaynak: URL 6.



Resim 9. Siirt Fıstığı

Kaynak: K6 kişisinden alınmıştır.



Resim 10. Siirt Fıstığı

Kaynak: K6 kişisinden alınmıştır.

SONUÇ

Siirt ilinin kendine özgü yerel ürünlerinin varlığı ve öne çıkan çok sayıda gastronomik değerinin olduğu aşikardır, Tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapan Siirt ilinin mutfak kültürünün zenginliğinde bu deneyim ve yaşanmışlığı görmek mümkündür. Bu çalışma kapsamında Pervari balı, Zivzik narı, Siirt fıstığı, bittim, yerel kuru ekmeği (ığbeys keek), Siirt tayfi üzümü, Siirt kavunu gibi öne çıkan ürünlerin spesifik özellikleri, işleme ve muhafaza yöntemleri ile kullanım alanları konusunda bilgi toplanmıştır. Bu bilgiler işlenerek, eko turizm, gastronomi turizmi gibi faaliyetlerin planlanmasında kullanılabilmesi gibi ürünler hakkında detaylı araştırmalar yapılarak potansiyel arz edenler yerel ekonomik kalkınmanın sağlanmasına katkı sağlayacak şekilde değerlendirilebilir. Bunların yanında daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılarak kültürel mirasın korunması ve gelecek nesillere aktarılması için deneyimlerin ve geleneksel üretimlerin kayıt altına alınmasının da önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Balbay, A., Avci, E., Şahin, Ö., & Coteli, R. (2012). Modeling of drying process of bittim nuts (*Pistacia terebinthus*) in a fixed bed dryer system by using extreme learning machine. *International Journal of Food Engineering*, 8(4).

Başat, H. T., Sandıkçı, M. ve , Çelik, S. (2017). Gastronomik kimlik oluşturmada yöresel ürünlerin rolü; ürünlerin satış ve pazarlanmasında yönelik örnek bir olay incelemesi. *Journal of Tourism and Gastronomi Studies*, 64(76).

Bıyıklı, M. (2022). Abbâsiler Dönemi Sosyal Hayatın Bir Göstergesi Olarak Yiyecek İçecek Kültürü (132-218/750-833) *İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 22, 281-307.

Bilgin, S., & Akoğlu, A. (2018). Yerel Gıda Ürünlerinin Sürdürülebilirlik Açısından Önemi. *International Conference on Nutrition and Dietetics: Gastronomy Research*, (326).

Cihangir, İ. S., Gökçe, F. ve , H. S. (2017). Gelenekselden evrensele ültürel bir olgu yemek:“osbarda mimbar dolması”. *Social Scences Studies Journal*, 1373 1384

Çıldam, S. Y. (2021). Kültürel coğrafya denemesi olarak Siirt mutfak kültürü. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 305-325.

Gürbüz, S., & Güngör, A. Ç. (2018). Coğrafi İşaret Tescil Belgesi Almış Balların Genel ve ayırt Edici Özellikleri. *ANADOLU I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi'nde sunulan bildiri: Diyarbakır, Aralık 2018. Sayfa 688.*

Kang, S., & Rajagopal, L. (2014). Perceptions of Benefits and Challenges of Purchasing Local Foods Among Hotel Industry Decision Makers. *Journal of Foodservice Business Research*, 17, 301-322

Kireç, A. (2019). Bir başarı hikayesi “Yeşil Altın” Siirt Fıstığı. *Türk Tarım ve Orman Dergisi*, Mayıs-Haziran 2019.

Özkan, M. (2022). Siirt'ten şifa kaynağı pervari balı . *Tarım ve Orman Dergisi* .
<https://www.turktarim.gov.tr/Haber/761/siirtten-sifa-kaynagi-pervari-bali>. Erişim Tarihi: 12.01.2024.

Pelvan, E., & Demirtaş, İ. (2018). Türkiye’de yetişen bittim (*Pistacia terebinthus* l.) ve fıstık (*Pistacia vera*) yağlarının yağ asidi, sterol, tokol kompozisyonları, toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Gıda*, 43(3), 384-392.

Şahin, G. (2019). Türk kültür coğrafyasından özel bir örnek: Türk Sabunları.

TPE (2024a). Türk Patent Enstitüsü. Pervari balı. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografisaretler/detay/37928>. Erişim Tarihi: 15.01.2024.

TPE (2024b). Türk Patent Enstitüsü. Siirt Kuru Ekmeği. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografisaretler/detay/5602>. Erişim Tarihi: 15.01.2024.

TPE (2024c). Türk Patent Enstitüsü. Siirt Tayfi Üzümü. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografisaretler/detay/3103>. Erişim Tarihi: 15.01.2024.

UNWTO, (2019). Guidelines for the development of gastronomy tourism. Madrid: United Nations World Tourism Organization.

URL 1. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı . <https://www.ktb.gov.tr/TR-96254/kultur.html#:~:text=K%C3%BCl%20ve%20Turizm%20Bakanl%20%C4%9Fer%20toplumlardan,olu%C5%9Fturun%20ya%C5%9Fay%C4%B1%C5%9F%20ve%20d%C3%BC%C5%9F%20tarz%C4%B1d%C4%B1r.>) Erişim tarihi:15.02.2024.

URL 2. Türkiye Kültür Portalı. Siirt Fıstığı,
<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/siirt/nealinir/siirt-fistigi>, Erişim tarihi:19.02.2024.

URL 3. Pervari Balı. <http://www.siirt.gov.tr/pervari-bali>. Erişim Tarihi: 12.01.2024.

URL 4.. <https://www.gunhaber.com.tr/haber/Siirt-bittimi-altinla-yarisinca-fistiga-donen-uretici-pisman-oldu/439200> Erişim tarihi:12.02.2024

URL 5. Siirt Valiliği. <http://www.siirt.gov.tr/tc-siirt-valiligi> Erişim tarihi:10.02.2024

URL 6. .
<https://www.baykaninsesigazetesi.com/haber/siirtte-cefan-kavunu-tezghlarda-yerini-aldi-73997>.
Erişim tarihi:10.02.20

USAGE OF PLANTS GROWING IN THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE
FIELD OF GASTRONOMY: THE CASE OF HAKKÂRİ
DOĞAL ORTAMDA YETİŞEN BİTKİLERİN GASTRONOMİ ALANINDA
KULLANIMI: HAKKÂRİ ÖRNEĞİ

Muhammed Sefa ÇELİK ¹, Doç. Dr. Semra GÜRBÜZ ²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
0009-0008-2030-0277

² Doçent, Mardin Artuklu Üniversitesi, 0000-0002-7099-0308

Özet

Doğal kaynakların; gıda, tedavi edici veya farklı kullanımları insanlık tarihiyle birlikte başlamaktadır. Bitki çeşitliliği, yaşanan coğrafya koşullarına bağlı olarak oldukça büyük farklılıklar göstermekte; bu durum, biyoçeşitliliğin zenginleşmesine katkı sağlamaktadır. Bu zenginlik, yerel mutfak kültürünün oluşmasının önemli bir unsuru olmanın yanında, bazı bölgeler için önemli bir ticaret kaynağı da olabilmektedir. Bu çalışmada Hakkâri'de doğal ortamda yetişen bitkilerin yerel yiyecek içeceklerde kullanımı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve özel bir işleme tabi tutulup tutulmadığı konuları araştırılmıştır. Bu amaçla, yöre halkından yerel bitkiler konusunda deneyimli 25 yaşının üzerindeki 10 kişi ile yarı yapılandırılmış anket formu kullanılarak görüşme yapılmış; görüşmeye katılan her bir katılımcıdan Hakkâri'de doğal ortamda yetişen bitkilerin neler olduğu ve gastronomi alanındaki kullanımları yönünde bilgiler alınmıştır. Yapılan araştırma neticesinde bölgede özellikle Köse otu (Siyabo), Yayla muzunu (Revas), Çengel otu (Kenger), Tarak otu (Mendi), Çakşır otu (Heliz), Gaye otu (Kâri), Çayır salebi (Şepizek), Frenk yaprak soğanı (Sirik), Çiriş otu (Sitirk) ve Yabani mantar (Kivark) gibi bitkilerin halk tarafından sıkça toplandığı ve tüketildiği belirlenmiştir. Bu bitkiler, yemeklere lezzet vermesi dışında, aynı zamanda doğal şifa kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Bölgedeki bitkilerin biyoçeşitliliğinin korumasının gastronomik açıdan zenginliği devam ettirmek açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Konuya ilişkin geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasının, bu bitkilerin gastronomi ürünlerinde kullanımının yaygınlaştırılması ve gastronomik ürün ya da tıbbi ürün olarak ticari boyutta değerlendirilmesinin yerel ekonomik kalkınma ve kültürel mirasın sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hakkâri, Gastronomi, Doğal Ortamda Yetişen Bitkiler, Sürdürülebilirlik

Abstract

The use of natural resources for food, therapeutic or other uses began with the history of mankind. Plant diversity varies considerably depending on the geographical conditions and this contributes to the enrichment of biodiversity. This richness, besides being an important element of the formation of local culinary culture, can also be an important source of trade for some regions. In this study, the use of plants growing in the natural environment in Hakkâri in local food and beverages, the purposes for which they are used and whether they are subjected to a special treatment were investigated. For this purpose, 10 local people over the age of 25 who are experienced in local plants were interviewed using a semi-structured questionnaire form;

information was obtained from each participant about the plants growing in the natural environment in Hakkâri and their use in the field of gastronomy. As a result of the research, it was determined that plants such as Köse grass (Siyabo), Plateau banana (Rrevas), Çengel grass (Kenger), Tarak grass (Mendi), Çakşır grass (Heliz), Gaye grass (Kâri), Meadow salebi (Şepizek), Chive leaf onion (Sirik), Çiriş grass (Sitirk) and Wild mushroom (Kivark) are frequently collected and consumed by the people. These plants are used not only to flavor dishes but also as a natural source of healing. It is thought that protecting the biodiversity of the plants in the region is important to maintain the gastronomic richness. It is thought that conducting comprehensive studies on the subject, popularizing the use of these plants in gastronomic products and evaluating them commercially as gastronomic products or medicinal products will contribute to local economic development and sustainability of cultural heritage.

Keywords: Hakkâri, Gastronomy, Plants Growing in the Natural Environment, Sustainability

1.GİRİŞ

İnsanlar, antik dönemlerden bu yana gıda ihtiyaçlarını karşılamak ve şifa bulmak amacıyla bitkilerden faydalanmışlardır (Çetinkaya & Yıldız, 2018). Yiyecek ve içeceklerin üretilmesinde, ana bileşen olarak, çeşni oluşturmak, lezzet ve aroma vermek, yiyeceğin muhafazasını sağlamak vb. amaçlar için doğal ortamda yetişen bitkilerden yaygın olarak faydalanılmaktadır.

Tüketilebilir doğal bitki; uygun bir şekilde toplanmış, tüketilebilecek olgunluğa erişmiş bitkinin bir veya birkaç bölümü içeren, genellikle doğal ortamda kendiliğinden gelişen veya tarımı yapılan bitkileri ifade etmektedir (Kallas, 1996). Bu bitkiler, belirli mevsimlerde genellikle yöre halkı tarafından toplanarak hem besin maddesi olarak kullanılmakta hem de pazarlarda ürün olarak satılarak kazanca dönüştürülmektedir. Sağlıklı yaşamın önemli bir parçası olarak kabul edilen yenilebilir bitkilerin hastalıkların önlenmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (Knight, 2000). İnsanlar günümüzde, gıda, ilaç ve diğer ihtiyaçlarını karşılamak için yaklaşık 7.000 bitki türünü kullanmaktadır. Yenilebilir kısımlara sahip 70.000 bitki türü olduğu bilinmekle birlikte, bunların yaklaşık 150'sinin tarımı yapılmaktadır. Halen bitkisel kaynaklı gıdaların %90'ı sadece 82 bitki türünden elde edilmektedir (Spina, 2008).

Türkiye'de, yenilebilir bitkileri toplamının köklü bir tarihçesi mevcuttur. Anadolu halkı, geçmişten günümüze çevrelerindeki arazi, dağ ve ormanlarda mevcut bitkileri toplamış ve çeşitli amaçlarla değerlendirmiştir. Doğal ortamda yetişen birçok bitkinin yaprak, tohum, sap gibi toprak üstü kısımları yanında bir kısmının kökleri de gastronomi alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiler taze olarak, kurutulmuş, toz haline getirilerek ya da salamura yapılarak tüketilmektedir. (Baytop, 1990; Bulut, 2005; Tarakçı, 2006; Yıldırım, 2004).

Ülkemizde, doğal ortamda yetişen bitkilerin besin olarak sıkça tüketildiği yerlerden birisi de Doğu Anadolu Bölgesi'dir (Öztürk ve Özçelik, 1991). Van, Hakkâri, Ağrı ve Bitlis gibi illerde bitki çeşitliliğindeki zenginliğin dikkat çekici olduğu belirtilmektedir (Ekim, 1990). Türkiye'nin her bölgesinde olduğu gibi Hakkâri'de de doğal ortamda yetişen birçok bitki çeşidi gerek tüketim gerekse tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Alan ve Padem, 1989). Bu bitkiler, belirli mevsimlerde genellikle yöre halkı tarafından toplanarak hem besin maddesi olarak kullanılmakta hem de pazarlarda ürün olarak satılarak kazanca dönüştürülmektedir

Yöresel mutfakların tanıtılması ve yöre mutfağının gastronomi imajının oluşturulmasında, yenilebilir bitkilerin önemli bir rolü bulunmaktadır (Çakılcıoğlu, U. ve Türkoğlu, I., 2010). Hakkâri ilinde doğal ortamda yetişen bitkiler, çorba, çeşitli yemekler, peynir, salata gibi yiyecek içeceklerin üretiminde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bitkiler, geleneksel mutfak kültürünün bir parçası olarak günümüze kadar gelmiştir. Yapılan araştırmaların genel olarak,

yenilebilir bitkilerin insan sağlığı ve besin içerikleri konularında yoğunlaştığı, bu nedenle gastronomi alanındaki kullanımlarının araştırılmasının faydalı olacağı düşünölmüştür. Bu alışma kapsamında Hakkâri’de doğal ortamlarda yetişen bitkilerin gastronomi alanında kullanımı konusu araştırılarak, bitkilerin kullanım amaçları ve kullanım şekillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma, Hakkâri ilinin şemdinli, Yüksekova, ukurca ve Derecik ilçelerinde gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, Aralık 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında konuya ilişkin deneyimi bilinen 25 yaş üzerinde 10 kişiye kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplamak için yarı yapılandırılmış anket formu kullanılmış ve görüşmeler yüz yüze yapılarak kayda alınmıştır. Araştırma ile kayda alınan görüşmelerin analizi aşamasında görüşme gerçekleştirilen 10 katılımcının kimliklerinin saklı kalması amacıyla K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 şeklinde kodlama yapılmıştır. Görüşme sonuçları değerlendirilirken katılımcılar bu kodlarla anılarak ifadelerine metin içerisinde yer verilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIşMA

Elde edilen veriler bilgisayar üzerinden word programına aktarılıp araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan kişilere ilişkin demografik veriler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Katılımcıların			
Kodu	Yaşı	Cinsiyeti	Mesleği
K1	39	Erkek	Aktar
K2	34	Erkek	Aşçı
K3	50	Erkek	Arı Yetiştiricisi
K4	60	Erkek	Arı Yetiştiricisi
K5	45	Erkek	Arı Yetiştiricisi
K6	32	Erkek	Tarım Teknikeri
K7	45	Erkek	Aşçı
K8	50	Kadın	Ev Hanımı
K9	61	Kadın	Ev Hanımı
K10	55	Erkek	ifti

Demografik veriler incelendiğinde, görüşmeye katılanların 8’i erkek 2’si kadındır, katılımcıların yaş aralığı 32 ile 61 yaş arasındadır. Grup, arı yetiştiricisi, aktar, aşçı, tarım teknikeri, ev hanımı ve ifti gibi farklı uğraşı ve meslek gruplarından oluşmaktadır.

Çalışma bulguları kapsamında; Hakkâri’de doğal ortamda sıklıkla yetiştiği belirlenen bitkilerin isimleri ile bunların yörede kullanılan isimleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Doğal ortamda yetişen bitkilerin yaygın olarak bilinen adları ve yerel adları

Bitkinin yaygın olarak bilinen adı	Bitkinin yerel adı
Çengel otu	Kengir, Kereng
Yayla muzu	Revas, Uçkun, Işgın
Gaye otu	Kâri
Tarak otu	Mendi, Mend
Köse otu	Siyabo
Çakşır otu	Kerkol, Hingedan, Heliz
Yabani mantar	Karık, Kivark
Frenk yaprak soğanı	Sirik, sir
Çayır salebi	Şepirzek
Çiriş Otu	Sitirk

Kaynak: Sirri, M., & Sirri, G. (2020).

Hakkâri’de doğal ortamda yetişen ve gastronomide kullanılan bitkilerin kullanım alanları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Hakkâri’de yenilebilir bitkilerin gastronomi alanında kullanımları

Gastronomide kullanım alanı	Kullanılan bitkiler
Çorba	Çengel otu, Gaye Otu, Çakşır otu, Köse otu,
Ana yemek	Yabani Mantar, Çengel otu, Çakşır otu, Tarak otu, Gaye otu, Çiriş otu
Hamur İşleri	Yayla muzu, Çengel otu, Çiriş otu
Salata ve Mezeler	Çiriş otu, Köse otu, Frenk yaprak soğanı
Pilavlar	Gaye otu, Çiriş otu, Çengel otu
Peynir	Köse otu, Çakşır otu, Frenk yaprak soğanı, Tarak otu
İçecekler	Çayır salebi

Veriler incelendiğinde, Hakkâri'de doğal ortamda yetişen 10 farklı bitkinin gastronomi alanında çorbalar, çeşitli ana yemekler, hamur işleri, salatalar, mezeler, pilavlar, peynirler ve içeceklerde yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında Hakkâri'de 10 farklı bitkinin gastronomi alanında hangi yemeklerde kullanıldığı konusunda alınan bilgiler Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Doğal ortamda yetişen bitkilerin kullanıldığı yemekler

Bitki adı	Kullanıldığı yemekler
Çengel Otu	Çengel otlu cacık, Çengel otlu köfte, Çengel otlu omlet, Çengel otlu ayran çorbası, Çengel otlu gözleme, Çengel otlu bulgur pilavı, Çengel otu turşusu
Yayla Muzu	Yayla muzunu turşusu, Yayla muzunu böreği, Yayla muzunu reçeli
Köse Otu	Köse otlu cacık, Doğaba, Köse otlu omlet, Köse otlu ayran çorbası
Tarak Otu	Keledoş, Tarak otu kavurması, Tarak otlu ayran çorbası
Çakşır Otu	Çakşır otu kavurması, Peynir, Çakşır otu turşusu
Gaye Otu	Gaye otlu ayran çorbası, Dolma, Gaye otlu pirinç pilavı, Gaye otlu bulgur pilavı, Tırşik (yöresel etli ana yemek)
Çayır Salebi	Salep
Frenk Yaprak Soğanı	Peynir, Frenk yaprak soğanlı cacık, Salata
Çiriş Otu	Çiriş otlu bulgur pilavı, Çiriş otlu pirinç pilavı, Çiriş otlu börek, Çiriş otu kavurması, Keledoş

Yabani Mantar (Kivark)

Yabani mantar kızartması, Yabani mantarlı çorba

Doğada yetişen bitkilere ilişkin detay bilgiler aşağıda verilmektedir.

4.1 Çengel Otu (Kenger): Türkiye'de Akdeniz, Ege, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yetişmekte ve yaygın olarak kullanılmakta olan çengel otu, bölge halkı tarafından “*kenger, kengir, kereng*” diye isimlendirmektedir (K1). Mart-Nisan aylarında pazarlarda satılmaya başlayan bitki dağların yüksek yerlerinde yetişmektedir. Görüşme yapılan 10 katılımcının tamamı tarafından bu bitkinin gastronomi alanında ya da tıbbi açıdan kullanımı bilinmektedir (K1-K10). Dikenli yapısıyla dikkat çeken bitki için görüşme yapılan K2 “*Ete benzeyen tadından dolayı Hakkâri’de yemeklerin içine lezzet vermek için mutlaka kullanılır*” diyerek kenger otunun bölgede yaygın olarak kullanıldığını vurgulamıştır. Yapılan görüşmelerden kengerin çorbalarda, ana yemek olarak, hamur işlerinde salata ve mezelerde sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. K8 “*annem kengenden her şey yapardı faydalı olduğunu bize söylerdi bende çocuklarıma sürekli yaparım ve yazın salamurası ile buzlukta dondurup kışın her yemeğin içerisine mutlaka şifa niyetiyle atarım*” diyerek kenger bitkisinin kullanım sıklığına dikkat çekmiştir.

4.2 Yayla Muzu (Revas, Rebes, Uçkun): Yayla muzusu, genellikle Van, Bitlis, Muş, Elâzığ, Erzurum, Hakkâri illerinde yaylaların yüksek kesimlerde karların erimesiyle birlikte yetişmektedir (K1, K6). Yörede “*revas, rebes, uçkun*” diye adlandırılmaktadır. İlkbahar mevsimi geldiğinde, yöre halkı yüksek dağlık alanlardan bitkiyi toplayarak pazarlarda satışa sunmaktadır (K3). Ekşi tadıyla bilinen bu bitki, yöre halkı tarafından genellikle kabuğu soyulup tuza batırılarak tüketilmektedir (K1, K5). Yayla muzusu bitkisinin kökünün şeker hastalığına iyi geldiği ve sağlık açısından faydalı olduğuna inanıldığından, yörede sıklıkla tüketilmektedir (K6). Yayla muzusu geçmişte sadece kabuğu soyularak tüketilirken yakın zamanda turşusu, böreği ve reçeli de yapılarak tüketilmekte olan bir bitkidir (K3). Bitki bir yıl çok miktarda yetişirken takip eden yılda çok fazla yetişmeme özelliği göstermektedir (K4). Bitki vaktinde toplanıp kısa sürede tüketilmezse sertleşmekte ve tüketime uygun olmaktan çıkmaktadır (K3).

4.3 Köse Otu (Siyabo): Van, Şırnak, Hakkâri illerini içine alan bölgede yetişen bu bitki bölgede “*siyabo*” olarak bilinmektedir. Dağların yamaçlarında yetişen endemik bir bitki olan Köse otu ilkbahar mevsiminde toplanmaktadır (K2). Köse otu yüksek dağ yamaçlarında yetiştiğinden çoğunlukla Yüksekova’da toplanmakta, alçakta kalan ilçelerde nadiren bulunmaktadır (K1). Bitki acı bir tada sahip olduğundan bazı işlemlerden geçirdikten sonra tüketilebilmektedir. Bitki öncelikle suda haşlanır, takiben suyun içine konularak 2-3 gün boyunca bekletilir, bu süreçte her gün suyu değiştirilir. Bekletme süresince bazı kişiler su yerine peynir altı suyu da kullanabilmektedir. Bu şekilde acısı alınan bitki salamurada bekletilir yaklaşık 2 hafta sonra peynire eklenerek ya da gıdalarla birlikte tüketilir (K9).

4.4 Tarak Otu (Mendi): Doğu Anadolu bölgesinde özellikle Muş, Hakkâri ve Van bölgelerinde yetişmektedir. Yöre halkı tarafından “*mendi, mendek, mendik*” isimleri ile bilinmektedir. Dağ yamaçlarında yetişmektedir (K2). Şehirde Mart-Nisan aylarının gelmesiyle birlikte toplanmakta ve şehir pazarlarında satılmaktadır (K5). Tarak otu genelde taze ve salamura olarak tüketilmektedir (K3, K5). Yörede “*keledoş*” olarak adlandırılan geleneksel bir yemekte yaygın olarak kullanılmaktadır (K8). Bölgede peynir yapımı sırasında en çok ticareti yapılan otlardan biri olan Tarak otunun (K1) şifalı olduğu özellikle mide rahatsızlığına iyi geldiği bu nedenle de tüketiminin oldukça yaygın olduğu belirtilmektedir (K1, K7).

4.5 Çakşır Otu (Heliz): Hakkâri ve Van illerinde doğal ortamda yetişen bir bitkidir ve bölgede "*kerkol, hingedan, heliz*" olarak adlandırılmaktadır. Çakşır otu, eldiven takılarak ve kesici bir alet kullanılarak hasat edilmektedir (K6). İnce doğranan çakşır otu yaprakları, otlu peynir yapımında kullanıldığı gibi kavrulularak da yemeklerde tüketilebilmektedir (K8). Çakşır otu bölgede yaygın olarak yapılan keledoş yemeğinde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra şifa niyetiyle tüketildiği ve son zamanlarda çay ve turşularda sıkça tercih edildiği belirtilmiştir (K3, K7). Çakşır otunun kurutularak baharat şeklinde kullanıldığı ve bu şekilde mide rahatsızlıklarına iyi geldiği ifade edilmiştir (K1).

4.6 Gaye Otu (Kâri): Hakkâri ili ve ilçelerinde, kırsal alanda ve dağ yamaçlarında karın erimesiyle birlikte ortaya çıkmaktadır (K5). Bölgede, bu bitki "*kâri*" olarak adlandırılmaktadır. Mart-Nisan aylarında yetişen ve toplanılan bitkinin doğal bir şifa kaynağı olduğu belirtilmektedir (K1). Gaye otu çok acı bir tadı olduğundan taze olarak tüketilememekte, kurutularak baharat şeklinde kullanılmaktadır (K1, K8, K9). Yoğun kokusu ve aroması ile yemeklere özgün bir lezzet kattığı belirtilen (K6) gaye otunun yemeklere katılması durumunda başka bir baharat kullanma ihtiyacı hissedilmediği ifade edilmiştir (K5, K7, K8, K9).

4.7 Çayır Salebi (Şepizek): Çayır salebi, çayırlarda doğal olarak yetişen endemik bir bitkidir ve halk arasında yaygın olarak "*şepizek*" olarak adlandırılmaktadır (K4). Bu bitki, salep yapımında kullanılır (K1). Boyutları, dağ salebine kıyasla daha küçük olup genellikle ilkbahar aylarında yetişir (K6). Ticari değeri yüksek olduğu için koruma altına alınmıştır (K5). Bölge halkı, genellikle bu bitkiyi ticari alanlarda kullanmaktadır (K2, K3, K4, K5).

4.8 Frenk Yaprak Soğanı (Sirik): Erzurum, Rize ve Hakkâri gibi yüksek kesimlerde sıkça yetişmektedir. Yörede "*sirik*" ya da "*sir*" ismiyle bilinmektedir. İlkbahar mevsiminde toplanmaktadır (K1, K3). Yetişmesine uygun ortam bulduğunda 50 cm uzunluğuna kadar büyümektedir (K6). Soğuk iklim şartlarına karşı dirençli, uzun ömürlü bir bitki türüdür; aynı zamanda nemli ortamlarda beş veya altı yıl süresince yetişebilmektedir (K5). K6 kod numaralı katılımcı, "*Sulak yerde yetişir ve genellikle ince ince doğranıp peynir yapımında kullanılır. Kokusu sarımsağa benzemektedir ve peynire güzel bir aroma verir, özellikle otlu peynirinde çok kullanılır. Biz yemeklerin içine çok atmamız.*" diyerek bu bitkinin gastronomide kullanım alanının ağırlıklı peynir yapımı olduğunu vurgulamıştır

4.9 Çiriş Otu (Sitirk): Doğu Anadolu bölgesinde yetişen bir bitkidir. Yöresel adı "*sitirk*" olarak bilinmektedir. Mart ve Nisan aylarında toplanmaktadır (K6, K7). Hakkâri'deki doğal ortamda genellikle dağların yüksek kesimlerinde yetişen bir bitkidir. Gıda olarak tek başına yenilebildiği gibi yemeklerin içerisinde de kullanılmaktadır (K2). Bingöl ve Hakkâri'de özellikle bu bitkiden yemekler yapılmaktadır (K8, K9). Araştırmaya katılan katılımcıların tamamı pilavlarda yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir (K1, K10). Çiriş otunun yiyecek ve içeceklerde tüketilmesinin yanı sıra vücuttaki egzama üzerinde olumlu etkileri olduğuna inanıldığından, kaynatılarak elde edilen suyun sivilce ve egzama olan bölgelere uygulandığı ifade edilmiştir (K2).

4.10 Yabani Mantar (Kivark): Hakkâri'deki ormanlarda yabani olarak yetişen "*kivark*" veya "*karık*" olarak adlandırılan bitki, yöre halkı tarafından ana yemeklerde ve çorbalarda kullanılmaktadır. Yabani mantar, diğer mantar türlerinden gramaj olarak daha ağırdır ve tadı kırmızı eti anımsatmaktadır (K1, K7). Yabani mantar bitkisinin geçmiş yıllara göre belirgin bir şekilde azaldığına dair vurgu yapılmıştır (K1, K2, K4, K8).

Hakkâri'de yetişen doğal bitkilere ilişkin görseller:



Resim 1. Hakkâri’de bitki toplayan kadınlar



Resim 2. Köse otu



Resim 3. Kurutulmuş gaye otu



Resim 4. Çengel otu



Resim 5. Çengel otu haşlanmış



Resim 6. Yayla muzu



Resim 7. Yayla muzu konserve



Resim 8. Çiriş otu kurutulmuş



Resim 9. Tarak otu salamura

Kaynak: Muhammed Sefa ÇELİK fotoğraf arşivi

4. SONUÇ

Türkiye'nin çeşitli şehirlerinde farklı biçim ve adlarla doğal olarak yetişen yenilebilir bitkiler bulunmaktadır. Bu bitkiler, neredeyse tüm bölgelerde yerel mutfağın önemli bir bileşeni olmasının yanı sıra halk tıbbında tedavi amaçlı ve ticarete gelir elde etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada; Hakkâri ilinde doğal ortamda yetişen hangi bitkilerin yiyecek içecek üretiminde sıklıkla kullanıldığı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve özel bir işleme tabi tutulup tutulmadığı konuları araştırılmıştır. Verileri toplamak için yarı yapılandırılmış anket formu kullanılarak bölgede konuya ilişkin deneyimi ile tanınan 10 kişi ile görüşme yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilmiş ve Hakkâri ilinde doğal olarak yetişen başlıca bitkilerin; Köse otu (Siyabo), Yayla muzu (Revas), Çengel otu (Kengir), Tarak otu (Mendi), Çakşır otu (Heliz), Gaye otu (Kâri), Çayır salebi (Şepizek), Frenk yaprak soğanı (Sirik), Çiriş otu (Sitirk) ve Yabani mantar (Kivark) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, doğal ortamda yetişen bitkilerin mutfakta sıklıkla kullanıldığını ve bunların hastalıklardan koruyucu ya da tedavi edici rollerine yönelik bir deneyimin olduğunu göstermektedir. Ülkenin doğal bir

zenginliği olan bu değerlere yönelik olarak bitkilerin çeşitliliği ve etkinliğine yönelik geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasının yerel ekonomik kalkınma ve kùltürel mirasın sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

KAYNAKÇA

Alan, R. ve Padem, H. (1989). Erzurum ve Yöresinde Sebze Olarak Kullanılan Yabani Otlardan, Işın, Uzun yemlik, Madımak, Tel pancarı ile Ebegümece Üzerinde Araştırmalar. Gıda, 14(5), 281-287.

Baytop, T. (1990). Anadolu'da Bitkisel Drog Ticaretinin Tarihi. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Dergisi, Sayı: 53, ss 6.

Bulut, G. (2005). Narman (Erzurum) ve Köylerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

akılıcıoğlu, U. ve Türkoğlu, I. (2010). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elâzığ-Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 132, 165-175.

Çetinkaya, N., & Yıldız, S. (2018). Erzurum'un yenilebilir otları ve yemeklerde kullanım şekillerine yönelik bir araştırma. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 2(Ek.1), 482-503.

Ekim T. (1990). Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.

Kallas, J. (1996). Edible Wild Plants From Neighborhood to Wilderness: A Catalyst for Experiential Education. In 1996 Association for Experiential Education 24th Annual International Conference Proceedings, Spokane, WA, September 26-29, 1996 pp. 140-144.

Knight, J.A. (2000). The Biochemistry of Aging. Adv Clin Chem, 35, 1-62.

Öztürk M, Özçelik H. (1991). Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri. Siskav, Siirt İlim, Spor, Kùltür ve Araştırma Vakfı, Ankara.

Sırrı, M., & Sırrı, G. (2020). Hakkâri İlinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Bitki ve Yabancı Ot Türlerinin Güncel Durumu. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi (19), 393-409. <https://doi.org/10.31590/ejosat.697536>

Spina, M., Cuccioloni, M., Sparapani, L., Acciarri, S., Eleuteri, A.M., Fioretti, E. ve Angeletti, M., (2008). Comparative Evaluation of Flavonoid Content in Assessing Quality of Wild and Cultivated Vegetables for Human Consumption. Journal of the Science of Food and Agriculture, 88, 294-304.

Tarakçı, S. (2006). Beykoz Civarındaki Tıbbi Özellik Taşıyan Bitkiler Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü.

Yıldırım, S. (2004). Etnobotanik ve Türk Etnobotaniği. Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi, 17, ss.175-193.

DEVELOPING EXPERT PROGRAMS FOR DETERMINING CLIMATIC CHANGE İKLİM DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİNDE UZMAN PROGRAMLARININ GELİŞTİRİLMESİ

Burak ŞEN ^{1*}, Sevilay TOPÇU ²

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bil. ve Tek. Fakültesi,
Biyosistem Müh. Blm, Niğde, Türkiye.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8105-1106>

² Prof. Dr. (Emekli) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama
Bölümü Adana, Türkiye.

Özet

Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin belirlenebilmesi için Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanan meteorolojik verilerin zaman serilerinin parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerle analizini yapacak uzman bir bilgisayar programı hazırlamaktır. Uzman Sistem Versiyon 1.0, Delphi 5.0 programlama dilinde, iklim değişikliğinin belirlenmesi için başlıca iklim parametrelerini içeren zaman serilerinin ortalamalarının hesaplanması, belirli parametrik ve parametrik olmayan testlerle analizi ve zamansal grafiklenmesini içerecek şekilde yazılmış bir istatistik programıdır. Hazırlanan bilgisayar programında (USV1.0) gözlem verileri zamana karşı grafiklenerek trend, süreksizlik, ve sıçramalar görsel olarak saptanmıştır. Görsel analizi takiben verilerde gidiş olup olmadığı; Kendal Sıra Korelasyon, Spearman Sıra Korelasyon testleri ve Basit Doğrusal Regresyon analiziyle incelenmiştir. Gözlem verilerinin varyanslarının durağanlığı; F testiyle, ortalamalarının durağanlığı; Student t testleriyle incelenmiştir. Gözlem serilerindeki bağımlılık; Otokorelasyon Katsayısının Önemlilik testi ve Wald-Wolfowitz metodu ile incelenmiştir. Gözlem verilerinin homojenliği Kruskal-Wallis Homojenlik, Gidiş (Runs) ve Mann-Whitney U testleriyle incelenmiştir. Hazırlanan program grafiksel ara yüze sahip olup özellikle iklim değişikliği çalışmalarında meteorolojik ve hidrolojik zaman serileri üzerinde çalışan araştırmacılar için kullanıcı dostu bir yazılımdır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişimi, Uzman sistem versiyon 1.0, Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler, Trend

Abstract

The aim of this study is to prepare an expert computer programme analysing the time series of meteorological data, provided by General Meteorology Management, by the way of parametric

* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. (Yüksek Lisans Tezi, İklim Değişiminin Belirlenmesinde Uzman Programlarının Geliştirilmesi ve Gap Alanında Uygulanması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2002)

* This study was produced from the doctoral thesis prepared by the first author under the supervision of the second author. (Master Science Thesis, Developing Expert Programs For Determining Climatic Change And Application To Southern Anatolian Region, Institute of Science and Technology, Çukurova University, Adana, Turkey, 2002)

and non-parametric methods in order to determine the climatic change. Expert System Version 1.0 is a comprehensive statistical program written in the Delphi 5.0 programming language, which includes particles of the averages of time series containing general climate parameters for determining the climate temperature, analysis with certain parametric and non-parametric tests, and temporal graphs. In the prepared computer programme trends, instability and plunges are illustrated visually by plotting the graph of the observation data against time. Following the visual analysis it is examined whether there is a trend between data by means of Kendal Rank Correlation, Spearman Rank Correlation, and The Simple Linear Regression Analysis. The stability of the variances of the observation data is examined by using F test whereas the stability of averages is examined by Student t test. The dependence of observation series is explored via the Significance of Autocorrelation Coefficient and Wald-Wolfowitz Method. The homogeneity of the observation data is explored via the Kruskal-Wallis Homogeneity, Runs and Mann-Whitney U tests. The prepared program has a graphical interface and is a user-friendly software, especially for researchers working on meteorological and hydrological time series in climate change studies.

Keywords: Climate change, Expert system version 1.0, Parametric and non-parametric methods, Trend.

1. GİRİŞ

İklim hava (kısa süreli atmosfer koşulları ve süreçleri) olaylarının, atmosferik süreçlerin ve iklim elemanlarının değişkenlikleri, uç oluşumları ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistiklerle karakterize edilen sentez olarak tanımlanır. İklim değişimi ise nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki büyük ölçekli (küresel) ve önemli yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen değişikliklerdir (Türkeş, 1997).

Zaman serilerinde gidiş (trend) belirleyebilmek için parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel analiz yöntemleri kullanılır. Parametrik yöntemlerde amaç yığının bir parçası olan örneğe ait verilerle, yığının parametrelerini belirlemeye çalışmaktır. Bu tip testlerde sıfır hipotezi gibi test istatistikleri kullanılır. İstatistik analizlerin örnekleme dağılımları genellikle normal dağılmış topluluklar için veya büyük örnekler için bilindiğinden normal dağılıma uymayan topluluklardan alınan küçük örnekler halinde olan hipotezlerin kontrolü zordur. Bu nedenle istatistikçiler tarafından topluluğun rastgele değişkeninin dağılımından ve parametrelerinden bağımsız olan parametrik olmayan yöntemler geliştirilmiştir. Hidrolojik ve klimatolojik verilerin analizlerinde kullanılan parametrik olmayan yöntemlerin tamamına yakınında hipotez testleri kullanılır (Sneyers, 1990; Köksal 1994, Bayazıt, 1995).

Mitchell (1983), iklimdeki zamana bağlı değişimleri, tüm topluluğun gözlenemediği durumlarda, gözlenmiş seri ile çeşitli eşit uzunluklu süreler için hidrolojik durumların, istatistiksel parametreleri arasında karşılaştırmalar yaparak incelemiştir. Bu amaçla ele aldığı gözlenmiş serileri alt serilere ayırarak her bir seri için otokorelasyon katsayılarını, spektral özelliklerini, trendlerini ve diğer istatistik karakteristiklerini inceleyerek iklimdeki değişimleri teorik olarak tespit etmiştir. Sharma (1985) yılında, stokastik yöntemlerle hidrolojik değişimleri değerlendirmiştir. Gleick (1986) geliştirilmiş tipte bir yağış-akış modelini Sacramento havzasında, uzun yıllara ait verileri kullanarak iklimsel değişimlerin yöresel etkilerini belirlemek için kullanmıştır. Araştırmacı sonuç olarak, yaz aylarında toprak neminde büyük düşüşler ve akışta belirgin azalmalar, kış aylarında ise bu değerlerde artışlar tespit etmiştir. Ayrıca aylık ortalama akım değerlerinde kaymalar belirlenmiştir. Arseni ve Maheras (1989) Akdeniz kenarındaki dört yerleşim biriminin (Kudüs, Atina, Roma ve Marsilya) sıcaklıklarındaki değişimi incelemiştir. 120 yıldan daha uzun süreli verileri kullanarak

Mann-Kendall yöntemi ile incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre Atina dışında sıcaklıklarda ısınmaya doğru bir eğilimin olduğu vurgulanmıştır.

Toros (1993) çalışmasında iklim verilerini kullanarak Türkiye'nin değişik bölgelerindeki iklimsel değişimleri incelemiştir. Mevsimlik yağış ve sıcaklıkları, En Küçük Kareler, Spearman ve Mann-Kendall Sıra Korelasyonu (ilişki) sınamalarını kullanarak incelemiştir. Çalışmada t Trend analizleri sonuçlarına göre gece ve gündüz sıcaklıkları arasında yapılan karşılaştırmada özellikle gece sıcaklıklarında önemli artışlar belirlenmiştir. Kadioğlu (1994) 1993 yılında GAP bölgesinde beklenen iklim değişikliklerini, küresel ısınma ve baraj göllerinin etkisi açısından incelemiştir. İncelemede Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi ve sıcaklık-yağış ilişkilerini gösteren saçılma diyagramları kullanılmıştır. Bu saçılma diyagramlarına göre, GAP bölgesinde kış aylarında ölçülen yüksek sıcaklıklar ile yüksek miktarda yağışlar beraber görülmüş, fakat diğer mevsimlerde yüksek sıcaklıklar ile düşük yağışların beraber kayıt edildiği belirtilmiştir. Karaca ve ark. (1995) yılında, Trend Analizi, Regresyon analizi ve Mann-Kendall testleriyle şehirleşmenin İstanbul ve Ankara'da iklime etkilerini incelemişlerdir. Türkeş ve ark. (1995) iklim değişikliği açısından Türkiye'deki yıllık ortalama hava sıcaklıklarındaki değişim ve trendlerini Barlett, Cramer's, Wald-Wolfowitz Seri Korelasyon, Mann-Kendall ve Spearman Sıra Korelasyon testleri ile dokuz yıllık hareketli ortalama ve dokuz noktalı Gauss Süzgeci yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Araştırma sonunda %5 önem seviyesinde Doğu Anadolu Bölgesinde ısınma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise soğuma eğilimi tespit etmiştir. Çetin (1995) Akdeniz bölgesindeki Kalecik, Yarpuz ve Karaçay akım gözlem istasyonlarına ait akış verilerini Spearman sıra korelasyon, F dağılımı, Student-t, otokorelasyon katsayısının önemlilik, Wald-Wolfowitz Seri Korelasyon, Smirnov, Çift Kütle Eğrisi yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Türkeş (1996) Türkiye'deki yıllık yağışlardaki değişimlerini zaman serileri analizlerini F dağılımı, Cramer's, Kruskal-Wallis, Wald-Wolfowitz Seri Korelasyon, Mann-Kendall Sıra Korelasyon testleri ve dokuz noktalı Gauss süzgeci kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda yedisi Akdeniz yağış bölgesinde olmak üzere 15 istasyonda son 20-25 yıllık yağışlarda istatistiki anlamda önemli düşüşler tespit edilmiştir. İncelenen istasyonların sadece Orta Anadolu'da bulunan ikisinde ortalamalarda bir artış eğilimi görülmüştür. Türkeş (1998a) geopotansiyel yüksekliklerin, siklon frekanslarının ve güney salınımının Türkiye'deki yağış ve değişimlerine etkisini normalize edilmiş yağış ve geopotansiyel yükseklik anomalilerini Mann-Kendal Sıra Korelasyon, bir gecikmeli Seri Korelasyon testleri, dokuz noktalı Gauss Süzgeci ve Güç Spektrumu yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Yaklaşık son yılda kuru koşulların şiddet ve frekanslarındaki artışın artan geopotansiyel yükseklikler ve alçak basınçların azalan frekansları ile ilintili olduğu belirtilmiştir. Türkeş (1998b) Türkiye'de çölleşmeyi yönlendirecek olan iklimsel etmenler, yağış ve kuraklık indisi dizilerinin alansal ve zamansal değişimleri 1930-1993 dönemi için Kruskal-Wallis, Mann-Kendall Sıra Korelasyon testleri ve dokuz noktalı Gauss süzgecini kullanarak incelemiştir. Birçok istasyonun ve Türkiye'nin kuraklık indisi değerlerinde, 1960'lardaki nemli koşullardan kurak yarı-nemli iklim koşullarına doğru genel bir eğilim saptamıştır. Odabaş (1999) Doğu Karadeniz Havzasında iklim trendlerini ve olası etkilerini ortaya koymak için havza genelindeki DMİ istasyonlarına ait toplam yağış, ortalama sıcaklık, toplam buharlaşma ve toplam açık günler verileri ile EİEİ' ne ait istasyonlardan alınan akım verilerini En Küçük Kareler, Wald-Wolfowitz Dizisel Korelasyon, Swet-Eisenhart Gidişler Sınamaları ve Mann-Kendall Sıra Korelasyonu (ilişki) sınamalarını kullanarak incelemiştir. Analiz sonucunda havzanın ortalama sıcaklıklarında belirgin bir azalma eğilimi ile toplam yağış değerlerinde kıyı boyunca azalma ve buna karşın yüksek kesimlerde artma belirlemiştir. Dilşat (2000) Çin'deki 5 gözlem istasyonuna ait mevsimsel ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerini Kruskal-Wallis, Gidişler, Wald-Woolfowitz, Mann-Kendall, En Küçük Kareler ve Lineer Regresyon kestirimi sınamalarını kullanarak

incelemiş ve genelde kış mevsiminde ısınma eğilimine karşın bazı yaz ve sonbahar mevsimlerinde düşme eğilimi olduğunu bildirmiştir. Aydın (2001) Yukarı Kızılırmak Havzası meteoroloji istasyonlarının yağış ve sıcaklık değerlerini Kruskal-Wallis, Gidişler, Wald-Woolfowitz, Mann-Kendall, en küçük kareler doğrusal regresyon kestirimi sınamalarını ve Gauss süzgeci kullanarak incelemiştir. Türkes ve ark. (2002) Türkiye'nin yağış serilerindeki ısrar ve dönemselliğinin 500 hPa geopotansiyel yüksekliğiyle ilişkisini bir gecikmeli seri korelasyon testi, Pearson r korelasyon katsayısı, dokuz noktalı Gauss süzgeci ve güç spektrumu yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Türkiye genelinde, kış ile sonbahar mevsimlerinde yağış ve 500 hPa geopotansiyel yükseklik anomalileri aralarında bulunan negatif ilişki, istatistiki açıdan önemli bulmuştur

2. YÖNTEM

İklim değişikliğinin incelenmesi konusunda yurdumuzda ve dünyada çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır. Ancak ülkemizde bu çalışmalarda genellikle bir veya iki iklim parametresi incelenmiştir ve bu parametreler veri tabanını küçük tutmak amacıyla aylık veya yıllık ortalamalarla sınırlı seçilmiştir. Bu çalışmanın amacı, iklim değişiminin belirlenmesi için geniş tabanlı (parametre ve gözlem sayısının fazla olduğu) verilerin seçenekli olarak farklı istatistiki yöntemlerle analiz edilmesine olanak sağlayan bir uzman bilgisayar programını oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında hazırlanan Uzman Program, (U.S.1.0) yüksek lisans tez çalışması olarak GAP Bölgesinde bir yörenin baraj yapımı ve sulama projeleri öncesi ve sonrası arasında oluşan farklılıkların analiz edilmesinde kullanılacaktır. Aynı zamanda program, içerdiği istatistiki yöntemler nedeniyle meteorolojik veriler dışında herhangi bir hidrolojik veri serisinin farklı amaçlar için incelenmesine de olanak sağlayabilecektir.

Çalışmada kullanılmak üzere günlük ortalama, maksimum, minimum sıcaklık (°C), günlük ortalama nem (%), günlük yağış miktarı (mm), 07, 14, 21 klima rasatları rüzgâr değerleri ile günlük ortalama rüzgâr değerleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden (DMİ) şifreli metin formatında (DAT) dosyası olarak alınmıştır. Böylelikle programın genel olarak üzerinde çalışacağı veri tipi ve formatı belirlenmiştir.

Zaman içinde değişim gösteren herhangi bir değişimin ölçümleri ya da sayısal değerleri bir zaman dizisi oluşturur. Çeşitli değişkenlere ilişkin gözlem dizisinin düzensizlikleri ve değişimleri ise zaman dizisi çözümlenmesi ile incelenir. Klimatolojik ve hidrolojik gözlem kayıtlarının zaman dizisi özellikleri üç başlık (1.Stokastik Olaylar (Olasılıksal Olaylar), 2.Deterministik Olaylar (belirleyici Olaylar), 3.Afet (Doruk Noktalar)) altında incelenebilir. Bu üç değer bilinen değişim deseninden farklı ve onunla bağlantılı olmayan ender bir afetin tipik bir sonucudur.

2.1. Zaman serilerinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler

Yöntemlere yönelik ayrıntılı açıklamalar yüksek lisans tezinde verilmiştir (Şen, 2002). Zaman serilerinin analizleri için seçilen ve yazılımda yer alan testler ve araçlar aşağıda belirtilmiştir.

Verileri Grafiklenmesi: Gözlem verileri zamana karşı grafiklenerek eğilim, süreksizlik, sıçramalar ve pik değerler görsel olarak saptanabilir.

Gidiş (Trend) Analizi: Trend analizlerinde Gidiş testi, Kendall Sıra Korelasyon testi, Spearman Sıra Korelasyon testi ve En Küçük Kareler yöntemi kullanılmıştır.

Durağanlık Testleri: Verilerin değişkenlik gösterip göstermediklerinin belirlenmesi için farklı istatistiksel analizler yapılmıştır. Gözlem serilerinin varyanslarının durağanlığı F testi ile ortalamalarının durağanlığı Student t testi ile analiz edilmiştir.

Bağımsızlık Testleri: Gözlem serisindeki ardışık elamanların bağımsızlıkları gecikmeli Otokorelasyon Katsayısının Önemliliği testi ve Toplam Bağımsızlık testi (Wald-Wolfowitz teoremi) ile analiz edilmiştir.

Homojenlik Testleri: Verilerin homojen olup olmadığını Kruskal-Wallis-H testi ve Mann-Whitney U testleriyle incelenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Uzman Sistem Versiyon 1.0

Uzman Sistem Versiyon 1.0 (takip eden kısımlarda USV1.0 olarak anılacaktır) Delphi 5.0 programlama dilinde, bu çalışmada iklim değişikliğinin belirlenmesi için başlıca iklim parametrelerini içeren zaman serilerinin ortalamalarının hesaplanması, belirli parametrik ve parametrik olmayan testlerle analizi ve zamansal grafiklenmesini içerecek şekilde yazılmış bir istatistik programıdır.

USV1.0 programı DMİ den sağlanan günlük ortalama, maksimum, minimum sıcaklık (°C), günlük ortalama nem (%), günlük yağış miktarı (mm), 07, 14, 21 klima rasatı rüzgar değerleri ile günlük ortalama rüzgar değerlerini içeren şifreli metin formatında (DAT) dosyalarını veri tabanına kaydedip sonrasında kullanıcı tarafından belirlenen işlemleri yapabilmektedir. DMİ günlük sıcaklık verileri dosyalarının açıklaması Çizelge 3.1 de verilmiştir

Çizelge 3.1. DMİ günlük sıcaklık verileri dosyalarının açıklaması

Veri Tipi	Dosyanın İçeriği
GÜNLÜK SICAĞLIK (°C) MAKSİMUM	Dosya ismi = gnscydr.dat Dosya içeriği = GÜNLÜK MAKSİMUM SICAĞLIK (°C) istno = 5 Karakter Yıl = 5 Karakter Ay = 3 Karakter Gün = 3 Karakter Değer = 6 Karakter (Değeri 10'a bölünüz) 17300 1999 1 1 184 17300 1999 1 2 196
GÜNLÜK SICAĞLIK (°C) MİNİMUM	Dosya ismi = gnscydr.dat Dosya içeriği = GÜNLÜK MİNİMUM SICAĞLIK (°C) istno = 5 Karakter Yıl = 5 Karakter Ay = 3 Karakter Gün = 3 Karakter Değer = 6 Karakter (Değeri 10'a bölünüz)

		17300 1999 1 1 66 17300 1999 1 2 72
GÜNLÜK SICAKLIK (°C)	ORTALAMA	Dosya ismi = gnscyodr.dat Dosya içeriği = GÜNLÜK ORTALAMA SICAKLIK (°C) istno = 5 Karakter Yıl = 5 Karakter Ay = 3 Karakter Gün = 3 Karakter Değer = 6 Karakter (Değeri 10'a bölünüz) 17300 1999 1 1 113 17300 1999 1 2 123

Çalışmada hazırlanan Uzman Sistem V.1.0 Delphi 5.0 programlama dilinde yazmıştır. Yazılım programının çalıştırılabilmesi için Delphi 5.0'ın minimum çalışma gereksinimleri Çizelge 3.2 de listelenmiştir.

Çizelge 3.2. Delphi 5.0 programının minimum yazılım ve donanım gereksinimleri

Donanım ve Yazılımlar	Minimum gereksinimler
İşlemci	İntel Pentium 90 veya üzeri
İşletim Sistemi	Microsoft Windows 95, 98, ve üzeri veya NT 4.0; 3 ve üzeri yardım paketi ile yükseltilmiş
Ram Bellek	32 MB (64 MB veya üzeri tavsiye edilir)
Sabit Disk Alanı	80 MB (tam kurulum için)
Sürücü	CD sürücü
Monitör	VGA veya daha yüksek çözünürlük
Yardımcı Donanım	Fare ve diğerleri
Ağ iletişimi	Herhangi bir Microsoft Windows 95, 98, veya Windows NT veya daha yüksek ağ işletimleri

USV1.0'ın Bilgisayara Kurulumu

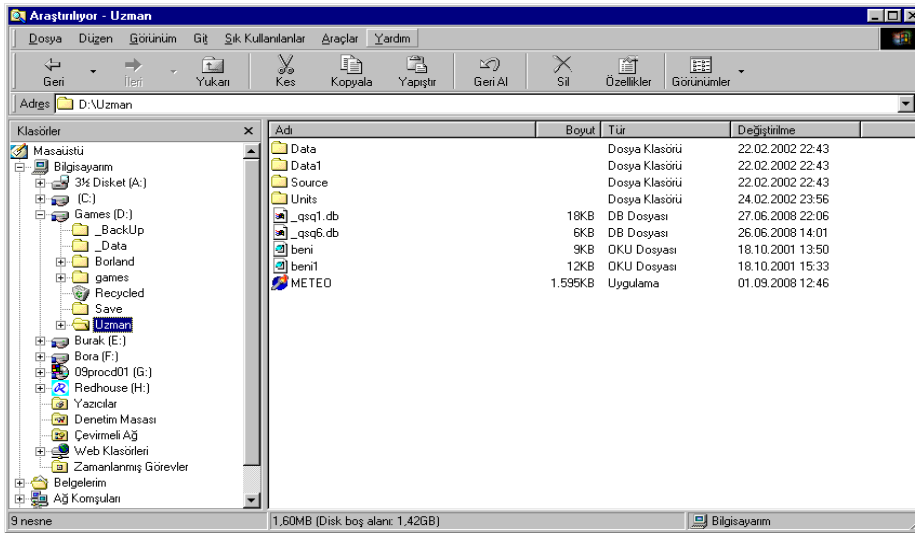
USV1.0'ı bilgisayara kurmak için bilgisayarın sabit diskine Şekil1. 'de gösterildiği gibi UZMAN klasörü altına METEO.exe dosyası ile data1 ve data klasörleri kopyalanır. BDE Administrator'de meteo_px aliases'ında UZMAN dizininin yeri belirtilir. USV1.0 programı METEO.exe dosyasına tıklanmasıyla çalıştırılır.

USV1.0'a Dosya Çevirimi

DMİ iklim verilerini şifreli metin dosyaları olan DAT dosyası formatında vermektedir. Bu tür dosyada Delphi'nin işlem hızı PARADOX dosya türüne oranla daha düşüktür. İşlemleri daha hızlı yapabilmek için verilerin dosya türü PARODOX'a çevrilir. USV1.0'a dosya çevirimi için

“datapump” kısmına tıklanır. Gelen kutucukta METEO_TX seçilir ve next düğmesi tıklanır. Gelen kutudan bu sefer METEO_PX seçilerek “next” düğmesi tıklanır. Gelen kutuda sol tarafta çevrilecek dosya isimleri bulunmaktadır. Çevirimi yapılacak dosya sağa ok yönlü düğmelerle kutucuğun sağ tarafına aktarılır. Gelen kutuda “upsuze” düğmesi tıklanır. Takip eden kutuda “append” düğmesi seçilir. Gelen kutuda “done” düğmesi tıklanır. Dosya çevrim işi tamamlanmış olur.

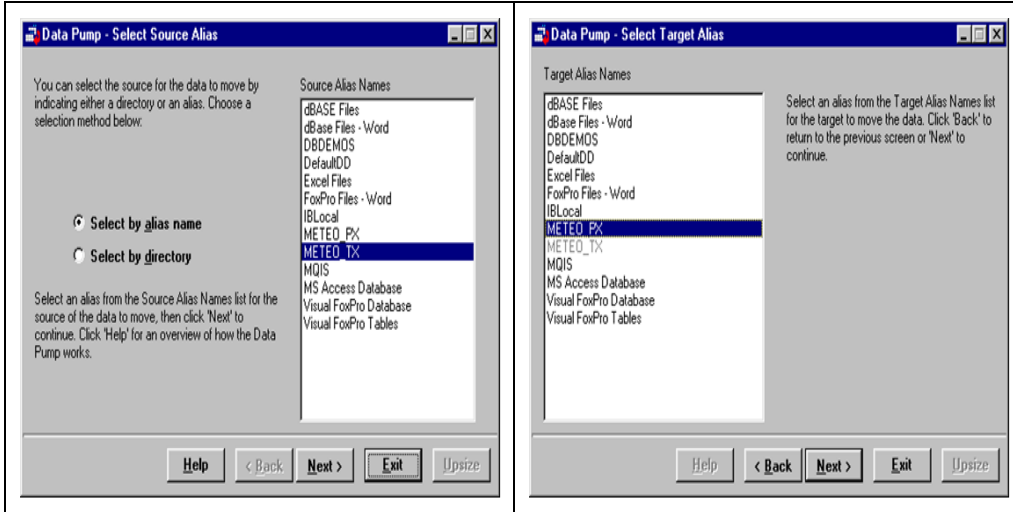
Delphi programlama dilinde yazılan USV1.0 yazılımı grafiksel bir ara yüz e sahip olup gözlem verileri zamana karşı grafiklenerek öncelikle eğilim, süreksizlik ve sıçramalar görsel olarak saptanabilmektedir. Görsel analizi takiben verilerde gidiş olup olmadığı Gidiş (trend), Kendal Sıra Korelasyon, Spearman Sıra Korelasyon testleri ve En Küçük Kareler yöntemleriyle incelenebilmektedir. Gözlem verilerinin varyanslarının durağanlığı F testiyle, ortalamalarının durağanlığı ise Student t testleriyle incelenmektedir. Gözlem verilerinin homojenliği Kruskal-Wallis Homojenlik ve Mann-Whitney U testleriyle incelenmiştir. Tüm bu işlemlere ait ara yüz görüntüleri Şekil 1-12 arasında gösterilmiştir.

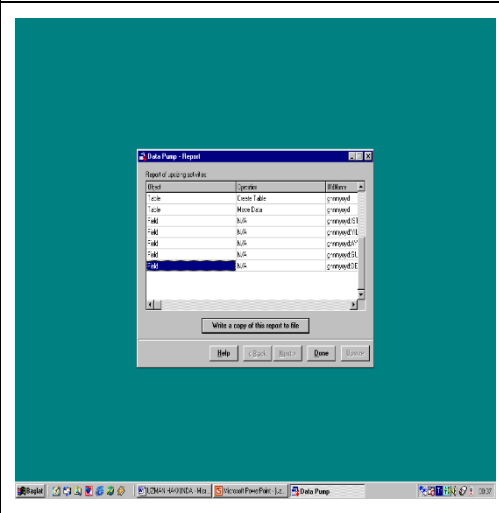
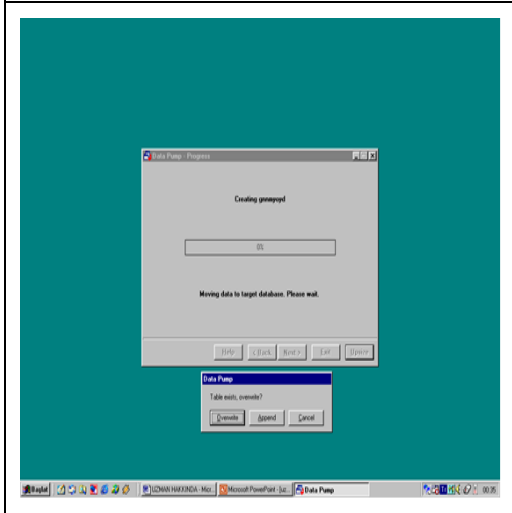
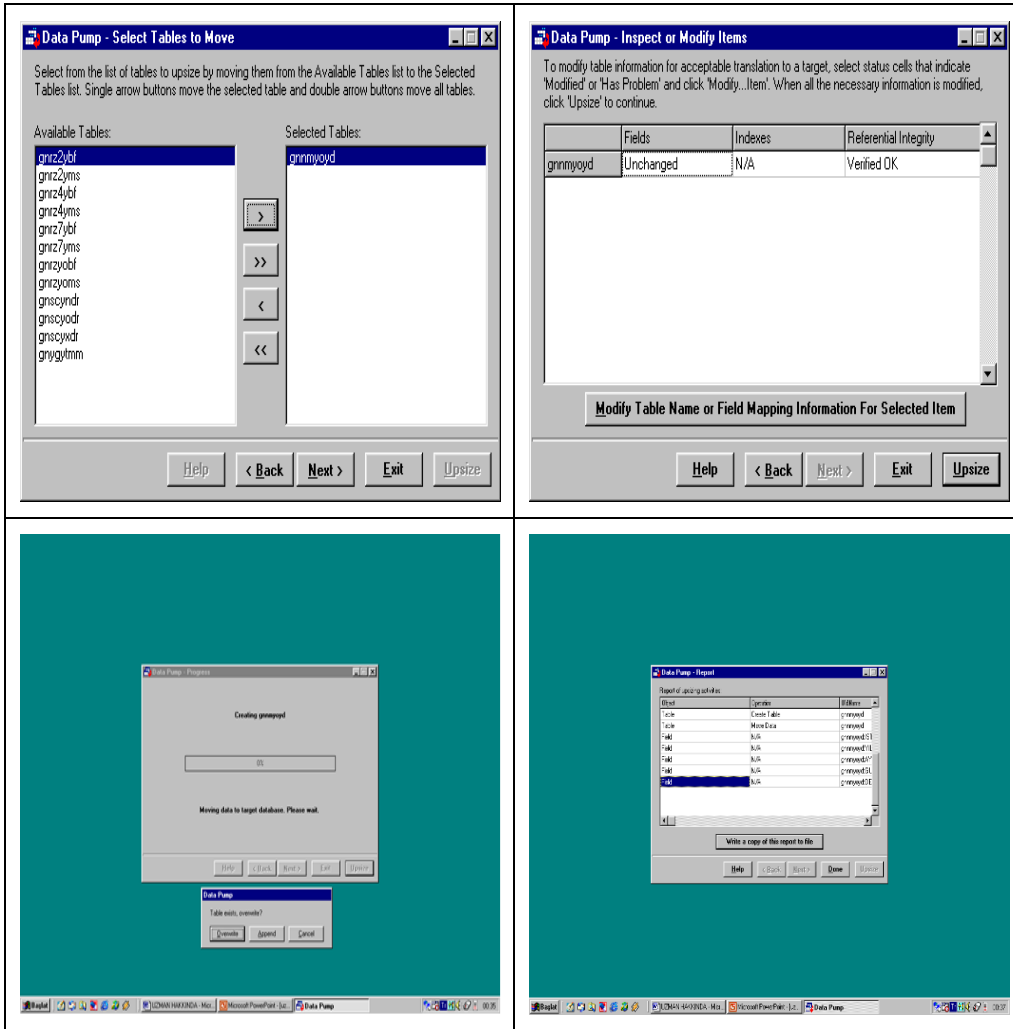


Şekil1. USV1.0’ın kurulumu

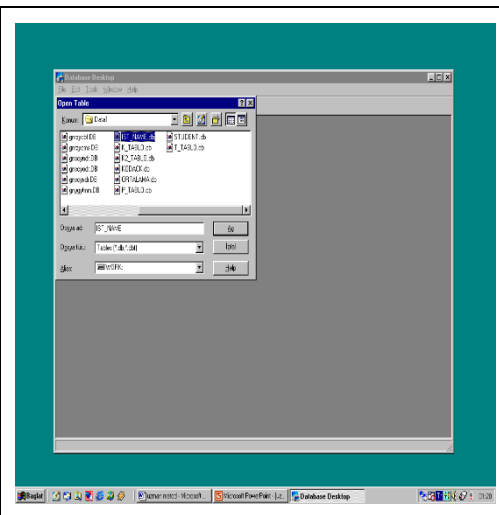
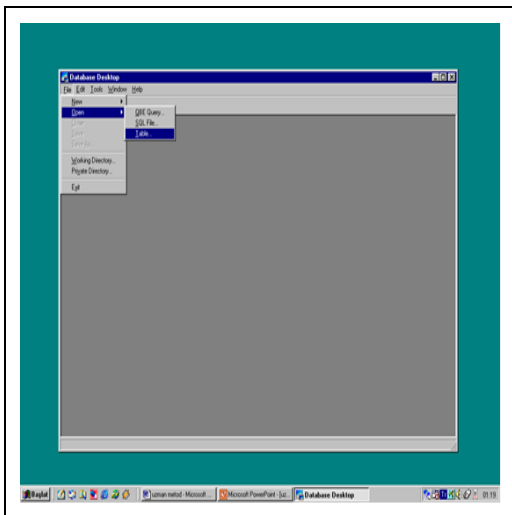


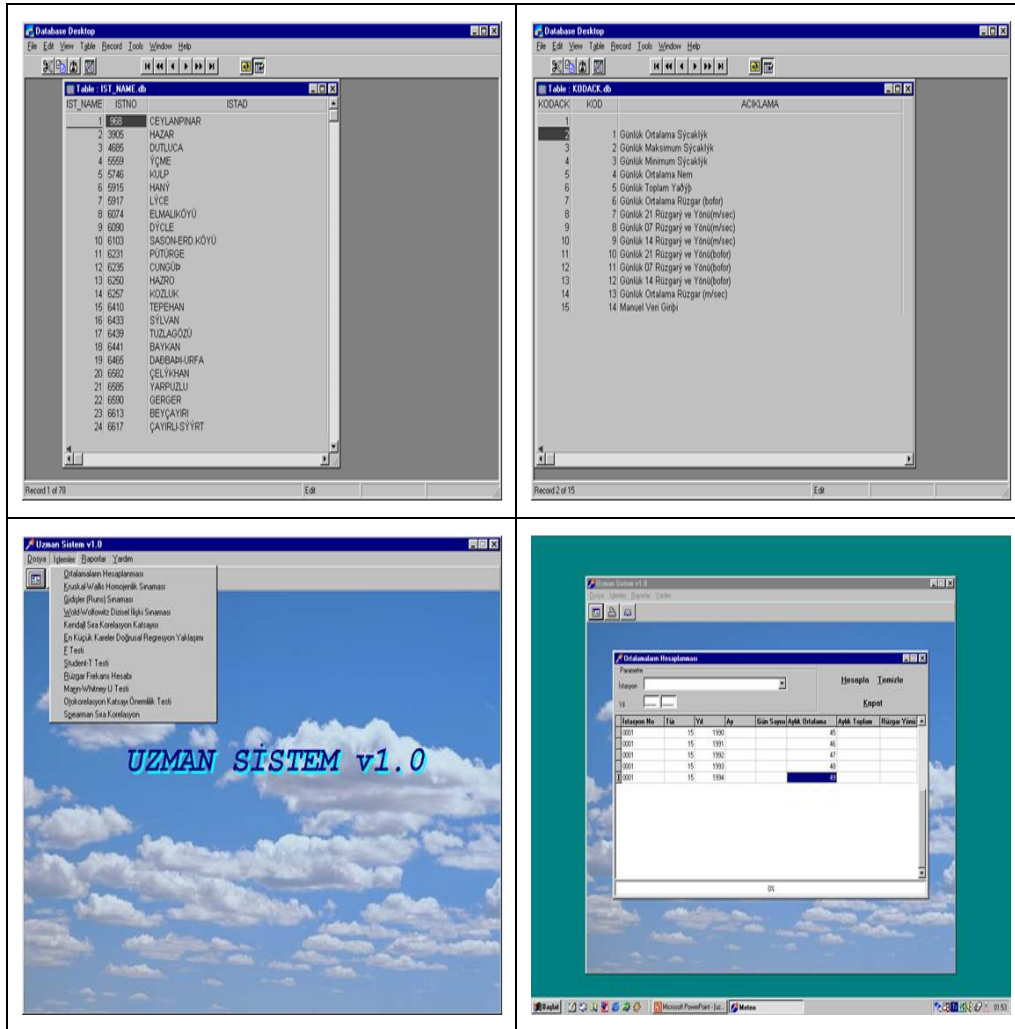
Şekil 2. USV1.0'nın çalışma arayüzü





Şekil 3. USV1.0'a dosya çevirimi





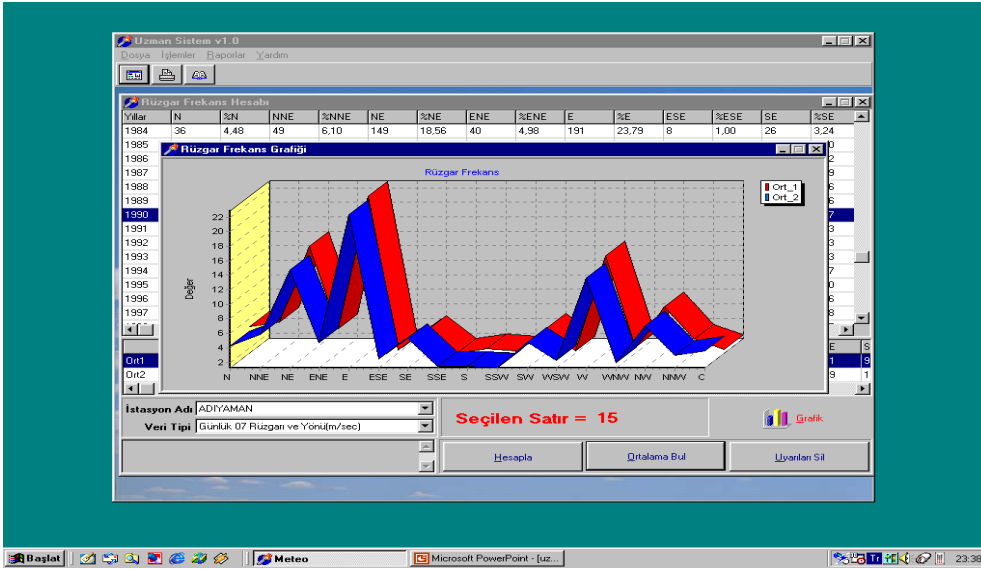
Şekil 4. USV1.0'a dosya harici veri girişi



Şekil 5. USV1.0'ın dosyalar bölümü



Şekil 6. USV1.0'ın işlemler bölümü



Şekil 7. USV1.0'ın işlemler bölümü rüzgar frekans hesabı

Yıl	Xi	Rxi	i	Xi - Med	Gidiş
1965	16,90	15,37	1	-0,1350	1
1966	18,38	15,67	2	1,3450	2
1967	15,67	16,07	3	-1,3650	3
1968	16,59	16,11	4	-0,4450	
1969	16,92	16,26	5	-0,1150	
1970	17,79	16,32	6	0,7550	4
1971	17,08	16,53	7	0,0450	
1972	16,07	16,54	8	-0,9650	5
1973	16,95	16,54	9	-0,0850	
1974	16,94	16,59	10	-0,0950	
1975	16,88	16,87	11	-0,1550	
1976	16,11	16,88	12	-0,9250	
1977	17,22	16,90	13	0,1850	6

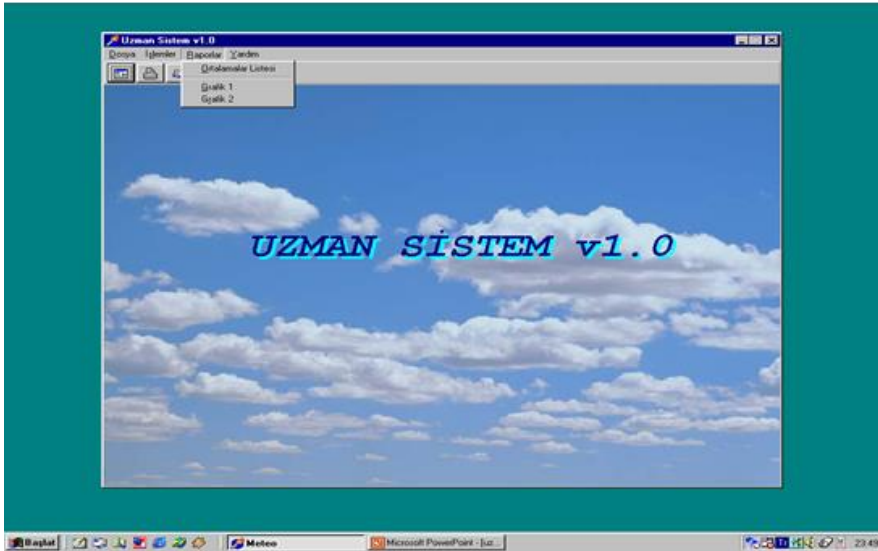
Xort = 17,05 **Med = 17,035**
(+) = 18 **(-) = 18**

R	z	2*p	Önem Düzeyi	Değerlendirme
16	-1,01	0,3124	0,01	İnhomojendir

İstasyon Adı: ADYAMAN Önem Düzeyi: 0,01
Veri Tipi: Günlük Ortalama Sıcaklık

Hesapla Küçük Örnek n1, n2 <= 20 için değerlendir
Uyarıları Sil Büyük Örnek n1,n2 >20 için değerlendir

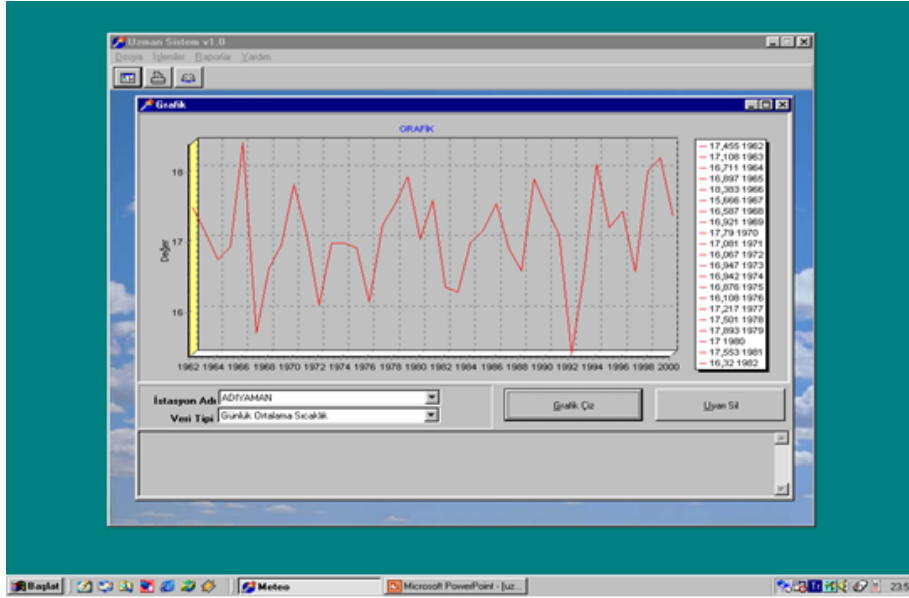
Şekil 8. USV1.0'ın işlemler bölümü Gidiş (Runs) testi



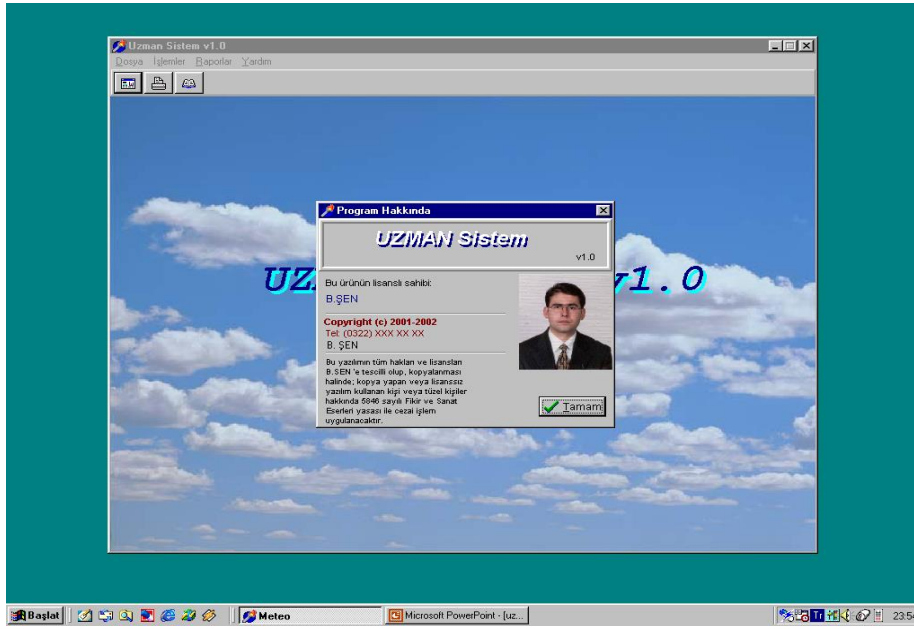
Şekil 9. USV1.0'ın raporlar bölümü

İstasyon Adı	Yıl	Ay	Gün Sayısı	Tür	Aylık Toplam	Aylık Ortalama
ADYAMAN	1974	7	31	Günlük Minimum Sıcaklık	716,8	23,1225806451
ADYAMAN	1974	8	31	Günlük Minimum Sıcaklık	681,2	21,9741935483
ADYAMAN	1974	9	30	Günlük Minimum Sıcaklık	519,2	17,3066666666
ADYAMAN	1974	10	31	Günlük Minimum Sıcaklık	490,8	15,8258064516
ADYAMAN	1974	11	30	Günlük Minimum Sıcaklık	228,8	7,62
ADYAMAN	1974	12	31	Günlük Minimum Sıcaklık	120,4	3,88387096774
ADYAMAN	1975	1	31	Günlük Minimum Sıcaklık	28,1	0,90645161290
ADYAMAN	1975	2	28	Günlük Minimum Sıcaklık	38,3	1,36785714285
ADYAMAN	1975	3	31	Günlük Minimum Sıcaklık	167,1	5,39032258064
ADYAMAN	1975	4	30	Günlük Minimum Sıcaklık	355,1	11,8366666666
ADYAMAN	1975	5	31	Günlük Minimum Sıcaklık	423,2	13,6516129032
ADYAMAN	1975	6	30	Günlük Minimum Sıcaklık	585,9	19,53
ADYAMAN	1975	7	31	Günlük Minimum Sıcaklık	737,7	23,7967741935
ADYAMAN	1975	8	31	Günlük Minimum Sıcaklık	694,9	22,4161290322
ADYAMAN	1975	9	30	Günlük Minimum Sıcaklık	589,7	19,6233333333
ADYAMAN	1975	10	31	Günlük Minimum Sıcaklık	378,9	12,2225806451
ADYAMAN	1975	11	30	Günlük Minimum Sıcaklık	217,2	7,24
ADYAMAN	1975	12	31	Günlük Minimum Sıcaklık	24,8	0,8
ADYAMAN	1976	1	31	Günlük Minimum Sıcaklık	21,6	0,69677419354
ADYAMAN	1976	2	29	Günlük Minimum Sıcaklık	-30,2	-
ADYAMAN	1976	3	31	Günlük Minimum Sıcaklık	122,8	3,95483870967
ADYAMAN	1976	4	30	Günlük Minimum Sıcaklık	293	9,76666666666

Şekil 10. USV1.0'nin raporlar bölümü2



Şekil 11. USV1.0'nin raporlar bölümü3



Şekil 12. USV1.0'nun yardım bölümü

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Uzman Sistem Versiyon 1.0, Delphi 5.0 programlama dilinde, iklim değişikliğinin belirlenmesi için başlıca iklim parametrelerini içeren zaman serilerinin ortalamalarının hesaplanması, belirli parametrik ve parametrik olmayan testlerle analizi ve zamansal grafiklenmesini içerecek şekilde yazılmış bir istatistik programıdır. Hazırlanan bilgisayar programında (USV1.0) gözlem verileri zamana karşı grafiklenerek trend, süreksizlik, ve sıçramalar görsel olarak saptanmıştır. Görsel analizi takiben verilerde gidiş olup olmadığı; Kendal Sıra Korelasyon, Spearman Sıra Korelasyon testleri ve Basit Doğrusal Regresyon analiziyle incelenmiştir. Gözlem verilerinin varyanslarının durağanlığı; F testiyle, ortalamalarının durağanlığı; Student t testleriyle incelenmiştir. Gözlem serilerindeki bağımlılık; Otokorelasyon Katsayısının Önemlilik testi ve Wald-Wolfowitz metodu ile incelenmiştir. Gözlem verilerinin homojenliği Kruskal-Wallis Homojenlik, Gidiş (Runs) ve Mann-Whitney U testleriyle incelenmiştir. Hazırlanan program grafiksel ara yüze sahip olup özellikle iklim değişikliği çalışmalarında meteorolojik ve hidrolojik zaman serileri üzerinde çalışan araştırmacılar için kullanıcı dostu bir yazılımdır.

TEŞEKKÜR.

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “İklim Değişiminin Belirlenmesinde Uzman Programlarının Geliştirilmesi ve GAP Alanında Uygulanması.” isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Yüksek lisans tezi Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: FBE.2002.YL.115.

5. KAYNAKLAR

ARSENİ-PAPADİMİTRİOU, A., and MAHERAS, P., 1989. Some Statistical Characteristics of Air Temperature Variations at Four Mediterranean Stations. Theoretical and Applied Climatology, 43:105-112.

BAYAZIT, M., 1995. Hidroloji. İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul.

ÇETİN, M., 1995. Su Yapılarının Mühendislik Tasarımında Hidrolojik Verilerin Kullanılabilirliklerinin İrdelenmesi. Türkiye İnşaat Mühendisliği XIII. Teknik Kongre ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 20-22 Aralık, Ankara 513-529.

- DİLŞAT, İ., 2000. Çin Halk Cumhuriyeti Urumqi, Yinchuan, Chanchun, Shanghai ve Kunming İstasyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerlerindeki Değişimlerin Zaman Dizisi Çözümlemesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İklimsel ve Atmosferik Verilerin İklim Değişimleri Açısından Analizi Dersi Dönem Ödevi ve Seminer Çalışması, Ankara, 168s (yayınlanmamış).
- GLEICK, P. H., 1986. Methods For Evaluating the Regional Hydrologic Impacts of Global Climate Changes. *Journal of Hydrology*, 88:97-116.
- KADIOĞLU, M., 1994. GAP Bölgesinde beklenen iklim değişiklikleri. TMMOB GAP'ta Teknik Hizmetler Sempozyumu, Ankara, 327-343.
- KARACA, M., TAYANÇ, M., ve TOROS, H., 1995. Effects of Urbanization on Climate of Istanbul and Ankara. *Atmospheric Environment*, 29 (2):3411-3421.
- KÖKSAL, B. A., 1994. İstatistik Analiz Metotları. Çağlayan Kitapevi, İstanbul.
- MİTCHELL, J. F. B., 1983. The Hydrological Cycle as Simulated by an Atmospheric General Circulation Model. In Street-Perrott, Beran and Ratcliffe (eds), *Variation in the Global Water Budget*, D. Reidel Publishing.
- ODABAŞ, T., 1999. Doğu Karadeniz Havzasındaki İklim Trendleri ve Olası Etkileri Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 96s.
- SHARMA, T. C., 1985, *Stochastic Models Applied to Evaluating Hydrologic Changes*. *Journal of Hydrology*, 78:61-81.
- SNEYERS, R., 1990. On The Statistical Analysis of Series of Observations. WMO Technical Note, 66, World Meteorological Organization, Geneva, Italy.
- ŞEN, B., 2002. İklim Değişiminin Belirlenmesinde Uzman Programlarının Geliştirilmesi ve GAP Alanında Uygulanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana. 171s.
- TOROS, H., 1993. Klimatolojik Serilerden Türkiye İkliminde Trend Analizi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- TÜRKEŞ, M., SÜMER U. M., KILIÇ G. 1995. Variations and Trends in Annual Mean Air Temperatures in Turkey with Respect to Climatic Variability. *International Journal of Climatology*, 15:557-569
- TÜRKEŞ, M., 1996. Spatial and Temporal Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey. *International Journal of Climatology*, 15:1057-1076.
- TÜRKEŞ, M., 1997. 'Hava ve İklim Kavramları Üzerine'. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 355:36-37, Ankara
- TÜRKEŞ, M., 1998a. Influence Of Geopotential Heights, Cyclone Frequency And Southern Oscillation On Rainfall Variation in Turkey. *International Journal of Climatology*, 18:649-680.
- TÜRKEŞ, M., 1998b. Vulnerability of Turkey to Desertification With Respect to Precipitation and Aridity Conditions. *Tr. J. of Engineering and Environmental Science*, 23:363-380.
- TÜRKEŞ M., SÜMER U. M., KILIÇ G., 2002. Persistence and periodicity in the precipitation series of Turkey and associations with 500 hPa geopotential heights. *Climate Research*, 21: 59-81.

**CALIBRATION AND VALIDATION OF WOFOST PLANT GROWTH MODEL FOR
1ST AND 2ND CROP MAIZE IN ÇUKUROVA REGION**

**WOFOST BİTKİ BÜYÜME MODELİNİN ÇUKUROVA YÖRESİNDE 1.VE 2. ÜRÜN
MISIR İÇİN AYARLAMASI VE DOĞRULAMASI**

Burak ŞEN^{1} Sevilay TOPÇU²**

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bil. ve Tek. Fakültesi,
Biyosistem Müh. Blm, Niğde, Türkiye. <https://orcid.org/0000-0001-8105-1106>

² Prof. Dr. (Emekli) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama
Bölümü Adana, Türkiye.

Özet

Bitki büyüme modeli WOFOST'un Çukurova yöresine uygunluğunun belirlenmesi, ayarlaması ve doğrulaması bölgede daha önceki yıllarda yapılmış ayrıntılı arazi çalışmalarından elde edilen veriler ışığında yapılmıştır. 1. Ürün mısır için 1993 ve 1994 yıllarında Adana da TTM-815 mısır çeşidi ile yürütülen çalışmanın verileri esas alınmıştır. 2. Ürün mısır için 2004 ve 2005 yıllarında yine Adana da Tietar mısır çeşidi ile yürütülen çalışma ile 1991 ve 1992 yıllarında Tarsus da Pioneer 3377 hibrit mısır çeşidi ile yürütülen arazi denemesi verileri esas alınmıştır. İkişer yıllık denemelerde ilk yıllara ilişkin veriler ayarlama, ikinci yıllara ilişkin veriler ise doğrulama amaçlı kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmalardaki CERES-Maize bitki büyüme modeli sonuçları karşılaştırma amacıyla değerlendirmelere dâhil edilmiştir. Gözlem ve model benzeşim sonuçları karşılaştırılırken maksimum yaprak alanı indeksi (LAI), mısır dane verimi (WSO), toplam kuru madde miktarı (TAGP), fizyolojik olgunluk tarihi (YGS) değerleri göz önüne alınmıştır. Araştırma alanlarına ilişkin toprak özellikleri ve mısır bitkisinin çeşitlerine bağlı olarak değişen genotip özellikleri gibi yöre ve bitkiye uygun parametrelerin seçilmesinden sonra yapılan ayarlama çalışmasından sonra WOFOST modeli ile LAI, WSO, TAGP ve YGS değerleri gözlenen değerlere yakın kestirim yapıldığı belirlenmiştir. WOFOST modelinin ayarlama amaçlı çalışmalarında fizyolojik olgunluk süresi gözlemlerden elde edilen sıcaklık isteğine bağlı olarak ayarlandığı için gözlemlerle aynı değerlerde alınmıştır. WOFOST modelinin ayarlanması ve doğrulanması için oluşturulan gözlem ve model dizileri diziler arası ilişkilerin istatistiksel sınamalarında yüksek ilişki katsayıları bulunmuştur ($r_{ort}=0.93$, $\rho_{ort}=0.91$). Bu sonuçlar modelin bölgeye ve mısır çeşidine göre doğru ayarlandığını göstermiştir. Aynı şekilde istatistiksel olarak varyansların eşit olması ve ortalamaların farklı olmaması WOFOST modelinin bölge için yüksek bir güven aralığında kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Model, kalibrasyon, verifikasyon, yaprak alan indeksi, verim

* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir. (Doktora Tezi, Bölgesel İklim Modelleri Kullanılarak Çukurova Yöresi'nde İklim Değişikliğinin 1. ve 2. Ürün Mısır Verimine Olası Etkilerinin Belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2009)

* This study was produced from the doctoral thesis prepared by the first author under the supervision of the second author. (Doctoral Thesis, Determination of the Possible Effects of Climate Change on the 1st and 2nd Product Corn Yield in the Çukurova Region Using Regional Climate Models, Institute of Science and Technology, Çukurova University, Adana, Turkey, 2009)

Abstract

Determination, adjustment and verification of the suitability of the plant growth model WOFOST for the Çukurova region were made in the light of data obtained from detailed field studies carried out in the region in previous years. 1. For product maize, the data of the study conducted with TTM-815 maize variety in Adana in 1993 and 1994 were taken as basis. 2. For crop maize, data from the study conducted with the Tietar maize variety in Adana in 2004 and 2005 and the field trial data conducted with the Pioneer 3377 hybrid maize variety in Tarsus in 1991 and 1992 were taken as basis. In two-year experiments, the data for the first years were used for adjustment and the data for the second years were used for verification. In addition, the CERES-Maize plant growth model results in these studies were included in the evaluations for comparison purposes. When comparing observation and model simulation results, maximum leaf area index (LAI), corn grain yield (WSO), total dry matter amount (TAGP), physiological maturity date (YGS) values were taken into consideration. After the adjustment study carried out after selecting the parameters suitable for the region and the plant, such as the soil properties of the research areas and the genotype characteristics that vary depending on the varieties of the corn plant, it was determined that the LAI, WSO, TAGP and YGS values were estimated close to the observed values with the WOFOST model. In the tuning runs of the WOFOST model, the physiological maturity period was taken at the same values as the observations, as it was adjusted depending on the temperature request obtained from the observations. High correlation coefficients were found in the statistical tests of the relationships between the observation and model series created for the adjustment and verification of the WOFOST model ($r_{hoort} = 0.93$, $r_{hoort} = 0.91$). These results showed that the model was correctly adjusted according to the region and corn variety. Likewise, the fact that the variances are statistically equal and the means are not different shows that the WOFOST model can be used with a high confidence interval for the region..

Keywords: Model, calibration, verification, leaf area index, yield.

1. GİRİŞ

Çukurova Yöresi uygun iklim ve toprak faktörlerinin etkisiyle Türkiye'nin önde gelen tarımsal üretim bölgeleri arasında yer alır. Bölgede özellikle 1960'lı yıllardan başlayarak sulu tarım alanlarındaki hızlı gelişmelere paralel olarak ürün deseni çeşitlilik kazanmış, mevcut ürünlerde verim ve üretim bakımından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Çukurova Yöresi toplam 3.9 milyon hektar yüzölçümü ve yaklaşık 1.1 milyon ha tarım toprağı ile Türkiye tarım topraklarının % 5'ini oluşturmaktadır. Bu alanın yarısını ise Adana ili tarım toprakları oluşturmaktadır. Çukurova'da sulu tarım yapılan alanlar, 1956 yılında Seyhan barajının yapımından sonra giderek artmıştır. Bugün 1.1 milyon ha dolaylarında olan Çukurova Yöresi ekilebilir tarım topraklarının yaklaşık %39'u sulanabilmektedir. Türkiye için aynı oran %14.4 dolaylarında olup, sulanan bu alanların da %13.6'sı bölgede bulunmaktadır. Bölgede 2000 yılı itibarıyla fiilen sulanan alanlarda yaygın olarak tarımı yapılan ürünlerin başında pamuk (%33.8) ve mısır (%26.5) gelmektedir. Bu ürünleri %11.6 ile soya, %8.9 ile turunçgiller izlemektedir. Son 15 yılda, sulanan alanlarda pamuk ekilişi %75'lerden %20-30'lara kadar gerilerken, başta mısır ve soya olmak üzere, turunçgiller ve sebze alanlarında önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Yılda yıla değişmekle birlikte, yaklaşık % 40 ile 50'sini buğday ekim alanları oluşturmaktadır. Birinci ürün mısırın yanı sıra bölgede buğdaydan sonra ikinci ürün olarak mısır üretimi hızla yaygınlaşmaktadır ve her ne kadar yine yıldan yıla hastalık-zararlı ve taban fiyatlara bağlı olarak değişmekle birlikte, 1. ve 2. ürün mısır ekim alanlarının 2000 yılından günümüze pamuk alanlarını geçtiği kaydedilmektedir. Tüm bu gelişmeler sonucunda Çukurova Yöresi 1980 yılında Türkiye mısır üretiminin % 1'ini sağlarken, günümüzde bu değer % 50'ye ulaşmıştır.

Bazı araştırmacılar küresel iklim modeli çıktılarını bitki büyüme modelleri içinde kullanarak iklim değişikliğinin tarımsal üretime etkilerini belirlemede öncülük etmişlerdir (Rosenzweig ve Parry, 1994; Wolf ve Van Diepen, 1995). Anılan modellerin büyük bir bölümü toprak-bitki-atmosfer sürecinde su ve azot hareketi, bitki fizyolojisinde gelişme, kuru madde birikimi ve ürün verimini hesaplamakta ve tarımsal üretim sistemlerinin çok yıllık ardışık benzeşimlerine olanak tanımaktadır.

Eitzinger ve ark. (2002) Avusturya’da yaptıkları çalışmada WOFOST, SWAP ve EPIC modellerini ile Penman, Penman-Monteith, Hargreaves, Priestley-Taylor evapotranspirasyon yöntemlerini 1999 ve 2000 yıllarında buğday ve arpa ekili alanda lizimetre ölçüleriyle karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Gerçek evapotranspirasyon değerlerinde lizimetre ölçümlerine en yakın sonuçları FAO Penman-Monteith metodu ve SWAP’ın verdiğini belirlemişlerdir.

CERES, WOFOST ve SWAT modellerinin farklı toprak koşullarında ve yetiştirme periyodunda toprak su içeriğini kestirme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak araştırıldığı bir çalışma sonucunda modeller arasında önemli bir fark bulunmadığını belirlemişlerdir (Eitzinger ve ark., 2004).

Wolf ve van Diepen (1995) çalışmalarında Avrupa Birliği’nde ekilebilir alanlarda tarihi iklim bilgelerini ve ortalama toprak verilerini kullanarak WOFOST modeli ile mısır üretimini hesaplamışlardır. Modelin iklim değişkenlerine karşı duyarlılığını belirlemişlerdir. İklim değişikliği senaryolarına bağlı olarak artan CO₂ in doğrudan ve dolaylı üretime etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Ayrıca değişen iklimin ürün yönetimine etkisini hesaplamışlardır. İklim değişikliği senaryolarına göre mısır veriminde Avrupa Birliği’nin kuzey kesimlerinde artma, orta kesimlerinde küçük azalışlar ve güney kesimlerinde daha büyük azalışlar belirlemişlerdir. Yönetim analizlerinde mevcut ve senaryo iklim verilerinde en yüksek verim artışı erken dane dolumu sağlayan çeşitlerde olduğu belirlenmiştir. Avrupa Birliğinde potansiyel mısır üretimi için gerek duyulan ortalama sulama suyu ihtiyacının artacağını belirlemişlerdir. Ayrıca mevcut ve senaryo iklim koşullarında mümkün olduğunca erken ekim uygulaması yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Wolf ve van Diepen (1995) model kalibrasyonunun sınanması (validasyon) çalışmalarında mısırdaki model benzeşimleriyle tarla denemeleri kuru madde miktarında Hollanda’nın Wageningen kenti için +3100 ile -2200 kg ha⁻¹, Fransa’nın Toulouse kenti için ise +600 ile -600 kg ha⁻¹ arasında değişen sapmalar tespit etmişlerdir.

Govindarajan ve arkadaşları (2008), SWAP ve SWAT-WOFOST modellerini kullanarak su verimliliği değerlerini hesaplamışlardır. Çalışmada Hindistan’da farklı sulama rejimlerinin (salma, kuru-ıslak rotasyonlu, doymuş toprak kültürü) pirinç üretiminde su verimliliğine etkisi araştırılmıştır. Transpirasyon, evapotranspirasyon, sızma gibi hidro-meteorolojik değişkenler ile kuru madde ve dane verimi gibi bio-fiziksel değişkenleri hesaplamak için SWAP ve SWAT-WOFOST modelleri kullanılmıştır. En yüksek su verimliliği salma sulama uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca çalışmalarında derin taban suyu seviyesinin ve yüksek sıcaklıkların verimi azalttığını belirlemişlerdir. Yüzeysel akışının % 66 sının taban suyuna sızdığını ve SWAP ile SWAT-WOFOST modellerinin su verimliliği indikatörlerinin belirlenmesinde iyi bir uyum gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Hindistan’ın Sirsa bölgesinde uygulanan WATPRO (WATER PRODUCTIVITY STUDY) projesiyle su verimliliğinin geliştirilmesi için en uygun senaryoları belirlemek, bölgesel ölçekte tarla ölçeğine kadar ölçeklendirmeyi sağlamak, araştırmalara uzaktan algılama, bitki ve toprak modellerini ve GIS uygulamalarının entegrasyonu ve uygulanması amaçlanmıştır. Proje kapsamında bölge için buğday, pamuk ve pirinç için 2001-2002 yıllarına ait tarla denemelerine

göre SWAP-WOFOST modeli kalibre edilerek verimlilik ve evapotranspirasyonun belirlenmesinde kullanılmıştır (Dam ve ark., 2003). Kalibrasyonda tarla denemelerinden elde edilen yaprak alanı indeks (LAI) ile yaprak, depo ve toprak üstü organlarının kuru ağırlıkları değerleri kullanılmıştır. Kalibrasyon sırasında başlangıç kuru madde miktarı, LAI gelişim oranı, yaprak yaşam süresi, spesifik yaprak alanı, asimilasyonda etkili sıcaklık, farklı organların kuru madde miktarları, başlangıç ışık kullanım verimliliği, maksimum asimilasyon oranı, su stresine bağlı olarak yaprak ölüm oranı, kök yoğunluğu dağılımı, kritik tuz seviyesi ile oransal kök dağılımı gibi çok sayıda fizyolojik parametreyi kullanmışlardır. Ölçülenlerle kestirilen değerler arasında ilişki katsayıları buğdayda $R2 = 0.25-0.33$ (TDM), pirinçte $R2 < 0.35$, pamukta $R2 = 0.08-0.38$ olarak bulunmuştur.

Mantel ve Van Engelen (1999) çalışmalarında Kenya da mısır üretimine su erozyonunun etkisini belirlemede mevcut ve senaryo koşullarında mısırın gelişiminin ve veriminin belirlenmesinde WOFOST V4.1 modelini kullanmışlardır. Model ile su kısıntılı üretim koşullarında 5000 kg.ha⁻¹ ve üzerinde verim kestirilirken, mısır ekim alanının 63343 km²'den 20 yıl erozyona uğradığı senaryoya göre 41380 km² lik bir alana düştüğünü belirlemiştir.

Dobermann ve arkadaşları (2000), bitki benzeşim modelleri WOFOST 7.1 ve ORYZA1 ile 1968-1991 periyodunda gözlenen günlük iklim verilerini kullanarak IR72 tipi pirincin Filipinler de potansiyel ürün verimlerini uzun süreli mübadelesiz ekim şartlarında belirlemeye çalışmışlardır. Model ayarlamasının sınanmasında WOFOST modeli ile elde edilen verim kestirimlerinin ORYZA1 modeliyle elde edilenlerden 1 t ha⁻¹ daha düşük olduğunu belirlemiştir. Gözlem değerleriyle karşılaştırılırken iki model ortalamasını kullanarak modelle elde edilen değerlerin ölçülen değerlerden sapmalarının kuru sezonda 0.54 ila 1.62 t ha⁻¹, nemli sezonda ise -.93 ile 1.47 t ha⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir.

Kodesova ve Brodsky (2006), kök bölgesinde su dengesinin benzeşiminde CGMS-WOFOST and HYDRUS-1D model sonuçlarını Çekoslovakya'da seçilen bir bölge için karşılaştırmışlardır. Toprak yüzeyinden 250 cm aşağıda toprak su içeriği değerlerinde HYDRUS-1D modelinin sonuçlarının CGMS-WOFOST modelinin sonuçlarından daha iyi olduğunu belirlemiştir. Xie ve arkadaşları (2007) Çin'in Jinhua bölgesinde yaptıkları bir çalışmada iki hibrit pirinç çeşidinde potansiyel verimin hesaplanmasında WOFOST modelini kullanmışlardır. Araştırmacılar modeli 1999-2002 yılları için kalibre ederek Shanyou63 çeşidi için 12 t ha⁻¹, Xieyou46 çeşidi içinse 10 t ha⁻¹ potansiyel verim hesaplamışlar ve bu değerlerin tarla denemeleriyle çok iyi örtüştüğünü belirtmişlerdir.

Yuping ve arkadaşları (2008) Çin'in kuzeyinde Huabei ovasında yaptıkları çalışmada MODİS uydu verisini WOFOST bitki büyüme modelinde kullanarak bölgede kışlık buğday için potansiyel üretim seviyesini belirlemeye ve bölgesel ölçekte modelin benzeşim performansını geliştirmeye çalışmışlardır. Model kalibrasyonunun sınanmasında fenolojik gelişim parametrelerinden çiçeklenme ve olgunluk dönemi için benzeşim ile ölçüm RMSE değerleri 5.0 ve 3.4 gün olarak bulunmuştur. Çiçeklenme ve olgunluk dönemleri için benzeşimle gözlem arasında korelasyon katsayısı 0.951 ve 0.976 bulunmuştur.

De Wit ve arkadaşları (2005) çalışmalarında Almanya ve Fransa da bölgesel ve yerel (50*50 km'lik gridlerde) ölçeklerde ürün verim kestiriminde yağış ve radyasyondaki belirsizliklerin ürün benzeşimlerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında kışlık buğday ve mısır bitkilerinin bitki gelişim takip sisteminde (CGMS) klasik meteoroloji istasyonlarından elde edilen yağış ve radyasyon verisi ile Avrupa Toprak Veri Asimilasyon Sistemi (ELDAS) tarafından sağlanan yağış ve radyasyon değerleriyle benzeştirilmesiyle arasında fark olup olmadığını incelemiştir. Ayrıca CGMS sisteminde çözünürlük artışının benzeşim performansına etkisini de incelemiştir. Bu araştırmalarında bitki büyümesini benzeştirme

yapmak için WOFOST 7.1 modelini kullanmışlardır. Benzeşim sonuçları ile Avrupa İstatistik Kurumu (EUROSTAT) verileri arasında (1990-1999) ilişki katsayısını (R²) Fransa için kışlık buğdayda 0.550, mısırdaki 0.731, Almanya için kışlık buğdayda 0.756, mısır için 0.745 olarak belirlemişlerdir.

Supit ve Van der Goot (1999) çalışmalarında Fransa'nın ülkesel buğday üretim kestiriminin de öngörü seviyeleriyle ilgili yaptıkları çalışmada WOFOST bitki büyüme modelini kullanmışlardır.

Lawless ve Semenov (2005) çalışmalarında Avrupa da ve Yeni Zelanda'da farklı bölgelerde ve farklı çeşitlerde buğday gelişim süresinin kestiriminde bitki büyüme modeli Sirius'u kullanmışlardır. LARS-WG stokastik iklim üretici (stochastic weather generator) ile oluşturdukları iklim verileriyle bitki büyüme modelini çalıştırarak iklim değişikliğinin verime ve yetiştirme süresine etkisini araştırmışlardır. Bölge ve çeşit farklılığının yetiştirme süresine verime etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Mall ve arkadaşları (2006) bitki büyüme modellerinin tarımsal üretim ve gıda güvenliğine iklim değişikliğinin etkileri araştırmakta yaygın bir şekilde kullanıldığını belirtmişlerdir. Benzeşim modeli çıktılarını ürün yönetiminde karar almada ve tarımsal sistemde alternatif seçenekleri belirlemede çiftçilere ve planlayıcılara destek olduğunu belirtmişlerdir. Sıcaklık ve karbondioksit oranındaki artış ile yağıştaki belirsizlik küresel ısınmaya bağlı olarak bir araya geldiğinde tarımsal üretim üzerinde doğrudan veya dolaylı ciddi sonuçları olabilecektir. Bundan dolayı gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için çeşitli ürünlerin özellikle tahılların küresel ısınmadan etkilenme derecelerinin belirlenmesi gerekir. Mekanistik ürün benzeşim modelleri iklim değişikliğinin etkilerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde aynı ürün için pek çok sayıda farklı benzeşim modeli iklim değişikliğinin etkisini belirlemede kullanılabilir. Tarımsal ürün modelleri genel olarak zirai meteoroloji, toprak fizik, toprak kimyası, bitki fizyolojisi, bitki yetiştiriciliği ve agronomi gibi değişik disiplinlerden elde edilen mevcut bilgilerin tarımsal ürünlerin yetiştirme, büyüme ve verimlerini kestirimi için matematiksel eşitliklere entegre edilmesiyle oluşturulmuştur. Pek çok iklim değişikliği uygulamasında uzun süreli geçmişe yönelik iklim verisi bitki büyüme modellerinde girdi olarak kullanılmıştır. Genel olarak ta son 30 yılın iklim verisinin yıllık iklim değişikliğini temsil ettiği kabul edilmekte ve farklı iklim değişikliği senaryoları bu veriler üzerine uygulanmaktadır. En basit yaklaşım iklim değişikliğini sabit olarak kabul edip 1, 2, 3 °C gibi sabit sayılarla artırıp azaltarak mevcut verileri modifiye ederek kullanmaktır. Benzer şekilde yağış ve güneş radyasyonu da % 5, % 10, % 20 gibi artırılıp azaltılabilir. Bu değişiklikler günlük iklim verilerine uygulanıp modifiye edilen veriler bitki büyüme modellerinde girdi olarak kullanılmaktadır. Özekici ve arkadaşları (2007), çalışmalarında iklim değişikliğinin sulanır alanlar üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Ünlü ve arkadaşları (2007) çalışmalarında mevcut koşullarda ve küresel/bölgesel iklim değişikliği altında Seyhan Ovası'nda toprak özelliklerinin, su rejiminin ve iklim parametrelerinin bitki gelişmesi ve verimi üzerindeki etkilerini benzeşim modelleri ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla 1. ve 2. ürün mısır ve buğday bitkilerinin SWAP modeli ile 1994-2003 ve 2070-2079 dönemleri için benzeşimlerini yapmışlardır. Gelecek ve geçmiş dönem için yaptıkları benzeşim sonuçlarına göre sırası ile buğday ve mısırdaki, yetiştirme dönemindeki yağışta % 4 ve % 47,6 azalma, evapotranspirasyonda % 10.9 ve %1.7 azalma, sulama miktarında % 9.9 azalma ve % 3.3 artma, kuru madde ağırlığında % 13.1 ve % 25.1 azalma, verimde % 5.5 ve % 31.0 azalma, yetiştirme döneminde % 8.7 ve % 8.1 azalma tespit etmişlerdir. 2080'li yıllara kadar Türkiye'nin tarım ürünleri üretimindeki değişikliklerin ise salımların kontrol edilmediği senaryoya göre yaklaşık % 0 ile -2.5 arasında bir azalma, CO₂ birikimlerini 750 ve 550 ppm'de durdurmayı sağlayan salım senaryolarına göre ise yaklaşık % 0-2.5 arasında bir artış yönünde olması beklenmektedir. Sıcaklıkta herhangi bir artış olması

durumunda, tarımsal verimliliğin Türkiye'nin bir bölümünün yer aldığı tropik ve subtropik bölgelerdeki ülkelerde azalacağı, buna karşın sıcaklıktaki birkaç derecelik artış için orta ve yüksek enlemlerde verimlilikte artış olacağı öngörülmektedir.

Ülkemizde önemli ölçüde ikinci ürün olarak da yetiştiriciliği yapılan ve Türkiye tahıl üretiminde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer alan mısırın ekiliş alanı son 2-3 yılda 500-600 bin hektar arasında değişirken, üretim miktarı 2007 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 3.5 milyon tondur. Türkiye'de de son 20 yılda ekim alanında önemli bir değişme olmamasına karşın, mısır üretiminde iki katına yakın artış gerçekleşmiştir. Bu gelişme, özellikle yeni melez çeşitlerin kullanımının yaygınlaşması, üretim kestirimlerinin ve mekanizasyonun iyileşmesi ile yükselen verim düzeyinden kaynaklanmaktadır. Nitekim 1980'li yılların başlarında hektara 2 ton civarında olan ortalama verim, günümüzde 4 tona yükselmiştir. Başta Adana olmak üzere bazı üretim bölgelerinde ise verim düzeyi ülke ortalamasının çok üzerinde bulunmaktadır.

Kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan bölgelerde optimum bitki gelişimi yönünden yağışın yetersiz ve dağılışının düzensiz oluşu, mısır tarımı için büyük bir risk oluşturmakta ve sulamayı en önemli verim etmeni durumuna getirmektedir. Ancak, sulamanın öneminin her geçen gün biraz daha artmasına karşılık, dünyanın birçok bölgesinde, tarımsal amaçla kullanılan su kaynaklarının giderek azalması sorunu yaşanmaktadır. Artan dünya nüfusunun su kullanımı ve endüstriyel gereksinimleri de bu azalmayı belirli ölçüde hızlandırmaktadır (Guitjens, 1982; Topçu ve Kırd, 2005, Kırd ve ark., 2005). Uygulanacak su miktarı ve uygulama zamanı; yörenin iklim koşulları, bitki türü ve gelişme dönemi, toprağın su tutma kapasitesi, bitki kök derinliği ile ilgilidir (Burman ve ark., 1980; Kanber, 2002).

Çukurova'da mısır ekiliş alanlarının giderek artması anılan bitkinin su ve gübre gereksiniminin yüksek olması üreticilerin gelecekte su kısıntısıyla karşı karşıya kalmalarını kaçınılmaz kılacaktır. Tarımsal amaçlı sulamada kullanılan su miktarı ve daha da önemlisi düşük sulama randımanı, iklim değişikliğinin etkilerinden bağımsız olarak bölgenin yarı kurak olması, tarım dışı kullanılması ve çevre kirliliği gibi nedenlerle giderek azalmaktadır. Bu durum su ve toprak kaynaklarının optimum kullanılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Mısır yetiştiriciliğinde ekim zamanı, ekim derinliği ve ekim sıklığı önemlidir. Ekim zamanı genel olarak yetiştiricilik yapılacak yörenin yükseltisine göre değişmektedir ve Çukurova gibi alçak bölgelerde en uygun ekim zamanı Nisan ayı başlarıdır. Bununla birlikte son yıllarda kış yağışlarındaki anomaliler ile hava ve toprak sıcaklıklarına bağlı olarak ekim tarihi değişkenlik göstermektedir.

Bitki büyüme modelleri de su-verim fonksiyonlarının elde edilmesinde kullanılabilir. Yalnız modellerde kullanılan kabullerin temeli, deneysel üretim fonksiyonlarına göre daha basittir (Howell ve ark., 1990, Kanber ve ark., 1994). Aynı zamanda bitki büyüme modelleri farklı çevresel değişkenlerin bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerinin belirlenmesinde oldukça yaygın ve sıkça yararlanılan araçlardır.

2. YÖNTEM

Bitki büyüme modeli WOFOST (WORld FOod STudy), MARS projesinin (Monitoring Agriculture with Remote Sensing) Avrupa Ürün Gelişim İzleme Sistemi (European Crop Growth Monitoring System, CGMS) ile birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. CGMS WOFOST, coğrafi bilgi sistemleri (GIS) ve ORACLE veri tabanı ile bağlantılıdır. CGMS'de WOFOST modeli, her farklı toprak koşulu için, bitki gelişiminin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Bitki gelişimi ve verimi gibi göstergeler, iklimsel gridlerle ya da bölgelerle birleştirilmiştir. Bunlar mevcut tarımsal mevsimin özellikleriyle geçmiş mevsimlerin özelliklerini karşılaştırmada ve her bölge ve ülkedeki verimin sayısal olarak kestiriminde kullanılabilir.

WOFOST, Wageningen Tarım Üniversitesi'nde, C.T. de Wit Okulu'nun geliştirdiği modeller ailesinin bir üyesidir. Model dünya gıda güvenliği ve dünya gıda üretimi potansiyeli üzerine çok çeşitli bilim dallarının ortaklaşa çalışması çerçevesinde oluşmuştur. Mevcut versiyonu DLO – Tarımsal Biyoloji Araştırma ve Toprak Verimliliği Merkezi (Center for Agrobiological Research and Soil Fertility, AB-DLO) ile Teorik Üretim Ekolojisi Bölümü'nün (Department of Theoretical Production Ecology, WAU-TPE) işbirliği çerçevesinde oluşturulmuştur.

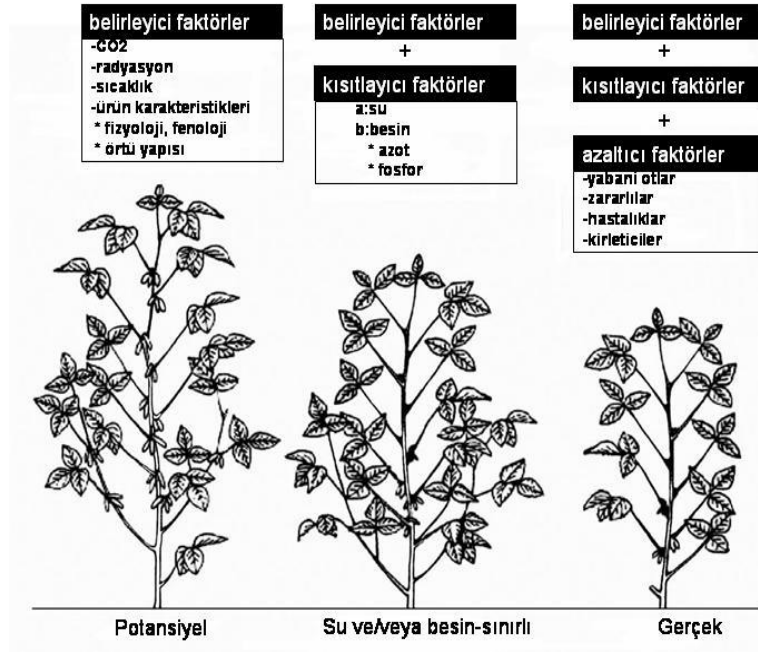
Wageningen Üniversitesi tarımsal-ekoloji araştırma projeleri çerçevesinde tarımsal ürün modellerinin geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik önemli deneyim ve bilgi birikimine sahiptir. Çalışmaları 1960-1970 lerdeki C.T. de Wit ve yardımcılarının yürüttüğü araştırma faaliyetlerinin temel alınmasıyla oluşturulup günümüze kadar geliştirilerek devam etmiştir. Model bileşenlerinin geliştirilen ekipman ve tarla denemeleriyle değerlendirilmesiyle geliştirilen ilk modelleri BACROS (De Wit et al., 1978; Goudriaan, 1977; Van Keulen, 1975; Penning de Vries et al., 1974; M.K. van Ittersum, 2003 den), modelleme yaklaşımıyla dünyada modelleme gruplarının temel ve ilham kaynağı olmuştur. Bu modeli 1980 lerde potansiyel üretim seviyesinin belirlenmesi için geliştirilen genel tarımsal ürün modeli SUCROS (Van Keulen et al., 1982; Van Laar et al., 1997; M.K. van Ittersum, 2003 den) takip etmiştir. SUCROS modeli de kendinden sonra geliştirilen WOFOST (Van Keulen ve Wolf, 1986; Boogaard et al., 1998), MACROS (Penning de Vries et al., 1989) ve ORYZA (Bouman et al., 2001)'nin temellerini oluşturmuştur. Monteith (1977) tarafından ortaya atılan ışık kullanım etkinliğini (LUE) temel alarak Spitters ve Schapendonk (1990) LINTUL modelinde kuru madde birikimini açıklayan basit bir yaklaşım geliştirmişlerdir. ARID CROP, SAHEL ve PAPRAN (Van Keulen et al., 1981; Seligman ve Van Keulen, 1981) modellerinin geliştirilmesiyle SUCROS modeline su ve azot kısıntılı üretim koşulu bileşenleri eklenmiştir.

Bu gelişmeler ışığında bitki büyüme modelleri karışık ekim, nöbetleşe ekim, iklim değişikliği etkileri, verim azalış, su ve azot yönetimi çalışmalarında geniş bir kullanım alanına sahip olmuşlardır. 1990'lardan itibaren yüzey kullanım sistemlerinde geniş alanların belirlenmesinde kullanılmıştır. En son olarak ta bölgesel ve küresel ölçekte gıda üretim limitlerinin belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır.

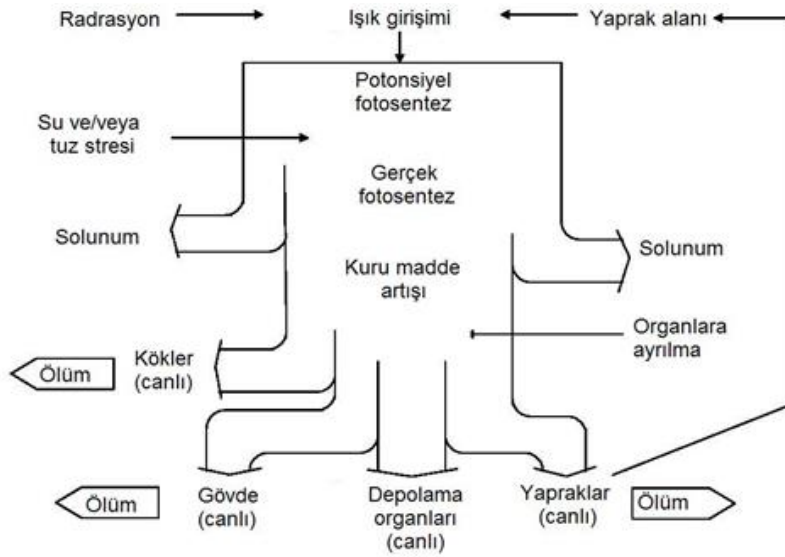
WOFOST Bitki büyüme modeli, tarımsal ürün üretimi kestiriminde, verim değişkenliğinin belirlenmesinde, iklim değişikliğinin veya toprak verimliliğindeki değişimlerinin etkilerinin hesaplanmasında kullanılabilir. WOFOST seçilen hava ve toprak koşullarında belirlenen tarımsal ürünün günlük gelişimini öngörür. Her benzeşim için, bitki büyüme dönemini ve toprak suyu ve besin durumunu içeren özel sınır koşulları seçilmelidir. Anılan model, su ve bitki besin elementleri yönünden potansiyel ve sınırlı koşullar arasındaki farklılığı gözetir ve CO₂ asimilasyonu modelde büyümeyi ve dolayısıyla da verimi kontrol eden bir faktördür. Modelde yetiştirme faktörlerine göre 3 grup (*Potansiyel üretim, Büyümeyi sınırlayan faktörler, Gerçek üretim*) tanımlanmaktadır (Şekil 2.1).

Şekil 2.2 detaylandırılmış ürün modülünde yer alan ana süreçleri ve ilişkileri göstermektedir. Tutulan radyasyon enerjisi, gelen radyasyon ve yaprak alanı indeksinin bir fonksiyonudur (LAI). WOFOST sadece yaprak yüzeyine gelen fotosentetik aktif radyasyonu günün belirlenen üç anında hesaplamaktadır. Sonuçların Gaussian integrali (entegrasyonu) günlük potansiyel CO₂ (kg.CO₂ ha⁻¹ d⁻¹) özümleme (fotosentez) oranını belirler. Bu potansiyel su ve/veya tuzluluk stresine bağlı olarak azalabilir. Gerçek T ve potansiyel T oranı, T_a/T_p , azaltma katsayısı olarak kullanılır. Üretilen özümlemenin bir kısmı, her organ ve sıcaklık için hesaplanan oransal onarıma ki bu yaşayan çeşitli bitki organlarındaki kuru madde (DM) miktarına bağlı olarak değişir, enerji sağlamada kullanılır. Geriye kalan özümleme bitkinin fenolojik gelişim evresine (DVS) bağlı olarak kökler, yapraklar ve depolama organları (SO)

arasında paylaşılır (*Spitters et al.*, 1989). Daha sonra yapısal DM (kuru maddeye) dönüşüm gerçekleşir ve özümleme bölümü büyüme solunumu şeklinde harcanır. Yapraklardaki yapısal DM deki net artış ve spesifik yaprak alanı (ha.kg-1) yaprak alanı gelişimini belirler, başlangıç evresi dışında, ışık tutulma dinamiği, yaprakların ortaya çıkma oranı ve yaprakların son boyutu özümlemenin sağlanmasından çok sıcaklıkla sınırlanır. Bitki organlarının kuru ağırlığı, büyüme oranları ve zaman içerisinde ölüm oranının integrali ile elde edilir. Kök ve gövde ölüm oranı *DVS* işlevi ile ilişkilidir. Yaprakların ölümü; su stresi, gölgede kalma (yüksek *LAI*) ve yaşam süresi aşımına bağlı olarak gerçekleşir. Maksimum fotosentez ve solunum oranı gibi bazı bitki büyüme süreçleri sıcaklıktan etkilenir. Özümlemenin paylaştırılması veya bitki dokusunun çürümesi (bozulması) gibi diğer süreçler *DVS* tarafından yönlendirilir veya diğer ifadeyle *DVS* tarafından belirlenir. Gelişim oranları çiçeklenme döneminden önceki devrede gün uzunluğu ve/veya sıcaklıkla kontrol edilir. Çiçeklenmeden sonraki devrede ise gelişim oranı sadece sıcaklıktan etkilenir. Bitkinin çıkışından, çiçeklenmeye kadar olan dönemde ise sıcaklık toplamına (*TSUM*) bölünen günlük ortalama sıcaklık fonksiyonu yani günlük etkin olarak toplanan sıcaklık oranı, fenolojik gelişim evresini belirler (*van Dam et al.*, 1997). Bitkinin su alımı, kök derinliği, kök yoğunluk dağılımı, ıslak ve kuru koşullarda toprak su içeriği gibi etmenlerden etkilenir. Toprak-su içeriğinin elektriksel iletkenliği, eşik bitki olarak seçilen buğdayın belirli kritik tuzluluk düzeyinden yüksek olduğunda *T* azalmaktadır.



Şekil 2.1. Gelişme faktörlerinin hiyerarşik sıralaması, üretim durumları ve birleştirilmiş üretim seviyeleri (Ittersum et al., 2003)



Şekil 2.2. WOFOST modelinde başlıca ürün gelişim süreçleri ve ilişkilerinin genel şeması (Supit ve ark., 1994)

Model mısır bitkisi dışında, arpa, buğday, soya, patates, fasulye, ayçiçeği, pirinç, şeker kamışı, tütün bitkileri için de kullanılabilir. Modelin iklim verilerine ilişkin girdi dosyasında gereksinim duyulan değişkenler radyasyon, hava sıcaklığı, yağış, hava nemi, rüzgâr hızı'dır. İklim değişkenlerinin günlük ortalamalar şeklinde girilmesi gerekir zira model bitki büyümesini günlük ölçekte dinamik olarak kestirmektedir. Toprak ile ilgili bilgiler ise toprak verileri girdi dosyasına girilmekte ve anılan veriler genel olarak toprak bünyesi, başlangıçtaki kullanılabilir su düzeyi, maksimum kök derinliği, başlangıç kök derinliğinde toprak su içeriği, yeraltı suyu etkisi, drenaj derinliği ve infiltrasyon ile ilgili bilgileri içermektedir. Bitki besin elementlerinden ise azot, fosfor ve potasyum konsantrasyonları girdi olarak modele eklenebilmektedir.

Verime etki eden en önemli iklim faktörleri solar radyasyon, yağış ve hava sıcaklığıdır. Genel olarak tahıllar sıcaklık artışına fenolojik safhalarının kısılmasına bağlı olarak verimde bitki gelişim evresine bağlı olarak azalış şeklinde tepki vermektedir (Tranka ve ark.(2004) dan; Nonhebel, 1996, Batts ve ark., 1997, Brown ve Rosenberg, 1997). Solar radyasyonun artması yaprak asimilasyonunu, dolayısıyla da verimi arttırmaktadır (Wolf ve van Diepen, 1995). Fakat solar radyasyon ve sıcaklık artışı aynı zamanda evapotranspirasyonda da artışa neden olmasından dolayı suyun yeterli olmadığı koşullarda su stresini daha da artırmakta ve verimi düşürmektedir. Yağış, su stresini azaltması nedeniyle pozitif etkinin yanı sıra şiddetli yağışlarda azot alımını engellemesi veya topraktaki oksijeni azaltması nedeniyle negatif etkide bulunabilir.

WOFOST modelinin oluşturulması sonucunda elde edilen çıktıların özet veya ayrıntılı olmak üzere iki şekilde alınması mümkündür. Fenolojik dönemler, yaprak alanı, fotosentez, kuru madde gelişimi, verim ve verim ögeleri modelin önemli çıktıları arasındadır.

Tüm tarımsal üretimin matematiksel modellerinde olduğu gibi WOFOST modeli de gerçek durumu basitleştirmektedir. Gerçekte bitki verimi ekolojik, kültürel ve sosyo-ekonomik faktörlerin birbirleriyle etkileşmesi sonucu oluşmaktadır. WOFOST modelinde sadece ekolojik faktörler göz önüne alınmakta ve gerekli kültürel önlemlerin optimum düzeyde uygulandığı varsayılmaktadır. Tek boyutlu ve mekanistik bir model olan WOFOST'un başarısı, seçilen temsil noktalarının tüm bölge veya ilgi kurulacak alanı temsil edebilmesine bağlıdır.

Bitki büyüme modeli WOFOST'un yöreye uygunluğunun belirlenmesi, ayarlaması ve doğrulaması bölgede daha önceki yıllarda yapılmış ayrıntılı arazi çalışmalarından elde edilen veriler ışığında yapılmıştır. 1. Ürün mısır için 1993 ve 1994 yıllarında Adana da Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Deneme Alanında TTM-815 mısır çeşidi ile yürütülen çalışmanın verileri esas alınmıştır (Gençoğlan, 1996). 2. Ürün mısır için 2004 ve 2005 yıllarında yine Adana da Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Deneme Alanında yürütülen Tietar mısır çeşidi ile yürütülen çalışma (Kaman, 2007 ve Sarımeahmetoğlu, 2007) ile 1991 ve 1992 yıllarında Tarsus Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü merkez araştırma arazilerinde Pioneer 3377 hibrit mısır çeşidi ile yürütülen arazi denemesi (Köksal, 1995) verileri esas alınmıştır. İkişer yıllık denemelerde ilk yıllara ilişkin veriler ayarlama, ikinci yıllara ilişkin veriler ise doğrulama amaçlı kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda CERES-Maize bitki büyüme modeli sonuçları karşılaştırma amacıyla değerlendirmelere dahil edilmiştir (Çizelge 3.1). Gözlem ve model benzeşim sonuçları karşılaştırılırken maksimum yaprak alanı indeksi (LAI), mısır dane verimi (WSO), toplam kuru madde miktarı (TAGP), fizyolojik olgunluk tarihi (YGS) değerleri göz önüne alınmıştır. Modelin kalibrasyon ve verifikasyon çalışmalarında birebir ve zamana karşı model ve gözlem verilerinin grafiklenmesiyle sübjektif karşılaştırma yapılırken, İki Ortalama Arasındaki Farkın Anlamlılığı İçin Student t Testi, Dizisel İlişkilerin Belirlenmesi (Pearson Ürün Momenti Korelasyon Katsayısı, Spearman Korelasyon Katsayısı, Değişim (Varyasyon) Katsayısı (CV)) testleriyle de objektif değerlendirme yapılmıştır (Şen 2002, 2009).

3. BULGULAR

Araştırma alanlarına ilişkin toprak özellikleri ve mısır bitkisinin çeşitlerine bağlı olarak değişen genotip özellikleri gibi yöre ve bitkiye uygun parametrelerin seçilmesinden sonra yapılan ayarlama çalışmasından (1993 yılı) sonra WOFOST modeli ile maksimum yaprak alanı indeksini gözlenenenden % 13 daha düşük kestirim yapmıştır. Çizelge 3.1'de görüldüğü üzere dane ve kuru madde miktarları ise model tarafından sırasıyla % 3 ve % 17 oranlarında daha düşük kestirim yapılmıştır. Gençoğlan (1996) tarafından yürütülen doktora çalışmasında CERES-Maize bitki büyüme modeli kullanılarak aynı gözlemler yani maksimum LAI, dane verimi ve kuru madde miktarı sırasıyla -% 9, +% 15 ve -% 10 oranında sapmalarla kestirilmiştir. Ayarlama yapılan WOFOST bitki büyüme modelinin aynı lokasyonda ve aynı çeşitle yürütülen 1994 yılı deneme gözlem verileri kullanılarak yapılan doğrulama sonucunda ise maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinin bu kez % 10 oranında daha yüksek kestirim yapıldığı belirlenmiştir. Aynı parametre CERES modeli ile gözleneneye kıyasla % 7 daha düşük kestirim yapılmıştır (Gençoğlan, 1996). Kestirilen dane verimi ve kuru madde miktarı WOFOST modeli ile sırasıyla % 6 ve % 14 daha düşük benzeşim yapılmıştır. Dane verimlerinde -% 6 (CERES % 12), kuru madde miktarı değerlerinde -% 14 (CERES -% 17) lik sapmayla temsil etmiştir. WOFOST modelinin ayarlama amaçlı çalışmalarında fizyolojik olgunluk süresi gözlemlerden elde edilen sıcaklık isteğine bağlı olarak ayarlandığı için gözlemlerle aynı değerlerde alınmıştır.

Çizelge 3.1. Gözlem ve model benzeşim sonuçlarının karşılaştırılması

	91			92		
Tarsus 2. ürün mısır	Gözlem	WOFOST	CERES	Gözlem	WOFOST	CERES
Maks. yaprak alan indeksi	4,84	5,34	4,63	5,70	5,2	5,21
Dane verim kg ha-1	8081	8828	8516	7750	7696	8641

Kuru madde miktarı kg ha-1	15325	17699	14,881	15776	15993	16025
Fizyolojik olgunluk tarihi	286	286	284	284	284	280
	93			94		
Adana 1. ürün mısır	Gözlem	WOFOST	CERES	Gözlem	WOFOST	CERES
Maks. yaprak alan indeksi	5,03	4,38	4,60	5,35	5,88	5,00
Dane verim kg ha-1	12440	12029	14255	12530	11744	14028
Kuru madde miktarı kg ha-1	26350	21934	23712	29000	24865	23941
Fizyolojik olgunluk tarihi	239	239	-	234	234	-
	2004			2005		
Adana 2. ürün mısır	Gözlem	WOFOST	-	Gözlem	WOFOST	-
Maks. yaprak alan indeksi	5,60	5,58	-	3,50	4,52	-
Dane verim kg ha-1	9120	8871	-	11080	10342	-
Kuru madde miktarı kg ha-1	20140	21407	-	23780	21619	-
Fizyolojik olgunluk tarihi	304	304	-	314	314	-

WOFOST modelinin yine aynı lokasyonda (Adana) ancak 2. ürün mısır bitkisinin maksimum yaprak alanı indeksini gözlenen değerle aynı kestirdiği ve kuru madde miktarı ile verim değerlerinin de model tarafından başarıyla kestirim yapıldığı belirlenmiştir (dane verimi gözlenenenden sadece % 3 daha düşük, kuru madde miktarı ise gözlenen değerlerden % 6 daha yüksek). Doğrulama çalışması sonucunda ise maksimum yaprak alanı indeksi dışında gözlenen ve kestirilen diğer iki verim bileşeninin uyumlu oldukları belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Yine Çizelge 3.1’de belirtildiği gibi WOFOST modeli Tarsus 2. üründe ayarlama denemesinde (1991) maksimum yaprak alanı indeksini % 10, dane verimini % 9 ve kuru madde miktarını ise % 15 daha yüksek öngörmüştür. Ancak model doğrulamasının yapıldığı 2. yılda ise gözlem değerleri ile benzeşim değerleri arasındaki fark önemli derecede azalmış ve model başarılı bir performans ile bitki gelişimi ve verimini kestirim yapmıştır. Aynı yıllarda ve aynı lokasyonda farklı genotip ve farklı bitki büyüme modeli (CERES) ile yapılan çalışmadan elde edilen model kestirimleri yukarıda belirtilen değerlerden daha yüksek olmuştur.

Ayarlama ve duyarlılık testlerinin sonucunda WOFOST bitki büyüme modelinde mısır bitki dosyası ayarlama yapılarak Adana 1. ürün mısır için (TTM-815 mısır çeşidi) “Grain maize 993, Adana, Turkey”, Adana 2. ürün mısır için (Tietar mısır çeşidi) “Grain maize 005, Adana, Turkey”, Tarsus 2. ürün mısır için (Pioneer 3377 hibrit mısır çeşidi) “Grain maize 991, Tarsus, Turkey” dosyaları oluşturulmuştur (Çizelge 3.2).

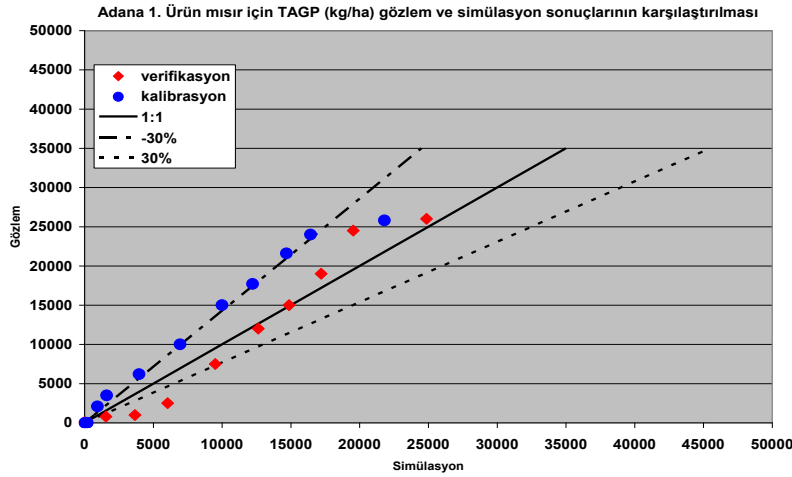
Çizelge 3.2. Model parametrelerinin ayarlama yapılan değerleri (Adana 1. ürün, Adana 2. ürün, Tarsus 2. ürün mısır için)

Değişkenler	Mısır	Adana I	Adana II	Tarsus II
-------------	-------	---------	----------	-----------

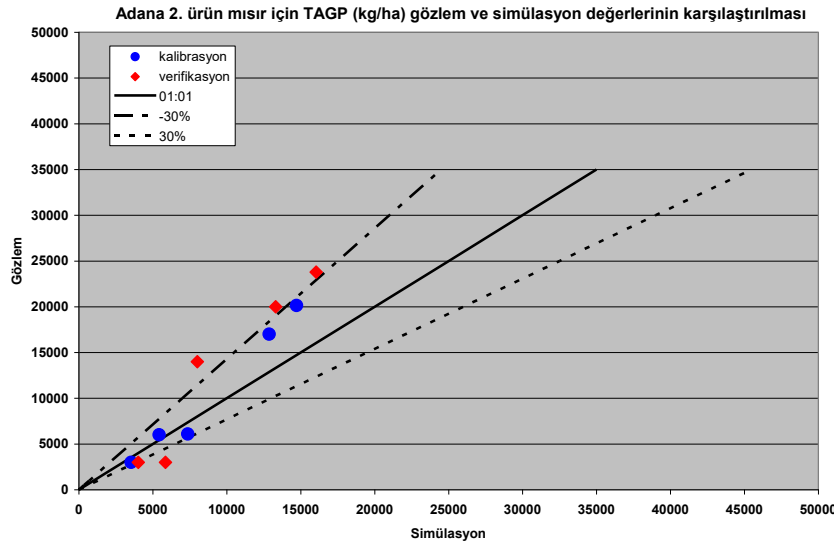
TSUM1	935	1055	1201	789
TSUM2	920	1225	1547	1114
TDWI	50	22	22	22
RGRLAI	0.0294	0.035	0.035	0.035
SLATB (00)	0.0026	0.0025	0.0025	0.0024
SPAN	33	63	63	63
AMAXTB (00)	70.0	80.0	85.0	80.0
TMPFTB (36)	0.95	0.97	0.97	0.97
(42)	0.56	0.70	0.70	0.70
CVL	0.680	0.680	0.740	0.700
CVO	0.671	0.700	0.800	0.650
CVR	0.690	0.690	0.740	0.660
CVS	0.658	0.660	0.760	0.620
FRTB (0.00)	0.40	0.40	0.35	0.35
(0.50)	0.23	0.23	0.20	0.20
FLTB (0.00)	0.62	0.62	0.62	0.62
(0.33)	0.62	0.62	0.40	0.40
(0.88)	0.15	0.15	0.10	0.10
FSTB (0.00)	0.38	0.38	0.38	0.38
(0.33)	0.38	0.38	0.60	0.60
(0.88)	0.85	0.85	0.90	0.90
FOTB (0.95)	0.00	0.00	0.00	0.00
(1.10)	0.50	0.50	0.10	0.10
(1.20)	1.00	1.00	0.60	0.64

Şekil 3.1’de Adana 1. ürün mısır toplam kuru madde miktarı (TAGP) için 1993 (ayarlı) ve 1994 (doğrulama) yıllarına ait gözlem ve WOFOST benzeşim sonuçlarının uyumu ve 1/1 doğrusundan sapmaları gösterilmiştir. Model kestirimlerinin gözlemlerden en çok \pm % 30 oranında sapma göstermesinin kabul edilebilir olduğu düşünülerek model ve gözlem değerleri arasındaki doğrusal ilişki bu alt ve üst sınırlar içinde değerlendirilmiştir. Diğer bir ifade ile 1/1 hattı gözlem değeri ile benzeşim değerinin aynı olduğunu, -% 30 hattı benzeşim değerinin gözlemden % 30 daha az olduğunu, % 30 hattı ise benzeşim değerinin gözlem değerinden % 30 daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Şekil 4.40’da görüldüğü gibi 1993 yılı için yapılan ayarlı sonucunda model kestirimleri % 30 sınırları dahilinde kalmıştır. Doğrulamanın yapıldığı ikinci yılda ise model ile gözlenen değerlere çok daha yakın kestirimler

gerçekleştirilmiştir. İkinci ürün mısır için kuru madde miktarına ilişkin gözlem ve benzeşim sonuçları Şekil 3.2’de verilmiştir.

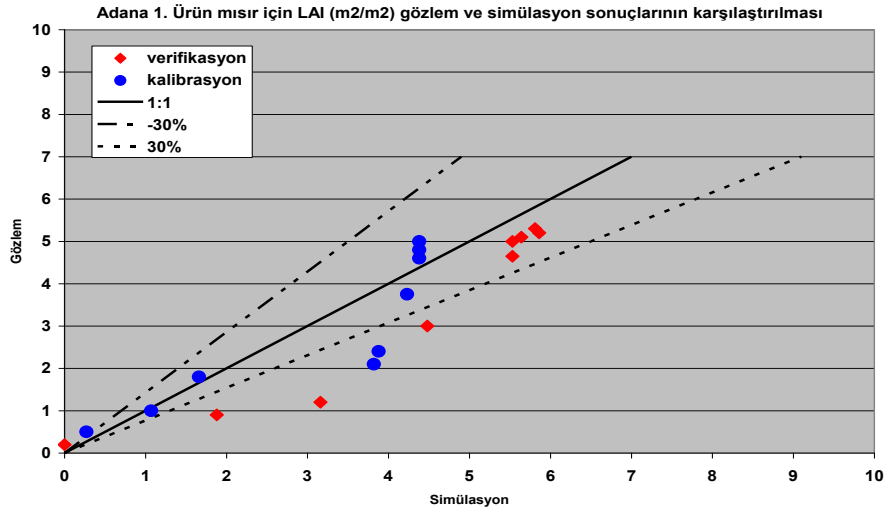


Şekil 3.1. Adana 1. ürün mısır için TAGP (kg ha⁻¹) gözlem ve benzeşim sonuçlarının karşılaştırılması

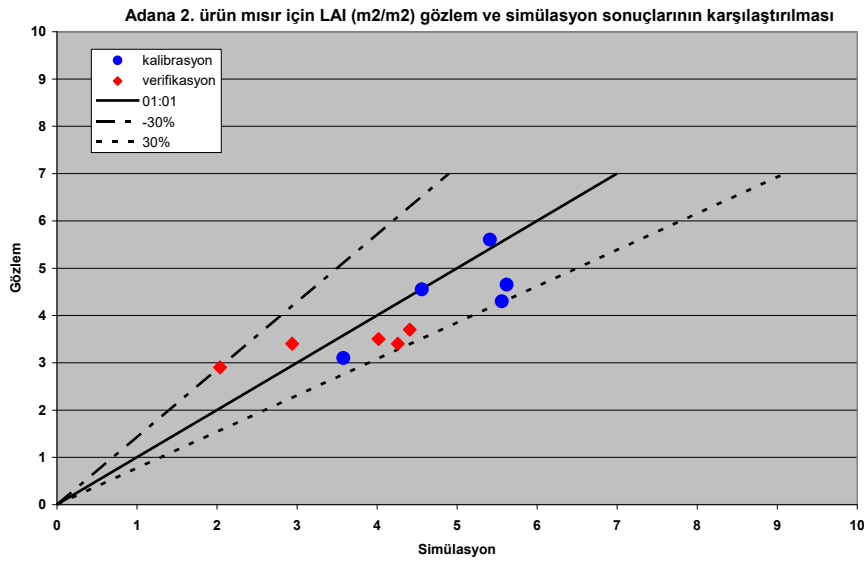


Şekil 3.2 Adana 2. ürün mısır için TAGP (kg/ha) gözlem ve simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması

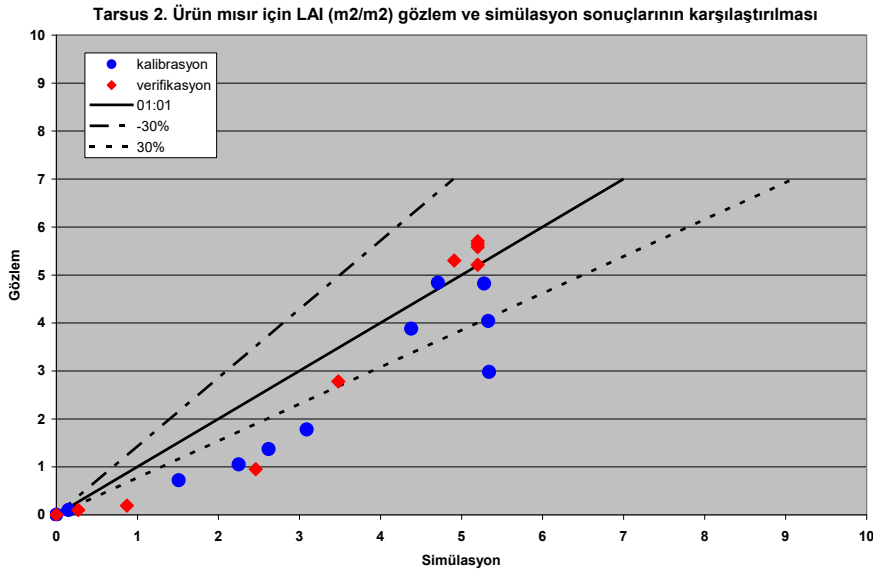
Şekil 3.3’de Adana 1. ürün mısır için yaprak alanı indeksi (LAI) için 1993 (ayarlama) ve 1994 (doğrulama) yıllarına ait gözlem ve WOFOST benzeşim sonuçlarının karşılıklı grafiklenmesi ile 1/1 hattı ve ±% 30 hatları gösterilmektedir. Model yaprak alanlarını gözlemlere çok yakın değerlerde kestirim yapmıştır. Özellikle maksimum yaprak alanı değerlerine ulaşıldığı olgunlaşma dönemi ve sonrasındaki dönem dikkate alındığında modelin doğrulama yılında da aynı başarıyı gösterdiği saptanmıştır. İkinci ürün mısır (Adana ve Tarsus) için LAI değerleri gözlem ve benzeşim sonuçları Şekil 3.4 ve Şekil 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.3. Adana 1. Ürün mısır için LAI (m²/m²) gözlem ve benzeşim sonuçlarının karşılaştırılması.

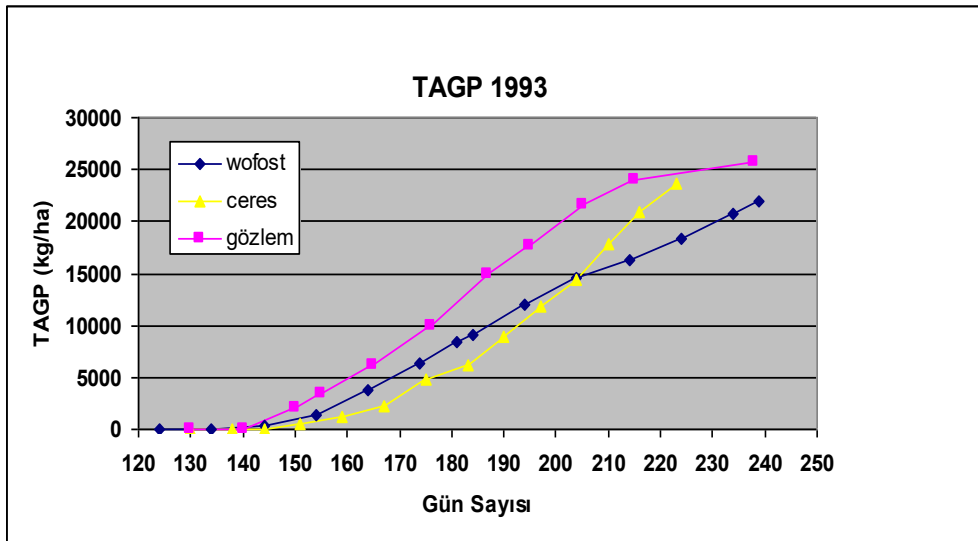


Şekil 3.4 Adana 2. Ürün mısır için LAI (m²/m²) gözlem ve simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması

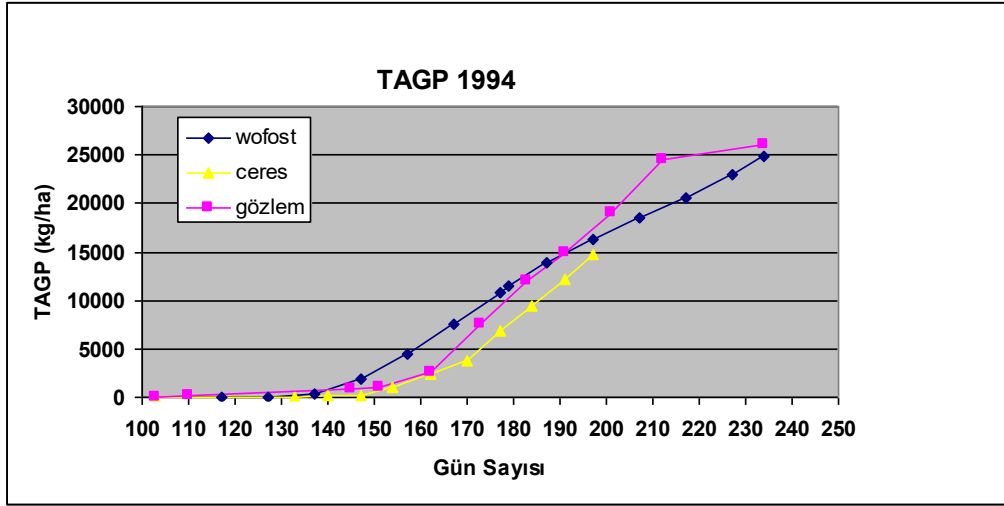


Şekil 3.5 Tarsus 2. Ürün mısır için LAI (m²/m²) gözlem ve simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması

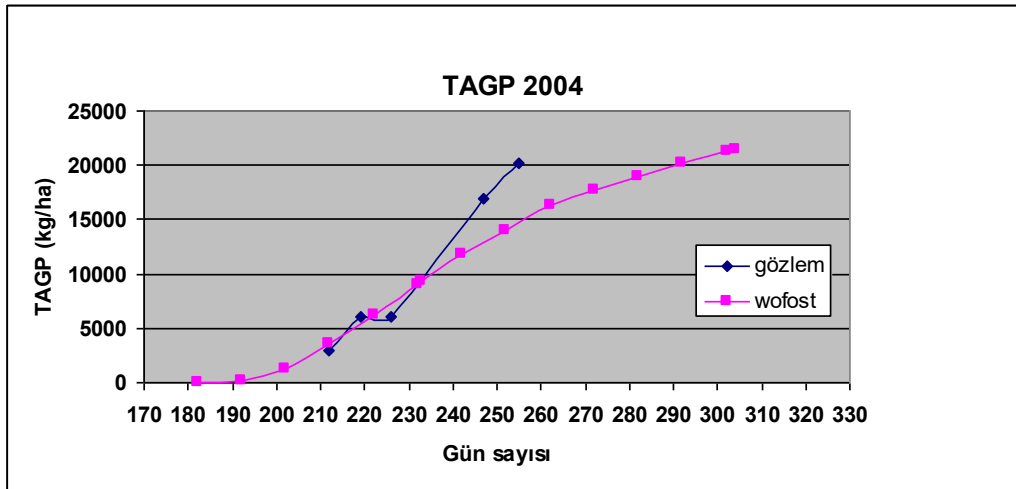
Şekil 3.6'da Adana 1. ürün mısır bitkisinin 1993 yılı ekimden hasat zamanına kadar gelişim sürecinde gözlem ve modellerin benzeşim sonuçlarına göre toplam kuru madde ağırlığının değişimi verilmiştir. 1994, 2004, 2005 yıllarına ait TAGP-Gün sayısı grafikleri Şekil 3.7-3.9'da verilmiştir. WOFOST modelinin TAGP değerlerinde daha doğrusal bir gelişim gösterdiği bu nedenle gözlem sonuçlarının da doğrusal artış gösterdiği evrelerde gözlemlere daha yakın değerler verdiği, gözlemlerin ani yükseliş gösterdiği evrede (205-235. günler arasında) ise sapma payının arttığı belirlenmiştir.



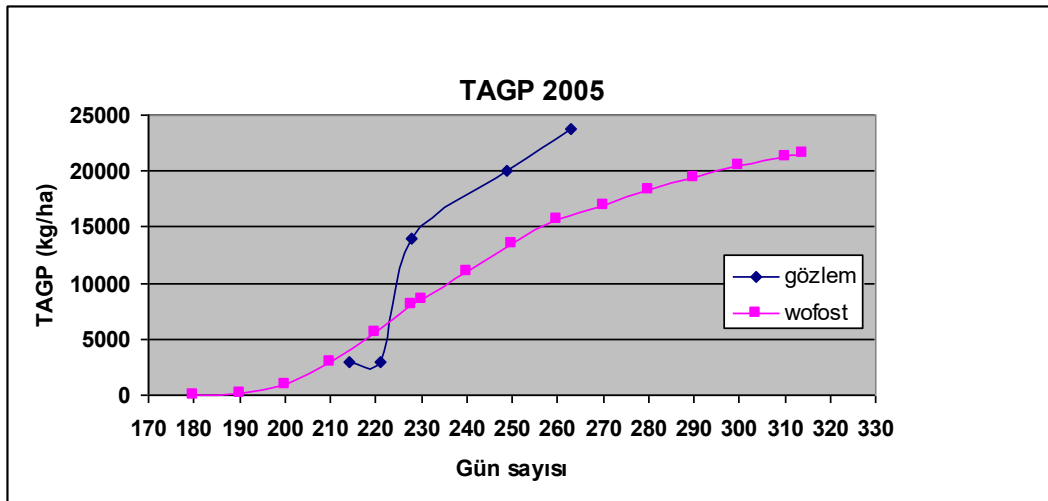
Şekil 3.6. 1993 yılı Adana 1. ürün mısır için TAGP-Gün sayısı



Şekil 3.7 1994 yılı Adana 1. ürün mısır için TAGP-Gün sayısı grafiği

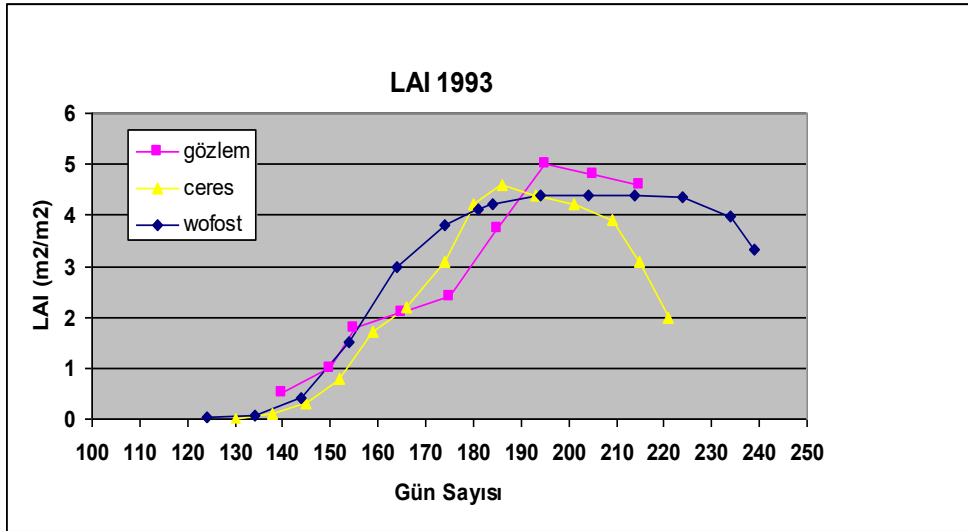


Şekil 3.8 2004 yılı Adana 2. ürün mısır için TAGP-Gün sayısı grafiği

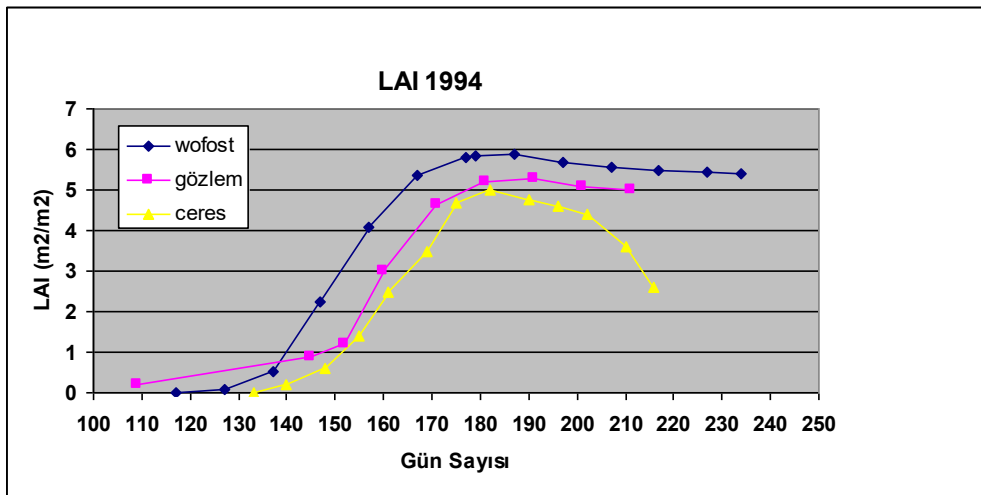


Şekil 3.9 2005 yılı Adana 2. ürün mısır için TAGP-Gün sayısı grafiği

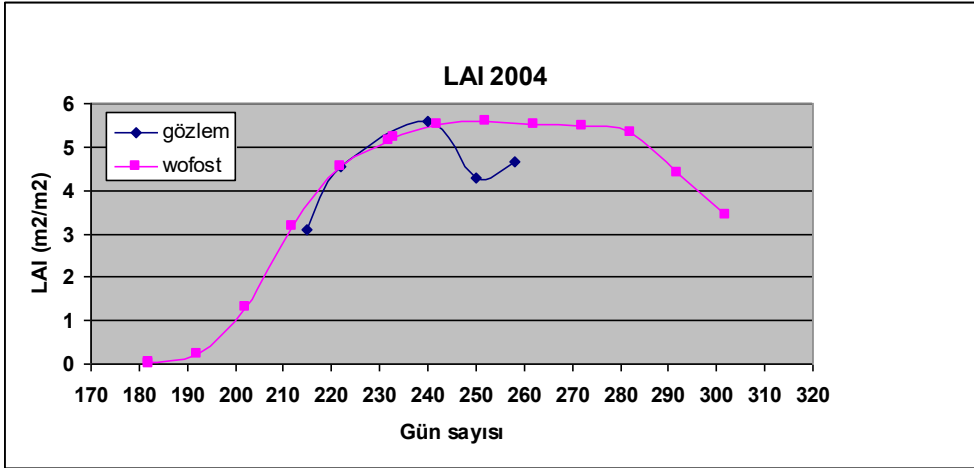
Şekil 3.10'da Adana 1. ürün mısırın 1993 yılı ekimden sonra hasat zamanına kadar gelişim sürecinde gözlem ve modellerin benzeşim sonuçlarına göre yaprak alan indeksi (LAI) değerlerindeki değişimi verilmiştir. 1994, 2004, 2005, 1991, 1992 yıllarına ait LAI-Gün sayısı grafikleri Şekil 3.11-3.15'te verilmiştir. WOFOST modelinin 160-220. günler arasında LAI değerlerini daha yüksek kestirim yaptığı belirlenmiştir. Bu durum gözlemlerde alınan bitki örneklerinin sayısının azlığı ve seçilen örneklerin arazinin tümünü temsilde zayıf kalması ile de açıklanabilir. Bununla birlikte genel gelişim model tarafından gözlenen değerlere yakın kestirim yapılmıştır.



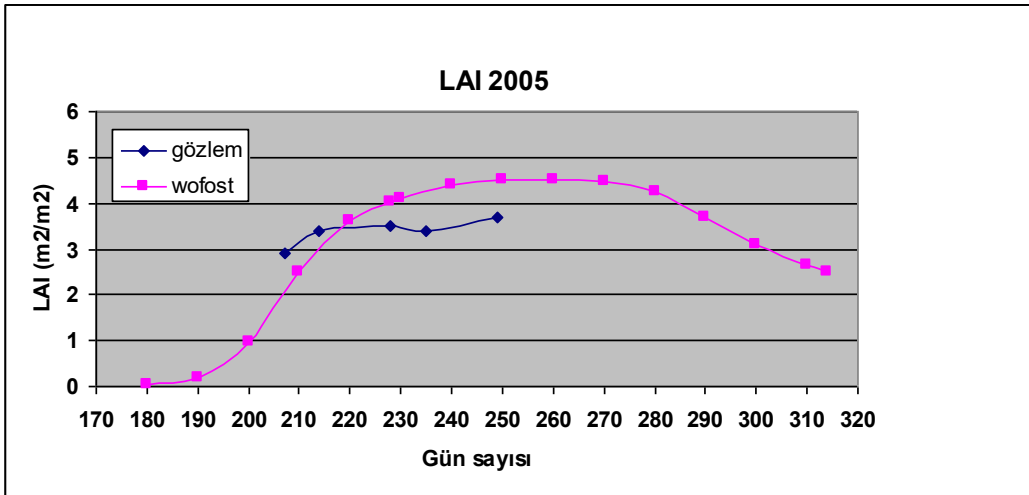
Şekil 3.10 1993 yılı Adana 1. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği



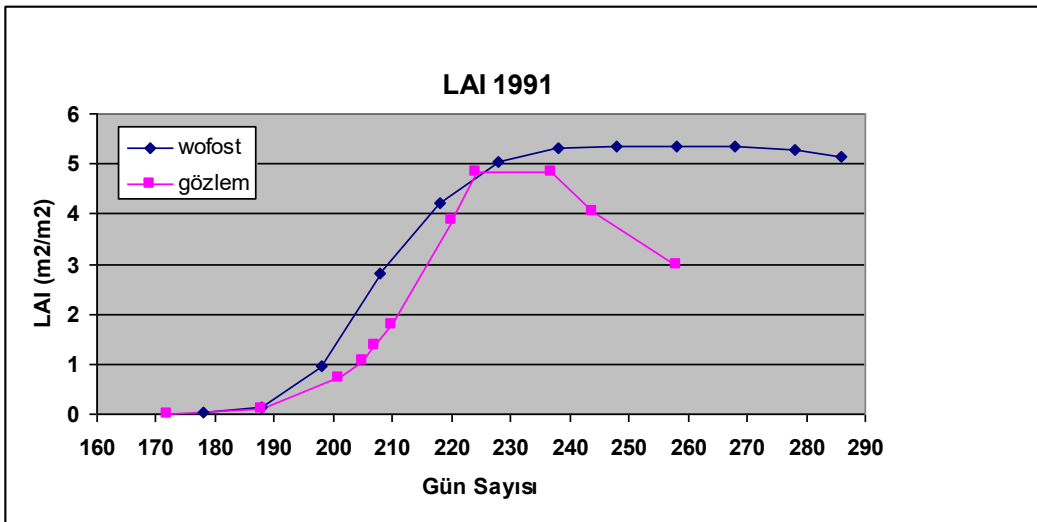
Şekil 3.11 1994 yılı Adana 1. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği



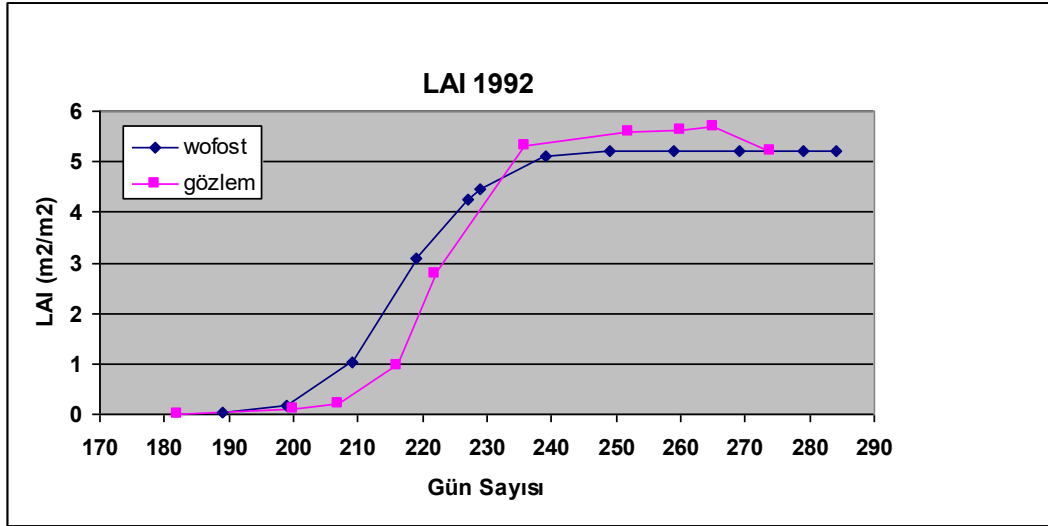
Şekil 3.12 2004 yılı Adana 2. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği



Şekil 3.13 2005 yılı Adana 2. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği



Şekil 3.14 1991 yılı Tarsus 2. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği



Şekil 3.15 1992 yılı Tarsus 2. ürün mısır için LAI-Gün sayısı grafiği

WOFOST modelinin ayarlama ve doğrulama çalışmalarında kullanılan yaprak alanı indis (LAI) ve toplam kuru ağırlık (TAGP) değerleri gözlem ve model sonuçlarının istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 3.3'te verilmiştir. Buna göre gözlem ve model değerlerinin varyansları %5 anlam düzeyinde 2005 yılı LAI değerleri haricinde tüm denemelerde eşittir ve ortalamalar arasındaki fark 1991 LAI, 1994 LAI ve 1993 TAGP verilerinde %1 anlam düzeyinde önemlidir. Alan denemelerinden elde edilen (gözlenen) ve WOFOST model sonucu (hesaplanmış) diziler arasındaki ilişki katsayılarının istatistiksel sınamalarına göre ise 2004 ve 2005 LAI haricinde tüm gözlem ve model verileri arasında yüksek derecede (%1) anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. 2005 LAI gözlem ve model verileri arasında %5 anlam derecesinde anlamlı bir ilişki belirlenirken 2004 LAI verileri arasında ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Genel olarak gözlem verilerinin değişim katsayılarının model verilerinin değişim katsayılarından yüksek olduğu görülmüştür.

Genel olarak model ayarlama ve modelin kestirim yeteneği değerlendirildiğinde WOFOST bitki büyüme modelinin 1. ürün mısır bitkisinde dane verimini gözlemlere kıyasla oransal olarak % 3-6, miktar olarak 411-786 kg ha⁻¹ negatif sapmayla kestirdiği belirlenmiştir. Grand ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada model sonuçlarıyla gözlem sonuçları arasında verimde % 20 fark olduğunu belirtirken, benzer bir çalışmada Stockle ve ark. (1991) anılan oranı % 1-7 olarak belirtmişlerdir. Hansen ve İndeje (2004) uzun dönem model kestirimlerinde model benzeşim sonuçlarının gözlemlerden farkının mısır verimi için % 28-33 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Amisshah (2005) yaptığı çalışmada bu farkı 80 ila 2400 kg ha⁻¹ olarak açıklarken, Wolf ve van Diepen (1995) mısır verimi kestiriminde kestirilen ve gözlenen arasındaki farkın Hollanda da 3100 ila -2200 kg ha⁻¹, Fransa da ± 600 ha⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Köksal (1995) ve Gençoğlan (1996) da model kestirimleriyle gözlemler arasında fark olduğunu bildirmişlerdir. Dobermann ve ark. (2000) WOFOST ve ORZA1 modelleriyle pirinç için yaptıkları kestirimlerde verimde kestirimlerinin gözlemlerden farkını -0.93 ile 1.62 t ha⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Çizelge 3.3 WOFOST modelinin kalibrasyonu ve verifikasyonu için model (M) sonuçları ile gözlem (G) sonuçlarının karşılaştırılması

Kalibrasyon	İstatistikler											
	Denemeler	μ_G	σ_G	μ_M	σ_M	r	p_r	Rho	p_{rho}	p_f	p_{st}	CV_G

2004_LAI	4.4	0.9	4.9	0.9	0.759	0.137	0.500	0.391	0.963	0.140	20.198	17.688
2005_LAI	3.4	0.3	3.5	1.0	.884*	0.046	0.821	0.089	0.035	0.676	8.727	28.702
1991_LAI	2.3	1.8	3.2	2.0	.987**	0.002	1.000**	.	0.784	0.004	79.415	64.057
1992_LAI	3.3	2.2	3.1	2.6	.963**	0.008	.975**	0.005	0.638	0.532	67.233	82.397
1993_LAI	2.9	1.7	3.1	1.6	.929**	0.000	.873**	0	0.923	0.422	58.934	52.586
1994_LAI	3.4	2.1	4.2	2.1	.976**	0.000	.938**	0	0.993	0.004	61.929	49.783
2004_TAGP	10400	7600	8783	4818	.988**	0.000	.998**	0	0.399	0.275	72.739	54.857
2005_TAGP	12800	9564	9446	5070	.982**	0.000	1.000**	.	0.246	0.203	74.980	53.675
1993_TAGP	11400	9801	8076	7486	.956**	0.000	.979**	0	0.409	0.002	85.633	92.693
1994_TAGP	9855	10011	9991	8495	.876**	0.002	.983**	0	0.613	0.850	101.586	85.027

μ = Ortalama, σ = Standart sapma, r = Pearson korelasyon katsayısı, p_r = Pearson korelasyon katsayısı anlamlılık sınaması (%), ρ = Spearman korelasyon katsayısı, p_{rho} = Spearman korelasyon katsayısı anlamlılık sınaması (%), $p_f = f$ testi (%), p_{st} = Student t testi (%), CV = Değişim katsayısı (%), M = Model, G = Gözlem, * = korelasyon %5 anlamlılık düzeyinde var, ** = korelasyon %1 anlamlılık düzeyinde var

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bitki büyüme modeli WOFOST'un yöreye uygunluğu bölgede yapılmış alan çalışmalarıyla karşılaştırılarak ayarlama ve doğrulama yapılmıştır. 1. Ürün mısır için 1993 ve 1994 yıllarında Adana da Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Deneme Alanında TTM-815 mısır çeşidi ile yürütülen çalışmanın verileri esas alınmıştır (Gençoğlan, 1996). 2. Ürün mısır için 2004 ve 2005 yıllarında yine Adana da Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Deneme Alanında yürütülen Tietar mısır çeşidi ile yürütülen çalışma (Kaman, 2007, Sarımehtemetoğlu, 2008) ile 1991 ve 1992 yıllarında Tarsus Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü merkez araştırma arazilerinde Pioneer 3377 hibrit mısır çeşidi ile yürütülen çalışmanın verileri (Köksal, 1995) temel alınmıştır. İkişer yıllık denemelerde ilk yıllar doğrulama için seçilirken, ikinci yıllara ilişkin veriler doğrulama amaçlı kullanılmıştır. Gözlem ve model benzeşim sonuçları karşılaştırılırken maksimum yaprak alanı indeksi (LAI), mısır dane verimi (WSO), toplam kuru madde miktarı (TAGP), fizyolojik olgunluk tarihi (YGS) değerleri göz önüne alınmıştır.

WOFOST modeli Adana 1. üründe doğrulama denemesinde (1993) maksimum yaprak alanı indeksi değerlerini -% 13, dane verimlerini -% 3 ve kuru madde miktarı değerlerini ise -% 17'lik sapmayla temsil etmiştir. Doğrulama denemesinde (1994) ise maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinde % 10, dane verimlerinde -% 6, kuru madde miktarı değerlerinde -% 14'lük sapmayla temsil etmiştir. WOFOST ta fizyolojik olgunluk için benzeşimler gözlemlerden elde sıcaklık isteğine bağlı olarak ayarlandığı için gözlemlerden farklı olmamıştır.

WOFOST modeli Adana 2. üründe ayarlama denemesinde (2004) maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinde % 0, dane verimlerinde -% 3, kuru madde miktarı değerlerinde % 6 lık sapmayla temsil etmiştir. Doğrulama denemesinde (2005) ise maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinde % 29, dane verimlerinde -% 7, kuru madde miktarı değerlerinde -% 9 luk sapmayla temsil etmiştir.

WOFOST modeli Tarsus 2. üründe ayarlama denemesinde (1991) maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinde % 10, dane verimlerinde % 9, kuru madde miktarı değerlerinde % 15'lik sapmayla temsil etmiştir. Doğrulama denemesinde (1992) ise maksimum yaprak alanı indeksi değerlerinde -% 9, dane verimlerinde -% 1, kuru madde miktarı değerlerinde % 1'lik sapmayla temsil etmiştir.

WOFOST modelinin ayarlanması ve doğrulanması için oluşturulan gözlem ve model dizileri diziler arası ilişkilerin istatistiksel sınamalarında yüksek ilişki katsayıları bulunmuştur ($r_{ort}=0.93$, $\rho_{ort}=0.91$). Bu sonuçlar modelin bölgeye ve mısır çeşidine göre doğru ayarlandığını göstermiştir. Aynı şekilde istatistiksel olarak varyansların eşit olması ve 1991 LAI, 1994 LAI ve 1993 TAGP serileri haricinde ortalamaların farklı olmaması WOFOST modelinin bölge için yüksek bir güven aralığında kullanılabileceğini göstermiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “Bölgesel İklim Modelleri Kullanılarak Çukurova Yöresi’nde İklim Değişikliğinin 1. ve 2. Ürün Mısır Verimine Olası Etkilerinin Belirlenmesi” isimli doktora tezinden üretilmiştir. Doktora tezi Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: ZF2006D2.

5. KAYNAKLAR

- Amisshah, a. Arthur., 2005.** Value of climate forecasts for adjusting farming strategies in sub-saharan africa. *Geojournal* (2005) 62: 181–189.
- Boogaard, h. L., van diepen, c. A., roter, r. P., cabrera, j. C. M. A., van laar, h. H., 1998.** Wofost 7.1 user guide for the wofost 7.1 crop growth simulation model and wofost control center 5.1. Techn. Doc. 52, alterra, wur, wageningen, the netherlands, pp. 144.
- Bouman, b. A. M., kropff, m. J., tuong, t. P., wopereis, m. C. S., ten berge, h. F. M., van laar, h. H., 2001.** *Oryza2000: modeling lowland rice* (isbn 971-22- 0171-6). International rice research institute/wageningen university and research centre, los banos (philippines)/wageningen, s235.
- Burman, r. D., nixon, p. R., wright, j. L., pruitt, w. O., 1980.** Water requirments. In jensen, m.e (ed.), desing and operation of farm irrigation systems, amer. Soc. Agric. Eng. Monograph 3, pp. 189-232.
- De wit, a.j.w., boogaard, h.l., van diepen, c.a., 2005.** “spatial resolution of precipitation and radiation: the effect on regional crop yield forecasts”. *Agricultural and forest meteorology* 135 (2005) 156–168.
- Dobermann, a., dawe, d., roetter, r. P., ve cassman, k. G., 2000.** Reversal of rice yield decline in a long-term continuous cropping experiment. *Agron. J.* 92:633–643 (2000).
- Eitzinger, j., marinkovic, d., hösch, j., 2002.** Sensitivity of different evapotranspiration calculation methods in different crop-weather models. In: rizzoli, a. E., jakeman, a. J. (eds.) : integrated assessment and decision support; proc., 1st biennial meeting of the international environmental modelling and software society, iemss 2002, 24-27 june 2002, lugano, switzerland, vol. 2, 395-400

- Eitzinger, j., trnka, m., hösç, j., z. Zalud, dubrovsky, m., 2004.** Comparison of ceres, wofost and swap models in simulating soil water content during growing season under different soil conditions, ecological modelling 171 (2004) 223–246.
- Gençoğlan, c., 1996.** Mısır bitkisinin su-verim ilişkileri, kök dağılımları ile bitki su stresi indeksinin belirlenmesi ve ceres-maize bitki büyüme modelinin yöreye uygunluğunun irdelenmesi. Ç.ü. Fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı, doktora tezi, adana.
- Govindarajan, s., ambujam, n., karunakaran, k., 2008.** Estimation of paddy water productivity (wp) using hydrological model: an experimental study. Paddy and water environment, volume 6, number 3, september 2008, pp. 327-339(13)
- Gutjens, .c., 1982.** Models of alfalfa yield and evapotranspiration. asce, vol.108, no.ır3, p 212-222.
- Hansen, j. W., indeje, m., 2004.** Linking dynamic seasonal climate forecasts with crop simulation for maize yield prediction in semi-arid kenya. Agricultural and forest meteorology 125 (2004) 143–157.
- Howell, t.a., cuenca, h.a.,solomon, k.h., 1990.** Crop yield response. ‘management of farm irrigation systems edited by j.hoffman and ark. ‘asae monograph chap s. Usa.
- Kaman, h., 2007.** Geleneksel kısıntılı ve yarı ıslatmalı sulama uygulamalarına bazı mısır çeşitlerinin verim tepkimeleri. Ç.ü. Fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı, doktora tezi, adana, 127s
- Kanber, r., 2002.** Sulama. Ç.ü. Ziraat fakültesi genel yayın no: 174, ders kitapları yayın no: a-52, adana, 530s.
- Kanber, r., yazar, a., özekici, b., diker, k., sezen, s.m., ünlü, m., 1994.** Bitki üretim fonksiyonlarının eldesinde çizgi kaynaklı yağmurlama sistemlerinin kullanılması. Ç.ü.z.f. Dergisi, 9, (1): 134-148
- Kırda, c., topçu, s., kaman, h., ülger, a. C., yazıcı, a., çetin, m. Ve derici, m.r., 2005.** Grain yield response and n-fertiliser recovery of maize under deficit irrigation. Field crop res., 93: 132-141.
- Kodesova, r., ve brodsky, l., 2006.** Comparison of cgms-wofost and hydrus-1d simulation results for one cell of cgms-grid50. Soil & water res., 1, 2006 (2): 39–48.
- Köksal, h., 1995.** Çukurova koşullarında 11. Ürün mısır bitkisi su-üretim fonksiyonları ve farklı büyüme modellerinin yöreye uygunluğunun saptanması üzerine bir araştırma. Ç.ü. Fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı doktora tezi. 199 s.
- Lawless, c., semenov, m. A., 2005.** Assessing lead-time for predicting wheat growth using a crop simulation model. Agricultural and forest meteorology, 135 (2005) 302–313.
- Mall, r. K., singh, r., gupta, a., srinivasan, g. Ve rathore, l. S., 2006.** Impact of climate change on indian agriculture:a review. Climatic change (2006) 78: 445–478.
- Mantel, s. Ve van engelen, v. W. P. I., 1999.** Assessment of the impact of water erosion on productivity of maize in kenya: an integrated modelling approach., land degradation & development 10, 577-592 (1999).
- Monteith, j. L., 1977.** Climate and the efficiency of crop production in britain. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 281, 277_/294.

- Özekici b., donma. S., önder s., nagano t., 2007.** Seyhan havzası sulanır alanlarında olası iklim değışikliklerinin etkilerinin incelenmesi. Iccap projesi türk grubu sonuç raporları. Mart, 2007. 27-39.
- Penning, de vries, f.w.t., jansen, d.m., ten berge, h.f.m., bakema, a., 1989.** Simulation of ecophysiological processes of growth in several annual crops 29. Simulation monographs, 29. Pudoc/ırrı, wageningen/los banos, p. 271.
- Rosenzweig, c., parry, m. L., 1994.** Potential impact of climate change on world food supply. Nature 367, 133–138.
- Sarımehmetoğlu, g., 2007.** Farklı sulama uygulamaları altında mısır çeşitlerinin sulama suyu ve gübre kullanım etkinliği. Ç.ü. Fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı, yüksekisans tezi, adana, 58s
- Selgman, n.g., van keulen, h., 1981.** Papran: a simulation model of annual pasture production limited by rainfall and nitrogen. In: frissel, m.j., van veen, j.a. (eds.), simulation of nitrogen behaviour of soil-plant systems. Pudoc, wageningen, the netherlands, pp. 192_/220.
- Spitters, c.j.t., schapendonk, a.h.c.m., 1990.** Evaluation of breeding strategies for drought tolerance in potato by means of crop growth simulation. Plant and soil 123, 193_/203.
- Stockle, c. O., james l. G., bassett d. L., saxton k. E., 1991.** Effect of evapotranspiration underprediction on irrigation scheduling and yield of corn: a simulation study agricultural water management, volume 19, issue 2: march, 1991. Pages:167-179.
- Supıt, ı., hoojer, a.a., diepen, c.a. Van (eds.), 1994.** System description of the wofost 6.0 crop simulation model implemented in cgms. Volume 1: theory and algorithms. Joint research centre of the european commission, luxembourg: office for official publications of the european communities, eur 15956, 146 p.
- Supıt, ı., van der goot, e., 1999.** National wheat yield prediction of france as affected by the prediction level. Ecological modelling, 116 (1999), 203–223.
- Şen, b., 2002.** İklim değışiminin belirlenmesinde uzman programlarının geliştirilmesi ve gap alanında uygulanması. Çukurova üniversitesi fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı yüksek lisans tezi. Adana. 171s.
- Şen, b., 2009.** Bölgesel iklim modelleri kullanılarak çukurova yöresinde iklim değışikliğinin 1. Ve 2. Ürün mısır verimine olası etkilerinin belirlenmesi. Çukurova üniversitesi fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı doktora tezi. Adana. 322s.
- Topçu, s. Ve kırdı, c., 2005.** *Irrigation: environmental effects*. In encyclopedia of soils in the environment, editor-in-chief: daniel hillel, elsevier ltd., oxford, u.k., 267-273.
- Tranka, m., dubrovsky, m., ve zalud, z.: 2004a.** “climate change impacts and adaptation strategies in spring barley production in the czech republic”, climatic change 64: 227–255, 2004. Kluwer academic publishers. Printed in the netherlands.
- Tranka, m., dubrovsky, m., semeradova, d., zalud z., 2004b.** Projections of uncertainties in climate change scenarios into expected winter wheat yields. Theoretical and applied climatology, 30 march, 2004. 77, 229–249.
- Ünlü m., barutçular c., koç m., koç d. L., kapur b., tekin s., aydın m., kanber r., 2007.** Çukurova koşullarında, iklim değışiminin buğday ve mısır bitkisinde

evapotranspirasyon, gelişme ve verim üzerine etkileri. Iccap projesi türk grubu sonuç raporları. Mart, 2007. 89-101.

- Van dam, jc., huygen, j., wesseling, jg., feddes ra., kabat p., van walsum, pev., groenendijk, p., van diepen, ca., 1997.** Technical document 45. Theory of swap version 2.0. Wageningen agriculture university and dlo winand starring centre, the netherlands
- Van dam, j.c., ve malik, r.s. (eds.), 2003.** Water productivity of irrigated crops in sirsa district, india. Integration of remote sensing, crop and soil models and geographical information systems. Watpro final report, including cd-rom. Isbn 90-6464-864-6. 173 pp.
- Van ittersum, m. K., leffelaar, p. A., van keulen, h., kropff, m.j., bastiaans, l., goudriaan, j., 2003.** On approaches and applications of the wageningen crop models. Europ. J. Agronomy 18 (2003) 201-234.
- Wen-xia, x., guang-huo, w., qi-chun, z., 2007.** Potential production simulation and optimal nutrient management of two hybrid rice varieties in jinhua, zhejiang province, china. J zhejiang univ sci b 2007 8(7):486-492.
- Wolf, j. Ve van diepen, c. A., 1995.** Effects of climate change on grain maize yield potential in the european community, clim. Change 29, 299–331.
- Yuping, m., shili, w., li, z., yingyu, h., liwei, z., yanbo, h., futang, w., 2008.** Monitoring winter wheat growth in north china by combining a crop model and remote sensing data. International journal of applied earth observation and geoinformation 10 (2008) 426–437.

**PROBLEMATIC WEEDS IN SUNFLOWER FIELDS OF KONYA PROVINCE
KONYA İLİ AYÇİÇEĞİ TARLALARINDA SORUN OLAN YABANCI OTLAR**

Meral ŞAHİN UYSAL¹, Hüsrev MENNAN², Emine KAYA ALTOP³

**¹Doktora öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Herboloji,
0000-0002-4560-7813**

**²Prof. Dr. Hüsrev MENNAN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Herboloji,
0000-0002-1410-8114**

**³Doç. Dr. Emine KAYA ALTO, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Herboloji, 0000-0002-0987-9352**

Özet

2018 yılının temmuz ayında ayçiçeğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi için Konya ilinin 15 farklı ilçesinde yabancı ot surveyi yapılmıştır. Selçuklu ilçesinden başlayıp, en uzak ilçe olan Çeltik'e kadar olan bölgelerde yaklaşık 710 da alanda 68 örnekleme gerçekleştirilmiştir. 1 m² 'lik çerçeve rastgele atılmış ve içerisine giren bitkilerin yabancı ot türlerine göre ayrımı ve sayımı yapılmıştır. Yabancı ot türlerinin survey alanlarındaki rastlanma sıklıkları (%) ve yoğunlukları (bitki/m²), her bir tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Survey sonucunda 15 farklı familyaya ait 23 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Önemli bulunan familyalar, Asteraceae, Papaveraceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Rubiaceae, Poacea, Brassicaceae, Fabaceae ve Solonaceae familyaları tespit edilen 23 yabancı ot türünün %52.17'sini oluşturmuştur. En yoğun yabancı o türleri sırasıyla 2.85 bitki/m² ile Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), 2.25 bitki/m² Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), 2.17 bitki/m² ile Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amarantus retroflexus* L.), 1.85 bitki/m² ile Yapışkan otu [*Galium aparine* L.], 1.75 bitki/m² ile Sirken (*Chenopodium album* L.), Şahtere (*Fumaria officinalis* L.), 1.65 bitki/m² ile Kirpi darı (*Setaria viridis* L.), 1.50 bitki/m² ile Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), 1.25 bitki/m² ile Gökbaş [*Centaurea depressa* Bieb.], 0.87 bitki/m² ile Yabani fiğ (*Vicia sativa* L.), 0.75 bitki/m² ile Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.) ve 0.25 bitki/m² ile Gelincik [*Papaver rhoeas* L.] en yoğun türler olarak tespit edilmiştir. Rastlanma sıklığı açısından ilk sırayı yine % 65.24 ile *Xanthium strumarium* L almıştır. Bu türü sırasıyla %50.25 ile *Amaranthus retroflexus* L., %45.24 ile *Convolvulus arvensis* L., %40.22 ile *Sinapis arvensis* L., %36.35 ile *Chenopodium album* L., %35.2 ile *Galium aparine* L., %25.13 ile *Fumaria officinalis* L., %20.12 ile *Centaurea depressa* Bieb., %15.3 ile *Setaria viridis* L., %13.54 ile *Vicia sativa* L., % 12.25 ile *Solanum nigrum* L. ve %10.42 ile *Papaver rhoeas* almıştır.

Anahtar kelimeler: Yabancı ot, survey, rastlanma sıklıkları, yoğunluk

Abstract

In July 2018, a weed survey was conducted to identify problematic weeds in sunflower fields in 15 different districts of Konya province, Turkey. Covering distances from the central district Selçuklu to the furthest district Çeltik, approximately 710 hectares were surveyed with 68 samplings. During the survey, a 1 m² frame was randomly placed, and the identification and

counting of plants within the frame were conducted based on weed species. The occurrence frequencies (%) and densities (plants/m²) of weed species in the survey areas were calculated individually for each species. The survey revealed 23 weed species belonging to 15 different families. Among the significant families, Asteraceae, Papaveraceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Rubiaceae, Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae, and Solonaceae constituted 52.17% of the identified weed species. The most dominant weed species were identified as follows: Puncturevine (*Xanthium strumarium* L.) with 2.85 plants/m², Field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) with 2.25 plants/m², Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) with 2.17 plants/m², Cleavers (*Galium aparine* L.) with 1.85 plants/m², Lambsquarters (*Chenopodium album* L.) with 1.75 plants/m², Common fumitory (*Fumaria officinalis* L.) with 1.65 plants/m², Foxtail millet (*Setaria viridis* L.) with 1.50 plants/m², Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) with 1.25 plants/m², Yellow starthistle (*Centaurea depressa* Bieb.) with 0.87 plants/m², Wild vetch (*Vicia sativa* L.) with 0.75 plants/m², Black nightshade (*Solanum nigrum* L.) with 0.25 plants/m², and Corn poppy (*Papaver rhoeas* L.) with 0.25 plants/m². In terms of occurrence frequencies, *Xanthium strumarium* L. again took the first place with 65.24%. This was followed by *Amaranthus retroflexus* L. with 50.25%, *Convolvulus arvensis* L. with 45.24%, *Sinapis arvensis* L. with 40.22%, *Chenopodium album* L. with 36.35%, *Galium aparine* L. with 35.2%, *Fumaria officinalis* L. with 25.13%, *Centaurea depressa* Bieb. with 20.12%, *Setaria viridis* L. with 15.3%, *Vicia sativa* L. with 13.54%, *Solanum nigrum* L. with 12.25%, and *Papaver rhoeas* L. with 10.42%.

Keywords: weed, survey, occurrence frequency, density

1. GİRİŞ

Ayçiçeği, dünya genelinde en önemli yağ bitkilerinden biridir. Ayçiçeği tarımı, küresel olarak en fazla AB, Rusya, Ukrayna ve Arjantin'de gerçekleştirilmektedir ve bu ülkeler toplam dünya üretiminin %53'ünü oluşturmaktadır. Dünya genelinde ayçiçeği yağı üretiminde lider konumda olan AB'nin ardından, Rusya ve Ukrayna gelmektedir. Türkiye ise dünya çapında en büyük üreticiler arasında 10. sırada yer almaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018).

Ayçiçeğinin tohumlarından elde edilen yağ, yemeklik kullanımının yanı sıra sabun, kozmetik ve endüstriyel yağ üretiminde de kullanılır. Ayçiçeği, çemen tohumu, keten tohumu ve soya fasulyesi gibi diğer bitkisel protein kaynaklarıyla birlikte, önemli bir bitkisel protein kaynağıdır. Türkiye, dünya genelinde en önemli ayçiçeği üreticilerinden biridir. 2016-2017 döneminde Türkiye'de ayçiçeği ekim alanı 720 bin hektar, verim ise da başına 232 kg olarak gerçekleşmiştir. 2017-2018 döneminde ise ayçiçeği ekim alanı 779 bin hektara çıkmış ve verim da başına 252 kg'ye yükselmiştir (TÜİK, 2018). Türkiye'de ayçiçeği üretiminde ilk sıralarda Tekirdağ, Konya, Edirne, Adana, Kırklareli illeri yer almaktadır

Tıpkı diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, ayçiçeğinde de yabancı otların olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yabancı otlar, ayçiçeği bitkisiyle rekabet ederek temel kaynakları olan besin, su ve ışığı tüketebilirler. Bu rekabet, ayçiçeği bitkisinin sağlıklı bir şekilde gelişimini sınırlayarak verim kayıplarına neden olabilir. Bu durum da çiftçilerin hedefledikleri hasat miktarını elde etmekte zorlanmalarına yol açar. Yabancı otların yoğun olduğu alanlarda, verim kaybı %50'ye kadar çıkabilmektedir ve bu durum ayçiçeği tohumunun kalitesini düşürebilir. Yabancı otların bulunduğu tohumlarda, yağ oranı ve protein oranı daha düşük olabilir. Ek olarak, ayçiçeği bitkisini hastalıklara ve zararlılara karşı daha hassas hale getirebilirler. Yabancı otların kontrolü, ekstra çaba, zaman ve maliyet gerektiren bir süreçtir. Bu otlarla mücadelede tarım ilaçları, herbisitler ve diğer yöntemler kullanılarak çiftçilerin bu sorunla başa çıkması amaçlanır. Ancak, bu mücadele çiftçilerin ek maliyetlere katlanmasına sebep olabilir. Yabancı otların varlığı, tarım ürünlerinin kalitesini olumsuz etkileyebilir. Özellikle ayçiçeği yağı kalitesi

düşebilir ve pazar değeri azalabilir. Yabancı otlar, hızlı büyüme ve yayılma yetenekleri sayesinde ayçiçeği tarlalarında rekabet avantajı elde edebilirler. Bu durum, yerel bitki çeşitliliği ve ekosistem dengesi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Yabancı ot kontrolü için kullanılan kimyasal maddelerin çevresel etkileri de göz ardı edilemez. Bu kimyasalların sebep olduğu toprak, su ve hava kirliliği gibi etkiler, ekosistem sağlığını ve biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyebilir. Yabancı otların etkileri, sürdürülebilir tarım uygulamalarını zorlaştırabilir ve bu da çiftçilerin doğal kaynakları etkili bir şekilde kullanmalarını engelleyebilir, gelecek nesillere daha sürdürülebilir bir tarım mirası bırakmalarını zorlaştırabilir (Arslan ve Kara, 1997).

Dünya nüfusunun hızla artışıyla birlikte, ülkemizde gıda ve beslenme sorunları gündeme gelmektedir. Bu bağlamda, tarımsal üretimi artırmaya yönelik çalışmaların ele alınması ve bireylerin bilinçli tarım uygulamalarına yönlendirilmesi hayati bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, ayçiçeği tarlalarında sorun oluşturan yabancı ot türlerinin tanımlanması, çalışmanın kapsamını ve önemini daha da vurgulamaktadır. Bu sorunların etkili bir şekilde yönetilmesi, tarımın sürdürülebilirliğini güvence altına almak ve ekosistem sağlığını korumak adına kritik bir adımdır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Ülkemizdeki ayçiçeği tarlaları, birçok farklı yabancı ot türü tarafından tehdit altında olduğu genel bir bilgi olarak kabul edilmektedir(Kaya vd., 2016). Ayçiçeğinde ortaya çıkan yabancı otlar genellikle tek yıllık bitkilerdir. Bu tür otlardan bazıları, özellikle Trakya Bölgesi'nde ekim nöbetinde ana bitki olarak tercih edilmesi (Buğday-Ayçiçeği), ayçiçeğinin yağlı tohumlu bitkiler içindeki önemini daha da artırmaktadır (Bektaş vd., 2017). Siyah renkli, ince kabuklu, linoleik ve oleik yağ asitlerini içeren çeşitler genellikle yağlık ayçiçeği tiplerini oluşturur. Bu yağlık çeşidin ekiminin büyük bir kısmı Trakya Bölgesi'nde gerçekleştirilirken, aynı zamanda Güney Marmara, Karadeniz, Çukurova, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinde de yaygın bir şekilde ekilmektedir (Kaya vd., 2007).

Bilindiği gibi, yabancı otlar su ve besin maddeleri gibi büyüme faktörleri için kültür bitkileriyle rekabet halindedirler. Bu otlar genellikle ayçiçeği ile birlikte veya daha sonradan çimlenirler. Yabancı otların en fazla zarar verdikleri dönem, genellikle çimlenme anından itibaren ilk 1-1,5 aylık periyottur. Bu dönem içinde gerçekleştirilecek mekaniksel ve kimyasal mücadele uygulamaları, ürünü istenilen güvenlik seviyesinde tutmada etkili olabilir. Hiçbir ot kontrol tedbiri alınmamış bir tarlada, zararın yabancı ot türlerine ve yoğunluklarına bağlı olarak %15 ile %100 arasında değiştiği belirlenmiştir. Dünya genelinde, yabancı otların sebep olduğu ürün kayıpları, birçok kültürde hastalık ve zararlıların toplamından daha büyük bir sorun teşkil etmektedir. Gelişmiş ülkelerde, yabancı otlar genellikle ürün kalitesi ve veriminde %10 ila %15 arasında zarara neden olmaktadır. Ancak, bazı Asya ülkelerinde bu oran %45'e kadar çıkabilmekte ve hatta bu durum bazı kültürlerin tarımının imkansız hale gelmesine yol açmaktadır. Yabancı otların kontrolsüz yayılması ve rekabet yetenekleri, özellikle belirli bölgelerde tarımsal üretim üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Bu durum, tarımın sürdürülebilirliği ve gıda güvenliği açısından önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Boz ve Doğan, 2004).

Ayçiçeği tarımı yapılan bölgelerde, yetişme döneminde yeterli yağış alamamanın sonucu olarak kuraklık zararı sıkça karşılaşılan bir durumdur. Bu kuraklık etkisi, önemli ölçüde verim kaybına neden olabilir. Bu gibi kuraklık yaşanan tarım alanlarında, ayçiçeği üreticileri sulama imkanlarına sahip olduklarında, tarlalarını sulamaları durumunda hem dekara düşen ürün miktarında hem de danelerdeki yağ miktarında önemli bir artış elde edebilirler. Yapılan bazı araştırmalara göre, kurak koşullarda ortalama 150-160 kg/da dane verimi alınırken, ayçiçeği tarlasının bir defada sulandığında bu miktarın 225-250 kg/da'ya, iki defa sulandığında 275-300

kg/da'ya ve üç defa sulandığında yaklaşık 350-400 kg/da'ya çıkabileceği belirlenmiştir. Ortalama yıllık yağışın 500 mm ve üzerinde olduğu bölgelerde sulamaya gerek duyulmadan da ayçiçeği tarımında bitkisel üretim yapılabilmektedir. Bu süreçte bitkinin yetiştirme döneminde toprakta belirli bir miktar suya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesiyle birlikte, bitkinin toprakta daha iyi havalanabilmesi ve genel büyümesini desteklemek amacıyla çıkıştan sonra 2-3 kez çapalama yapılması önerilir. Bu işlem, toprak yüzeyinde oluşan kabuklanmanın kırılmasına yardımcı olarak suyun ve havanın daha iyi emilmesine olanak tanır. Ayrıca, çapalama ile yabancı otların kontrolü de sağlanarak ayçiçeğinin besin ve su kaynaklarına daha etkin bir şekilde ulaşması sağlanabilir. Bu pratik, bitkinin sağlıklı bir gelişim göstermesine ve daha yüksek verim elde edilmesine katkıda bulunabilir (Arslan, 1985).

Ayçiçeği bitkisinin erken gelişme döneminde tarlada yabancı ot bulunduğu durumda, erken yabancı ot mücadelesi yapmak, en önemli yetiştirme teknikleri arasında kabul edilmektedir. Zira yabancı otların en fazla zararı bu dönemde ortaya çıkmaktadır. Tarlada yabancı otların varlığı durumunda, ayçiçeği için çıkışı takiben ilk 4-5 hafta kritik bir dönemdir. Bu süreçte yapılan mücadele başarısız olursa, üründe %60'a varan oranda verim kaybı yaşanabilir. Ayçiçeği, başarılı bir şekilde yetiştirildiğinde yabancı otlarla daha etkili bir rekabet potansiyeline sahiptir. Ayçiçeği ekim alanlarında yabancı ot mücadelesi üzerine yapılan araştırmalarda, herbisit kullanımını azaltma ve çevresel etkileri en aza indirme amacı güden entegre mücadele sistemlerinin uygulanması en son eğilimdir. Bu yaklaşım, sürdürülebilir tarım uygulamalarını teşvik ederek çevresel etkiyi minimize etmeyi ve ayçiçeği üretimini etkili bir şekilde yönetmeyi hedefler (D. Alessandro vd. 1992).

2. YÖNTEM

Çalışma 2018 yılının Temmuz ayını kapsamaktadır. Konya ilinin 15 farklı ilçesinde yabancı ot sürveyi yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Konya ili ayçiçeği ekim alanlarında yabancı ot sürveyi yapılan ilçeler

Konya'nın merkez ilçesi Selçuklu'dan başlayıp, en uzak ilçesi Çeltik'e kadar olan mesafeleri kapsayan yaklaşık 710 da alanda 68 örnekleme yapılmıştır. Çalışma kapsamında sürvey yapılan yerler ile örnekleme sayıları Tablo 1'de verilmiştir. Girilen tarlanın kenar tesirini ortadan

kaldırmak için 10m içerisinde başlanmak üzere sayımları yaparken tarla köşegenleri doğrultusunda yürünerek 1 m² 'lik çerçeve rastgele atılmış ve içerisine giren bitkilerin yabancı ot türlerine göre ayrımı ve sayımı yapılmıştır. Tür teşhislerinin mikroskop altında yapılabilmesi için sürvey alanlarından her türe ait yabancı ot örnekleri kâğıt torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir.

Tablo 1: Konya ili ayçiçeği ekim alanlarında ilçelere göre alınan örnek sayıları

İl Adı	İlçe Adı	Ekilen Alan (Dekar)*	Örnekleme Sayısı
Konya	Akören	1.236	1
	Altınekin	70.240	7
	Cihanbeyli	60.418	5
	Ereğli	18.326	3
	İlgin	16.092	3
	Kadınhanı	74.659	9
	Karapınar	86.202	8
	Karatay	200.169	13
	Kulu	1.212	1
	Sarayönü	7.253	1
	Selçuklu	21.500	3
	Tuzlukçu	1.685	1
	Yunak	45.226	3
	Çeltik	19.626	3
Çumra	86.156	7	
Toplam		710	68

*2018 YILI TUİK Verilerine Göre

Her sayım noktası, belirli bir yerleşim birimindeki araziyi temsil edecek kadar büyük bir veya birkaç tarlayı içermektedir. Bu çalışma, hem kimyasal mücadele uygulanan hem de uygulanmayan alanlarda ayırım yapmaksızın yürütülmüştür. İlçelere göre belirlenen örnekleme sayıları, ayçiçeği alanlarını dikkate alarak seçilmiştir. Sürveyde örnekleme alınacak tarlaların mümkün olduğunca birbirinden uzak olmasına özen gösterilmiş ve her bir ilçeyi temsil edecek şekilde farklı noktalarda örnekleme yapılmıştır.

2.1. Popülasyon ölçümlerinin değerlendirilmesi

Yabancı ot türlerinin survey alanlarındaki rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları (bitki/m²), her bir tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Rastlanma sıklığı, herhangi bir türün ölçüm yapılan bölgede kaç tarlada rastlanmışsa, bu sayının bölgedeki toplam ölçüm yapılan tarla sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Yoğunluklar ise söz konusu sayım noktasında yapılan sürveylerdeki toplam m²'deki bitki sayısının yapılan survey adedine bölünmesiyle, her bir tür için yoğunluk değerleri elde edilmiştir (Odum, 1971).

3. BULGULAR

Yaklaşık 710 da'lık alan taranmış ve toplamda 68 lokasyonda surveyleme yapılmıştır. Survey sonucunda 15 farklı familyaya ait 23 yabancı ot türü tespit edilmiştir.

Önemli bulunan familyalar, Asteraceae, Papaveraceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Rubiaceae, Poacea, Brassicaceae, Fabaceae ve Solonaceae familyaları tespit edilen 23 yabancı ot türünün %52.17'sini oluşturmuştur.

Konya ili ayçiçeği tarlalarında 15 familyaya ait 23 yabancı ot türü belirlenmiştir. En yoğun yabancı o türleri sırasıyla 2.85 bitki/m² ile Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), 2.25 bitki/m² Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), 2.17 bitki/m² ile Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amarantus retroflexus* L.), 1.85 bitki/m² ile Yapışkan otu [*Galium aparine* L.], 1.75 bitki/m² ile Sirken (*Chenopodium album* L.), Şahtere (*Fumaria officinalis* L.), 1.65 bitki/m² ile Kirpi darı (*Setaria viridis* L.), 1.50 bitki/m² ile Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), 1.25 bitki/m² ile Gökbaş [*Centaurea depressa* Bieb.], 0.87 bitki/m² ile Yabani fiğ (*Vicia sativa* L.), 0.75 bitki/m² ile Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.) ve 0.25 bitki/m² ile Gelincik [*Papaver rhoeas* L.] en yoğun türler olarak tespit edilmiştir.

Rastlanma sıklıklarına bakıldığında ise; ilk sırayı yine % 65.24 ile *X. strumarium* almıştır. Bu türü sırasıyla %50.25 ile *A. retroflexus*, %45.24 ile *C. arvensis*, %40.22 ile *S. arvensis*, %36.35 ile *C. album*, %35.2 ile *G. aparine*, %25.13 ile *F. officinalis*, %20.12 ile *C. depressa*, %15.3 ile *S. viridis*, %13.54 ile *V. sativa*, %12.25 ile *S. nigrum* ve %10.42 ile *P. rhoeas* almıştır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yay, 2015 yılında Edirne'deki ayçiçeği ekim alanlarında karşılaşılan yabancı ot sorunlarına yönelik yapılan bir araştırmada, en yoğun görülen 10 tür belirlenmiştir. Sürveyde öne çıkan türler şunlardır: *Portulaca oleraceae* (2,12 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (1,87 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1,73 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1,30 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1,25 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1,15 bitki/m²), *Solanum nigrum* (0,99 bitki/m²), *Tribulus terrestris* (0,98 bitki/m²), *Daucus carota* (0,86 bitki/m²), *Datura stramonium* (0,81 bitki/m²). Rastlanma sıklıkları incelendiğinde ise, *Portulaca oleraceae* (%61,74), *Xanthium strumarium* (%60,73), *Cynodon dactylon* (%49,5), *Tribulus terrestris* (%44,62), *Amaranthus retroflexus* (%40,2), *Convolvulus arvensis* (%37,2), *Solanum nigrum* (%36,56), *Sinapis arvensis* (%36,2), *Datura stramonium* (%31,1) ve *Polygonum convolvulus* (%27,21) ilk sıralarda yer almışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlar, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis* ve *Solanum nigrum* gibi yabancı ot türlerinin yoğunluğu ve rastlanma sıklığı açısından çalışmamızla benzer sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Türkiye'deki ayçiçeği ekim alanlarında dar ve geniş, tek ve çok yıllık yabancı otlar sorun oluşturmaktadır. *S. arvensis*, *C. album*, *X. strumarium*, *A. retroflexus*, *S. nigrum*, *M. annua*, *Sonchus* spp. (Eşek marulu), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köy göçüren), *C. arvensis*, *Echinocloa grus-calli* (L.) P.B. (Darıcan) ve *S. viridis* gibi türler bulunmaktadır. Özellikle son

yıllarda yapılan çalışmalarda ve kendi doktora tezimde IMI tolerant ayçiçeğinde *X. strumarium*, *C. album* ve *S. arvensis* yabancı ot türlerinde dayanıklılık şüphesi bulunmaktadır.

Yabancı otlar, ekolojik isteklerine bağlı olarak değişen yoğunluklarda bulunabilirler. Ekolojik koşulların değişmesi, bazı türlerin baskın hale gelme eğilimini artırabilir. Gerçekleştirilen çalışmada, ayçiçeği tarımında sulama rejimlerinin yabancı ot türleri ve yoğunlukları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Dört farklı sulama rejiminde (%125, %100, %50 ve %25) sorunlu yabancı otların ve yoğunluklarının değişimleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, sulama miktarının artmasıyla birlikte, *Amaranthus albus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Portulaca oleracea* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers ve *X. strumarium* gibi su seven yabancı ot türlerinin baskın hale geldiğini göstermektedir. Sulama rejiminin azaldıkça, yabancı ot türlerinin sayısında bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

5. KAYNAKLAR

Arslan İ., Kara A., (1997). Tekirdağ İli ayçiçeği ekim alanlarında görülen yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (3), 60-72.

Arslan, (1985).Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu No:17, Tekirdağ

Bektaş, H., Özyılmaz, B., Özer, E., Altıntaş, G., Kaya, Y., Özgöz, E. ve Koçyiğit, R., (2017). Kozava Yöresinde Buğday-Ayçiçeği Münavebesinde Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (3), 105-113.

Boz, Ö. ve Doğan, N. (2004). Aydın İli Pamuk Ekim Alanlarındaki Yabancı Otlar Ve Mücadelesi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):13-16

D. Alessandro, F., Bacchi, M. and Zora, D. (1992). Effects on the Productive Response of the Sunflower to different Preparation Time Of The Seed bed and to Chemical Weed Control. Preeseding of the 13 th. International Sunflower Conference, Vol I. Pisa (İtaly), 7-11 September.

Kaya, Y., A. S. Balkan Nalcaiyi, Ş. Çulha Erdal, O. Arslan, N. Cicek, V. Pekcan, G. Evcı, M. I. Yılmaz, Y. Ekmekci. 2016. Evaluation of Male Inbred Lines of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) for Resistance to Drought via Chlorophyll Fluorescence. Turkish Journal of Field Crops. 21 (2): 162-173

Kaya, Y., G. Evcı, , S. Durak, V. Pekcan, T. Gucer, I. ve M. Yılmaz. (2007). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) Tane Veriminin Oluşumunda Rol Oynayan Önemli Verim Öğelerinin Katkı Oranlarının Belirlenmesi, Anadolu, J. of aarı, 17 (2), 35-50.

Odum, E. P. (1971). Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p

TÜİK, 2018, Ayçiçeği tarımı. 10 Ocak 2019 tarihinde <https://www.tuik.gov.tr/> adresinden erişildi.

Yay, Ö. (2015). Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

PROTEIN EXTRACTION FROM FOOD WASTE

Ayşenur ERDEM^{1*}, Senem KAMILOĞLU^{1,2}

^{*1}Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering,
Bursa, Türkiye

^{*2}Bursa Uludag University, Science and Technology Application and Research Center
(BITUAM), Bursa, Türkiye

Abstract

Population growth and constant changing consumption habits lead to an increase in generation of food waste. One-third of the food produced for human consumption turns into waste before reaching the consumer. The increasing amount of food waste harms not only soil, water, energy resources, and natural reserves but also human resources. While some of the food waste is recycled, the majority is discarded. This situation brings along various environmental problems, especially climate change. Therefore, efforts are being made nowadays to convert food waste into biofuels, food components, and other value-added bioproducts. Food waste mostly consists of a heterogeneous structure comprising carbohydrates, proteins, lipids, organic acids, and smaller inorganic components. Functional compounds such as polysaccharides, enzymes, polyphenols, volatile oils, pigments, dietary fibers, antioxidants, colorants, and proteins can be obtained from food waste. Particularly, proteins are important due to their biological activities and essential amino acid components. Proteins are essential for sustaining vital functions in living organisms. Various matrices rich in protein, such as fruit peels and seeds, yeast, oil residues, bran of grains, separated plant seeds, and fish residues, can be utilized for protein extraction from food waste. Considering factors such as solvent usage, temperature, extraction duration, and determining optimal extraction conditions are crucial for achieving high protein yield from food waste. Valorization of food waste for this purpose is a sustainable and eco-friendly process that also enhances product diversity.

Keywords: food waste, protein, sustainability

MICROENCAPSULATION OF MANDARIN PEEL EXTRACT USING DIFFERENT METHODS

MANDALINA KABUĞUNDAN ELDE EDİLEN EKSTRAKTIN FARKLI YÖNTEMLERLE MİKROENKAPSÜLASYONU

Zainab ZEIN ALABIDEIN¹, Tuğçe CEYHAN², Meral YILDIRIM YALÇIN³

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0009-0002-8415-4420

²İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-7189-7439

³İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-5885-8849

Özet

Mandalina (*Citrus reticulata*) ılıman iklimlerde yetişen bir meyvedir. Türkiye’de Doğu Karadeniz, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Mandalinanın kabuğu, meyvenin kütlege önemli bir kısmını oluşturmaktadır ve meyvenin işlenmesi sırasında atık olmaktadır. Yapılan çalışmalar narenciye kabuklarının vitamin, mineral ve antioksidan maddelerce zengin içeriğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle narenciye kabukları biyoaktif içeriğe sahip ekstraktlar üretilmesi için potansiyel bir kaynak olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada mandalina kabuklarından biyoaktif ekstrakt elde edilmesi amacıyla çözücü olarak su kullanılarak (1:10 w:v) ultrases destekli ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Ayrıca, elde edilen ekstrakt içerisindeki değerli bileşenleri korumak amacıyla enkapsülasyon teknolojisi kullanılmıştır. Bu uygulama, mandalina kabuğu ekstraktının özelliklerini koruyarak ürün dayanıklılığını arttırmaktadır. Mandalina kabuğu ekstraktı, maltodekstrin (MD) ve peynir altı suyu proteini (WP) çözeltisi (%5 MD ve %1 WP) ile eşit hacimde karıştırılarak sprey kurutma ve dondurarak kurutma yöntemleri ile mikroenkapsüle edilmiştir. Sprey kurutma ve dondurarak kurutma, mikroenkapsülasyon süreçlerinde kritik öneme sahip olan etkili yöntemlerdir. Sprey kurutma, sıvı bir karışımın püskürtülüp hızlı bir şekilde kurutularak toz formuna getirilmesini sağlayan bir tekniktir. Dondurarak kurutma, sıvı çözeltinin dondurulup ardından düşük basınç altında süblimleşmesini içerir. Her iki yöntem de mikroenkapsülasyonun başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli adımları içermekte olup, elde edilen tozların depolanması ve daha sonraki uygulamalara hazır hale getirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Elde edilen enkapsüle tozlar için, uygulanan farklı yöntemlerin enkapsülasyon verimi, etkinliği ve mikrokapsüllerin özellikleri üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Elde edilen enkapsülasyon verimleri, sprey kurutma yöntemi için %41,63 ve dondurarak kurutma yöntemi için %79,17’dir. Ayrıca, enkapsülasyon etkinliği, sprey kurutma ve dondurarak kurutma yöntemleriyle üretilen tozlarda sırasıyla %63,72 ve %55,26 olarak belirlenmiştir. Mikrokapsüllerin özellikleri üzerindeki etkiler, nem içeriği, yığın yoğunluk, Fourier dönüşümü kızılötesi (FTIR) spektroskopisi, toplam fenolik içeriği, toplam flavonoid içeriği, antioksidan aktivite ve partiküllerin morfolojisi gibi kritik özellikler karşılaştırılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandalina kabuğu, gıda atığı, mikroenkapsülasyon

Abstract

Mandarin (*Citrus reticulata*), a fruit flourishing in temperate climates. It is extensively cultivated in the Eastern Black Sea, Aegean, and Mediterranean regions of Türkiye. The peel, which constitutes a significant part of the fruit mass, becomes waste during processing. Studies show that citrus peels are rich in vitamins, minerals and antioxidants. Therefore, citrus peels are considered as a potential source for producing extracts with bioactive content. In this study, ultrasound-assisted extraction was performed using water as a solvent (1:10 w:v) to obtain bioactive extract from mandarin peels. Additionally, microencapsulation technology was used to protect the valuable components in the obtained extract. This application increases product durability by preserving the properties of mandarin peel extract. Mandarin peel extract was mixed with maltodextrin (MD) and whey protein (WP) solution (5% MD and 1% WP) in equal volume and microencapsulated by spray drying and freeze drying methods. Spray drying and freeze drying are effective methods that are critical in microencapsulation processes. Spray drying is a technique that allows a liquid mixture to be sprayed and dried quickly to form a powder. Freeze drying involves freezing the liquid solution and then subliming it under low pressure. Both methods include the necessary steps for successful microencapsulation and play an important role in preserving the powders. The encapsulation yield, encapsulation efficiency and properties of the microcapsules were investigated in detail. The obtained encapsulation yields were 41.63% for the spray drying method and 79.17% for the freeze drying method. Additionally, the encapsulation efficiency was determined as 63.72% and 55.26% in powders produced by spray drying and freeze drying methods, respectively. The effects on the properties of microcapsules were determined by comparing critical properties such as moisture content, bulk density, Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, total phenolic content, total flavonoid content, antioxidant activity and morphology of particles.

Keywords: Mandarin peel, food waste, microencapsulation

**PRODUCTION OF HEALTHY SNACKS WITH FUNCTIONAL PROPERTIES
WITH FLAXSEED POWDER CAPSULES WITH PROBIOTIC CONTENT USING
THE MICROENCAPSULATION TECHNIQUE**

**MİKROENKAPSÜLASYON TEKNİĞİ KULLANILARAK ÜRETİLMİŞ
PROBİYOTİKLİ KETEN TOHUMU TOZU KAPSÜLLERİ İLE FONKSİYONEL
ÖZELLİKTE SAĞLIKLI ATIŞTIRMALIK ÜRETİMİ**

Şengül GEYLEK¹, Nilüfer Sena AYDOĞDU², Tuğba KÖK TAŞ³

**¹Gıda Mühendisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fonksiyonel Gıdalar,
0009-0003-7882-371X**

**²Öğretim Görevlisi, Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Süt Teknolojisi,
0000-0002-0771-5792**

**³Profesör Doktor, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fonksiyonel Gıdalar,
0000-0001-8813-6479**

Özet

Tüketime hazır gıdaların yaygınlaşmasıyla birlikte tüketicilerin sağlıklı alternatif gıdalara yönelimi artmaya başlamıştır. Probiyotikler yeterli miktarda uygulandığında konakçı sağlığına olumlu katkıda bulunan mikroorganizmalardır. Probiyotikler mikroorganizmalar, sağlığı iyileştirici ve geliştirici özelliğe sahip oldukları için fonksiyonel gıda üretiminin kullanımı üzerine yapılan çalışmalar yaygınlaşmıştır. Herhangi bir probiyotik gıdanın sağlık yararlarından faydalanmak için tüketilen üründe, probiyotik bakteriler canlı ve yüksek konsantrasyonda olmalı, tipik olarak üründe 10^6 kob g^{-1} oranında mevcut olmalıdır. Fakat probiyotiklerin, gıda üretimi teknolojisi ve depolama süreçlerinde yer alan çeşitli stres etkenleri suşların canlılığını ve performanslarını bozabilir. Bu neden insan vücudunda istenilen faydayı sağlayamamaktadır. Mikrokapsülasyon teknolojisi, probiyotik suşların hayatta kalmasını sağlamak için hücrelerin koruyucu bir kaplama malzemesi içine hapsedilmesini içerir. Araştırmalarda mikrokapsülasyon teknolojisinin, probiyotiklerin gıdalarda raf ömrü süresince canlılıklarının korunmasında ve insan bağırsağına salınmasında etkili bir rol oynadığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada fonksiyonel özellikte sağlıklı bir atıştırmalık yapılması hedeflenmiştir. Bu amaçla flavonoid, lignan ve fenolik asitler gibi fitokimyasalların doğal kaynağı olan ve probiyotik olan *Lactocaseibacillus casei* ATCC 393 suşunun gelişimine de olumlu yönde katkı sağlayan keten tohumu tozu kullanılmıştır. *L.casei* ve farklı oranlarda keten tohumu tozu içeren solüsyonlar mikrokapsülasyon yöntemlerinden biri olan ekstrüzyon tekniği kullanılarak %2 oranında aljinat %1 oranında jelatin karışımı ile kapsüle edilmiştir. Kapsüle edilen örnekler 1 gün 37°C'de inkübatörde bekletilmiştir. Kurutulmuş kapsül örneklerinin probiyotik canlılık değerleri incelenmiş ve ürün üretiminde kullanılmıştır. Üretilen fonksiyonel atıştırmalıklar eğitimli panelistler tarafından duyu analizi yapılmıştır. Probiyotik özellikteki atıştırmalık daha yüksek beğeni almıştır. Tüketicinin bilinçlenmesi ile bu tür sağlıklı atıştırmalıklara olan yönelimde artmaktadır. Bu neden fonksiyonel özellikteki atıştırmalıklarda çeşitlilik sağlanması önemlidir.

Anahtar kelimeler: Mikrokapsülasyon, keten tohumu tozu, fonksiyonel gıda

Abstract

With the widespread use of ready-to-eat foods, consumers' orientation towards healthy alternative foods has started to increase. Probiotics are microorganisms that contribute positively to host health when applied in sufficient amounts. Since probiotic microorganisms have health-improving and health-enhancing properties, studies on the use of functional food production have become widespread. In order to benefit from the health benefits of any probiotic food, probiotic bacteria must be viable and in high concentration in the consumed product, typically at a rate of 10^6 cfu g⁻¹ in the product. However, various stress factors involved in the food production technology and storage processes of probiotics can impair the viability and performance of the strains. This reason does not provide the desired benefit in the human body. Microencapsulation technology involves the encapsulation of cells in a protective coating material to ensure the survival of probiotic strains. In researches, it has been stated that microencapsulation technology plays an effective role in maintaining the viability of probiotics in foods during their shelf life and releasing them into the human intestine. In this study, it was aimed to make a healthy snack with functional properties. For this purpose, flaxseed powder, which is a natural source of phytochemicals such as flavonoids, lignans and phenolic acids and contributes positively to the development of the probiotic *Lacticaseibacillus casei* ATCC 393 strain, was used. Solutions containing *L.casei* and flaxseed powder at different ratios were encapsulated with a mixture of 2% alginate and 1% gelatin using extrusion technique, one of the microencapsulation methods. The encapsulated samples were kept in an incubator at 37°C for 1 day. The probiotic viability values of the dried capsule samples were analysed and used in product production. The functional snacks produced were sensory analysed by trained panellists. The probiotic snacks were more highly appreciated. With the awareness of the consumer, the tendency towards such healthy snacks is increasing. For this reason, it is important to provide diversity in functional snacks.

Keywords: Microencapsulation, probiotics, flaxseed, functional food

1. GİRİŞ

Fonksiyonel gıdalar, besleyici olmasının yanı sıra sağlığı koruyucu ve arttırıcı özelliklere sahip olan gıdalardır (Alaflalvar ve Pelvan, 2009; Wildman, 2008). Bir gıdanın fonksiyonel gıda sayılabilmesi için, temel beslenme özelliklerinin yanı sıra insan sağlığını iyileştirmede ve hastalıkların oluşumunu önlemede etkili olması gerekmektedir (Alaflalvar ve Pelvan, 2009; Wildman, 2008). Fonksiyonel gıdalar vücutta, erken gelişim, metabolik işlemlerin düzenlenmesi, gastrointestinal ve kardiyovasküler fizyoloji, fiziksel dayanıklılığı arttırma, oksidatif strese karşı korunma, obeziteye karşı korunma, bağışıklık güçlendirme, şeker hastalığı ve kansere karşı direnç oluşturma gibi etki göstermektedir (Vural, 2014).

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere iki grupta sınıflandırılan fonksiyonel gıdalarda keten tohumu, karabuğday, yulaf, sarımsak, domates ürünleri ve benzeri gıdalar bitkisel kaynaklı fonksiyonel gıdalara örnek olarak verilebilirken hayvansal kaynaklı fonksiyonel gıdalara bal, balık ve süt ürünleri örnek olarak verilebilmektedir (Güven ve Gülmez, 2006).

Bitkisel kaynaklı fonksiyonel gıdalar arasına giren karabuğday, tahıllarla benzerliği olduğu kadar farklılıkları da olduğu için pseudo-cereal (tahıl benzeri) olarak sınıflandırılmaktadır (Dizlek vd., 2009). Besinsel değeri oldukça yüksek olan protein, vitamin, lif ve mineralleri içeren karabuğday düzenli bir diyetle tüketildiği zaman içerdiği tokoferol ve benzeri antioksidanlar ile Laktobasillerin gelişimini sağladığı tespit edilmiştir (Dizlek vd., 2009; Fessas vd., 2008; Thang, 2007). İçerdiği bazı bileşenler (tanenler, fitik asit) nedeniyle sindirimi zor ve

içerdiği immünglobulin-E (IgE) nedeniyle gıda alerjisi (Bilgiçli, 2008; Dizlek, 2009; Wei vd., 2008) olmasına karşın glutensiz olduğu için çölyak hastaları için ideal bir gıda ürünüdür (Bilgiçli, 2008).

Bal arıları tarafından, bitkilerin canlı bölgelerinin salgılarının toplanıp arıya özgü olan bileşenlerle değiştirilip, su içeriğinin düşürüldüğü ve petekte depolanıp kristallenebilen doğal ürün olarak adlandırılan bal, mineral, aminoasitler, vitaminler gibi birçok bileşeni sayesinde sağlığı koruyucu ve geliştirici etkiye sahip olduğu için hayvansal kaynaklı fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır (Mutlu vd., 2017; Türk Gıda Kodeksi, (2020/7)). Probiyotiklerle sinerjik bir etkileşimi olan bal, fonksiyonel özelliğinin yanında prebiyotik olarak da adlandırılabilir (Rashid vd., 2012).

Linum usitatissimum adına sahip olan keten, mavi ve beyaz renginde bir çiçeğe sahip, boy aralığı 30-100 cm arasında değişen ve tek ya da çift yıl olarak yetiştirilebilen bir kültür bitkisidir. Keten tohumunun ise kokusu yoktur ve yağ bakımından zengin olmakla beraber lezzetlidir. Uzunluğu 4-6 mm arasında değişmekle beraber yassı bir yapıya sahiptir. Parlak ve kırmızıya çalan esmer bir rengi vardır (Coşkun ve Karababa, 2007; Kajla ve ark., 2015; Lan ve ark., 2020; Mazza, 1998). Keten, uzun zamandır tarımı yapılan ve fonksiyonel özellikleri bulunan bir kültür bitkisidir. Keten gıda bileşeni olarak, bütün tohum, öğütülmüş tohum ve tohum yağı olarak kullanılmaktadır. Kompleks bir yapıya sahip olan keten tohumu fonksiyonel özelliklerini bu yapıdan sağlamaktadır. Besinsel değerinin yüksek olmasına karşın besin değeri içermeyen bileşenleri de bulunan keten tohumu, tüketim dozuna bağlı olarak yararlı veya zararlı etkide bulunabilmektedir (İşleroğlu vd., 2005; Wiesenfeld vd., 2003). Keten tohumu sağlığa birçok faydası olduğu bilinen, yüksek kalitede yağ, proteinler, lignanların formunda bulunan yüksek oranda fitoöstrojen ve çözünebilir ve çözülemez diyet lifleri içerdiği için yüksek besin kaynağı olarak nitelendirilmekte ve gıdalarda kullanılmaktadır (Goyal vd., 2014; Parikh vd., 2019).

İçerdiği besinsel değerler ve sağlığa olan etkileri birçok şekilde kanıtlanmış olan probiyotikler de fonksiyonel gıdaların arasında yer almaktadır. İnsanların bağırsak florasında doğal olarak bulunabilen ve tüketildiği zaman sağlık üzerinde olumlu etkiler sağlayan canlı mikroorganizmalar olan probiyotikler, bu etkinin sağlanabilmesi için raf ömrü boyunca canlılığını koruması gerekmektedir (Gülbandılar vd., 2017; Ortakci vd., 2012). Ancak günlük hayatta maruz kalınan stres, sigara ve alkol tüketimi gibi birçok durum ve ürün işlenmesi, depolanması ve gastrointestinal sindirim sırasında maruz kaldıkları sert çevre koşulları probiyotik bakterilerin canlı kalmasını engellemektedir (Akan ve Kınık, 2015; Kavas ve Kınık, 2000). Günümüzde mikroorganizmaların bu olumsuz çevre koşullarından korunmasını ve canlılığını devam ettirebilmesini sağlayabilmek için mikroenkapsülasyon teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. Mikroenkapsülasyon, probiyotiklerin jel içine alınarak tüm olumsuz çevre koşullarından korunmasını sağlayıp bağırsakta çözünmesini temel alan bir prensibe dayalıdır. Günümüzde, bütün mikroenkapsülasyon teknolojileri kurutma prosesi içermektedir (Liu vd., 2019). Mikroenkapsülasyon işlemi için en çok kullanılan yöntemler, ekstrüzyon, emülsiyon, püskürterek kurutma ve dondurarak kurutmadır (Ergin vd., 2017). Kurutmanın temel amacı, probiyotik mikroenkapsüllerin toz hallerini elde etmek ve raf ömrünün uzaması için kapsüllerin su oranını düşürmektir (Liu vd., 2019).

Mikroenkapsülasyon işlemlerinde kaplama yöntemi için uygun bir seçim yapmak gerekmektedir. Bu yöntem seçimi, çekirdek materyali türü, matris şekline, mikroenkapsülün büyüklüğüne ve duvar materyalinin kimyasal ve fiziksel özelliklerine bağlıdır (Suave vd., 2006). Kaplama yapılırken püskürterek kurutma, ekstrüzyon ve benzeri metodlar birlikte ya da ayrı bir şekilde kullanılabilir (Kailasapathy, 2002).

Mikroenkapsülasyonda kaplama materyali olarak, karbonhidrat, protein ve yağ türevleri kullanılmaktadır. Karbonhidratlara örnek olarak, pektin, nişasta, gamlar, agar, jelatin, aljinat ve benzerleri; proteinlere örnek olarak, peynir altı suyu, mumlar, parafin ve benzerleri; yağlara örnek olarak ise monogliseritler, digliseritler, süt yağı, kakao yağı, inorganik maddeler verilebilmektedir (Burgain vd., 2011; Chen vd., 2017).

Polisakkarit bazlı kaplama materyallerinden biri olan aljinatlar, alglerin yapısından elde edilen iki monomerli doğrusal heteropolisakkarittir (Martín vd., 2015; Wani vd., 2016; Sarao ve Arora, 2017; Albadran vd., 2018). Genelde ekstrüzyon yöntemi ile üretilen ve küçük üretim koşullarında üretimi uygun olan aljinatlar, aside karşı duyarlı ve olumsuz çevre koşullarında da koruyucu özellikleri azalmasına karşın (Gökbulut ve Öztürk, 2018; Marcial-Coba vd., 2019; Martín vd., 2015) toksin üretmemesi, probiyotiklerin kaplanmasıyla kalsiyum klorür ile birlikte küçük bir ortam oluşturabilmekte ve kitosan, nişasta ve karreganan ve benzeri kaplama materyalleri ile birlikte kullanılıp daha dayanıklı kaplama materyali elde edilebilmektedir (Gökbulut ve Öztürk, 2018; Ramani ve Ramani, 2018; Đordević vd., 2015).

Kolay uygulanabilmesi, maliyetinin düşük olması ve uygulamadan sonra bakteri canlılığında dayanıklılığın artması gibi sebeplerden dolayı en çok tercih edilen yöntemlerden biri olan ekstrüzyon tekniği, gıda sanayisinde, genel olarak uçucu ve dayanıklılığı az olan aroma maddelerinin mikroenkapsülasyonu için kullanılmaktadır (Altun ve Özcan, 2013; Kavıtke vd., 2018). Bu yöntemde önceden hazırlanmış olan probiyotik bakteri içeriği olan hidrokolloid çözelti, şırınga iğnesi veya nozulundan kapsül şeklinin oluşması için potasyum klorür ve kalsiyum klorür içeren sertleştirici bir çözelti içine damlatılır ve dondurularak kurutulur (Martín vd., 2015; Uran vd., 2017; Kuluçlu, 2023). Kaplama materyali olarak genelde aljinat, peynir altı suyu proteinleri, pektin gibi bileşenler kullanılmakla birlikte aljinat bu tekniğe en uygun bileşendir (Geniş ve Tuncer, 2019). Probiyotik bakterileri kapsülleyen ekstrüzyon tekniği kullanılırken, aljinat çözeltisi önce hücre süspansiyonu ile karıştırılır ve ardından iki değerlikli katyonlar içeren bir çözeltiye damlatılır. Damlacıklar çözeltiyle karıştığı anda probiyotik bakterileri üç boyutlu bir yapıya hapseden küre şeklinde jel kapsüller oluşturmaktadır (Liu vd., 2019; Ma vd., 2008; Gbassi vd., 2009).

Bu çalışmanın amacı; probiyotik bakteri olan *Lacticaseibacillus casei* ve *L. casei* ekilmiş olan keten tohumu tozunun mikroenkapsülasyonu ile probiyotik aktiviteyi gözlemlemek ve enkapsüle edilmiş probiyotiklerle birlikte fonksiyonel ve sağlıklı atıştırmalık oluşturmaktır.

2. YÖNTEM

2.1. *Lacticaseibacillus casei* Üretimi

Saf *L. casei* kültüründen 100 µL alınıp 9.90 mL MRS Broth'a ekim yapılmıştır. Ekim yapılan MRS Broth 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübe edildikten sonra aktifleşen bakteriden 1 mL alınıp 9 mL'lik MRS Broth'a ekim yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübe edilmiş bakteri MRS Agar'a sürme yöntemi ile ekilmiş ve 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra 10 mL'lik MRS Broth'a ekim yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübe edilen bakteriden 1 mL alınarak 9 mL'lik MRS Broth'a ekim yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda 10 mL'lik bakteri çözeltisi 500 mL'lik MRS Broth'a aktarılmış ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübe edilmiş bakteri çözeltisi 50 mL'lik steril falcon tüplere aktarılmıştır. Falcon tüpleri 4100 rpm, +4°C'de 10 dakika boyunca santrifüjlenip içerisinde bulunan bakteri pellet haline getirilmiştir. Pellet haline gelen bakteri MRS Broth'tan ayrıştırılmıştır. Bir tane falcon tüpüne 9 mL fosfat tamponu (pH 7) ilave edilip vortekslenmiştir. Vortekslenmiş falcon tüpünden 1 mL alınıp diğer tüplere aktarım yapılmıştır. Her bir falcon tüpüne 3 mL daha fosfat tamponu ilave edilmiş ve vortekslenerek

bakteriler tek bir falcon tüpünde toplanmıştır Bu işlemde elde edilen bakteri miktarı 40 mL'dir (Kuluçlu, 2023).

2.2. Kapsül Üretimi

2.2.1. Kapsül Karışımının Hazırlanması

Kapsül karışımı olarak kullanılacak bileşen veya bileşenleri seçebilmek için ayrıca fonksiyonel özellikleri bulunan; chia tohumu, keten tohumu, ayva çekirdeği, spirulina, keten tohumu tozu, inülin gibi birçok bileşene %0.5 ve %1 oranında *L. casei* ekimi yapılmıştır. Ekim yapılan bileşenler 37 °C'de 1 gün boyunca bekletilmiş ve çıkan sonuçlara göre probiyotik aktivitesi daha yüksek olduğu için keten tohumu tozunun kapsül karışımında kullanılmasına karar verilmiştir.

2.2.2. Enkapsülasyon İşlemi

Enkapsülasyon için tercih edilen yöntem ekstrüzyon tekniğidir. 121°C'de 15 dakika kullanılacak olan malzemeler ve 0.1 M CaCl₂ çözeltisi sterilize edilir. İnkübasyon işlemi sonrasında hazırlanan çözelti steril şırınga yardımı ile 10 cm yükseklikten 0.1M CaCl₂ çözeltisi içerisine damlatılarak kapsüller oluşturulmuştur. Oluşan kapsüller damlatma işlemi bittikten sonra manyetik karıştırıcıda 30 dakika boyunca karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi bittikten sonra kapsüller çözeltiden süzdürülüp petriye alınmıştır. Petride bulunan kapsüller inkübatörde kurutulmuş ve 48 saat sonunda ağırlıkları tartılmıştır.

2.2.3. Fonksiyonel Ürün Geliştirme

%23 oranında kullanılan karabuğday patlakları ezilerek un haline getirilmiş ve kıvam alması için içerisine %9 oranında bal eklenmiştir. Hamur kıvamına geldiği zaman içerisine %1 oranında kakao ve % 40 oranında bitter çikolata eklenmiştir. Ürün yuvarlak bir şekle getirilip her topun üzerini kaplaması suretiyle % 12 oranında hindistan cevizi ve %15 oranında kapsül karışımı eklenmiştir.

Kontrol grubunda ise %27 oranında kullanılan karabuğday patlakları ezilerek un haline getirilmiş ve kıvam alması için içerisine %11 oranında bal eklenmiştir. Hamur kıvamına geldiği zaman içerisine %1 oranında kakao ve % 46 oranında bitter çikolata eklenmiştir. Ürün yuvarlak bir şekle getirilip her topun üzerini kaplaması suretiyle % 14 oranında hindistan cevizi eklenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Keten Tohumu Tozu (KTT) Kullanılarak Kapsülleştirilmiş *L.casei*'nin Probiyotik Canlılık Sayımı

Ekstrüzyon tekniği kullanılarak farklı oranlarda keten tohumu tozu ilavesi ile kapsülendirilmiş probiyotik *L.casei* suşunun canlılık değerleri Tablo 1'de gözlenmiştir.

Tablo 1

Kurutulmuş kapsül örneklerinin probiyotik canlılık değerleri

Kapsül örnekleri	<i>L. casei</i>	<i>L. casei</i> +KTT(0,5 gr)	<i>L. casei</i> +KTT(1 gr)
<i>Lactobacillus spp.</i>	4.91±0.10	6.25±0.18	7.15±0.01

L.casei tek başına kapsülendiğinde canlılık oranı 4.9±0.10 kob/g gözlenirken farklı oranlarda (0.5g ve 1 g) keten tohumu tozu ilavesinde canlılık oranının 6.25-7.15 kob/g olduğu gözlenmiştir.

Elde edilen verilerden yola çıkarak keten tohumu tozu oranı arttıkça probiyotik canlılık seviyesinin arttığı gözlemlenmiştir.

3.2. Duyusal Analiz

Atıştırmalıkların üretiminin ardından örneklerin duyusal değerlendirilmesi için kontrol grubu ve enkapsüle edilen probiyotikli ürün arasında hedonik skala ve eşlenmiş kıyaslama testi hazırlanmıştır. Hazırlanan duyusal testte amaç, kontrol grubu ile probiyotik ürün arasında görünüş, tat, tatlılık derecesi, çiğnenebilirlik ve sertlik gibi değişkenler göz önüne alınarak ürünlerin genel değerlendirmesinin yapıp aralarındaki farkı değerlendirmektir. Örnekler, Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretmenleri ve öğrencileri tarafından oluşan 10 kişilik bir panelde uygulanmıştır. Duyusal değerlendirme sonuçları Tablo 2 'de gözlenmiştir.

Tablo 2

Duyusal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Görünüş	Kıvam	Çiğnenebilirlik	Tatlılık derecesi	Genel değerlendirme
Kontrol Örneği	8.4±1.11	7.4±1.45	7±2.05	7±1.4	8.3±1.35
Kapsüllü Örnek	8.1±1.37	8.1±2.46	7.3±1.95	7.8±1.34	8.3±1.19

Duyusal analiz sonucunda kıvam, çiğnenebilirlik ve tatlılık derecesi açısından daha çok beğenilen örnek kapsül içeren örnek olduğu gözlemlenmiş olsa da genel değerlendirmede açısından iki grup aynı sonucu almıştır. Bunun sonucunda, kapsüllü grup ve kontrol grubu tüketilebilir kabul edilmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bora vd. (2019), probiyotik içerikli dondurularak kurutulmuş muz tozu üretimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, peyniraltı suyu izolatları ve fruktooligosakkaritle birleştirilerek enkapsüle edilmiş *L.acidophilus* ve *L.casei*'nin 4°C'de 30 günlük raf ömrü boyunca kayda değer bir koruma etkisi göstermekle birlikte ürünün duyusal özelliklerinde herhangi bir değişim görülmemiştir.

Li vd. (2009) yaptıkları çalışmada, probiyotiklerin gastrointestinal koşullara dayanıklılık sağlayabilmesi amacıyla mikroenkapsülasyonda kullanılacak olan kaplama materyallerinden en uygun olanının %1 peptit ve %3 fruktooligosakkarit ile karıştırılmış %3 oranında sodyum aljinat olduğu tespit etmişlerdir.

García-Ceja vd. 2015 yılında, aljinat veya aljinat-kitosan ile mikroenkapsüle edilmiş *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus reuteri* içeren süt ve böğürtlenli yoğurtta probiyotik canlılık düzeyini incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda, aljinat-kitosan ile kapsüle edilmiş olan hücrelerin daha iyi koruma sergilediğini ve mikrokapsüllenmiş probiyotik hücrelerin hem sütte hem de böğürtlenli yoğurtta 30 günlük raf ömründe bile önerilen 10⁷ log kob/g'dan fazla probiyotik sayısını karşılamak için canlılığını geliştirdiğini bulmuşlardır. Diğer taraftan aljinat ile kapsüle edilmiş olan suşların 30 günlük raf ömrü süresince korunması gereken probiyotik sayısı sadece böğürtlenli yoğurtta korunmuştur.

Mandal vd. 2006 yılında yaptıkları çalışmada, aljinat derişimi arttıkça *Lacticaseibacillus casei*'nin gastrointestinal koşullarda dayanıklılığının arttığını ve canlılıklarının korunduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, enkapsüle edilmiş probiyotikli keten tohumu tozu kullanılarak fonksiyonel özelliklere sahip sağlıklı bir atıştırma elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde mikroenkapsülasyon teknolojisinin probiyotiklerin canlılıkları üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Yaptığımız çalışmada bu sonuçları destekler niteliktedir. Ayrıca keten tohumu tozu oranının artırıldığı zaman probiyotik aktivitenin arttığı gözlemlenmiştir. Bunun sonucunda, keten tohumu tozunun probiyotiği geliştirici özelliğe sahip olduğu sonucu çıkarılmıştır. Üretilen bu ürün ile fonksiyonel ürün pazarına da katkı sağlanmıştır.

5. KAYNAKLAR

- Adelfo García-Ceja, Emma Mani-López, Enrique Palou, Aurelio López-Malo, Viability during refrigerated storage in selected food products and during simulated gastrointestinal conditions of individual and combined lactobacilli encapsulated in alginate or alginate-chitosan, LWT - Food Science and Technology, Volume 63, Issue 1, 2015, Pages 482-489,
- Akan, E. & Kınık, Ö. (2015). Gıda Üretimi ve Depolanması Sırasında Probiyotiklerin Canlılıklarını Etkileyen Faktörler - Factors Effecting Probiotic Viability During Processing and Storage of Food. Celal Bayar University Journal of Science , 11 (2).
- Alaflalvar C, Pelvan E. 2009. Günümüzün ve Geleceğin Gıdaları Fonksiyonel Gıdalar. Bilim ve Teknik Dergisi, 8, 26-29.
- Albadran, H.A., Chatzifragkou, A., Khutoryanskiy, V.V., Charalampopoulos D., (2018). Development of surfactant-coated alginate capsules containing *Lactobacillus plantarum*. Food Hydrocolloids, 82: 490-499.
- Altun, B., Özcan, T., (2013). Süt ürünlerinde probiyotik bakterilerin mikroenkapsülasyonu II: kaplama materyalleri ve süt ürünlerinde uygulamalar. Uludağ Üniv Ziraat Fak Derg, 27(2): 105–114.
- Anonymous (2020). Türk gıda kodeksi. Bal tebliği (2020/7). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 22 Nisan 2020 tarih ve 31107 sayılı Resmî Gazete, Ankara.
- Bilgiçli N. 2008. Utilization of buckwheat flour in Turkish traditional foods. Bosphorus 2008 ICC International Conference, 176 p, 24-26 April 2008, İstanbul.
- Burgain J., Gaiani C., Linder M., Scher J. 2011. Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. Journal of Food Engineering 104 (4), 467–483.
- Chen, J., Wang, Q., Liu, C.M., Gong, J., (2017). Issues deserve attention in encapsulating probiotics: Critical review of existing literature. Crit Rev Food Sci Nutr, 57: 1228–1238.
- Coşkuner, Y., Karababa, F. (2007). Some Physical Properties of Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). Journal of food engineering. 78: 1067-1073.
- Dayısoylu, K. S. ., Gezginc, Y. ., & Cingöz, A. . (2014). Fonksiyonel Gıda mı, Fonksiyonel Bileşen mi? Gıdalarda Fonksiyonellik. Gıda, 39(1), 57-62.
- Dizlek, H. , Özer, M. S. , İnanç, E. & Gül, H. (2009). Karabuğdayın (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Bileşimi ve Gıda Sanayiinde Kullanım Olanakları . Gıda , 34 (5) , 317-324 .
- Đorđević , V., Balanć , B., Belscak-Cvitanovic , A., Levic , S., Trićkovic , K., Kalusevic , A., Kostic , I., Komes, D., Bugarski, B., Nedovic, V., (2015). Trends in encapsulation technologies for delivery of food bioactive compounds. Food Eng Rev, 7: 452– 490.

- Ergin, F. , Küçükçetin, A. , Oral, A. & Gürsoy, O. (2017). Elektropüskürtme Yönteminin Probiyotik Mikroorganizmaların Mikrokapsülasyonunda Kullanımı . Akademik Gıda, 15 (3) , 281-287.
- Fessas D, Signorelli M, Pagani A, Mariotti M, Iametti S, Schiraldi A. 2008. Guidelines for buckwheat enriched bread. J Therm Anal Calorim, 91 (1) 9-16.
- Gbassi, G. K., T. Vandamme, S. Ennahar, and E. Marchioni. 2009. Microencapsulation of *Lactobacillus plantarum* spp in an alginate matrix coated with whey proteins. International Journal of Food Microbiology 129 (1):103–5.
- Geniş, B. & Tuncer, Y. (2019). Probiyotik Kültürlerin Mikrokapsülasyonunda Kullanılan Farklı Kaplama Materyalleri ve Yöntemler . Gıda , 44 (6) , 1222-1236.
- Goyal, A.; Sharma, V.; Upadhyay, N.; Gill, S.; Sihag, M. Flax and flaxseed oil: An ancient medicine & modern functional food. J. Food Sci. Technol. 2014, 51, 1633–1653
- Gökbulut, İ., Öztürk, F.S., 2018. Gıda mikrokapsülasyonunda aljinat kullanımı. Batman Üniv Yaşam Bilim Derg, 8(1/2), 16-28.
- Gülbandılar, A. , Okur, M. & Dönmez, M. (2017). Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanılan Probiyotikler ve Özellikleri . Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi , 10 (1), 44-47 .
- Güven A., Gülmez M.,2006. Fonksiyonel gıdalar ve sağlıkla ilişkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12(1), 91 – 96.
- İşleroğlu, H. & Yıldırım, Z. Y. M. (2005). Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Keten Tohumu . Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG) , 2005 (2) , 23-30 .
- Kailasapathy K. 2002. Microncapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. Current Issues Intest Microbiol, 3: 39-48.
- Kajla, P., Sharma, A., Sood, DR. (2015). Flaxseed-a potential functional food source. Journal of Food Science and Technology-Mysore. 52(4), 1857–1871.
- Kavas G, Kınık Ö, 2000, Probiyotikler,Gıda Dergisi, 4(6).
- Kavitake, D., Kandasamy, S., Devi, P.B., Shetty, P.H., (2018). Recent developments on encapsulation of lactic acid bacteria as potential starter culture in fermented foods – A review. Food Biosci, 21: 34–44.
- Kuluçlu, A., 2023. Su Kefirinin Mikrokapsülasyonu ve in vitro Gastrointestinal Modelde Mikroorganizmaların Canlılığının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Isparta – 2023.
- Lan, Y., Ohm, JB., Chen, B., Rao, J. (2020). Physicochemical Properties and Aroma Profiles of Flaxseed Proteins Extrated From Whole Flaxseed and Flaxseed Meal. Food Hydrocolloids. 104: 105731.
- Liu H, Cui SW, Chen M, Li Y, Liang R, Xu F, Zhong F. Protective approaches and mechanisms of microencapsulation to the survival of probiotic bacteria during processing, storage and gastrointestinal digestion: A review. Crit Rev Food Sci Nutr. 2019;59(17):2863-2878.
- Ma, Y., J. C. Pacan, Q. Wang, Y. Xu, X. Huang, A. Korenevsky, and P. M. Sabour. 2008. Microencapsulation of bacteriophage felix O1 into chitosan-alginate microspheres for oral delivery. Applied and Environmental Microbiology 74 (15):4799–805.

- Mandal, S., Puniya, A. K., & Singh, K. (2006). Effect of alginate concentrations on survival of microencapsulated *Lactobacillus casei* NCDC-298. *International Dairy Journal*, 16(10), 1190-1195.
- Marcial-Coba, M.S., Knøchel, S., Nielsen, D.S., (2019). Low-moisture food matrices as probiotic carriers. *FEMS Microbiol Lett*, 366: 1–11.
- Martín, M.J., Lara-Villoslada, F., Ruiz, M.A., Morales, M.E., (2015). Microencapsulation of bacteria: A review of different technologies and their impact on the probiotic effects. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 27: 15–25.
- Massounga Bora, A.F., Li, X., Zhu, Y. *et al.* Improved Viability of Microencapsulated Probiotics in a Freeze-Dried Banana Powder During Storage and Under Simulated Gastrointestinal Tract. *Probiotics & Antimicro. Prot.* **11**, 1330–1339 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9464-1>
- Mazza, G. 1998. Flaxseed Products For Disease Prevention. In: *Functional Foods, Biochemical and Processing Aspects*, Lancaster, Pennsylvania: Technomic Publishing Company, 91-127.
- Mutlu, C., Erbaş, M., & Tontul, S. A. (2017). Bal ve diğer arı ürünlerinin bazı özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 15(1): 75-83
- Ortakci, F., Broadbent, J.R., McManus, W.R., McMahan, D.J. 2012. Survival of Microencapsulated Probiotic *Lactobacillus paracasei* LBC-1e During Manufacture of Mozzarella Cheese and Simulated Gastric Digestion. *Journal of Dairy Science*, 95(11), 6274-6281.
- Parikh, M.; Maddaford, T.G.; Austria, J.A.; Aliani, M.; Netticadan, T.; Pierce, G.N. Dietary flaxseed as a strategy for improving human health. *Nutrients* 2019, 11, 1171.
- Ramani, R., Ramani, V., (2018). Probiotic microencapsulation techniques and coating materials. *Int J Probiotics Prebiotics*, 13: 161–168.
- Rashid, A., Thakur, E. S. (2012). Studies on quality parameters of set yoghurt prepared by the addition of honey. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(9): 1-10.
- Sarao, L.K., Arora, M., (2017). Probiotics, prebiotics, and microencapsulation: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57: 344–371.
- Suave, J., Dall’agnol, E. C., Pezzin, A. P. T., Silva, D. A. K., Meier, M. M., Soldi, V. (2006). Microencapsulação: Inovação em diferentes áreas. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 7(2), 12-20.
- Tang CH. 2007. Thermal properties of buckwheat proteins as related to their lipid contents. *Food Res Int*, 40: 381-387.
- Uran, H., Aloğlu, H., Çetin, B., (2017). Probiyotik bakterilerin mikroenkapsülasyonu. *Mediterr Agric Sci*, 30 (2), 107–112.
- Vural, A. (2014). Fonksiyonel gıdalar ve sağlık üzerine etkileri. *Gıda Ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*(6).
- Wani, T.A., Shah, A.G., Wani, S.M., Wani, I.A., Masoodi, F.A., Nissar, N., Shagoo, M.A., (2016). Suitability of different food grade materials for the encapsulation of some

- functional foods well reported for their advantages and susceptibility. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 56(15), 2431-2454.
- Wei C, Wei-Jun C, Zhi-Rong S, Ya-Ping Y. 2008. Protective effects of ethanolic extracts of buckwheat groats on DNA damage caused by hydroxyl radicals. *Food Res Int*, 41: 924-929.
- Wiesenfeld, P. W., Babu, U. S., Collins, T. F. X., Sprando, R., O'Donnell, M. W., Flynn, T. J., Black, T., Olejnik, N. 2003. Flaxseed Increased A-Linolenic And Eicosapentaenoic Acid And Decreased Arachidonic Acid Ġn Serum And Tissues Of Rat Dams And Offspring. *Food and Chemical Toxicology*, 41, 841- 855.
- Wildman REC. 2008, *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*, CRC Press.
- Xiao Yan Li, Dr Xi Guang Chen, Dong Su Cha, Hyun Jin Park & Cheng Sheng Liu (2009) Microencapsulation of a probiotic bacteria with alginate–gelatin and its properties, *Journal of Microencapsulation*, 26:4, 315-324.

HEALTHY SNACKS: PROPOLIS PRODUCT DEVELOPMENT SAĞLIKLI ATIŞTIRMALIKLAR: PROPOLİSLİ ÜRÜN GELİŞTİRİLMESİ

Meltem YAPIR¹, Nilüfer Sena AYDOĞDU², Tuğba KÖK TAŞ¹

¹Gıda Mühendisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fonksiyonel Gıdalar,
0009-0004-0224-1032

²Öğretim Görevlisi, Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Süt Teknolojisi,
0000-0002-0771-5792

³Profesör Doktor, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fonksiyonel Gıdalar,
0000-0001-8813-6479

Özet

Günümüzde fonksiyonel gıdalar, sağlıklı atıştırmalıklar bilinçli tüketici grupları için vazgeçilmez olmuştur. Gıda endüstrisi çok farklı tüketim tercihlerine sahip olan gruplara göre sağlıklı atıştırmalık araştırmaları günden güne ürün çeşitliliği sağlamaktadır. Ayrıca bilimsel çalışmalarda bu doğrultu da devam etmektedir. Propolis güçlü bir antimikrobiyal bileşik olarak bilinirken probiyotik mikroorganizmalar ile birlikte kullanılması araştırmamız için dikkat çekicidir. Bu projenin amacı günlük tüketim alışkanlıklarımız içinde yer alan kuruyemiş grubunda olan fındık, fıstık ve badem gibi ürünlerden fonksiyonel özellikli sağlıklı atıştırmalıklar geliştirerek fonksiyonel gıda çeşitliliğine katkı sağlamaktır. Propolis; çinko, bakır, demir, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi mineraller ve B1, B2, C, E vitaminleri açısından zengin bir arı ürünüdür. Özellikle çocukların tüketimine alternatif olarak antimikrobiyal özelliği çok güçlü olan propolisin kullanımı ile sağlıklı atıştırmalık grubunda ürün geliştirilmesi sağlanmıştır. Çocukların tüketmesi gereken miktarı ayarlayarak ürün geliştirilmiştir. Projede öncelikle propolis içeren ballı bir kaplama sıvısı hazırlanmış, fındık, fıstık ve bademler ayrı ayrı kaplanmıştır. Farklı kurutma sıcaklıklarında (25 °C ve 35°C) kurutma uygulanmış, lezzet profili analizi ile duyuşal değerlendirme yapılmıştır. Panelistlere farklı konsantrasyonlarda propolis eğitimi verilmiş ve duyuşal analiz değerlendirilmesi sağlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kullanılan kuruyemişler propolis içeren bal ile kaplanmıştır. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre fındık, fıstık ve badem kuruyemişlerine göre daha yüksek puan almıştır. Tüm dünyada bilinçli gıda tüketimi artış göstermişken, kuruyemiş üretiminde zengin olan ülkemizde bu ürünlere farklı alternatiflerin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler: Bar, nuts, propolis, sağlıklı atıştırmalık

Abstract

Today, functional foods and healthy snacks have become indispensable for conscious consumer groups. The food industry provides product diversity day by day in healthy snack researches according to groups with very different consumption preferences. In addition, scientific studies continue in this direction. While propolis is known as a strong antimicrobial compound, its use with probiotic microorganisms is remarkable for our research. The aim of this project is to contribute to functional food diversity by developing healthy snacks with functional properties from products such as hazelnuts, peanuts and almonds, which are in the nuts group in our daily

consumption habits. Propolis is a bee product rich in minerals such as zinc, copper, iron, calcium, magnesium, sodium and potassium and vitamins B1, B2, C and E. Especially as an alternative to the consumption of children, the product has been developed in the healthy snack group with the use of propolis, which has very strong antimicrobial properties. The product was developed by adjusting the amount that children should consume. In the project, firstly, a honey coating liquid containing propolis was prepared and hazelnuts, peanuts and almonds were coated separately. Drying was applied at different drying temperatures (25°C and 35°C) and sensory evaluation was performed by flavour profile analysis. Panelists were trained on different concentrations of propolis and sensory analyses were evaluated. According to the results of the research, the nuts used were coated with honey containing propolis. According to the sensory evaluation results, hazelnut, peanut and almond nuts received higher scores. While conscious food consumption has increased all over the world, it is very important to develop different alternatives to these products in our country, which is rich in nut production.

Keywords: Bar, nuts, propolis, healthy snacks

1. GİRİŞ

Fonksiyonel gıdalar, insanların besin ihtiyacını karşılamanın ilerisinde insanlar için fayda sağlayan gıdalardır. Son yıllarda bilinçli tüketiciler tarafından olumlu özellikleri göz önünde tutularak kullanımı oldukça artmıştır (Nguyen vd., 2020). Sağlıklı beslenme, anne karnından başlayıp 16-20'li yaşlara kadar devam etmektedir. Bu nedenle bebeklik ve ergenlik dönemleri için ayrı bir önem taşımaktadır. İnsanların sağlıklı büyüyüp gelişebilmeleri için günlük alması gereken enerji miktarını sağlamaları gerekmektedir. Günümüzde sağlıklı atıştırılmalıklara olan ilgi, günlük enerji ihtiyacını karşılayabilmeleri sebebiyle artmıştır. Enerjiyi yükseltmesi nedeniyle her toplumun beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Propolis, arı tutkalı olarak bilinir. Bal arıları tarafından çeşitli bitkilerden toplanan doğal bir maddedir. Arılar, tomurcuklardan ve bitkilerin çok çeşitli yerlerinden reçineleri toplar ve kovanda oluşan çatlakları kapatmak için kullanılır (Simone-Finstrom vd., 2017). Propolis geniş bir farmakolojik özelliklere sahiptir. Uzun zamandır propolis, anti-viral, anti-inflamatuar, anti-bakteriyel olmasıyla bilinmektedir (Sforcin vd., 2017). Propolisin antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri, gıda endüstrisi için lipid oksidasyonunu geciktirmesi dolayısıyla gıdalarda raf ömrünü arttırma potansiyeli son derece önemlidir. Araştırmacılar, propolisin antibakteriyel aktivitesi hakkında rapor sunmuşlardır. Propolisin antimikrobiyal özelliği ve başka faydalı özellikleri kanıtlanmıştır: antioksidan, antiinflatuar, immün sistemi uyarıcı, hepatoprotektif, sitotoksik, vb. Propolisin antimikrobiyal aktivitesinin gram pozitif bakterilere göre gram negatif bakterilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Sforcin ve Bankova, 2011).

Fonksiyonel gıda üretiminde önemli yere sahip olan Probiyotikler, sindirim sistemini geliştiren ve yeterli düzeyde tüketildiğinde olumlu etkisi olan canlı mikroorganizmalardır. Probiyotiklerin sağlık üzerine etkilerinden faydalanmak için probiyotik bakteriler, gıdaların raf ömrünün sonuna kadar depolama yoluyla bu canlılığı korumalı ve hoş olmayan tatlar veya dokular oluşturmamalıdır. Sağlıklı beslenmeye talebin artmasından dolayı probiyotiklere olan ilgi çok artmıştır. Sağlık üzerine yararının çok olduğu bilinen probiyotikler, hastalık tedavisinde de kullanılmaktadır. Bazı hastalıkların tedavisinde etkisinin olduğu gözlenmiştir. Sağlık üzerine etkileri ne kadar fazla olsa da probiyotikleri düzenli kullanmadıkça etkilerini göstermezler. Bağırsak florasındaki mikroorganizmalar, probiyotik gıda kullanımının kesilmesiyle hemen değişir. Böylece probiyotik tarafından sağlanan yararlı etki ortadan kalkmış olur (Ortakci vd., 2012).

Probiyotik gıdalardan biri olan se kefir; su, şeker, taze ve kuru meyveler (incir, kayısı, üzüm vb.) değişen katkıları ilave edilerek anaerobik şartlarda ve oda sıcaklığında 2-4 gün fermantasyona bırakılmasıyla elde edilmektedir. Süre bittikten sonra elek veya süzgeç yardımıyla tane ve sıvı birbirinden ayrılır. Buzdolabında sıvıyı beklettikten sonra kullanılabilir. Ülkelere göre içeceğin tarifi değişmektedir. Hafif tatlı, hafif alkollü aroması ve tadı olan, meyveli ve asitli bir fermente ürün elde edilir (Değirmencioglu, 2020). Su kefirinde kullanılan kuru meyveler insanlar için mineral, vitamin, antioksidan ve diyet lifi kaynağı olarak bilinmektedir. Daneler maya ve bakteri içeriği bakımından zengindir. *Acetobacter* cinsinin asetik asit bakterileri, *Lactobacillus* cinsinin laktik asit bakterileri ve *Saccharomyces* mayasının en önemli mikroorganizmaları olduğu görülmektedir (Davidović vd., 2015; Laureys vd., 2016; Kalkan ve Otağ, 2019).

Yaptığımız çalışmada ürettiğimiz sağlıklı atıştırmalıklara fonksiyonel bir özellik kazandırmak amaçlanmıştır. Antimikrobiyal özelliği güçlü olan propolis, bağışıklık ve sindirim sisteminde etkili olan probiyotik mikroorganizmaları ekleyerek ürünüme fonksiyonel bir özellik kazandırılmıştır. Böylece fonksiyonel ürün pazarına alternatif sağlıklı atıştırmalıklar kazandırılması hedeflenmiştir.

2. YÖNTEM

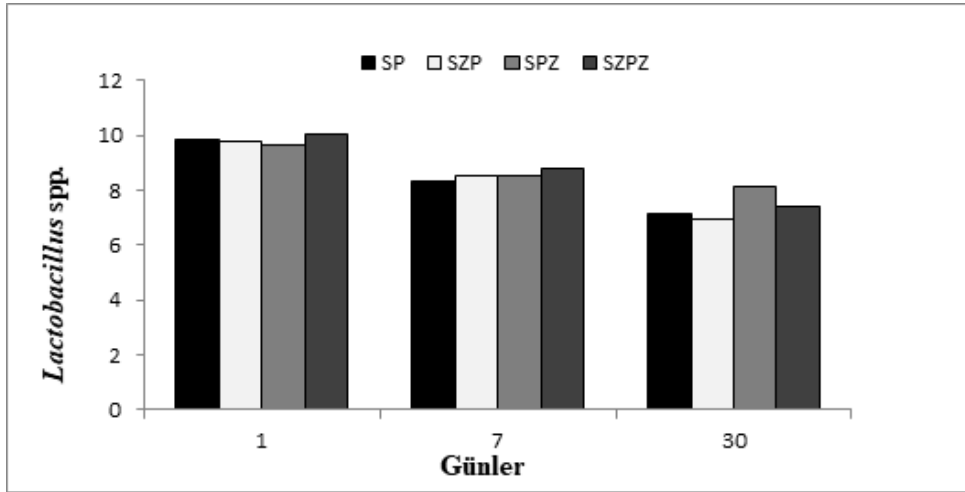
2.1. Probiyotik ve Propolisli Bar Üretimi

Projede farklı oranlarda susam ve propolis ilavesi ile bar üretimi gerçekleştirilmiştir. (SP: 10 g susam, 10.8 g propolis damlası; SZP: 10.8 g propolis damlası; SPZ:10 g susam; SZPZ: Susam ve propolis damlası eklenmeden elde edilmiştir.). Bar üretimi için uygulanan üretim için ilk olarak hurma çekirdeklerinden ayrılmıştır. Kuru kayısı, kuru incir ve hurma sıcak sulara 5-10 dakika bekletilmiştir. Fındık, fıstık ve badem sıcak suyla yıkanmış ve suyu süzgeç yardımıyla ayrılmıştır. Tüm ürünler birleştirilip, blenderdan geçirilmiştir. Blenderdan geçirilirken karışımın içerisine 150 ml su kefir konulmuştur. Blenderdan geçirdiğimiz karışım bir tepsi üzerine alınarak karışımın içine bal ve chia tohumu eklenip homojen bir hale getirilmiştir. Homojen hale getirdiğimiz karışım 200 g 4 parçaya ayrılmıştır. Örnekler ayrı ayrı tepsinin üzerine ortalama bir bar kalınlığında olacak şekilde konulmuş ve tepsiye serilmiştir. Etüvde 45°C de 1 gün bekletilmiştir. 1 gün sonrasında streç film üzerine alınmış ve ambalajlama işlemi yapılmıştır. Üretilen barlar +4°C 'de 30 gün depolamaya bırakılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Mikrobiyolojik Analiz

Projede üretilen barlar 30. gün boyunca +4°C 'de depolanmıştır. Tüm örneklerde *Lactobacillus* spp. içeriği 10.01-6.96 log kob/g olarak belirlenmiştir. 30 günlük depolama boyunca bar örneklerinin 1., 7. ve 30. gün *Lactobacillus* spp. içeriklerindeki değişiklik şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Bar üretiminin *Lactobacillus* spp. (log kob /g) içeriği

Bar örneklerinin *Lactobacillus* spp. içeriği 1. gün 9.6-9.8 log kob/g, 7. gün 8.3-8.7 log kob/g 30. gün ise 7.1 - 8.1 log kob/g aralığında değişiklik göstermiştir. Raf ömrü boyunca bar örneklerinin *Lactobacillus* spp. içeriğinin de azalma gözlenmiş olsa bile bar örnekleri arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Saddiq vd., (2014) yaptığı çalışmada MRS et suyuna %25 oranında propolis eklemiş ve 24 sonra bakterilerin üremesini incelemiştir. Yaptığı bu çalışmada *Lactobacillus bulgaricus* 0.037 ± 0.020 , *Lactobacillus acidophilus* 0.049 ± 0.008 , *Lactobacillus jensenii* 0.044 ± 0.002 ve *Lactobacillus casei* 0.065 ± 0.018 oranlarında tespit etmiştir.

Santos vd., (2019) yaptığı çalışmada Brezilya kırmızı propolisli probiyotik yoğurdun fizikokimyasal, biyokimyasal, kararlılık ve raf ömrünü incelemiştir. Yaptıkları çalışmada yoğurda potasyum sorbat yerine 0.05 oranında propolis ilave edilmiştir. Antioksidan aktivitenin kırmızılı propolisli yoğurda daha yüksek değerde olduğu görülmüştür. Laktik asit bakterilerinin 7 günlük depolamadan sonra kırmızı propolis ekstranin antimikrobiyal aktivitede bir olumsuz etkileşimleri olmadığı görülmüştür. Üretilen kırmızı propolisli yoğurt örneğinde 1.0×10^7 log kob/ml (Brezilya, 2007) laktik asit bakteri içeriği bulunmuştur.

Yapılan çalışmada da literatürdeki çalışmalara benzer olarak probiyotik ve propolisin birlikte kullanılarak üretilen fonksiyonel ürünlerdeki propolisin, probiyotik mikroorganizma canlılığı üzerinde olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir.

3.2. Duyusal Analiz

Gıdanın tüketici tarafından değerlendirilmesinde görünüş, sunuş şekli, fiziksel şekil , optik özellikler gibi karakteristikler gıdanın önemli olup ilk etkiyi oluşturmaktadırlar (Altuğ Onoğur vd., 2011). Bar örneklerinin duyusal değerlendirilmesi SDÜ Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümü lisans öğrencilerinden oluşan 10 kişilik bir panelist grubu ile gerçekleştirilmiştir. Bar örneklerinin duyusal değerlendirilmesi 7. ve 30. gün olacak tablo 1 ayrı zaman diliminde panelistlere sunulmuştur. Çalışmamızda yapmış olduğumuz bar örnekleri görünüş, yapı, koku (propolis kokusu ve ekşi-fermente Koku) ve tat (propolis tadı, ekşi-fermente tat ve tatlılık) parametreleri maksimum 7 puan üzerinden olacak şekilde değerlendirilmiştir. Bar örneklerinde panelistlerle yapılan duyusal değerlendirme verileri tablo 1'de verilmiştir

Tablo 1

Duyusal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Gün	Görünüş	Yapı	Propolis kokusu	Ekşi-Fermente Koku	Propolis Tadı	Ekşi-Fermente Tat	Tatlılık	Genel Beğeni
S.P	7	4.0±0.14	3.7±0.13	3.2±0.12	3.3±0.12	3.6±0.12	3.2±0.14	3.8±0.14	3.8±0.11
SZ.P	7	4.1±0.13	3.7±0.11	3.5±0.13	3.0±0.12	4.0±0.12	3.0±0.12	4.1±0.13	4.4±0.12
S.PZ	7	4.3±0.13	3.7±0.13	1.9±0.10	2.2±0.10	2.2±0.11	2.2±0.9	5.7±0.11	5.3±0.10
SZ.PZ	7	4.6±0.13	3.8±0.13	2.5±0.12	2.3±0.10	2.4±0.13	2.6±0.11	4.4±0.11	5.0±0.12
S.P	30	5.3±0.09	4.5±0.10	4.0±0.14	2.5±0.12	3.9±0.12	2.4±0.11	4.7±0.09	4.5±0.12
SZ.P	30	5.5±0.10	3.8±0.12	5.1±0.09	2.9±0.13	3.9±0.13	3.1±0.13	3.2±0.14	4.0±0.14
S.PZ	30	4.9±0.10	5.3±0.10	2.5±0.13	2.2±0.10	2.0±0.10	2.0±0.09	4.4±0.10	4.6±0.11
SZ.PZ	30	5.1±0.11	4.6±0.12	2.3±0.12	2.1±0.10	2.0±0.10	2.6±0.11	4.6±0.12	4.1±0.10

7.Gün yaptığımız duyuusal analiz sonuçlarına propolis kokusu ve ekşi – fermente koku en çok SP ve SZP örneklerimizde alınmıştır. Tad olarak değerlendirdiğimizde propolis tadı ve ekşi-fermente tat SP ve SZP örneklerimizde daha çok hissedilmiştir. Tatlılık olarak değerlendirdiğimizde ise SPZ örneği ön plana çıkmıştır. Genel değerlendirme en çok SPZ ve SZPZ örnekleri beğenilmiştir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Probiyotik tüm ürünler fonksiyonel gıda pazarında önemli bir yer almaktadır. Atıştırmalık ürünler arasında probiyotik ürünlerin sınırlı olması sebebiyle çocuk grubu için de probiyotik alternatifleri çok önemlidir. Yapılan çalışma ile tüm yaş grubunun kullanacağı atıştırmalık grubunda yer alan fındık, fıstık ve badem gibi kuruyemışlere fonksiyonel özellik kazandırılmıştır. Probiyotik ve propolisli ürünler geliştirilerek sağlıklı atıştırmalıklar üretilmiştir. Gıda sektörüne yeni fonksiyonel ürünler kazandırılmıştır ve fonksiyonel gıda çeşitliliğine katkı sağlanmıştır. Fonksiyonel ürün pazarında yer almayan propolisli ürünler üretilmiştir. Bu ürünler toplum sağlığına katkı sağlamıştır. Endüstriyel olarak da üretim sağlayacak ürünler geliştirilmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Davidović, S. Z., Miljković, M. G., Antonović, D. G., Rajilić-Stojanović, M. D., & Dimitrijević-Branković, S. I. (2015). Water Kefir grain as a source of potent dextran producing lactic acid bacteria. *Hemijska industrija*, 69(6), 595-604.
- Değirmencioğlu N.,(2020), Su kefir:Sağlık Üzerindeki Etkileri,Ziraat Dergi ,34(2),s.443-459.
- Kalkan S.,(2019),Su kefirli Mikroorganizmaları ile fermente edilen portakal suyunda *Escherichia coli* inaktivasyonunun matematiksel modellemesi ,*Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*,Giresun,9(2),297-310.doi:10.31466./kfb.640727
- Laureys, D., Cnockaert, M., De Vuyst, L., & Vandamme, P. (2016). *Bifidobacterium aquikefir* sp. nov., isolated from water kefir. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 66(3), 1281-1286.

- Nguyen, N., Nguyen, H.V., Nguyen, P.T., Tran, V.T., Nguyen, H.N., Nguyen, T.M.N., Nguyen, T.H. 2020. Some Key Factors Affecting Consumers' Intentions to Purchase Functional Foods: A Case Study of Functional Yogurts in Vietnam. *Foods*, 9(1), 24.
- Ortakci, F., Broadbent, J.R., McManus, W.R., McMahon, D.J. 2012. Survival of Microencapsulated Probiotic *Lactobacillus paracasei* LBC-1e During Manufacture of Mozzarella Cheese and Simulated Gastric Digestion. *Journal of Dairy Science*, 95(11), 6274-6281.
- Saddiq A.A.,(2014),Effect of Propolis as a food additive on the growth rate of the beneficial bacteria,Main Group Chemistry,223-232.Doi:10.3233/MGC-140135.
- Santos M.S.,(2019), Probiotic Yogurt with Brazilian Red Propolis:Physicochemical and Bioactive Properties Stability,and Shelf Life ,*Journal of Food Science* ,Volume 84,Issue 12.
- Sforcin J.M.,(2007),Propolis and immune system:a review,*Journal of Ethnopharmacology*,Volume 113,Issue 1,pages 1-14.
- Sforcin, J. M., & Bankova, V. (2011). Propolis: is there a potential for the development of new drugs?. *Journal of ethnopharmacology*, 133(2), 253-260.
- Simone-Finstrom, M., Borba, R. S., Wilson, M., & Spivak, M. (2017). Propolis counteracts some threats to honey bee health. *Insects*, 8(2), 46.

**CHEMICAL CONTROL OF WEEDS IN SAMSUN PROVINCE RAILWAYS
SAMSUN İLİ DEMİRYOLLARINDA SORUN OLAN YABANCI OTLARLA
KİMYASAL MÜCADELE**

Meral ŞAHİN UYSAL¹, Hüsrev MENNAN², Emine KAYA ALTOP³

**¹Doktora öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Herboloji,
0000-0002-4560-7813**

**²Prof. Dr. Hüsrev MENNAN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Herboloji,
0000-0002-1410-8114**

**³Doç. Dr. Emine KAYA ALTO, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Herboloji, 0000-0002-0987-9352**

Özet

Yabancı otlar, demiryolunda seyreden lokomotif ve vagonların tekerlekleri ile raylar arasında kalarak ciddi sorunlara neden olur. Bu da makinelerin dönüş ve frenleme kabiliyetlerini düşürerek kaza riskini arttırmaktadır. Ayrıca gelişen ve büyüyen yabancı otlar, makinistlerin görüşünü azaltmakta, işaret ve uyarı noktalarının fark edilmemesine neden olmaktadır. Bu sorunlar dikkate alınarak, Samsun iline bağlı gar istasyon sahalarında sorun olan yabancı ot türlerine karşı kimyasal mücadelede kullanılabilecek herbisitlerin etkinliği araştırılmıştır. Glyphosate aktif maddesi uzun yıllardır Dünyada ve ülkemizde tarımsal ve tarım dışı alanlarda kullanılan geniş spektrumlu total bir herbisittir. Deneme Samsun Gelemen istasyonunda 4 tekerrür x 5 karakterli (4 ilaç +1 kontrol) olarak kurulmuştur. Denemede 500 g/l İndaziflam, 360 g/l glyphosate, , 360 g/l glyphosate IPA + 500 g/l carfentrazone-ethyl ve 200 g/l Glufosinate Ammonium Tuzu + 200 g/l MCPA + 40 g/l Diflufenican + 15 g/l Carfentrazone-ethyl aktif maddelerinin ruhsat dozları uygulanmıştır. Deneme alanında görülen yabancı otlar *Geranium purpureum* Vill., *Taraxacum officinale* L., *Verbascum thapsus* L., *Avena fatua* L., *Plantago lanceolata* L., *Senecio vulgaris* L. ve *Trifolium repens* L. yabancı ot türleridir. Tesadüf parseller deneme desenine göre 7, 14, 28. günlerinde alınan gözlem ve sayımlarına göre 360 g/l glyphosate aktif maddesi ile yapılan mücadelenin rastlanan türleri yok etmede yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Glyphosate'in carfentrazone ethyl+ diflufenican+ MCPA ile birlikte karışım halinde etkinliğinin diğerlerine göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yabancı ot, herbisit, demiryolları, glyphosate

Abstract

Weeds, by getting stuck between the wheels of locomotives and wagons on the railway tracks, cause serious problems. This, in turn, reduces the turning and braking capabilities of the machines, increasing the risk of accidents. Moreover, growing and expanding weeds reduce the visibility of the machinists, leading to the oversight of signs and warning points. Taking these issues into consideration, the effectiveness of herbicides that can be used in chemical control against weed species causing problems in the railway station areas affiliated with Samsun province has been investigated. Glyphosate, an active ingredient, has been widely used for many years as a broad-spectrum total herbicide in agricultural and non-agricultural areas

worldwide and in our country. The trial was set up at Samsun Gelemen station as 4 replications x 5 characters (4 drugs +1 control). In the trial, the permit doses of 500 g/l Indaziflam, 360 g/l glyphosate, 360 g/l glyphosate IPA + 500 g/l carfentrazone-ethyl, and 200 g/l Glufosinate Ammonium Salt + 200 g/l MCPA + 40 g/l Diflufenican + 15 g/l Carfentrazone-ethyl active substances were applied. The observed weeds in the trial area are foreign weed species such as *Geranium purpureum* Vill., *Taraxacum officinale* L., *Verbascum thapsus* L., *Avena fatua* L., *Plantago lanceolata* L., *Senecio vulgaris* L., and *Trifolium repens* L. According to the observations and counts taken on the 7th, 14th, and 28th days, it was determined that the treatment with 360 g/l glyphosate active substance was insufficient to eliminate the encountered species. It was found that the effectiveness of glyphosate in combination with carfentrazone ethyl+ diflufenican+ MCPA was higher than the others.

Keywords: weed, herbicide, railway, glyphosate

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, tarım, bahçecilik veya doğal ekosistemlerde yetişen ve genellikle istenmeyen veya zararlı olarak kabul edilen bitkilerdir. Bu bitkiler, genellikle bölgesel ekosistemlerin doğal bir parçası değildir ve insan etkisiyle, tohumlar, tarım ürünleri veya taşıma araçları aracılığıyla yeni alanlara taşınırlar. Toprakta canlılığını uzun yıllar koruyup, polenle, tohumla üreyebildikleri gibi vejetatif aksamlarıyla da kolayca her türlü toprak yapısında çimlenebilmektedir.

Yabancı otlar, kültür bitkilerinde olduğu gibi park, bahçe, spor alanları, yol kenarları, demiryolları gibi birçok alanda sorun teşkil etmektedir. Demiryollarında yabancı otların sorunlara neden olması birkaç şekilde gerçekleşebilmektedir. Birincisi, yabancı otlar demiryolu hatlarındaki raylar ve tekerlekler arasında büyüdükçe, trenlerin hareketini engeller bu da trenlerin düzgün bir şekilde ilerlemesini zorlaştırır ve hatta durma mesafesini uzatarak kaza riskini arttırmaları. İkincisi, gelişen ve büyüyen otlar, makinistlerin sinyalleri doğru bir şekilde görmelerini engellerler. Üçüncüsü demiryolu altyapısına zarar verebilir, özellikle kök sistemleri veya bitkilerin aşınma ve korozyon oluşturabilen özellikleri, demiryolu alt yapı elemanlarına zarar verebilmektedir. Dördüncüsü, yabancı otlar demiryollarında gelişen bitki örtüsü, işaret ve uyarı noktalarını kaplayabilir, bu da tren personelinin önemli bilgileri almasını zorlaştırabilir ve güvenlik riski oluşturabilir. Son olarak yabancı otlarla mücadele, demiryolu işletmecileri için önemli bir maliyet kalemidir. Bu maliyetler, yabancı otları kontrol etmek için kullanılan yöntemlerin (mekanik, kimyasal, biyolojik) maliyetini ve ayrıca yabancı otların neden olduğu hasarı onarmak için gereken maliyeti içerir.

Bu çalışmanın amacı, Samsun ili 41. Yol Bakım Onarım Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan cari, tali hatlar ile gar ve istasyon sahaları, tesislerin bulunduğu açık alanlarda görülen yabancı otların kontrolünde yaşanan sorunların giderilmesinde uygun olan kimyasal mücadele yönteminin belirlenmesidir.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Demiryolları hatlarında yabancı ot mücadelesi günümüzde çeşitli herbisitlerle yürütülmekte ve ekolojik koşullara bağlı olarak da herbisit etkinliğinde azalmaların olduğu dile getirilmektedir. Kültür bitkisi yetiştirilmeyen alanlarda tek ve çok yıllık, dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı en yaygın kullanılan aktif madde glyphosate ve türevleridir (Cox, 2004). Glyphosate, geniş spektrumlu bir herbisittir, tarım alanlarında, bahçelerde, parklarda ve çeşitli diğer alanlarda yabancı otları kontrol etmek için yaygın olarak kullanılır. Demiryollarında da glyphosate kullanımı, yabancı otları kontrol etmek, demiryolu hatlarını temizlemek ve altyapıyı

korumak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Etkin spektrumu, hızlı etki, toprakta kısa süreli etki ve uygulama kolaylığı glyphosate kullanımının avantajlarından.

Almanya' da demiryolları hattı civarında yeraltı suları ve içme sularındaki herbisit oluşumu hakkında bir çalışma yapılmıştır. Tarım dışı alanlarda kullanılan herbisit miktarı tarım alanlarındakine göre yaklaşık 6 kat fazladır. Uygulanan herbisitler 2,4 D ve 2,4,5-T triazin türevleridir. Uygulanan herbisitler tüm demiryolu hatları çevresindeki yeraltı suları ve içme suları numunelerinde belirlenmiş olup, bunun üzerine 1997' den beri glyphosate kullanımına başlanılmıştır(Schweinsberg et al. 1999).

Ancak, glyphosate kullanımı zaman içinde çeşitli tartışmalara neden olmuştur. Bazı çevre grupları ve bilim insanları, glyphosate'in çevresel ve sağlık etkileri konusunda endişelerini dile getirmişlerdir. Bu nedenle, glyphosate kullanımı konusunda yerel ve ulusal düzenlemelere uyulması, etiket talimatlarına uyulması ve güvenli uygulama yöntemlerinin takip edilmesi önemlidir.

Kayseri Sivas demiryolları hatları arasında 12 noktada survey yapılmış, yabancı otların rastlanma sıklıkları ve yoğunluklarını tespit edilmiştir. 23 familyaya ait 52 yabancı ot türü tespit edilip bunlardan 37'si tek yıllık, 15'i çok yıllık yabancı otlardır. En fazla bulunan yabancı ot türleri Asteracea familyasına aittir. *Hordeum murinum* L. (Duvar arpası), en fazla rastlanma sıklığı (%) ve yoğunluğa (bitki/m²) sahip bitki tespit edilmiştir(Işık et al. 2016).

Brno-ana istasyonu ile Reckovice arasında yapılan survey çalışmasında 41 yabancı ot türü tespit edilmiştir. En yaygın türler ise *Lolium perenne* L. (İngiliz çimi), *Aegopodium podagraria* L.(Keçi ayağı), *Artemisia vulgaris* L. (Pelin otu), *Stellaria media* L. (Serçe dili), *Achillea millefolium* L. (Civanperçemi)'dir.

2. YÖNTEM

Deneme yöntemi olarak Standart İlaç Deneme Metodları'ndan "Kültür Bitkisi Yetiştirilmeyen Alanlardaki Yabancı otlara Karşı İlaç Deneme Metodu" uygulanmıştır. (Kaynak yaz). Deneme karakterini denemede kullanılacak ilaçlar ile karşılaştırma ilacı ve ilaçlarının dozları ve şahit (ilaçsız parsel) belirlemektedir. Bu yöntemle göre gözleme dayalı değerlendirme benimsenmiş olup burada yabancı ot popülasyonunun sayımı ve yüzde (%) kaplama kıstasları esas alınmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulup, parsel boyutları 20 m² ve her parsel arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Denemeler 4 tekerrür x 5 karakterli (4 ilaç +1 kontrol) olarak Samsun TCDD Samsun Gelemen İstasyonuna kurulmuştur.

Denemede 360 g/l glyphosate, 500 g/l İndaziflam, 360 g/l glyphosate IPA + 500 g/l carfentrazone-ethyl ve 200 g/l Glufosinate Ammonium Tuzu + 200 g/l MCPA + 40 g/l Diflufenican + 15 g/l Carfentrazone-ethyl aktif maddelerinin ruhsat dozları uygulanmıştır(Tablo 1).

Deneme alanında kullanılan ilaçlar tekdüze dağılım sağlayacak şekilde motorlu sırt pülverizatörüyle yapılmıştır. Herbisit uygulamaları 3 atm sabit basınçta çalışan yelpaze hüzmeli çoklu meme bulunduran aletle yapılmıştır. Kalibrasyon yapılarak dekara 30 litre su kullanılmıştır. İlacın etkinliğini doğrudan etkileyebilecek çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb. faktörler amaca uygun olarak seçilmiştir.

Tablo 1. Deneme karakterleri

No	İlaç	Doz	Tekerrür
1	Glyphosate isopropylamine tuzu	300 ml/da	4
2	Glyphosate+carfentrazone-ethyl+diflufenican+MCPA	150 ml/da	4
3	Glyphosate IPA+ carfentrazone-ethyl	300 ml/da	4
4	İndaziflam	10 ml/da	4
Kontrol	Kontrol	-	4

İlaçlama sonrası gerçekleştirilen değerlendirmelerde, her bir yabancı ot türü ayrı ayrı ele alınarak kontrol grubuyla kıyaslanmış, bu kıyaslama sonucunda yabancı ot popülasyonlarında meydana gelen yoğunluk azalmaları, boylarda yaşanan kısalmalar ve zarar görme durumlarına göre ölüm oranları yüzde (%) kıstasları kullanılarak hesaplanmıştır. 7, 14 ve 28 gün aralıklarında gerçekleştirilen sayımlarla birlikte, yabancı ot popülasyonları üzerinde görülen sararma, kuruma, boy kısalması gibi belirtiler değerlendirilmiş ve bu belirtiler kontrol parselleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan herbisit uygulamasında özellikle 14-28 gün arasındaki sayımlar önemli bir değerlendirme kriteri olarak dikkate alınmıştır.

3. BULGULAR

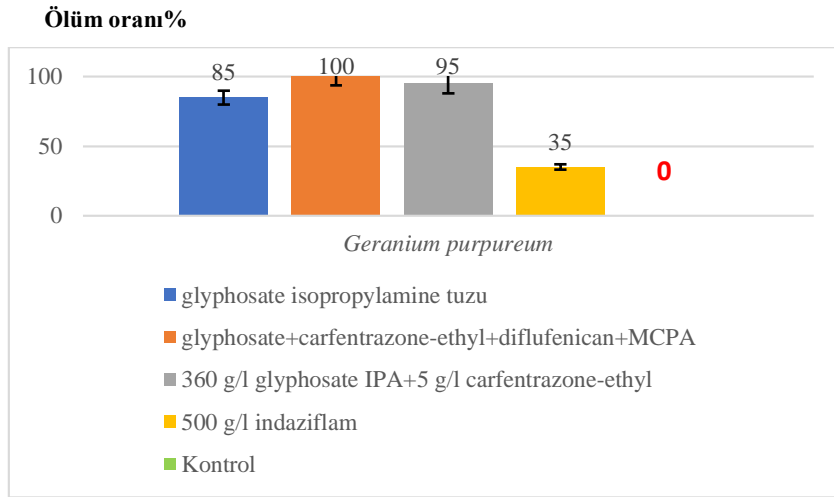
Standart İlaç Deneme Metodu sonuçlarına dayanarak, kontrol parsellerinden elde edilen veriler kullanılarak yabancı otlarda gözlemlenen sararma, kuruma gibi deformasyonlar dikkate alınmıştır. Bu değerlendirme, Gözleme Dayalı Yöntem ile gerçekleştirilmiş ve bitki ölüm oranları yüzde olarak hesaplanmıştır (Anonim. 1999).

Tablo 2. Deneme alanında görülen yabancı otlar

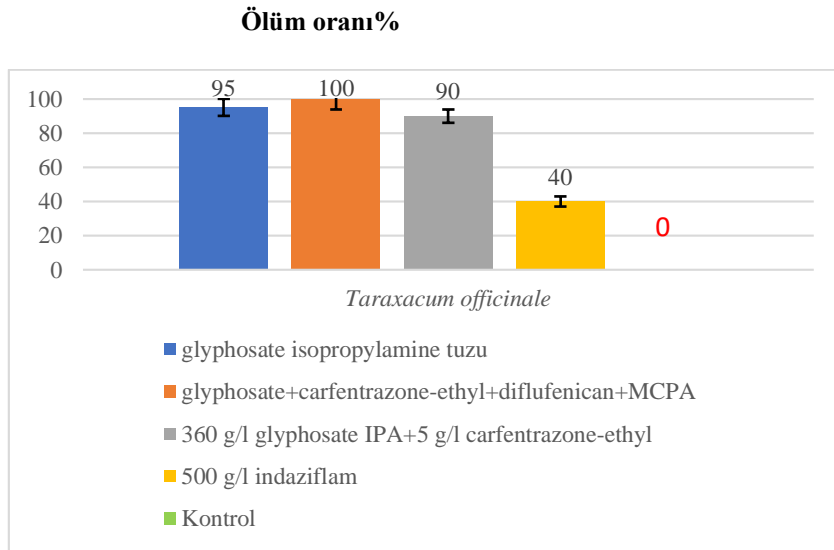
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	Turna gagası
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Karahindiba
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Sığır kuyruğu
<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Kanarya otu
<i>Trifolium repens</i> L.	Aküçgül

3.1. % ölüm oranları (28.gün)

G. purpureum , *T. officinale* , *V. thapsus* , *P. lanceolata* , *A. fatua* , *S. vulgaris* , *T. repens* yabancı ot türlerinin 4 ayrı aktif madde için 28. gün % ölüm oranları ve standart sapmaları Şekil 2., Şekil 3., Şekil 4., Şekil 5., Şekil 6., Şekil 7., ve Şekil 8.'de verilmiştir.

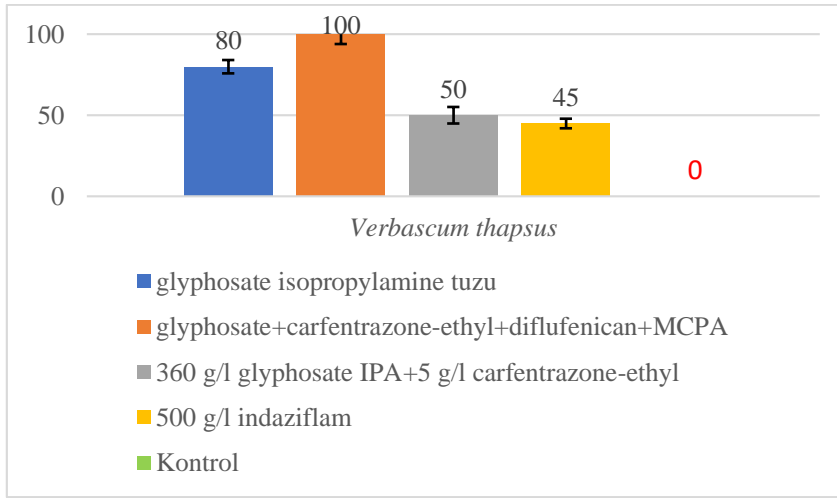


Şekil 1. 28. günün sonunda *G. purpureum* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları



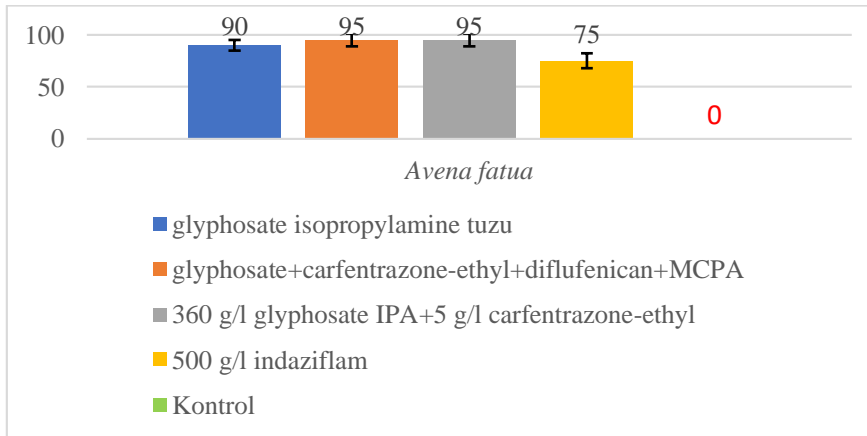
Şekil 2. 28. günün sonunda *T. officinale* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları

Ölüm oranı%



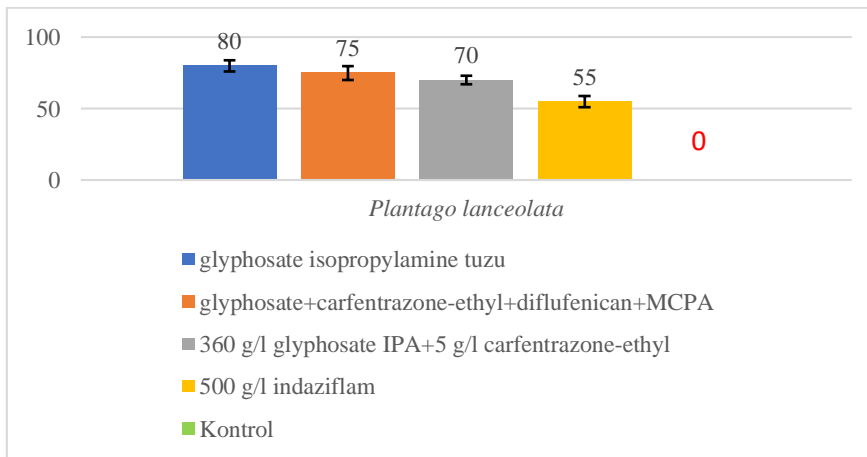
Şekil 3. 28. günün sonunda *V. thapsus* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları

Ölüm oranı%

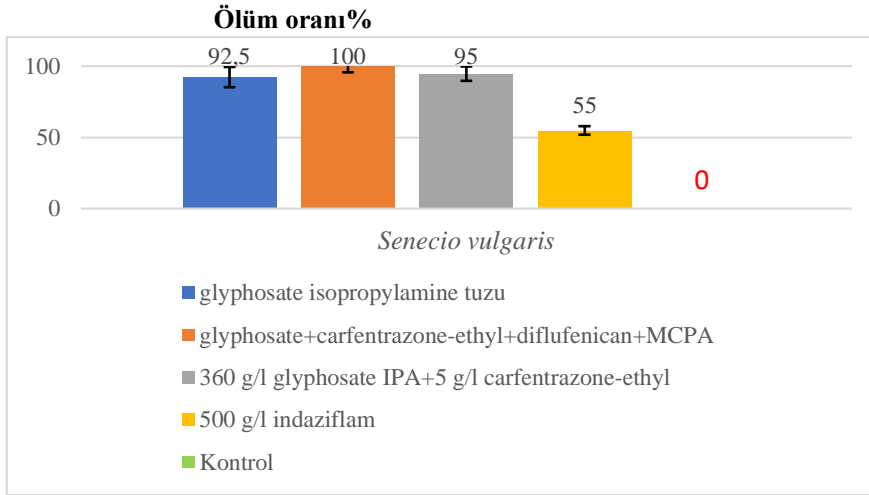


Şekil 4. 28. günün sonunda *A. fatua* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları

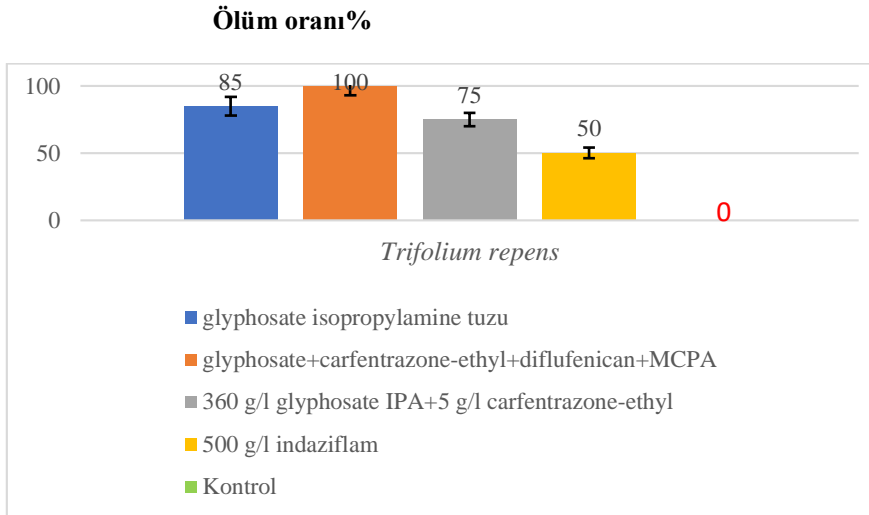
Ölüm oranı%



Şekil 5. 28. günün sonunda *P. lanceolata* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları



Şekil 6. 28. günün sonunda *S. vulgaris* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları



Şekil 7. 28. günün sonunda *T. repens* için deneme kontrol sonucu ölüm oranları (%) ve standart sapmaları

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yabancı otlarda uzun süreli glyphosate kullanımı, bu herbisite karşı direnç gelişimine yol açabilir. Glyphosate, başlangıçta etkili olabilir, ancak zamanla bazı yabancı ot popülasyonları bu kimyasala karşı direnç kazanabilir. Bu durum, sürdürülebilir bir yol bakım stratejisinin belirlenmesi ve glyphosate kullanımının dikkatlice yönetilmesi gerektiğini vurgular.

Tesadüf parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemenin 7, 14, 28. günlerinde alınan gözlem ve sayımlarına göre glyphosate isopropylamine tuzu aktif maddesi ile yapılan mücadelenin rastlanan türleri yok etmede yetersiz kaldığı, farklı aktif maddelerle karışım halinde olan kombine ilaçların tercih edilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Kullanılan herbisitler içerisinde glyphosate + carfentrazone ethyl + diflufenican + MCPA'nın ise etkinliği diğerlerine göre yüksek bulunmuştur.

Demiryollarında glyphosate dayanıklılığı, dünya çapında giderek artan bir sorundur. Bu durum, demiryollarında yabancı otlarla mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Bu sorunun çözümü için, glyphosate dayanıklılığı mekanizmalarının daha iyi anlaşılması ve yeni mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca mevcut yabancı ot tohumu miktarını azaltmak için demiryolu bakımının iyileştirilmesi, biçme ve elle ot alma gibi mekanik ve kültürel yabancı ot kontrol yöntemlerinin kullanılması, daha etkili ve çevreye daha az zararlı yeni herbisitlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Glyphosate bazlı herbisitlerin kullanımı, diğer yabancı ot kontrol yöntemlerinin etkili olmadığı alanlarla sınırlandırılmalıdır. Yabancı otlar, herbisitlere en duyarlı oldukları çiçeklenme aşamasından önce kontrol edilmeli, doğru oranda ve doğru koşullar altında uygulanmalıdır.

Demiryollarında kimyasal herbisitlerin kullanımını azaltmak ve yine de etkili yabancı ot kontrolü sağlamak mümkündür.

5. KAYNAKLAR

Anonim, (1996). Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları. T.K.B. Tagem yayını, Ankara.

Anonymous, (2016). International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <http://www.weedscience.org/in.asp>

Bora, T., Karaca İ. (1970). Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi, Ege Ün. Zir. Fak. Yard. Ders Kitabı, Bornova, İzmir,167:43.

Cox, C. (2004). Glyphosate, Herbicide Factsheet. Journal of Pesticide Reform. Winter, 24, 4.

Franz, J.E., Mao M.K. and Sikorski J.A. (1997). Glyphosate: a unique global herbicide. ACS Monograph 189, American Chemical Society, Washington, DC, 163–175.

Odum, E. P. (1971). Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.

Saefl, (2001). Vegetation Control on Railway Tracks and Grounds Rail Environmental Center, Bern, Switzerland.

Tepe, I. (1997). Türkiye’de Tarım ve Tarım dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı otlar ve Mücadeleleri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: (32) 18. Van.

Torstensson,,L. (2001). Use of Herbicides on Railway Tracks in Sweden, Swedish University of Agricultural Sciences, 16-21.

Uygur, F.N. (1991). Herboloji Araştırma Yöntemleri. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı Ders Notu, Adana, 69s.

ALLELOPATHIC EFFECT OF JIMSON WEED (*Datura stramonium* L.) AND LAMB'S QUARTERS (*Chenopodium album* L.) ETHANOL EXTRACTS ON SOME PLANT PATHOGEN FUNGI

ŞEYTAN ELMASI (*Datura stramonium* L.) VE SİRKEN (*Chenopodium album* L.) ETANOL EKSTRAKLARININ BAZI BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLAR ÜZERİNE ALLELOPATİK ETKİSİ

Ayhan TAŞTAN¹, Enes FİDAN^{2*}, İlhan KAYA TEKBUDAK³

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Van, Türkiye, Orcid:0009-0009-2311-1209

²Arş. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye, Orcid: 0000-0002-4567-2375

³Prof. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye, Orcid: 0000-0002-2754-2489

Özet

Bu çalışmada şeytan elması (*Datura stramonium* L.) ve sirken (*Chenopodium album* L.)'den elde edilen etanol ekstraktlarının toprak kökenli bitki patojeni olan *Macrophomina phaseolina* ve *Rhizoctonia solani* AG3 fungusları üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu patojenlerin mücadelesinde kimyasal ilaçlar yoğun olarak kullanılmakta ve bu kullanıma bağlı olarak çevreye verilen zarar da artmaktadır. Söz konusu bu çalışma bitki patojenlerin mücadelesinde doğal olarak bitkilerde sentezlenen bileşikler ile insan ve çevre sağlığına zarar vermeden alternatif bir mücadele yönteminin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekrarlı olarak Patates dekstroz agar (PDA) besi ortamında 9 cm'lik petri kaplarında in vitro koşullarda yürütülmüştür. Negatif kontrol için Captan %50 içerikli fungusit kullanılırken pozitif kontrol için ise %0 saf su uygulanmıştır. Toplanan şeytan elması ve sirken bitkilerinden elde edilen etanol ekstraktları %2, 4, 8, 16 ve 32 konsantrasyonlarında kullanılmıştır. Söz konusu test patojenlerinin ekimi gerçekleştirilmiş ve 24±1°C'ye ayarlı inkübatörlere gelişim için bırakılmıştır. Yedinci günün sonunda bu uygulamaların miseliyal gelişimleri ölçülerek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere göre, şeytan elması ve sirkenden elde edilen etanol ekstraktlarının her iki patojenin gelişimini olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Özellikle %8, 16 ve 32 etanol ekstraktlarının her iki test patojeninde gelişimini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, şeytan elması ve sirkenin etanol ekstraktlarının *M. phaseolina* ve *R. solani* AG3 etmenlerine karşı pestisitlere alternatif olabilmeleri açısından ümitvar olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Allelopati, *Datura stramonium* L., *Chenopodium album* L., bitki ekstraktları, fitopatojen fungus.

ABSTRACT

In this study were investigated the effects of ethanol extracts from jimson weed (*Datura stramonium* L.) and lamb's quarters (*Chenopodium album* L.) on soilborne plant pathogens *Macrophomina phaseolina* and *Rhizoctonia solani* AG3. Pesticides are used intensively in the control of these pathogens and the damage to the environment is increasing due to this use. This

study aims to develop an alternative method for the control of plant pathogens with compounds synthesized naturally in plants without harming human and environmental health. The studies were conducted in vitro conditions in 9 cm petri dishes on Potato dextrose agar (PDA) medium, with five replicates, according to the randomized plot design. While Captan 50% fungicide was used for negative control, 0% pure water was applied for positive control. Ethanol extracts obtained from collected jimson weed and lamb's quarters plants were used at concentrations of 2, 4, 8, 16 and 32%. These test pathogens were inoculated and placed in incubators set at $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ for growth. The mycelial development of these applications was measured and evaluated at the end of the seventh day. According to these evaluations, it was observed that ethanol extracts obtained from jimson weed and lamb's quarters negatively affected the development of both pathogens. In particular, it was determined that 8, 16 and 32% ethanol extracts completely inhibited the development of both test pathogens. Therefore, it is believed that there is potential for ethanol extracts of devil's apple and lamb's quarters to replace pesticides in the treatment of *M. phaseolina* and *R. solani* AG3 agents.

Keywords: Allelopathy, *Datura stramonium* L., *Chenopodium album* L., plant extract, phytopathogenic fungus.

**DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN SU
(SULFONYLUREA) GROUP SUNFLOWER GENOTYPES UNDER SECOND CROP
CONDITIONS IN AYDIN PROVINCE**

**AYDIN İLİ İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA SU (SÜLFONİLÜRE) GRUBU
AYÇİÇEĞİ GENOTİPLERİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ***

Deniz ORAK¹, Rahim ADA²

¹Areo Tohum, Areo Tohum, Pınarbaşı Mah. Dumlupınar bulv.no:812 Konyaaltı,
ANTALYA, <https://orcid.org/0009-0001-6182-1609>

²Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs,
Selçuklu, KONYA, <https://orcid.org/0000-0002-7705-3675>

ÖZET

Bu araştırmada; Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen SU (Sülfonilüre) grubu herbisitlere dayanıklı 32 adet hibrit ayçiçeği genotipi ile üç adet standart hibrit çeşidin (P64LE113, Suzuka, LG 59580) verim ve kalite özelliklerini belirlemek için Aydın ili Söke ilçesinde ikinci ürün olarak gerçekleştirilmiştir. Augmented deneme desenine göre yürütülen denemede bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tohum nemi (%), tohum verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler ile yapılan istatistiksel analiz dağılımına göre; bitki boyu 91,2 – 135,2 cm, tabla çapı 12,6 -19,2 cm, tohum nemi % 6,17 – 8,23, tohum verimi 89,0 – 278,0 kg/da, yağ oranı % 33,16 – 45,68, yağ verimi ise 33,56 – 114,38 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmada, standart hibrit çeşitlerin üzerinde yağ verimine sahip olan 74, 133, 166, 180, 210, 222, 228 ve 229 kodlu SU grubu ayçiçeği genotipleri öne çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, SU grubu, verim, kalite, genotip

ABSTRACT

In this research, conducted in the Söke district of Aydın province, as the second crop, 32 hybrid sunflower genotypes resistant to SU (Sulfonylurea) herbicides developed by the Department of Field Crops at Selçuk University Faculty of Agriculture, along with three standard hybrid varieties (P64LE113, Suzuka, LG 59580), were evaluated for their yield and quality characteristics. The trial was carried out according to the augmented trial design, and plant height (cm), head diameter (cm), seed moisture content (%), seed yield (kg/ha), oil content (%), and oil yield (kg/ha) were examined. According to the statistical analysis of the data obtained in the study, plant height ranged from 91.2 to 135.2 cm, head diameter ranged from 12.6 to 19.2 cm, seed moisture content ranged from 6.17% to 8.23%, seed yield ranged from 89.0 to 278.0 kg/ha, oil content ranged from 33.16% to 45.68%, and oil yield ranged from 33.56 to 114.38 kg/ha. Among the genotypes tested, those labeled as 74, 133, 166, 180, 210, 222, 228, and 229 in the SU group showed superior oil yield compared to standard hybrid varieties.

*Bu araştırma Deniz ORAK'ın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

Keywords: Sunflower, SU group, yield, quality, genotype

**DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW DISTANCES ON
YIELD AND QUALITY IN WATER GROUP SUNFLOWER VARIETIES
(TRIBENURON METHYL)**

**SU GRUBU AYÇİÇEĞİ ÇEŞİTLERİNDE (TRIBENURON METHYL) FARKLI SIRA
ÜZERİ MESAFELERİNİN VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

¹Rahim ADA, ²Yeşim ÜNAL

¹Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs,
Selçuklu, KONYA, <https://orcid.org/0000-0002-7705-3675>

²Ziraat Mühendisi, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Selçuklu, KONYA, <https://orcid.org/0000-0001-8162-4007>

Özet

Bu araştırma SU grubu ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve kalite üzerine farklı sıra üzeri mesafelerinin etkilerini belirlemek amacıyla 2023 yılında Konya-Hüyük koşullarında yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 çeşit, 3 sıra arası mesafe ve 3 tekerrür olmak üzere 27 parselden oluşacak şekilde kurulmuştur. Araştırmada deneme materyali olarak SU grubu üç adet yağlık ayçiçeği çeşidi (P64LE141, LG50.559SX, LG50.689SX) kullanılarak ve sıra üzeri 15, 20 ve 25 cm mesafe, sıra arası 70 cm olacak şekilde yürütülmüştür. Ekimden sonra bitkilerin 4-6 yapraklı olduğu dönemde Tribenuron etken maddeli herbisit uygulanmış ve yetiştirme süresince gerekli bakım ve kültürel uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tohum nemi (%), tohum verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir. Ayçiçeği yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen faktörler arasında genetik özelliklerin yanında fizyolojik, morfolojik ve agronomik özellikler de yer almaktadır. Elde edilecek verim genotip ve çevrenin ortak sonucu olmakla birlikte çevre koşulları, iklim, toprak yapısı ve yetiştirme tekniklerinden (ekim nöbeti, ekim zamanı, ekim sıklığı ve sulama) etkilenmektedir. Ayçiçeğinde verimi ve kalite için en uygun sıra üzeri mesafenin belirlenmesi önem taşımaktadır. Araştırmada elde edilen verilere göre Konya-Hüyük koşullarında yürütülecek bu çalışmada farklı sıra üzeri mesafelerin üç farklı hibrit SU grubu ayçiçeği üzerindeki verim ve kaliteye etkileri gözlemlenecektir. Böylece çeşit ve sıra üzeri mesafeye bağlı yüksek verim ve kalite değerlerine ulaşılabilecek en uygun bitki sıklığı bulunmaya çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre; bitki boyu 96,0 – 113,6 cm, tabla çapı 10,9 -12,7 cm, 100 tohum ağırlığı 3,1- 4,2 g, tohum verimi 111,6- 296,7 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, sıra üzeri, verim, kalite, çeşit

Abstract

This research was conducted in Konya-Hüyük conditions in 2023 to determine the effects of different row spacing on yield and quality in SU group sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties. The study was set up according to the Randomized Blocks Split Plots Trial Design, consisting of 27 plots with 3 varieties, 3 row spacing and 3 replications. The research was

carried out using three SU group oil sunflower varieties (P64LE141, LG50.559SX, LG50.689SX) as trial material, with 15, 20 and 25 cm spacing between rows and 70 cm between rows. After planting, when the plants had 4-6 leaves, a herbicide containing the active ingredient Tribenuron was applied and necessary care and cultural practices were carried out throughout the growing period. In the research, plant height (cm), table diameter (cm), seed moisture (%), seed yield (kg/da), oil rate (%) and oil yield (kg/da) were examined. Factors affecting yield and quality in sunflower cultivation include physiological, morphological and agronomic features, as well as genetic features. Although the yield to be obtained is the common result of genotype and environment, it is affected by environmental conditions, climate, soil structure and cultivation techniques (cropping rotation, sowing time, sowing frequency and irrigation). It is important to determine the most appropriate row spacing for sunflower yield and quality. According to the data obtained in the research, in this study to be carried out in Konya-Hüyük conditions, the effects of different row distances on the yield and quality of three different hybrid SU group sunflowers will be observed. Thus, an attempt was made to find the most appropriate plant density to achieve high yield and quality values depending on the variety and row spacing. According to the data obtained in the study; Plant height varied between 96.0-113.6 cm, table diameter 10.9-12.7 cm, 100 seed weight 3.1-4.2 g, seed yield 111.6-296.7 kg/da.

Keywords: Sunflower, on row, yield, quality, variety

RESEARCH ON CAROB MOTH IN WALNUT GARDENS IN CANAKKALE
[*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zeller, (Lepidoptera: Pyralidae)]
ÇANAKKALE İLİ CEVİZ BAHÇELERİNDE HARNUP GÜVESİ [*Apomyelois*
(= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zeller, (Lepidoptera: Pyralidae)] ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

¹Alperen GÖK, Prof. Dr. Levent EFİL²

¹Ziraat Mühendisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Entomoloji,
<https://orchid.org/0009-0000-4979-9712>

²Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Entomoloji,
<https://orchid.org/0000-0003-4635-2186>

Özet

Ceviz (*Juglans regia* L.) dünyada üretimi son zamanlarda yaygınlık kazanan, ve ülkemizde de verilen teşvikler ve buna bağlı yeni tarıma kazandırılan bahçeler olmak üzere bakım ve depolama şartları kolay olma sebebiyle son zamanlarda tercih edilen ürünlerin başında gelmektedir. Çanakkale ili ceviz üretimi için uygun iklim şartlarına sahip olması ve pazar şartlarının elverişli olması gibi nedenlerle ceviz üretiminde ön plana çıkmıştır. Ülkemizde üretimi yapılan meyveler içerisinde ürün kaybına neden olan birçok zararlı tür bulunmakta ve bu zararlı türlerin bazıları da ceviz bahçelerinde ciddi anlamda ürün kaybına neden olmaktadır. Ceviz bahçeleri içerisinde bu zararlı türlerden biri de harnup güvesidir [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae*]. Yapılan bu çalışma ile Çanakkale ili 2022 ve 2023 yılları içerisinde Kepez, Saraycık ve Bayramiç bölgelerinde zarar yapan harnup güvesinin eşeysel çekici feromon ve yapışkan tuzak yardımıyla popülasyon takibi yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında (2022) eşeysel çekici feromon tuzaklarda ilk ergin çıkışları haziran ayında başlamıştır. En fazla ergin çıkışı ise eylül ayının ikinci haftasında Saraycık'ta 30 ergin olarak kaydedilmiştir. En son ergin çıkışı ise ekim ayının ikinci haftasında belirlenmiş ve bu tarihten sonra tuzaklarda ergin çıkışına rastlanılmamıştır. Çalışmanın ikinci yılında da (2023) tuzaklarda ilk ergin çıkışları haziran ayında belirlenmiştir. En fazla ergin uçuşları eylül ayının ikinci ve üçüncü haftası arasında Bayramiç'te 40 ergin olarak kaydedilmiştir. En son çıkışları ise ekim ayının ikinci haftasında belirlenmiş ve bu tarihten sonra tuzaklarda ergin uçuşuna rastlanılmamıştır. Çalışma sonucunda, Çanakkale ilinde ceviz bahçelerinde eşeysel çekici tuzaklarda harnup güvesi erginlerinin ilk olarak haziran ayında belirlendiği, en fazla sayıya eylül ayında ulaştığı ve ekim ayından sonra ergin uçuşlarının olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Çanakkale ilinde bulunan ceviz bahçelerinde ilk defa harnup güvesinin varlığı belirlenmiş, ergin popülasyon gelişmesi tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı tüm alanlarda zararlılığın belirlenmesi, bu türün Çanakkale ceviz alanları için sorun olabileceği ve gereken ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Harnup güvesi [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae*.], Ceviz bahçesi, Ergin Popülasyon gelişmesi, Çanakkale, Feromon tuzakları

Abstract

The walnut (*Juglans regia* L.) has recently become widespread in production worldwide and is among the preferred products in our country due to the incentives provided and the new gardens introduced to agriculture, as well as its easy maintenance and storage conditions. The province of Çanakkale has come to the forefront in walnut production due to its suitable climate conditions and favorable market conditions. Among the fruits produced in the Turkey, there are many harmful species causing product loss, and some of these harmful species cause significant product loss in walnut orchards. One of these harmful species in walnut orchards is the carob moth [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae*]. With this study, the population monitoring of the carob moth, which caused damage in the Kepez, Saraycık, and Bayramiç regions of the Çanakkale province in the years 2022 and 2023, was carried out with the help of sex pheromone attractants and sticky traps. In the first year of the study (2022), the initial adult emergences in the pheromone traps began in June. The highest adult emergence was recorded in Saraycık in the second week of September with 30 adults. The last adult emergence was determined in the second week of October, after which no adult emergences were observed in the traps. In the second year of the study (2023), the initial adult emergences in the traps were determined in June. The highest number of adult flights were recorded between the second and third weeks of September in Bayramiç with 40 adults. The last emergences were determined in the second week of October, after which no adult flights were observed in the traps. The study concluded that in the walnut orchards of the Çanakkale province, the first detection of carob moth adults in sex pheromone traps occurred in June, the highest numbers were reached in September, and there were no adult flights after October. The presence of the carob moth in walnut orchards in Çanakkale for the first time was determined, and the development of the adult population was detected. It was concluded that the identification of the pest in all areas studied indicates that this species could be a problem for walnut areas in Çanakkale and that detailed studies are needed.

Keywords: Carob moth [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae*], Walnut orchard, Adult population development, Çanakkale, Pheromone traps

**DETERMINING THE AGRONOMIC PROPERTIES OF REGISTERED
SUNFLOWER GENOTYPES WITH AUGMENTED TRIAL PATTERN AND
TESTING THE HYBRID PERFORMANCES***

**TESCİLE ADAY AYÇİÇEĞİ GENOTİPLERİNİN AUGMENTED DENEME DESENİ
İLE AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE MELEZ
PERFORMANSLARININ TEST EDİLMESİ***

Muhammet Raşit ALTAŞ^{1*}, Rahim ADA²

¹Ziraat Mühendisi, Beta Ziraat ve Tic. A. Ş., Tarla Bitkileri, 0009-0006-8873-646X

²Profesör, Selçuk Üniversitesi, Tarla Bitkileri, 0000-0002-7705-3675

Özet

Bu araştırma; 2022 yılında sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar ile elde edilen ayçiçeği genotiplerinin morfolojik özelliklerin belirlenmesi, bölge açısından üstün verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Edirne koşullarında 2023 yılında yürütülmüştür. Deneme; Tohum miktarının az olması sebebiyle augmented deneme desenine göre 4 blok ve her blok 15 sıra olacak şekilde kurulmuştur. Araştırmada, Türkiye'nin ilk tohumculuk şirketlerinden biri olan Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.'nin TÜBİTAK ve TAGEM Ar-Ge projelerinden elde ettiği yarı yol materyalleri kullanılmıştır. 2022 yılında yapılan melezlemelerde elde edilen farklı kademelerdeki 17 sitoplazmik erkek kısır hat (cms) ve 38 baba (restorer) hat kullanılmış 40 adet test hibriti elde edilmiştir. Çalışmada 40 adet test hibriti ve bölgede yaygın olarak ekilen 5 kontrol çeşidi (P64LP130, TR2242, P63MM54, LG5485 ve LG50521) kullanılmıştır. Denemede bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı, çiçeklenme gün sayısı, bin tane ağırlığı, yağ oranı, yağ verimi, verim ve tabla merkezine tohum bağlama özellikleri incelenmiştir. Ayrıca melez bitkilerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi genotipler arasında istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Genotipler arasında en yüksek tane verimi 18 numaralı test hibritinden, en yüksek yağ oranı 24 numaralı test hibritinden ve en yüksek yağ verimini 18 numaralı test hibritinden elde edilmiştir. Genotiplerin tane verimi 89,90 – 459,26 kg/da, yağ oranı %34,69 - %45,31 ve yağ verimi 37,31 - 189,90 kg/da arasında bulunmuştur. Elde edilen heterosis değerleri yağ oranı %-7,68 ile %13,46 ve tane verimi %-14,23 ile %595,26 arasında bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise yağ oranı %-16,01 ile %9,70 ve tane verimi %-34,18 ile %463,85 arasında bulunmuştur. Çalışma sonucunda, yapılan gözlemler, analizler ve hesaplamalara dayanarak kontrol çeşitlerinden üstün verim ve kalite özelliklerine sahip 8 adet test hibriti makro verim denemeleri için seçilmiştir. Ek olarak heterosis ve heterobeltiosis hesaplamaları ile üstün ana ve baba hatlar seçilmiş, yeni kombinasyonlar oluşturmak için belirlenmiştir.

** This summary was prepared from Muhammet Rasit ALTAS's master's thesis.

* Bu özet Muhammet Raşit ALTAŞ'ın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Heterosis, Heterobeltiosis, Melezleme, Melez Gücü

Abstract

This study was conducted out in Edirne conditions in 2023 to establish the improved yield and quality characteristics of sunflower genotypes obtained using cytoplasmic male sterility and restorer lines in 2022. Due to the limited number of seeds, the trail was put up using the augmented trial design, consisting of 4 blocks with 15 rows each. The research used half-way materials obtained from TUBITAK and TAGEM R&D projects by Beta Agriculture and Trade Co, which is widely known as one of Turkey's pioneering seed companies. A total of 40 test hybrids were obtained from the crossbreedings conducted in 2022, employing 17 cytoplasmic male sterile lines (cms) and 38 father (restorer) lines of varying levels. The study employed a total of 40 test hybrids and 5 control types (P64LP130, TR2242, P63MM54, LG5485, and LG50521), which are extensively planted in the region. In the experiment, plant height, head diameter, stem thickness, number of days to flowering, thousand grain weight, oil ratio, oil yield, yield and seed binding properties to the head center were examined. Additionally, heterosis and heterobeltiosis values of hybrid plants were calculated. According to the data obtained in the study, plant height, head diameter, stem thickness, thousand grain weight, oil ratio and oil yield were found to be statistically significant between genotypes. Among the genotypes, the highest grain yield was obtained from test hybrid number 18, the highest oil rate was obtained from test hybrid number 24, and the highest oil yield was obtained from test hybrid number 18. The grain yield of the genotypes was found to be between 89,90 – 459,26 kg/da, the oil rate was between 34,69% - 45,31% and the oil yield was between 37,31 – 189,90 kg/da. The heterosis values obtained were found to be between -7,68% and 13,46% for oil content and between -14,23% and 595,26% for grain yield. Heterobeltiosis values were found between -16,01% and 9,70% for oil content and between -34,18% and 463,85% for grain yield. As a result of the study, based on the observations, analyzes and calculations, 8 test hybrids with superior yield and quality characteristics than the control varieties were selected for macro yield trials. In addition, superior maternal and paternal lines were selected through heterosis and heterobeltiosis calculations and determined to create new combinations.

Keywords: Heterosis, Heterobeltiosis, Hybridization, Hybrid Power

**MOR, SİYEZ VE SPELT BUĞDAY UNLARININ EKMEK-YAPIM
PERFORMANSLARI İLE EKMEĞİN BAZI BESLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ece DERGİ¹, Yaşar KARADUMAN²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Eskişehir, Türkiye. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5760-8119>

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Eskişehir, Türkiye. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1306-3572>

ÖZET

Bu çalışma kapsamında, Mor, Siyez ve Spelt buğday türlerine ait market unlarının, ekmek yapımında kullanımının ekmeğin bazı besin ögeleri ve ürün özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada bu amaçla marketlerden temin edilen 3 adet buğday türlerine ait un numunesi (Mor, Siyez, Spelt unları), güçlü gluten özelliklerine sahip Bezostajal rafine ununa %0-100 aralığında (%0, 25, 50, 75, 100) ikamesi sonucu laboratuvar tipi ekmek elde edilmiştir. Çalışmada Mor, Siyez, Spelt unları ikame oranı arttıkça gluten yapısı zayıflarken; protein oranı, toplam fenolik madde miktarı değerleri artmıştır. Elde edilen ekmeklerde ise ikame oranının artmasıyla ekmeklerin protein oranı (% 10,31-13,78), diyet lifi miktarı (%3,12-% 13,40), toplam fenolik madde miktarı (120-292 g GAE/100g'a), toplam antioksidan aktivite değeri (7,51-15,54 µmol TE/g) ve mineral madde miktarı artarken ekmek hacim değerleri düşmüştür. Mor buğday unu ikame edilen ekmeklerin hacimleri 780-1010 ml, Spelt buğday unu ikame edilen ekmeklerin hacimleri 745 – 970 ml, Siyez buğday unu ikame edilen ekmeklerin hacimleri ise 765- 1000 ml arasında değişmiştir. Mor buğday unu %25 oranında kullanılan ekmeklerin hacimleri daha yüksek bulunmuş, Siyez buğday unu %25 oranında kullanılan ekmekler ise panelistler tarafından kabuk rengi, dokusu, ekmek içi rengi, elastikiyeti ve tat/aroması daha iyi olarak değerlendirilmiştir. Ekmek renk değerlerinde Mor buğday, Siyez buğday ve Spelt buğday unu ikame oranları arttıkça ekmek kabuğunda a* ve b* değerleri düşerken, ekmek içinde L* değeri azalmış, a* değeri artmıştır. Spelt buğday unu ikame edilen ekmekler Ca, Cu, K, Mn, P, S ve Zn miktarı bakımından; Siyez buğday unu ikame edilen ekmekler ise Fe ve Mg miktarı bakımından yüksek bulunmuştur. Her üç un çeşidine ait %25 ikame oranı ekmekleri kontrole yakın ve %50 ikame oranı ekmekleri ise kabul edilebilir duyusal puan almışlardır.

Anahtar kelimeler: Ekmek, Buğday Türleri, Mor Buğday, Siyez, Spelt, Beslenme

**DISTRIBUTION OF BACTERIAL AGENTS AND DIAGNOSED DISEASES IN
SAMPLES SENT TO THE JOCKEY CLUB OF TURKEY (JCT) ISTANBUL EQUINE
HOSPITAL LABORATORY: A RETROSPECTIVE STUDY (2015-2019)**

TÜRKİYE JOKEY KULÜBÜ (TJK)

**İSTANBUL AT HASTANESİ LABORATUVARI'NA GÖNDERİLEN
NUMUNELERDEKİ BAKTERİYEL ETKENLERİN VE TEŞHİS EDİLEN
HASTALIKLARIN DAĞILIMI: RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA (2015-2019)**

Mustafa Cem TİMUR^{1,2,*}, Gencay EKİNCİ¹

**¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 38280,
Kayseri/Türkiye**

**²Türkiye Jokey Kulübü, At Sağlığı ve Veterinerlik Hizmetleri Müdürlüğü, Genel
Müdürlük, 34144 Bakırköy/İstanbul/Türkiye**

ÖZET

Ülkemizde damızlık ve yarış atlarında teşhisi yapılmış hastalıkların ve bu atlardan elde edilen bakteriyel etkenlerin sınıflandırılmasına dair yapılmış kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yüksek lisans tez projesinde, 1 Ocak 2015-31 Aralık 2019 tarihleri arasında, Türkiye Jokey Kulübü (TJK) bünyesinde faaliyet gösteren hara, pansiyon, aşıım istasyonu ve hastanelerdeki damızlık ve yarış atlarından alınan numunelerdeki bakteriyel etkenlerin ve bu örneklerin alındığı atlardaki hastalıkların retrospektif olarak dağılımının araştırılması amaçlandı. Türkiye Jokey Kulübü (TJK) İstanbul At Hastanesi Laboratuvarı'na en çok gönderilen numunenin trakeal lavaj sıvı (%47.3) olduğu ve numunelerinin en çok ilkbahar (%33.8) ve sonbahar (%30.8) mevsimlerinde gönderildiği tespit edildi. Gönderilen numunelerin alındığı atlarda en çok solunum sistemi enfeksiyonu (%49.37), daha sonra metritis (%29.11) ve gastrointestinal sistem enfeksiyonları, (%18.57) görüldüğü belirlendi. Gönderilen bütün numunelerde en çok izole edilen patojenin *Escherichia coli* (%15.6) olduğu tespit edildi. Solunum sistemi enfeksiyonlarında, en çok *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus* (%14.53), daha sonra sırasıyla *Streptococcus dysgalactiae* ssp *equisimilis* (%11.11), *Streptococcus equi* (%10.26), *Escherichia coli* (%10.26), *Klebsiella pneumoniae* (%9.40), *Streptococcus agalactiae* (%9.40), enteritis/enterokolitis teşhis edilen atlarda ise en çok *Escherichia coli* (%37.21), daha sonra sırasıyla *Corynebacterium jeikeium* (%18.60) ve *Salmonella* spp (%13.95) izole edildiği belirlendi.

Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen bulguların, TJK bünyesinde faaliyet gösteren işletmelerde prevalansı yüksek hastalık veya bakteriyel etkenlere karşı spesifik tedbirlerin alınmasına ve at hastalıklarına bağlı kayıpların minimize edilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: At, solunum sistemi enfeksiyonu, gastrointestinal hastalıklar, infertilite, trakeal lavaj, *Escherichia coli*, *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus*, Metritis

ABSTRACT

In our country, there is no comprehensive study on the classification of diagnosed diseases and the bacterial agents obtained from breeding and racehorses. This master's thesis project aimed

to retrospectively investigate the distribution of bacterial agents in samples taken from breeding and racehorses in studs, boarding facilities, breeding stations, and hospitals affiliated with the Jockey Club of Turkey (JCT) between January 1, 2015, and December 31, 2019. It was observed that tracheal lavage fluid accounted for the highest percentage of samples sent to the Laboratory of the Istanbul Horse Hospital of the Jockey Club of Turkey (JCT), with most samples being sent in spring (33.8%) and fall (30.8%) seasons.

Among the horses from which samples were taken, respiratory system infections were the most common (49.37%), followed by metritis (29.11%) and gastrointestinal system infections (18.57%). *Escherichia coli* was the most frequently isolated pathogen in all sent samples (15.6%). In respiratory system infections, the most prevalent pathogens were *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus* (14.53%), followed by *Streptococcus dysgalactiae* ssp *equisimilis* (11.11%), *Streptococcus equi* (10.26%), *Escherichia coli* (10.26%), *Klebsiella pneumoniae* (9.40%), and *Streptococcus agalactiae* (9.40%). In horses diagnosed with enteritis/enterocolitis, *Escherichia coli* (37.21%) was the most frequently isolated pathogen, followed by *Corynebacterium jeikeium* (18.60%) and *Salmonella* spp (13.95%).

In conclusion, it is anticipated that the findings from this study will contribute to the implementation of specific measures against prevalent diseases or bacterial agents in facilities operated by the Jockey Club of Turkey (JCT) and minimize losses related to horse diseases.

Keywords: Horse, respiratory system infection, gastrointestinal diseases, infertility, tracheal lavage, *Escherichia coli*, *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus*, Metritis, Jockey Club of Turkey (JCT)

THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTIMULLERIAN HORMONE
CONCENTRATION AND FERTILITY IN MERINO EWES DURING THE
NON-BREEDING SEASON

ÜREME MEVSİMİ DIŞINDA MERINOS IRKI KOYUNLARDA ANTIMÜLLERIAN
HORMON KONSANTRASYONU İLE FERTİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİ

Metehan KUTLU

Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve
Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya- Türkiye, ORCID: 0000-0002-1782-583X

Özet

Sunulan çalışmada, üreme mevsimi dışında kısa süreli progestagen uygulamaları ile östrüs ve ovulasyonları uyarılmaya çalışılan Merinos ırkı koyunlarda antimüllerian hormon (AMH) konsantrasyonu ile fertilité arasındaki ilişki ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada 21 baş multipar Merinos ırkı koyun kullanıldı. Sünger uygulanmadan önce tüm koyunlardan serum AMH konsantrasyonunu belirlemek için vena jugularisten kan örneği alındı. Düşük AMH grubu (çalışmadaki koyunlar $AMH \leq AMH$ medyanı) ve Yüksek AMH grubu (çalışmadaki koyunlar $AMH > AMH$ medyanı) olmak üzere iki AMH kategorisine ayrıldı (AMH Medyan = 3.48 ng/ml). Bu koyunlara 0. gün intravajinal 60 mg medroksiprogesteron asetat içeren sünger uygulandı, süngerler 7 gün süreyle vajinada tutuldu. Tüm koyunlarda uygulamanın yedinci günü süngerler çıkarıldı ve sünger çıkarılması anında 500 IU dozda eCG uygulandı. Östrüs tespiti süngerlerin çıkartılmasından 12 saat sonra başlanarak sabah ve akşam 2 arama koçunun sürüye katılması ile gerçekleştirildi. Östrüste olduğu tespit edilen koyunlar elde aşım yöntemiyle (koç/koyun oranı: 1/5) fertil koçlardan bir tanesi ile çiftleştirildi. Koç katımından sonraki 50. günde çiftleşen hayvanlara ultrasonografik gebelik muayenesi yapıldı. Çalışma bulgularında Düşük AMH ve Yüksek AMH gruplarında sırasıyla östrüs oranı %100 ve %90, gebelik oranı %72.7 ve %70, toplam gebelik oranı %90.9 ve %90, yavru verimi 1.75 ve 1.57, toplam yavru verimi 1.8 ve 1.44 olarak hesaplandı. Yapılan istatistiksel analiz sonrası gruplar arasında takip edilen parametreler arasında önemli bir fark saptanmadı ($p > 0.05$). Sonuç olarak üreme mevsimi dışında kısa süreli progestagen uygulamaları ile östrüs ve ovulasyonları uyarılmaya çalışılan Merinos ırkı koyunlarda AMH konsantrasyonunun fertilité üzerine farklılık yaratmadığı görüldü. AMH konsantrasyonu ile fertilité arasındaki ilişkisinin açıkça ortaya konulabilmesi için daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antimüllerian hormon, fertilité, koyun, reproduktif parametreler, yavru verimi

Abstract

In the presented study, it was aimed to reveal the relationship between antimüllerian hormone (AMH) concentration and fertility in Merino ewes, whose estrus and ovulations were tried to be stimulated with short-term progestagen applications during the non-breeding season. 21 heads of multiparous Merino ewes used in the study. Before the sponge was applied, a blood sample was taken from the jugular vein from all ewes to determine the serum AMH concentration. Ewes were divided into two AMH categories (AMH Median = 3.48 ng/ml), Low AMH group (ewes in the study $AMH \leq AMH$ median) and High AMH group (ewes in the study

AMH > AMH median). A sponge containing 60 mg medroxyprogesterone acetate was applied intravaginally to these ewes on day 0, and the sponges were kept in the vagina for 7 days. On the seventh day of application, sponges were removed in all ewes, and eCG was administered at a dose of 500 IU at the time of sponge removal. The estrus detection was initiated 12 hours after the removal of sponges and conducted with the participation of two teaser rams in the morning and evening. Ewes on estrus were hand mated with one of the proven rams (ram:ewe ratio of 1:5). Ultrasonographic pregnancy examination was performed on the mated animals on the 50th day after the mating of the ram. In the study the estrus rate was calculated as 100% and 90%, the pregnancy rate was 72.7% and 70%, the total pregnancy rate was 90.9% and 90%, the litter size was 1.75 and 1.57, and the total litter size was 1.8 and 1.44 in the Low AMH and High AMH groups, respectively. After the statistical analysis, no significant difference was detected in the parameters monitored between the groups ($p>0.05$). It was concluded that AMH concentration did not make a difference on fertility in Merino ewes, whose estrus and ovulations were tried to be stimulated with short-term progestagen applications during the non-breeding season. It is thought that more detailed studies are needed to clearly demonstrate the relationship between AMH concentration and fertility in ewes.

Keywords: Antimullerian hormone, fertility, ewe, reproductive parameters, litter size

**AUXILLARIES DIVERSITY OF TUTTA ABSOLUTA UNDER SIDI OKBA
GREENHOUSES IN THE ZIBAN REGION**

DEGHICHE-DIAB N., BETTICHE F., BENGOUGA K., FADLAOUI H.

CRSTRA, Scientific and Technical Research Center on Arid Areas, Biskra, Algeria.

Abstract

During a study carried out on tomato cultivation under greenhouse in the region of Sidi Okba (Algeria) in 2020-2021, that have for objective to highlight the key pest auxiliaries of tomato cultivation under greenhouse in the region. The results of trapping using the yellow traps show a total wealth of 90 species belonging to 12 families and 7 orders, the most represented order was that of Hymenoptera (17) species followed by Diptera order with 11 species, in terms of their ecological niches, pest species represent the highest rate with 42% followed by predators 23% as well as pollinators (23%) and parasitoids species represented 12%. This latest that represented an important Biological programm applied nature under green houses in the region.

Keywords: tomato, pest control, biological auxiliary, Biskra, inventory.

**ASSOCIATED INSECTS TO *NIGELLA SATIVA* L. L. AND *LEPIDIDIUM SATIVUM*
UNDER BISKRA CONDITIONS -EL OUTAYA SITE**

**DEGHICHE DIAB Nacima^{1*} , KAROUNE Samira, LHAMADI Saloua,
MEZAB Wahiba**

¹Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides

Abstract

The leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a major invasive pest of tomato production in both protected and open-field crops, as well as other solanaceous crops and weeds. It's considered a typical invasive pest due to its capacity to develop swiftly on tomato plants and spread quickly in new areas, causing economically significant damage. The pest attacks leaves, flowers, stems and notably fruits at any developmental stage, from seedlings to mature plants. In Algeria, the pest was first discovered in March 2008 in the region of Mostaganem (northwest coast) then rapidly spread to all production regions around the country. In Biskra (southeastern Sahara) was observed in late 2008. Given the importante greenhouse' production of the region particularly tomatoes that present an environmental conditions for the rpid speed of *Tuta absoluta*. Because of the mine-feeding behavior of larvae, the pest's short lifetime, their high fecundity, and their high enzymatic capacity for detoxifying pesticides, as well as frequently inefficient spraying technology, chemical control has been the principal method of control. Therefore, the implementation of environmentally safe measures that reduce the use of chemicals will contribute to the sustainability of tomato production. Biological control represents one of the most viable alternative options. While, in the arid regions of Algeria, the community of natural enemies of leaf miner remains poorly discovered, therefore, the aim of this contribution is to conduct a general inventory on the natural enemies of *Tuta absoluta*, and to study their biodiversity in order to propose good sustainable strategies for management of the leaf miner in the region.

Mots clés : biological control ; auxiliaries ; inventaire ; *Tuta absoluta* ; tomatos

**HOSTS PLANTS OF BOUFAROUA *OLIGONYCHUS AFRASIATICUS* (McGregor) IN
BISKRA OASIS-ALGERIA**

**DEGHICHE-DIAB Nacima¹, NIA Billel, ROUMANI Messaoud, BENOUMENE
Ourda, REKIS AbdelKarim, MHANI Mokhtar, ZGUEROU Roukia**

CRSTRA, Scientific and Technical Research Center on Arid Areas, Biskra, Algeria.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4544-2083>

Abstract

The yellow date palm mite, *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor), commonly known as Boufaroua, it is one of the main date palm pests that can cause considerable damage. In order to bring out its outbreak as well as its secondary host plants, an inventory was carried out at 7 palm groves chosen in the Ziban oasis.

During the monitoring period from February to July 2021, this mite affected almost the entire Ziban date basin; however, the infestation and the damage caused differ from region to another and from a farmer to another. Generally, the losses vary from 1 to 3%, although the Boufaroua can in some times affect all the palm trees of any palm grove.

The Observations show that the infestation of dates by Boufaroua began on June 13, 2021 where the temperatures exceed 30 ° C and the humidity below 40%. The most attacked cultivars were from Deglet Nour in 1st order than Mech Degla and other infrequent cultivars including Tantboucht and Itima,....

The results of the inventory of weed plants that grow under palm trees indicate a richness of 61 species belonging to 24 botanical families or 5 species that can be considered as host plants of Boufaroua in our oases; *Cynodon dactylon* (Poaceae), *Daucus carota* (Apiaceae), *Aster squamatus*, *Kochia scoparia* (Asteraceae) and *Salsola titragona* (Amaranthaceae).

The Observations on field show that the first appearance of Boufaroua attacks were recorded in the palm groves of El Hadjeb, Sidi Okba and in El Outaya on 5 main host plants; *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Aster squamatus*, *Kochia scoparia* and *Salsola titragona*.

Keywords: date palm, Boufaroua, host plants, Biskra, attacks.

**AUXILIARIES' SPECIES DIVERSITY UNDER GREEN HOUSES AT EL OUTAYA
SITE BISKRA -ALGERIA**

**Belhamra Youcef ISEM, DEGHICHE DIAB Nacima^{1*}, KACHEBAR, Mohamed
SEIFALLAH, Djazouli ZAHREDDINE**

**¹Centre de Recherche Scientifiques et Techniques sur les Régions Arides BP 1682 RP
Biskra. Algérie**

**²Departement des Sciences Agronomiques, Saad Dahleb. Blida University PoBox 270 RP
Blida. Algérie**

Abstract

The leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a major invasive pest of tomato production in both protected and open-field crops, as well as other solanaceous crops and weeds. It's considered a typical invasive pest due to its capacity to develop swiftly on tomato plants and spread quickly in new areas, causing economically significant damage. The pest attacks leaves, flowers, stems and notably fruits at any developmental stage, from seedlings to mature plants. In Algeria, the pest was first discovered in March 2008 in the region of Mostaganem (northwest coast) then rapidly spread to all production regions around the country. In Biskra (southeastern Sahara) was observed in late 2008. Given the importance greenhouse' production of the region particularly tomatoes that present an environmental condition for the rapid speed of *Tuta absoluta*. Because of the mine-feeding behaviour of larvae, the pest's short lifetime, their high fecundity, and their high enzymatic capacity for detoxifying pesticides, as well as frequently inefficient spraying technology, chemical control has been the principal method of control. Therefore, the implementation of environmentally safe measures that reduce the use of chemicals will contribute to the sustainability of tomato production. Biological control represents one of the most viable alternative options. While, in the arid regions of Algeria, the community of natural enemies of leaf miner remains poorly discovered, therefore, the aim of this contribution is to conduct a general inventory on the natural enemies of *Tuta absoluta*, and to study their biodiversity in order to propose good sustainable strategies for management of the leaf miner in the region.

Key words : biological control ; auxiliaries ; inventory ; *Tuta absoluta* ; tomatos

THE IMPORTANCE OF COLEOPTERA ORDER UNDER OASIS ECOSYSTEM CONDITIONS; DIVERSITY AND HOST PLANTS IN A ALGERIAN SAHARAN OASIS ECOSYSTEM

Nacima DEGHICHE-DIAB^{1*}, Marco Alberto BOLOGNA², Tesnim DEGHICHE³

¹ Scientific and Technical Research Center on Arid Regions (CRSTRA), 07000 Biskra, Algeria- .fr. <https://orcid.org/0000-0003-4544-2083>;

² Department of Sciences, Roma Tre University, Viale G. Marconi 446, 00146, Roma. Italy- NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo 90133, Italy-
<https://orcid.org/0000-0003-2498-8917>

³ Biological Sciences Department, Mohamed Khider University. BP 145 RP, Biskra, Algeria. <https://orcid.org/0000-0003-4071-0931>

Abstract

Covering a variety of ecosystems ranging from deserts, steppes to large oases, the wilaya of Ouled Djellal, northern Algeria, have virgin ecosystems scarcely studied until now. The knowledge on the Maghreb beetle diversity is still small. To study the diversity of blister beetle species in the oasis ecosystem, distinct sectors of the oasis were studied, namely Oued El Assel, Oued Djai and Saad. All palm groves are characterized by the presence of the date palm (Deglet nour, Mech Degla). In each palm grove of different oasis sectors (Fig.1), five pitfall traps were setup and visited every week (Moulin et al. 2007). The content of each trap was stored in labelled vial and identified using binocular, reference collection and literature at the laboratory (Deghiche-Diab 2009; Deghiche-Diab et al. 2015a, 2015b, 2020a, 2020b, 2020c; Deghiche-Diab & Belhamra 2019). All collected specimens were photographed. The identification was confirmed by one of us (M. A. Bologna) by examining photos of the samples for comparison with his specialized collection.

Additionally, field surveys were repeatedly performed with observation of the same species and other spontaneous and weeds plants.

The Mylabrini and Lyttini species (Meloidae family) of the oasis of Ouled Djellal were recorded: *Croscherichia litigiosa* (Chevrolat, 1840), *C. gilvipes* (Chevrolat, 1840), and *Mylabris impressa* Chevrolat, 1840, *Alosimus* cfr. *viridissimus* (Lucas, 1846). The host plants feed by these species are recorded. Moreover, an updated checklist of the blister beetles from Algeria is published.

Keys words: Oasis ecosystem, blister beetles, faunistics, checklist

**CREATURE MIMICRY ARTIFICIAL INTELLIGENCE INSTRUMENTS CAN BE
STRAIGHTFORWARD THE LANGUAGE AND INTERPRET AND DEVICES
MIGHT BE USE FOR THE DOLPHINS MIMICRY**

MUHAMMAD FAISAL

**Allama Iqbal Open University Director (HRIMS), Ministry of Human Rights
Commission, Pakistan, ORCID: 0000-0002-5797-766X**

ABSTRACT

Faisal Dr Faisal studied for Artificial intelligence-based interpretation instruments that can help with language interpretation, making it more straightforward for people to grasp each other across various dialects. Considering and understanding dolphin vocalizations and mimicry, scientists frequently utilize a mix of particular devices and procedures. Hydrophones are submerged amplifiers used to keep sounds in oceanic conditions. They are fundamental for catching dolphin vocalizations, including mimicry, as dolphins convey through a large number of sounds, including snaps, whistles, and beat sounds. Google Decipher is one of the most broadly utilized interpretation devices. It upholds interpreting text, discourse, pictures, and in any event, penmanship across various dialects. Like Google Interpret, Microsoft Interpreter offers text and discourse interpretation across different dialects. It likewise gives various apparatuses and modules for various stages. DeepL is known for its excellent interpretations, frequently beating other interpretation instruments. It upholds interpretation for numerous dialects and is especially helpful for deciphering longer texts. Amazon Decipher is essential for Amazon Web Administrations and offers message interpretation utilizing AI models. IBM Watson gives language interpretation administrations utilizing AI calculations to decipher text and discourse across numerous languages. While these instruments center around text and discourse interpretation, there is definitely not an immediate device explicitly devoted to "creature mimicry" for interpretation purposes. In the event that you're hoping to comprehend creature sounds or ways of behaving, you could have to investigate explicit exploration or applications in the field of bioacoustics or ethology, as opposed to depending exclusively on computer-based intelligence interpretation apparatuses. These are gadgets used to record submerged sounds overstretched periods constantly. They are in many cases conveyed in dolphin living spaces to catch vocalizations, including mimicry, over the long haul. These are utilized to catch above-water vocalizations of dolphins during perceptions or tests led from boats or examination offices. Particular programming is utilized to examine and handle the recorded dolphin sounds. This product assists specialists with envisioning, arrange, and measure dolphin vocalizations, including distinguishing mimicry and other complex ways of behaving. High level calculations might be utilized to examine huge datasets of dolphin vocalizations. AI strategies can assist with recognizing designs, arrange sounds, and even recognize various people or dolphin bunches in view of their vocalizations. Notwithstanding sound accounts, camcorders might be utilized to notice dolphin conduct and vocalizations above water. This can give significant setting to figuring out mimicry and other open ways of behaving. A few examination offices and foundations have particular stages or offices outfitted with various sensors, cameras, and recording gadgets explicitly intended for concentrating on dolphin correspondence and conduct.

Keywords: frequently, vocalizations, penmanship, discourse, bioacoustics, vocalizations.

CONGRESS PHOTOS

❖ **Rhizoctonia solani (AG-3)**; patateste gövde kanseri ve siyah kabukluluk olarak adlandırılan önemli bir fungal patojen olup patates çeşitlerini farklı düzeylerde etkiler.

❖ Bu fungus kök çürüklüğü, fidan solgunluğu, kömür çürüklüğü bazal çürüklüğü ve tohum çürüklüğü gibi birçok hastalığa da sebep olmaktadır (2005)



GIDA ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

- Gıda fabrikalarında, proses sonucunda yan ürün olarak atılan büyük miktarlarda gıda atıkları oluşmakta ve bunların bir çoğu amında imha edilmekte (ki büyük bir kısmı çevre kirliliğine yol açmaktadır) yada daha düşük teknolojiler kullanılarak ekonomik değeri az olan ürünler (hayvan yemi, gübre, vb.) üretmek için kullanılmaktadırlar. Gıda işleme sırasında ortaya çıkan atıkların etkili bir şekilde değerlendirilmesi, yalnız çevre kirliliğinin önlenmesi açısından değil, katma değer yaratılması ve ürünlerin çeşitlendirilmesi gibi açılardan da önemlidir(3).
- Gıda atıklarından, diyet lifi, hayvan yemi, biyogaz, biyopolimerler, biyoplastik, biyoyakıtlar (örn., biyotanol, biyo-butanol, biyodizel), enzimler, nutrasüük, gıda aromaları ve biyosorbentlerin üretimi atıkların çevre üzerindeki etkisini azaltmak için sürdürülebilir ve çevre dostu bir seçenektir(3).




Host plants

Among these, the most frequent plant species feed by blister beetles were flowers of *Silybium marianum* (Asteraceae), *Helioscymum carnosum* (Fabaceae), *Raphanus raphanistrum*, *Moricondia arvensis* (Brassicaceae) and *Alison hispanicum* (Aizoaceae) species.



GİRİŞ INTRODUCTION

- ❑ Turunçgiller, dünya genelinde en çok üretilen meyvedir. Narenciye endüstrisi, genellikle atık ürünlerden %55-60'ını kullanır (Vikas Kumar ve ark., 2023).
- ❑ Citrus fruits are the world's most produced, with the citrus industry using about 55-60% of waste products.
- ❑ Mandalina kabuğu ekstrezi, zengin flavonoid içeriğine sahiptir ve bu bileşenlerin diyetle alındığında çeşitli hastalıkların önlenmesine yardımcı olabileceği bilinmektedir (Mariana A. A ve ark., 2023).
- ❑ Mandarin peel extract has a rich content of flavonoids, and it is known that these components can help prevent various diseases when consumed through the diet.
- ❑ Mandalina kabuğu ekstrezi, C ve A gibi zengin vitamin içeriğine sahiptir ve sağlıklı yaşamı destekleyebilir (Mariana A. A ve ark., 2023).
- ❑ Mandarin peel extract has rich vitamin content such as C and A and can support healthy life.



136

Özet

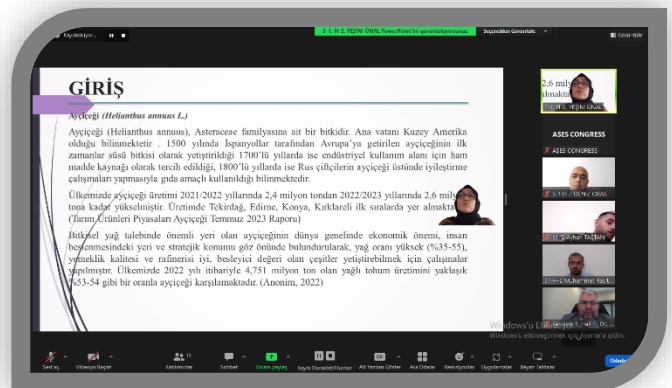
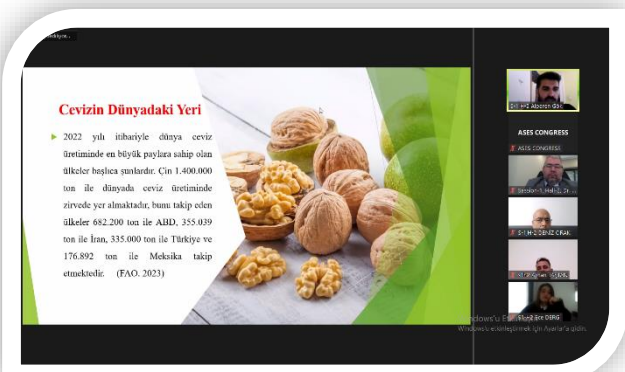
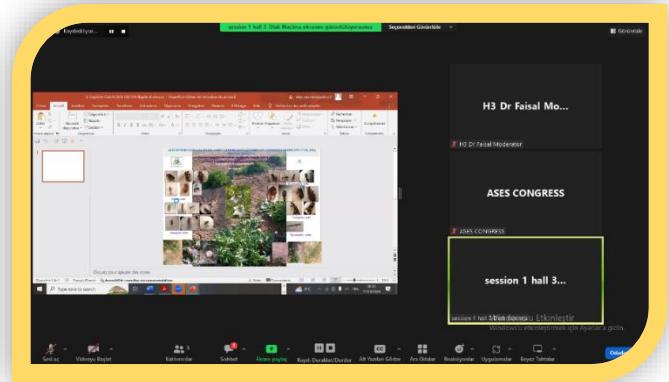
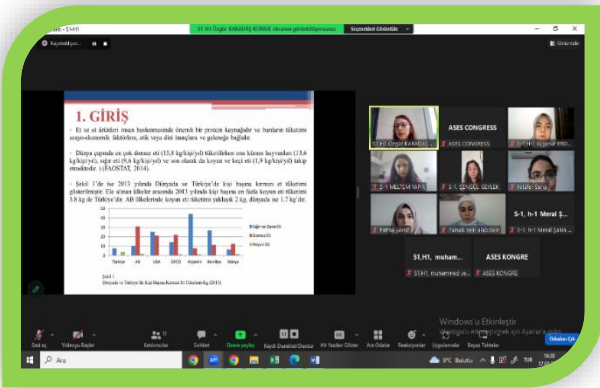
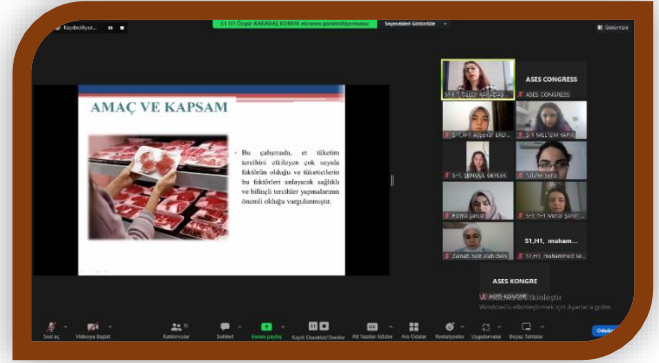
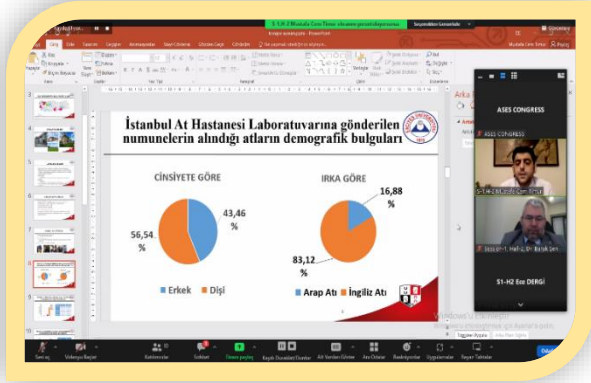
Doğal kaynakları; gıda, tıbbi edici veya farklı kullanımları amaçla tarhlerle birlikte başlanmaktadır. Birleştirdiği yaygın coğrafya koşullarına bağlı olarak oldukça büyük farklılıklar göstermekte bu durumda biyoçeşitliliğin zenginleşmesine katkı sağlanmaktadır. Bu zenginlik yerel matfak kullanımının önemini önemli bir unsuru olma yanında bazı bölgeler için önemli bir ticaret kaynağı da olabilmektedir. Bu çalışmada Hakkâri'de doğal ortam da yetişen bitkilerin yerel yiyecek içeceklerde kullanımı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve özel bir işleme tabi tutulup tutulmadığı konuları araştırılmıştır. Bu amaçla yöre halkından 25 yaşından itibaren yerel bitkileri konusunda deneyimli 10 kişi ile yapıldırdırılması görüşme yapıldı ve görüşmeye katılan her bir katılımcıdan Hakkâri'de doğal ortamda yetişen bitkilerin neker olduğu, gastronomi alanında da kullanım alanları ve yerel işletmelerde kullanılıp kullanılmadığı yönünde detaylı bilgiler alınmıştır.



Amaç ve Kapsam



- Bu çalışmada, çökyak ve benzeri hastalığa sahip olan bireylerin hayatlarını sağlıklı ve düzenli bir şekilde devam ettirebilmeleri için doktor ve uzman diyetisyenler tarafından diyet programında tüketilmesine izin verilen bir gıda maddesi olan noodle'nin genel olarak üretiminden ve üretim aşamasında besin değerini artırabilmek amacıyla ilave edilen ek gıda maddelerinden bahsedilmektedir.



CONGRESS POSTER



ASES
ACADEMY OF SCIENTIFIC AND
EDUCATIONAL STUDIES

**ASES INTERNATIONAL FOOD,
AGRICULTURE AND
VETERINARY CONGRESS**

**Summary
Deadline for
Submission**
09 February
2024

**Congress
Dates**
17-18 February
2024

**Congress
Venue**
Konya

**ONLINE AND
FACE-TO-FACE
PARTICIPATION
ALTERNATIVE.**

0507 945 44 06
0506 588 56 06
0850 474 30 06

asesziraat@gmail.com www.asescongress.com



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Personel Daire Başkanlığı

Sayı :E-87795264-903.07-469754
Konu :Görevlendirme (Dr. Öğr. Üyesi Burak
ŞEN)

25/01/2024

TARIM BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 24/01/2024 tarihli ve E-55340578-900-469508 sayılı yazınız.

Fakülteniz Biyosistem Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Burak ŞEN'in, ASES Kongre Organizasyon Yayıncılık LTD. ŞTİ. tarafından 17-18 Şubat 2024 tarihlerinde Konya'da düzenlenmesi planlanan Ases Uluslararası Gıda, Tarım ve Veterinerlik Kongresinin, Kongre Düzenleme Kurulunda Akademik Temsilci olarak görevlendirilmesi Rektörlüğümüzce uygun bulunmuştur.

Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Hasan USLU
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ASES PUBLICATIONS-2024©

08.03.2024

ISBN: 978-625-98750-9-5