ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT / VOLUME 49 YIL / YEAR 2020 SAYI / NUMBER Özel Sayı 1 / Special Ed.1

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Published by Atatürk Central Hortucultural Research Institute, Yalova, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT / VOLUME 49 YIL / YEAR 2020 SAYI / NUMBER Özel Sayı 1 / Special Ed.1

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Published by Atatürk Central Hortucultural Research Institute, Yalova, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü adına
Sahibi (Owner)
Dr. Yılmaz BOZ (Müdür–*Director*)

Özel Sayı Editörü (Editor in Chief)
Prof. Dr. Turan KARADENİZ

Özel Sayı Yayın Kurulu (Editorial Board)
Dr. Öğr. Üyesi Tuba BAK
Arş. Gör. Emrah GÜLER

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova/TÜRKİYE
Tel: 0 226 814 25 20–21
Fax: 0 226 814 11 46
e–posta: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce

Baskı/Press Date
30 Mart 2020 / *30 March 2020*

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar
Scientific Board for This Issue
(İsimler unvanlarına göre alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA
Prof. Dr. Dmitrii PARMACLİ
Prof. Dr. Engin ERTAN
Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ
Prof. Dr. Fatih KILLI
Prof. Dr. Handan ESER
Prof. Dr. Kazım MAVİ
Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN
Prof. Dr. Seyit Mehmet ŞEN
Prof. Dr. Safter BAYAZIT
Prof. Dr. Stefan VARBAN
Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Prof. Dr. Valerio CRISTOFORİ
Doç. Dr. Beyhan KİBAR
Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ
Doç. Dr. Igor IANAK
Doç. Dr. Sergei KARA
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Akif ÖZCAN
Dr. Öğr. Üyesi Tuba BAK
Dr. Öğr. Üyesi Nezih OKUR
Dr. Öğr. Üyesi İhsan CANAN
Dr. Gülay BEŞİRLİ
Dr. Natalia SUCMAN
Dr. Yılmaz BOZ

BAHÇE

ISSN : 1300-8943

YIL : 2020 CİLT : 49 Özel Sayı : 1
YEAR : 2020 VOL : 49 Special Ed. : 1

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanında dizinlenmektedir.

CAB International, Horticultural Science'a kayıtlıdır.

Dergi içeriği herhangi bir yöntemle yayın kurulundan yazılı izin alınmadan yeniden çoğaltılamaz.

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi "II. Uluslararası Tarım Kongresi Özel Sayı Yayın Kurulu" tarafından yayına hazırlanmış ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yayınlanmıştır.

JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

BAHÇE is peer–reviewed journal and published twice a year in March and November.

It is indexed in CAB International and ULAKBIM.

No Material published in the journal may be reproduced in any form, without the prior written permission of the editorial board.

Information and views published in the journal may be used only with proper referencing.

The Material manuscript, so far as the author knows is under his responsibility and should not infringe upon other published material protected by copyright.

No financial Grant for copyright is payable to the contributor.

Press

Atatürk Central Horticultural Research Institute

Yalova/TURKEY

İÇİNDEKİLER / *CONTENTS*

SAYFA / *PAGE*

MAKALELER / *FULL ARTICLES*

Gibberellik Asidin Partenokarpik ve Stenospermokarpik Üzüm Çeşitlerinde Verime Etkisi
Effect of Gibberellic Acid on the Yield of Partenocarpic and Stenospermocarpic Grape Cultivars
Vyacheslav VLASOV, Andrei SHTIRBU, Antonina DERENDOVSKAIA, Natalia SIVAK, Oleksii OLEFIR..... 1

Işınlanmış Polen Tekniği İle Elde Edilmiş Dihaploid Yazlık Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Saf Hatlarının Meyve ve Tohum Özellikleri
The Fruit and Seed Characteristics of Summer Squash (Cucurbita pepo L.) Pure Lines Derived from Irradiated Pollen Technique
Ertan Sait KURTAR, Musa SEYMEN, Önder TÜRKMEN, Ayşe Nur ÇETİN..... 7

Nohut Geveninde (*Astragalus cicer*) Sert Tohumluğun Azaltılması İçin Çeşitli Tohum Kabuğu İnceltme Metotları
Various Scarification Methods for Reducing of Hard Seed in Cicer Milkvetch (Astragalus cicer)
Berna EFE, Sabahaddin ÜNAL..... 13

Türkiye'nin Yarı Kurak Koşullarında Meraların Vejetasyon Değerlendirmesinde Farklı Yaklaşımlar
Different Approaches for Vegetation Assessment of Rangelands in the Semiarid Conditions of Turkey
Sabahaddin ÜNAL, Berna EFE..... 19

Organik Olarak Yetiştirilen Kütahya ve Montmorency Vişne Çeşitlerinin Meyve Kalite Özellikleri
Fruit Quality Characteristics of Organic Grown Kütahya and Montmorency Sour Cherry Cultivar
Derya KILIÇ, Tayfun KELEŞ, Oğuzhan ÇALIŞKAN, Safder BAYAZIT..... 25

Türkiye'de Arazi Kullanımı–Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiklikleri (1990–2012)
Land Use–Land Cover (LULC) Changes in Turkey (1990–2012)
Emre ÖZŞAHİN, Hüseyin SARI, İlker EROĞLU..... 31

Ateş Yanıklığı Hastalığı (*Erwinia amylovora*)'na Toleranslı Ümitvar Armut Genotiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri
Morphological and Pomological Characteristics of Promising Pear Genotypes Tolerant to Fire Blight (Erwinia amylovora) Disease
Gökhan ÖZTÜRK..... 35

Ahır Gübresi ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Dereotu (*Anethum graveolens* L.) Verimi Üzerine Etkisi
Effect of Barnyard Manure and Nitrogen Fertilizer Applications on Dill (Anethum graveolens L.) Yield
Gülsüm YALDIZ, Mahmut ÇAMLICA..... 41

Farklı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşit ve Popülasyonlarının Anyon ve Katyon İçerikleri
Anion and Cation Contents of Different Coriander (Coriandrum sativum L.) Varieties and Populations
Gülsüm YALDIZ, Mahmut ÇAMLICA..... 47

Kivi Genotipleri (*Actinidia* spp.) Arasındaki Genetik Çeşitliliğin Moleküler Belirteçler İle Belirlenmesi
Analysis of Genetic Diversity Among the Kiwifruit (Actinidia spp.) Genotypes Using Molecular Markers
Hatice İKTEN, Cansu ŞİMŞEK, Büşra YİRMİBEŞ, Tuba BAK, Mehtap ŞENYURT, Turan KARADENİZ..... 51

Ceviz Tohumlarından Çöğür Eldesi
Obtain of Seedling from Walnut Seedlings
Turan KARADENİZ, Tuba BAK, Gülşah ÇATMADIM, Muharrem ARSLAN 59

Capsicum baccatum var. *pendulum* (Cv. MKÜ–19) Tohumlarında Allelopatik Materyaller İle Uygulamaların Çıkış ve Fide Kalitesine Etkisi
The Effects of Allelopathic Materials Treatments on Emergence and Seedling Quality of Capsicum baccatum var. pendulum (Cv. MKÜ–19) Seeds
Kazım MAVİ, Fulya UZUNOĞLU..... 65

Kadife Çiçeği Ekstraktının Su Kabağı (*Lagenaria siceraria*) Genotiplerinin Fide Çıkış Performanslarına Etkisi
The Effect of Marigold Extract on the Seedling Emergence Performance of Bottle Gourd (Lagenaria siceraria) Genotypes
Kazım MAVİ 71

Diyarbakır Yöresi Ceviz (*Junglans regia* L.) Gen Kaynakları
Walnut (Juglans regia L.) Genetic Resources of Diyarbakir Regions
Bahar YILMAZ, Koray ÖZRENK, Ferit ÇELİK 77

Diyarbakır Yöresi Bazı Ceviz Genotiplerinde (*Juglans regia* L.) Kümeleme Analizi
Cluster Analysis in Some Walnut Genotypes (Juglans regia L.) in Diyarbakır Region
Bahar YILMAZ, Sıddık KESKİN, Koray ÖZRENK, Berfin KIZGIN 83

Ceviz Kök Çeliklerinde Çelik Çapı, Çelik Boyu ve Aşı Başarısı Arasındaki İlişkiler
The Relationship Between Cutting Diameter, Cutting Length and Grafting Success in Walnut Root Cuttings
Yakup Kadir KÖMÜR, Turan KARADENİZ 89

Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Line × Tester Melezlerinde Alkaloitlerin Belirlenmesi
Determination of Alkaloids in Line × Tester Hybrids of Some Poppy (Papaver somniferum L.) Cultivars
Levent YAZİCİ..... 93

Mısır Bitkisinde Koçan Üzerindeki Yaprakların Verime Etkisinin Araştırılması
Effect of Leaves Above the Cob on Yield in Maize
Leyla İDİKUT, Duygu USKUTOĞLU, Songül ÇİFTÇİ, Selenay GÖKÇE 99

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerine Uygulanan Mikro Element Gübrelemesinin Çimlenme ve Fide Dönemine Etkilerinin Belirlenmesi
Determination of Effects of Micro Element Fertilization on Germination and Seedling Period Applied to Safflower (Carthamus tinctorius L.) Cultivars
Mehtap GÜRSOY 105

Bazı Bitki Patojeni Funguslara Karşı *Humulus lupulus* L. Bitki Ekstraktının Antifungal Aktivitesi
Antifungal Activity of Humulus lupulus L. Flower Extract Against Some Plant Pathogen Fungi
Melih YILAR, Yusuf BAYAR, Abdurrahman ONARAN 113

Türkiye'de Yem Bitkisi Olarak Kullanılan Bazı *Fabaceae* Türlerinin Moleküler Filogenetik Analizleri
Molecular Phylogenetic Relationships of Some Fabaceae Species That Used as Forage Crops in Turkey
Mevlüde Alev ATEŞ 119

SSR Markör Sitemi Kullanarak Kavunlarda Saflık Düzeylerinin Tahmin Edilmesi
Estimation of Homogeneity Levels in Melons Using SSR Marker System
Necibe KAYAK, Ali Tevfik UNCU, Önder TÜRKMEN 125

Konya Koşullarında Ayçiçeğinde Sulamanın Biokütle ve Hasat İndeksine Etkileri
In Konya Province, the Effects of Irrigation on Biomass and Harvest Index of Sunflower
Arzu GÜNDÜZ, Oğuz GÜNDÜZ, Mehmet Ali DÜNDAR, Osman ÇAĞIRGAN 131

Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Tohumlarının Çıkış Oranları Üzerine Bazı Uygulamaların Etkileri
Effects of Some Applications on Seedling Emergence of Hawthorn (Crataegus azarolus L.)
Oğuzhan ÇALIŞKAN, Kazım MAVİ, Safder BAYAZIT, Derya KILIÇ 139

Bazı Nektarin Çeşitlerinde Yapraktan Kalsiyum ve Potasyum Uygulamalarının Meyve Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi
Effect of Foliar Calcium and Potassium Applications on Fruit Yield and Quality Characteristics of Some Nectarine Cultivars
Oğuzhan ÇALIŞKAN, Derya KILIÇ, Gökhan ÖZTÜRK 145

Bursa Siyahı İncir Çeşidinde Yer Örtüsü Kullanımının Erkencilik, Verim ve Meyve Kalite Özelliklerine Etkileri
Effects of Ground Cover on Earliness, Yield and Fruit Quality Characteristics of Bursa Siyahı Fig Cultivar
Oğuzhan ÇALIŞKAN, Safder BAYAZIT, Kazim GÜNDÜZ, Derya KILIÇ 153

İklim Değişikliğinin Türkiye Salix Tür Dağılımına Etkileri
Climate Change Effects on the Distribution of Turkish Salix Species
Pelin ACAR, Nurbahar USTA BAYKAL 159

Kaolin Uygulamasının Bazı Ceviz Çeşitlerinde Antraknoz ve İç Kurdu Oluşumuna Etkisi
Effect of Kaolin Application on Anthracnose and Codling Moth Formation in Some Walnut Cultivars
Safder BAYAZIT, Hilal TEFEK, Oğuzhan ÇALIŞKAN 167

'Owari Satsuma' Mandarin Çeşidinin Soğukta Muhafazasına Sodyum Metabisülfit Uygulamalarının Etkileri
Effects of Sodium Metabisulphite Applications on Cold Storage of 'Owari Satsuma' Mandarin Variety
Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Mustafa DİDİN, Safder BAYAZIT, Najd ALAKRAA, Hasan Kaan GÜRSES, Mehmet Kazım AKI 173

Mantar Üretim Tesislerinde Isı Yalıtımı ve Isıtmada Kullanılan Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması
Thermal Insulation in Mushroom Production Enterprises and Comparison of Energy Sources Used in Heating
Sedat BOYACI, Funda ATİLA 185

Kestane Üretiminde Enerji Parametrelerinin Belirlenmesi
Determination of Energy Parameters in Chestnut Production
Servet Sami İPEK 193

Ankara İlinde Aspir Zararlısı *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Parazitoitlerinin Tespiti
Determination of the Parazitoids of Heliothis peltigera Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae) Pest on Safflower in Ankara
Sevgi AYTEN, Selma ÜLGENTÜRK 203

Seben (Bolu) Yöresi Armut Genotiplerinin Pomolojik ve Morfolojik Karakterizasyonu
Pomological and Morphological Characterization of Pear Genotypes in Seben (Bolu) Region
Sinan YAYLA, Ferhad MURADOĞLU 209

Sakarya Yöresinde Antioksidan İçeriği Yüksek Sofralık Feijoa (*Acca sellowiana* Berg.) Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma
A Study on the Determination of Feijoa (Acca sellowiana Berg.) Genotypes with High Antioxidant Content in Sakarya Region
Ömer BEYHAN, Taki DEMİR, Zühal GÜNEŞLİ 215

Bazı Ceviz Çeşidi Tohumlarında, Çimlenme Potansiyelinin Belirlenmesi
Determination of Germination Potential of Some Walnut Seeds of Cultivars
Yılmaz SESLİ, Faik Ekmel TEKİNTAŞ 223

Vaccinium myrtillus ve *Inula viscosa* Bitki Ekstraktlarının *Monilinia fructigena*'ya Karşı Kontak Aktiveleri Üzerine Bir Değerlendirme
An Evaluation on the Contact Activities of Vaccinium myrtillus and Inula viscosa Plant Extracts Against Monilinia fructigena
Yusuf BAYAR, Abdurrahman ONARAN 229

Chandler ve Fernor Ceviz Çeşidi Yozlarında, Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Açıdan İncelenmesi
Anatomical and Histological Investigation of Grafting in Chandler and Fernor Walnut Cultivars
Yılmaz SESLİ, Faik Ekmel TEKİNTAŞ 235

Mustafakemalpaşa (Bursa) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şeftali (*Prunus persica* L.) Çeşitlerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri
Pomological and Chemical Properties of Some Peach (Prunus persica L.) Cultivars Grown in Mustafakemalpaşa (Bursa)
Onur KÜÇÜK, Ferhad MURADOĞLU 241

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Raf Ömrü Üzerine UV–C, Ultrason ve Map Uygulamalarının Etkisinin Belirlenmesi
Determination of the Effect of UV–C, Ultrason and Map Treatments on the Shelf Life of the Sultana Seedless Grape Variety
Emrah GÜLER, İhsan CANAN, Muttalip GÜNDOĞDU, Turan KARADENİZ 247

Bademden Çöğür Elde Edilmesi Üzerine Araştırmalar
Research on Obtaining Seedling from Almond
Turan KARADENİZ, Levent KIRCA, Gülşah ÇATMADIM, Muharrem ARSLAN 251

DERLEMELER / *REVIEWS*

Zeytinyağı Üretim Atıkları ve Değerlendirilme Yöntemleri
Olive Oil Production Wastes and Evaluation Methods
Aişe DELİBORAN, Şule SAVRAN, Ünal KAYA..... 257

Şalak Kayısısı ve Iğdır İçin Önemi
Shalak Apricot and its Importance for Iğdır
Berna Doğru ÇOKRAN, Turan KARADENİZ..... 271

Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kanatlı Karma Yemlerinde Kullanımı
Use of Insects as an Alternative Protein Sources in Poultry Feeds
Mustafa MİDİLLİ, Mehmet Akif ÖZCAN 277

ATU Gagauzia Bağcılığı ve Sanayi Koşullarında Gelişimi
Viticulture Industry of ATU Gagauzia and Its Development in Modern Conditions
Serghei CARA 287

Sert Kabuklu Meyve Türlerinin Van Gölü Havzasında Mevcut Durumu ve Potansiyeli
The Situation and Potential of Nut Fruits Species in Van Lake Basin
Haydar KURT 291

Ispanak Islahı ve Ispanak Islahında Yeni Yaklaşımlar
Spinach Breeding and New Approaches in Spinach Breeding
Yeşim DAL, Önder TÜRKMEN 297

Seben'de Tavukçuluğun Durumu, Sorunlar ve Çözüm Önerileri
Status of Poultry, Problems and Solution Proposals in Seben
Mustafa MİDİLLİ, Mehmet Akif ÖZCAN 303

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 1–6 (2020)
ISSN 1300–8943

EFFECT OF GIBBERELLIC ACID ON THE YIELD OF PARTENOCARPIC AND STENOSPERMOCARPIC GRAPE CULTIVARS

Vyacheslav VLASOV[1], Andrei SHTIRBU[2], Antonina DERENDOVSKAIA[3], Natalia SIVAK[4], Oleksii OLEFIR[5]

[1]National Scientific Centre "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Odessa/Ukraine; ORCID:
[2]National Scientific Centre "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Odessa/Ukraine; ORCID: 0000-0003-4072-5826
[3]State Agrarian University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova; ORCID:
[4]National Scientific Centre "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Odessa/Ukraine; ORCID:
[5]National Scientific Centre "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Odessa/Ukraine; ORCID: 0000-0002-0593-5871
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of gibberellic acid (GA_3) on yield of table grape cultivars at the relationships structure-function: Leaf ÷ Yield. The GA_3 was applied in "Flora", "Talisman" and "Kishmish luchistii" grapevine cultivars by spraying clusters 4-6 days after full bloom. The GA_3 treatments were at the 0 (control); 20; 40; 50; 60; 80; 100 ppm. The application GA_3 changes of grape yield, bunch compactness parameter, and quality of grape berries. Permissible values of ratio Leaf ÷ Yield will be equal to 0.8 m² for ripeness under normal conditions of 1 kg of table grapes. In "Flora", "Talisman" and "Kishmish luchistii" cultivars at the cordon trained system with a density of 2222 vines ÷ ha (3×1.5 m), the increase of the yields and quality of table grape occurred after the use of 40 ppm of GA_3 with one application after full bloom and norms 8-10 clusters per vine.

Keywords: Vineyards, yield, cultivar, partenocarpy, stenospermocarpy, gibberellic acid, exposable leaf area

INTRODUCTION

An individual grape inflorescence contains hundreds of flowers. But, not all of those will set fruit and develop into berries. Because nearly 40-80% of the flowers may not set fruit in a cluster, it is normal to have some flower abscission. The conditions during bloom can be a critical factor in how many flowers per inflorescence set fruit. These factors include parameter of vine nutrition, vine vigor status, weather, damaging, and events.

The amount of grape yield depends on the number and mass of fruits. There can be bisexual flowers that set and form small shot seedless berries (partenocarpy), induced production of fruit without fertilization of ovules. Similar fruit development is characteristic for grape cultivars with functionally female flowers. In some fruits the biological mechanism that produces seedlessnes after normal pollination and fertilization (stenospermocarpy).

The growth and development of the fruits of flowering plants is based on the hormonal regulation system. The fruit of seedless grapes is smaller than normal because seeds produce the plant hormones gibberellins (GAs). Most commercial seedless grape cultivars are sprayed with gibberellin to increase the size of the fruit and also to make the fruit clusters less tightly packed [1]. The application of synthetic GAs on plant-growing promotes to change of donor/acceptor relationships between plant organ systems. In the special case, GAs absorption on berry promotes to increase acceptor function of glucose to biomass formation, produced mainly in leaves [2]. Thus, since leaves (donor) are essential for photosynthesis and produce the glucose to yield formation.

Hypothesizing that the quantitative limits for obtaining quality yields after application of gibberellic acid (GA_3) in partenocarpic and stenospermocarpic table cultivars have been established according to relationships donor ÷ acceptor structure function: Leaf ÷ Yield.

[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: stirbu.a@gmail.com

MATERIAL AND METHODS

Site Characterization

The studies were carried out on vineyard establishing in environmental conditions of Northern Black Sea region, during 2016-2018. The particularity of climate is limited to cultivation of some classical grape varieties by duration of vegetation and winter resistant. In practical of locality viticulture is spreading of grape cultivars with partenocarpic and stenospermocarpic berries, adapted to local environmental conditions.

The most characteristic soils are low-humus chernozems, loamy. The climate is humid continental. Cold winter, January average temperature is -2°C. Possible short-term, up to 7-15 days, frosts of approximately -25°C. Summer is mostly hot, dry; July average temperature 23°C; maximum up to 36-39°C. The average annual temperature is 10.8°C. The total precipitation is 340-470 mm per year, mainly in summer. The number of hours of sunshine is about 2200 per year. The duration of the vegetation is 168-210 days.

The biological material was represented by parthenocarpic "Flora", "Talisman" and stenospermocarpic "Kishmish luchistii" grapevines, grafted on R×R 101-14 rootstock. The vine training systems on high trunk with vertical monoplane trellis. The planting distances between vine rows are of 3 m, the density of plantation is of 2222 vine ÷ ha, the training form is bilateral cordon on trunk with the height of 0.8 m.

The experimental design was randomized blocks with three repetitions for each treatment. The vines used within each block for the pulverization were the five average plants. GA_3 was derived from the commercial product "Florgib tablet", containing 20% active ingredient. The application of GA_3 were made manual sprayer in all clusters of the grapevine. The spraying was performed 4-6 days after full bloom. Treatments were at the 0 (control); 20; 40; 50; 60; 80; 100 ppm (mgL^{-1}) of active ingredient.

Field and Laboratory Studies

The grape yield was counted using the average number and mass of clusters of the useful plot. After the harvest, the clusters were transported to the laboratory for the quality evaluations. The quality evaluations of the grape clusters were as follows: vine yield, the results being expressed in kg ÷ vine; mass of the clusters, rachis and berries in g. For the determination of the berries soluble solids, the refractometer was used and the results were expressed in g ÷ 1 dm^3; titrable acidity indicated by the titration with 0.1 N NaOH solution, and the results expressed in g ÷ 1 dm^3 of tartaric acid.

During the veraison stage of studied grape cultivars was evaluated the height and width of the vine canopy. Average values were calculated based on thirty measurements. The indicators of vine canopy were determinate refer to exposable leaf area (ELA). ELA is calculated by using the following relation [3]:

ELA (m^2 ÷ ha) = 10000 ÷ E × (1 - t) × EA, where

E - Row Width of Vineyard (m);

t - Lack of Canopy Index (0.1);

EA - External Area of the Canopy = 2 × Canopy Height (m) + Canopy Width (m).

Statistical analyses were conducted using dispersion method to determinate least significant difference between variants of studies.

RESULTS

Grape Yield

The grape yield presented higher values with the increase of GA_3 treatments compared to the control in the three years of studies, on average by 58-121% in plantation of "Flora", 36-48% - of "Talisman", 18-61% - of "Kishmish luchistii" grapevines. In "Flora" cultivar treated with the 20…100 ppm doses of GA_3, the average plant yield was 4.2-5.3 kg ÷ vine, "Talisman" - 7.6-8.3 kg ÷ vine, "Kishmish luchistii" - 3.3-4.5 kg ÷ vine, whereas the control resulted in an average of 2.4; 5.6 and 2.8 kg ÷ vine, respectively (Table 1). The increase of yields should be due to the GA_3 promote the growth of grape bunch, especially berry size (Figure 1). To increase the yield of table grapes have been treated with GA_3 since the late 1950s [4].

Bunch Compactness Parameter

The grapevines of "Flora" cultivar treated with the GA_3, the average bunch compactness (total berry mass ÷ rachis mass ratio) was 44-58, "Talisman" - 54-69, "Kishmish luchistii" - 23-30, whereas the control resulted in an average of 41; 51 and 32, respectively (Table 1). In plantation of

"Flora" and "Talisman" cultivars parameter of bunch compactness increased; the grapevines of "Kishmish luchistii" cultivar parameter decreased with GA_3 treatments compared to the control.



a

b

c

Figure 1. The effect of GA_3 treatments on yield of table grape cultivars "Flora" (a) "Talisman" (b) and "Kishmish luchistii" (c) a left control plants, on right - clusters is sprayed by active ingredient in dose of 40 ppm. Length and width of clusters and berries increase.

We observed in general that the clusters spraying after full bloom by high doses of GA_3 (50…100 ppm) showed postharvest dropping of berries.

Berry drop in bunches treated with GA_3 has been related to the hardening of the rachis and pedicel. The dosage of GA_3 no more 40 ppm could prevent the hardening of the rachis, but not the postharvest dropping of berries. In order to obtain the proper balance between the largest berry size and the minimal berry drop, it is necessary to determine the optimal harvest time.

Quality of Grape Berries

In "Flora" grapevines the application of GA_3 increased to 30% (dose of GA_3 60 ppm); in "Talisman" and "Kishmish luchistii" cultivars - decreased to 15% and 34% (dose of GA_3 100 ppm) the soluble solids values. Titratable acidity mainly decreased after application of the GA_3 doses compared to the control. However, the glucoacidometric index or grape maturation index (g soluble solids ÷ g tartaric acid on dm^3 of fruit juice) increased after application of GA_3 in plantation of "Flora" grape cultivar. In "Talisman" and "Kishmish luchistii" grapevines the application of GA_3 decreased ratio (Table 1).

When sprayed on grape clusters after full bloom, GA_3 could stimulate the development of parthenocarpic fruit (artificial parthenocarpy). Normally-seeded grape berries produce mainly seedless fruit. This effect can be used in partenocarpic cultivars to commercially produce of table grapes with seedless berries highness size (Figure 2).



Figure 2. The effect of GA_3 treatments on stimulates the development of parthenocarpic berries of "Flora" cultivar: left control plants, on right-clusters are sprayed by active ingredient in concentration of 20, 40, 50, 60, 80, 100 ppm. The development of seeds is depressed

The Exposable Leaf Area

The exposable leaf area (ELA) has a constant value for each canopy management system, and by its reporting to the necessary of 1.0-1.2 m² ELA for ripeness under normal conditions of 1 kg of wine grapes [3], one may calculate the quantitative limits for obtaining quality yields.

GA_3 treatments presented higher values of yield. However, parameters of canopy exterior area (EA) not modified after application of GA_3, it differs from one canopy management system to another, according to training form and trellis type. At the canopy management: form is bilateral cordon on trunk with the height of 0.8 m on vertical monoplane trellis, EA is of 2.65 m² ÷ 1 m of row in "Flora" cultivar, 3.20 m² ÷ 1 m - "Talisman" cultivar, 2.80 m² ÷ 1 m - "Kishmish luchistii" cultivar. The vineyard had a percentage of 10% of gaps, the calculation of EA real value was necessary. The exposable leaf area is given by the product between the total length of rows (3333 m), the correction coefficients of gaps (0.9) and EA (Table 2):

- in "Flora" cultivar ELA = 3333×0.9×2.65=7949 m² ÷ ha;
- in "Talisman" cultivar ELA = 3333×0.9×3.20= 9599 m² ÷ ha;
- in "Kishmish luchistii" cultivar ELA = 3333×0.9 × 2.80=8399 m² ÷ ha.

The quantitative limits for obtaining quality yields have been established according to the ratio between ELA and necessary of 1 m² ELA for the maturation under best conditions of 1 kg of grapes. It resulted that the studied canopy management system allowed getting quality yields within the limits 7.95-9.60 t grapes ÷ ha.

We observed in general that for the variable of ratio Leaf ÷ Yield there were no significant differences between the GA_3 doses applied in the grape clusters; however, differences were verified between the control and GA_3 doses. "Flora" grapevines not treated with GA_3 showed a higher value of ratio 1.5 m² ELA ÷ 1 kg yield; "Talisman" and "Kishmish luchistii" - 0.8 and 1.3 m² ELA ÷ 1 kg yield, respectively. When GA_3 was applied the value of ratio ELA ÷ yield was decreased to 0.7-0.9 m² ÷ kg in "Flora" cultivar; to 0.5-0.6 m² ÷ kg in "Talisman" cultivar; to 0.8-1.0 m² ÷ kg in "Kishmish luchistii" cultivar (Figure 3).

Table 1. Effect of GA_3 cluster spray on yield and quality of grape cultivars with partenocarpic and stenospermocarpic berries. The GAs was applied by spraying clusters 4-6 days momentary after full bloom, at the stage of post-pollination of flowers. Values represent the mean observed during the years 2016-2018

Treatments GA_3 (ppm)	Cultivars		
	"Flora"	"Talisman"	"Kishmish luchistii"
Yield (kg ÷ vine)			
0 (Control)	2,4	5,6	2,8
20	4,2	7,7	3,3
40	4,5	7,8	3,9
50	5,3	8,1	-
60	4,8	8,3	3,8
80	3,9	7,6	4,3
100	3,8	8,1	4,5
LSD (0.5%)*	0.4	0.2	0,6
Bunch compactness parameter (total berry mass ÷ rachis mass ratio)			
0 (Control)	41	51	32
20	46	57	30
40	58	56	29
50	51	54	-
60	51	56	27
80	44	60	26
100	56	69	23
Soluble solids concentration (g ÷ dm³ of fruit juice)			
0 (Control)	137	182	177
20	143	122	170
40	158	141	155
50	167	136	-
60	171	122	145
80	141	150	143
100	132	138	150
Titrable acidity (g tartaric acid ÷ dm³ of fruit juice)			
0 (Control)	6.9	7.3	4.1
20	6.4	5.8	5.1
40	7.2	5.9	5.0
50	6.6	5.5	-
60	6.6	5.2	4.8
80	7.0	6.1	4.7
100	6.2	6.5	5.3

*values of least significant difference are calculated based on data sums for 2016-2018.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The relation between soluble solids of the fruit juice and Leaf ÷ Yield ration is confirmed. However, a value of soluble solids of table grapes is lower compared to the wine cultivars. Permissible values of ratio between ELA and yield will be equal to 0.8 m² for ripeness under normal conditions of 1 kg of table grapes. The quality yields may be obtained within 9.9-12.0 t ÷ ha.

Table 2. Values of leaf area parameters according to canopy management system: plant densities 2222 vines per hectare (3×1.5 m). The training form is bilateral cordon on trunk with the height of 0.8 m. Vertical-shoot-positioned trellis with the height of 1.8 m. The canopy gaps represented 10%

Parameter	Measure	Cultivars		
		"Flora"	"Talisman"	"Kishmish luchistii"
Total length of vine rows	m ÷ ha	3333	3333	3333
Canopy height	m	1,10	1,30	1,15
Canopy width	m	0,45	0,60	0,50
External area of the canopy	m² ÷ m	2,65	3.20	2,80
Exposable leaf area	m² ÷ ha	7949	9599	8399

The application GA_3 changes of structure-function relationships of donor ÷ acceptor. The importance of doing careful evaluations of the yield values used by the table grape growers when adopting a cultivar, in order to obtain the proper balance between Leaf ÷ Yield ratios, not less 0.8 m² ÷ 1 kg. We observed that excessive yield increase after applying of GA_3 on low-vigor grapevines leads to the development of bunches and berries of different sizes, low quality.

This phenomenon is observed when the donor function (leaf area) is low; acceptor function (yield values) is high. For example, in vineyards of "Flora" cultivar, the values of ELA allowed getting quality yields within the limits 9.9 t grapes ÷ ha. The average mass of bunch amount to 0.4 kg. At least 25 thousand bunches are needed per hectare or 11 clusters per vine (with a density of 2222 vines ÷ ha). But, with an increase of bunch mass up to 0.6 kg after applying GA_3, is necessary to accept the norm of bunches at the level of 16.5 thousand per hectare or 7-8 clusters per vine.

In "Flora", "Talisman" and "Kishmish luchistii" cultivars at the cordon trained system with a density of 2222 vines ÷ ha (3×1.5 m), the increase of the yields and quality of table grape occurred after the use of 40 ppm of GA_3 with one application after full bloom and uses norms 8-10 clusters per vine.

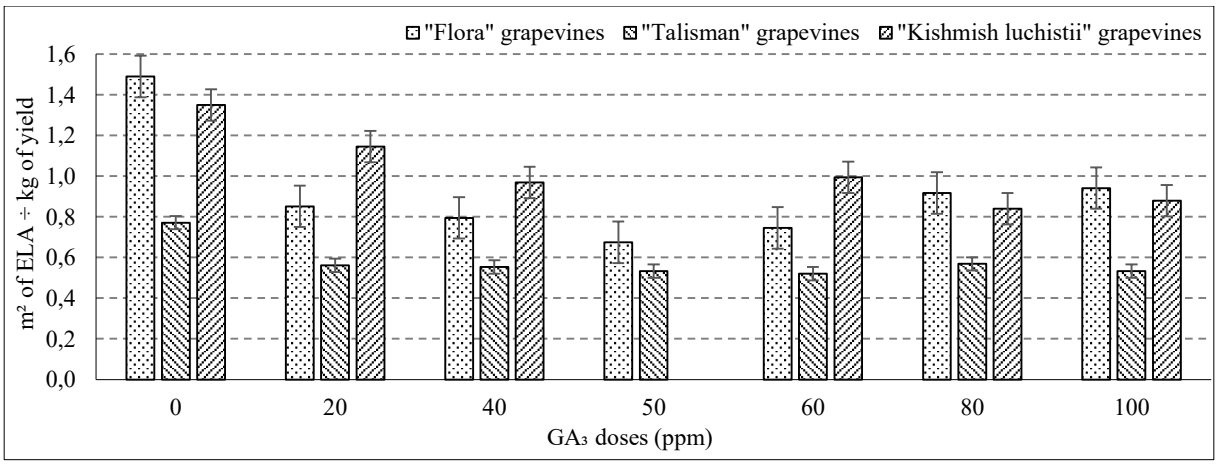


Figure 3. The ratio between exposable leaf area (m² ÷ ha) and yield of grape cultivars (kg ÷ ha). Values represent the mean observed during the years 2016-2018. Vertical bars represent ± SE

ACKNOWLEDGMENT

This research was financially supported by National academy of agrarian sciences of Ukraine under project "Scientific substantiation of bio-adaptive methods of grape cultivation by optimization plant production process in environmental conditions of Northern Black Sea region", number 21.00.03.04.Ф.

REFERENCES

1. Shtirbu, A., 2019. Organizacijni i tehnologichni prijomi kultivuvannya vinogradu: prakt. posibnik. *TOV «IA INFOINDUSTRIYa», Kiyiv, 144p.*
2. Derendovskaya, A., Nikolaesku, G., Shtirbu, A., Tkachuk, O., Zhosan, S., Mihov, D., 2010. Reakciya stolovyh sortov vinograda na obrabotku socvetij gibberellinom.

Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Moldovy, Agrarnaya nauka №2:12-16.

3. Schnider, Ch., 1989. Introduction a l'ecologie viticole. *Apllication aux systems de conduit. Bulletin de OIV, 701-702, pp:498-515.*
4. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1975. General viticulture. *University of California Press, Berkeley, United States, 710p*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 7–11 (2020)
ISSN 1300–8943

IŞINLANMIŞ POLEN TEKNİĞİ İLE ELDE EDİLMİŞ DİHAPLOİD YAZLIK KABAK (*Cucurbita pepo* L.) SAF HATLARININ MEYVE VE TOHUM ÖZELLİKLERİ[1]

Ertan Sait KURTAR[2], Musa SEYMEN[3], Önder TÜRKMEN[4], Ayşe Nur ÇETİN[5]

[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Selçuklu/Konya; ORCİD: 0000-0002-7203-7430
[3]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Selçuklu/Konya; ORCİD: 0000-0002-2742-137X
[4]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Selçuklu/Konya; ORCİD: 0000-0003-3218-6551
[5]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Selçuklu/Konya; ORCİD: 0000-0002-0826-1243
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Sunulan çalışma ışınlanmış polen tekniği kullanılarak elde edilmiş dihaploid kabak saf hatlarının bazı meyve ve tohum özelliklerini belirlemek ve daha sonra yapılması planlanan F_1 hibrit ıslahı çalışmasının başlangıç materyalleri hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kullanılan 28 saf hat hem meyve hem de tohum özellikleri açısından geniş bir varyasyon göstermiştir. Saf hatların meyve ağırlıkları 1365 g (G10-2) ile 5484 g (G12-1), meyve eni 12.4 cm (G5) ile 26.5 cm (G1-1), meyve boyları 14.7 cm (G10-2) ile 28.3 cm (G8-1), meyve et kalınlıkları 2.2 cm (G10-2) ile 4.3 cm (G5) arasında değişmiştir. Hatlar genelde "krem" renkli tohumlar oluşturmuş, en düşük tohum yaş ağırlığı 14 g ile G13 hattında, en yüksek ise 183 g ile G12-1 hattında tespit edilmiştir. Meyve başına tohum sayısı ise 34 (G13) ve 430 (G10-3) adet arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yazlık kabak, saf hatlar, meyve ve tohum özellikleri

THE FRUIT AND SEED CHARACTERISTICS OF SUMMER SQUASH (*Cucurbita pepo* L.) PURE LINES DERIVED FROM IRRADIATED POLLEN TECHNIQUE

ABSTRACT

The present study was conducted to determine some fruit and seed characteristics of dihaploid pure summer squash lines and to get information about starting materials of F_1 hybrid breeding study which is planned to be done later obtained via irradiated pollen technique. The 28 pure lines used in this study showed a wide range of variation in both plant and fruit characteristics. The fruit weight of pure lines were 1365 g (G10-2) and 5484 g (G12-1), fruit width was 12.4 cm (G5) and 26.5 cm (G1-1), fruit length was 14.7 cm (G10-2) and 28.3 cm (G8-1), Fruit flesh thickness ranged from 2.2 cm (G10-2) to 4.3 cm (G5). The seeds of the genotypes were found to be cream coloured in general and the lowest seed wet weight was found in G13 genotype with 14 g and the highest in G12-1 genotype with 183 g. The number of seeds per fruit was ranged from 34 (G13) to 430 (G10-3).

Keywords: Squash, pure lines, fruit and seed characteristics

GİRİŞ

Kabakgiller familyası içerisinde yer alan ve ekonomik değeri yüksek olan *Cucurbita pepo* L. türünün dünyada ki üretim verilerine bakıldığında 2.078.450 hektar alanda 27.449.481 ton kabak üretimi yapılmaktadır [3]. Türkiye'de ise toplamda 449.561 ton yazlık kabak üretimi yapılmakta olup bu üretim değerleri son 7 yılın yazlık kabak üretim verileri ile kıyaslandığında üretiminin %67 arttığını görmekteyiz. Buradan sonuçla ülke ekonomisi açısından önemli bir tür olduğunu görmekteyiz [2].

Bitkisel üretimde biyoteknolojik yöntemlerin kullanımı son yıllarda özellikle klasik yöntemlerle çözülemeyen birçok probleme kısa sürede ve kalıcı çözümler getirmektedir. Bu minvalde biyoteknolojik yöntemlerin bitkisel üretimde kullanılması klasik ıslah yöntemleriyle başarılamamış birçok hedefin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır. Günümüzde birçok bitki türünde çeşit ıslah programlarında saf hatların başarılı bir şekilde ve

[1]Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Ofisi tarafından desteklenmiş ve sonuçlandırılmış olan 18401059 no.lu projeden üretilmiştir.
[5]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: aysenurctn32@gmail.com

kısa bir sürede elde edilmesini sağlayan dihaploidizasyon tekniği, *Cucurbita* cinsi içerisinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır [11]. Haploidlerin doğal yöntemlerle ortaya çıkma durumu türlere, hatta tür içindeki genotiplere göre farklılık göstermekte ve bu %0.1-%0.001 gibi düşük oranlarda gerçekleşmektedir [17].

Dihaploidizasyon yöntemi, haploidizasyon ve diploidizasyon olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Somatik hücrelerdeki kromozom sayısı, ait oldukları bitki türünün gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısı kadar olan bitkilere haploid bitkiler, haploid yapılı bitkilerin elde edilmesi yöntemine ise haploidizasyon adı verilmektedir. Haploid bitki elde edilmesinde ise, son yıllarda daha çok anter ve ovül kültürleri ile ışınlanmış polen tekniği üzerinde yoğunlaşmıştır [9]. Elde edilen haploidlerin bitki ıslahındaki kullanımları ile tek bir jenerasyonda %100 homozigot hatların eldesine olanak sağlaması ve F_1 hibrit ıslahında yapılan 5-6 jenerasyonluk kendileme işlemini 1 yıla indirgeyerek katlanmış haploid hatları doğrudan genel ve özel kombinasyon testlerine alınmasıyla ıslah çalışmalarının süresinin kısalmasını sağlamaktadır [6].

Haploidi tekniği ilk olarak 1987 yılında kavunda çalışılmış ve başarılı haploid bitkiler üretilmiştir [20, 21]. Daha sonra benzer uygulamalar karpuzda Gürsöz ve ark. [8], hıyarda Çağlar ve Abak [4], yazlık kabakta Kurtar ve ark. [10] uygulanmış ve başarılı sonuçlar gözlemlenmiştir. Genetik kaynakların değerlendirilmesinde ilk olarak yapılması gereken işlemlerden biri olan morfolojik karakterizasyon, koleksiyonlar içerisinde yer alan genotiplerin doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlama bakımından son derece önemlidir [7]. *Cucurbitacea* familyasına ait morfolojik karakterizasyonla ilgili pek çok çalışma yapılmıştır [5, 7, 13, 15, 16, 19, 22, 23, 24, 25, 26].

Kabakgil türlerinde dihaploidizasyon tekniği ile elde edilmiş saf hatların meyve ve tohum özelliklerinin değerlendirildiği çok az çalışma bulunmaktadır. Sunulan bu çalışma ise konusunda literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada ışınlanmış polen tekniği kullanılarak elde edilmiş dihaploid kabak saf hatlarının bazı meyve ve tohum özelliklerinin belirlenmesi ve sonrasında yapılması planlanan F_1 hibrit ıslahı çalışmasının başlangıç materyallerini oluşturacak genotipler hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.



Şekil 1. Kendilemeler sonucu elde edilmiş bazı meyveler

Figure 1. Some fruits obtained from selfing

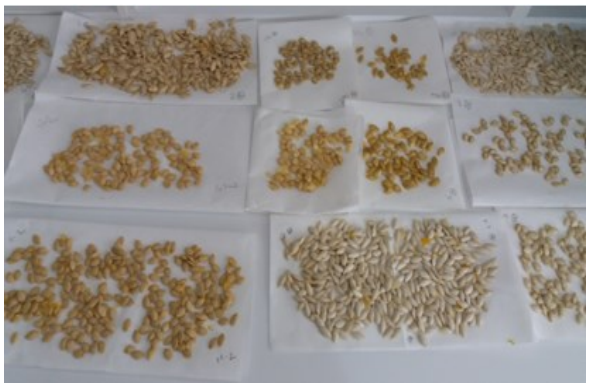
MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma ışınlanmış polen tekniği ile tarafımızca elde edilmiş dihaploid 28 adet kabak saf hattı ile gerçekleştirilmiştir.

Metot

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma serasına 2019 yılı Nisan ayı içerisinde 1.5×1.0 m aralık ve mesafelerle dikilmiştir. Denemede sulama ve gübreleme ise damla sulama yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Gübrelemede toprak analiz sonuçları dikkate alınarak dekara saf madde halinde 8 kg N (Azot), 6 kg P_2O_5 (Fosfor) ve 7 kg K_2O (Potasyum) uygulanmıştır. Çiçeklenme döneminde kendilemeler yapılarak 28 farklı dihaploit hattan kendilenmiş meyveler ve tohumlar elde edilmiştir (Şekil 1, Şekil 2).



Şekil 2. Kendilemeler sonucu elde edilmiş tohumlar

Figure 2. Seeds obtained as a result of selfing

Kendilemeler sonucu elde edilmiş dihaploit hatlara ait meyvelerde meyve ağırlığı (g), meyve kabuk rengi, meyve eni (cm), meyve boyu (cm), meyve et kalınlığı (cm), tohum rengi, tohum yaş ağırlığı (g) ve meyve başına tohum sayısı (adet) değerlerine bakılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kendilemeler sonucu elde edilmiş dihaploit hatlara ait meyve ve tohum özelikleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çok farklı bitkisel yapılar içeren dihaploit hatların meyve özellikleri de geniş bir varyasyon göstermiştir. Meyve rengi beyazdan yeşile kadar değişmiş, hakim renk beyaz-sarı bandında gerçekleşmiştir. Meyve ağırlıkları 1365 g (G10-2) ile 5484 g (G12-1), meyve eni 12.4 cm (G5) ile 26.5 cm (G1-1), meyve boyları 14.7 cm (G10-2) ile 28.3 cm (G8-1), meyve et kalınlıkları 2.2 cm (G10-2) ile 4.3 cm (G5) arasında değişmiştir.

Dihaploid kavun saf hatlarında Sarı ve Yetişir [18] yapmış olduğu bir çalışmada meyve ağırlığı 461 g ile 1983 g arasında değişmiş, meyve kabuk kalınlığı, meyve et kalınlığı ve % SÇKM gibi değerlerde de varyasyonlar bulunmuştur. Seymen ve ark. [22]'nin yaptığı çalışmada çerezlik kabaklarda meyve boyunun 11 cm ile 42 cm, meyve eninin ise 11 cm ile 25 cm arasında değiştiğini bildirmiş, ortalama meyve ağırlığı ise 1207 g ile 2837 g arasında tespit edilmiştir. Farklı iklim koşullarında yapılmış çalışmalarda da ortalama meyve ağırlığı 2 ile 5 kg arasında değişmiştir [1, 5, 14, 27]. Bulduğumuz sonuçlar ile literatürdeki sonuçların birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Genotiplerin tohumları genelde "krem" renkli olarak bulunmuştur. Kurtar ve ark. [12]'nın çerezlik kabaklarda yapmış oldukları bir çalışmada da tohum rengi açık krem, krem ve koyu krem olarak tespit edilmiştir. Tohum yaş ağırlığı 14 g ile G13 genotipinde en düşük 183 g ile G12-1 genotipinde en yüksek bulunmuştur. Meyve başına tohum sayısı ise 34 (G13) ve 430 (G10-3) arasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Saf hatların meyve ve tohum özellikleri
Table 1. Fruit and seed characteristics of pure lines

Saf hatlar	Meyve rengi	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (cm)	Meyve boyu (cm)	Meyve eti kalınlığı (cm)	Tohum rengi	Tohum yaş ağırlığı (g/meyve)	Tohum sayısı (adet/meyve)
G1-1	Beyaz	3782	26.5	20.2	3.6	Beyaz	181	346
G1-2	Beyazımsı	2668	20.2	16.4	2.4	Beyaz	102	204
G2-1	Sarımsı	3022	20.1	16.3	2.8	Krem	134	218
G2-2	Sarı	2245	14.3	22.2	3.7	Krem	40	112
G2-3	Sarımsı	3343	20.0	19.3	2.8	Koyu krem	42	63
G2-4	Beyaz	1627	16.8	23.0	2.5	Krem	54	104
G3-1	Beyaz	4122	23.1	17.3	3.4	Beyaz	163	152
G3-2	Sarımsı	2744	19.2	17.4	3.8	Açık krem	121	366
G3-3	Beyaz	3083	15.6	24.5	3.5	Açık krem	61	116
G5	Sarımsı	3108	12.4	23.9	4.3	Krem	118	272
G7-1	Beyaz	1836	14.3	16.4	2.8	Beyaz	92	108
G7-2	Beyaz	2308	16.3	17.8	3.1	Beyaz	132	204
G7-3	Sarımsı	2064	16.8	19.5	3.0	Açık krem	74	106
G7-4	Beyaz	3004	15.2	18.4	3.4	Beyaz	128	192
G8-1	Sarı	3180	14.8	28.3	3.7	Krem	102	260
G8-2	Sarı	3240	15.4	22.8	3.1	Krem	161	344
G9-1	Yeşil-Sarı	2342	14.2	20.6	2.9	Krem	92	281
G9-2	Yeşil-Sarı	3383	21.2	18.4	3.2	Koyu krem	142	214
G9-3	Yeşil-Sarı	2748	17.4	22.5	3.3	Krem	121	113
G10-1	Sarımsı	2212	19.2	19.1	3.4	Krem	133	286
G10-2	Sarımsı	1365	16.6	14.7	2.2	Krem	82	64
G10-3	Sarımsı	3273	20.1	20.3	3.6	Krem	140	430
G11-1	Yeşil	2628	14.7	23.7	3.2	Açık krem	43	71
G11-2	Yeşil	2245	13.9	21.8	3.2	Krem	98	109
G12-1	Sarı	5484	24.3	19.2	3.4	Krem	183	342
G12-2	Sarı	2523	19.6	21.0	2.4	Krem	29	61
G12-3	Sarımsı	3156	20.3	22.1	2.5	Krem	171	306
G13	Yeşil	1682	15.4	15.3	3.0	Krem	14	34

SONUÇ

Sunmuş olduğumuz çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar türe özgü konuyla ilgili ilk sonuçlardır ve dihaploidizasyon tekniğinin sadece saf hatların eldesi için değil geniş bir genetik havuzun oluşturulması açısından da önemli bir teknik olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmanın bundan sonraki aşamalarında F_1 hibrit yazlık kabak çeşit adaylarının eldesine yönelik olarak saf hatlar hem bireysel olarak değerlendirilecek hem de genel kombinasyon yetenekleri tespit edilerek üstün kombinasyonlar belirlenecektir.

KAYNAKÇA

1. Abak, K., Sakin, M., Karakullukçu, Ş., 1990. Improvement of pumpkin for naked seeds. *23. International Horticultural Congress, Italy, Abstracts Book 2:3074.*
2. Anonim, 2019. Bitkisel üretim istatistikleri (http://www.tuik.gov.tr; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
3. Anonymous, 2018. FAO production (http:// www.fao.org/faostat/en/#data/qc; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
4. Çağlar, G., Abak, K., 1997. Obtention of haploid embryo and plants with pollination by irradiated pollens in cucumber genotypes. *Proc. of Turkish Second National Hort. Congress 2:159-162.*
5. Düzeltir, B., 2004. Çekirdek kabağı (*Cucurbita pepo* L.) hatlarında morfolojik özelliklerine göre tanımlanma ve seleksiyon çalışmaları (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 76s.*
6. Ercan, N., Boyacı, F., 1997. Haploidi ve bitki ıslahındaki önemi. *Akdeniz Ünviversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10:381-390.*
7. Escribano, S., Lazaro, A., 2009. Agro-morphological diversity of Spanish traditional melons (*Cucumis melo* L.) of the Madrid provenance. *Genetic Resources and Crop Evolution 56:481-497.*
8. Gürsöz, N., Abak, K., Pitrat, M., Rode, J.C., Dumas De Vaulx, R., 1991. Obtention of haploid plants induced by irradiated pollen in watermelon (*Citrullus lanatus*). *Cucurbit Genetics Coop. 14:109-110.*
9. Kurtar, E.S., 1999. Kabakta (*Cucurbita pepo* L.) haploit embriyo uyartımı ve bitki oluşturma üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*
10. Kurtar, E.S., Sarı, N., Abak, K., 2002. Obtention of haploid embryos and plants through irradiated pollen technique in squash (*Cucurbita pepo* L.). *Euphytica 127:335-344.*
11. Kurtar, E.S., Balkaya, A., 2017. Kabak türlerinin çeşit ıslahında biyoteknolojinin kullanımı. *Bahçe 46(2):39-49.*
12. Kurtar, E.S., Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M., 2018. Çerezlik tohum üretimi için geliştirilen bazı kabak (*Cucurbita pepo* L.) ıslah hatlarının karşılaştırılması. *Manas J. Agr. Vet. Life Sci. 8(2):1-9.*
13. Lotti, C., Marcotrigiano, A.R., De Giovanni, C., Resta, P., Ricciardi, A., Zonno, V., Fanizza, G., Ricciardi, L., 2008. Univariate and multivariate analysis performed on bio-agronomical traits of *Cucumis melo* L. Germplasm. *Genetic Resources and Crop Evolution 55(4):511-522.*
14. Murkoviç, M., Winkler, J., Pfannhauser, W., 1997. Improvement of the quality of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L.) by use of cluster analysis. *First International Symposium on Cucurbits, Adana/Turkey, 41-46.*
15. Nacar, Ç., Sarı, N., Mutlu, N., 2012. Determination of heterotic groups in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) using morphological and molecular methods. *Proceeding of the 10. Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, Antalya/Turkey, October 15-18. p:723-732.*
16. Paris, H.S., 2001. History of the cultivar-groups of *Cucurbita pepo*. *Horticultural Revıews Westport Then New York, 25:71-170.*
17. Pochard, E., Dumas de Vaulx, R., 1979. Haploid parthenogenesis in *Capsicum annuum* L. *In: J.G. Hawkes, R.N. Lester, A.D. Skelding (Eds.). Reprinted from The Biology and Taxonomy of the Solanaceae, Academic Press, New York, p:455-472.*
18. Sarı, N., Yetişir, H., 2002. Some agronomical characteristics of doubled haploid lines produced by irradiated pollen technique and parental diploid genotypes in melons. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry 26(6):311-317.*
19. Sarı, N., Solmaz, İ., 2007. Fruit characterization of some Turkish melon genotypes. *3. International Cucurbit Symposium, 11-17.09.2005. Townsville/ Australia. Acta Horticulturae 731:103-107.*
20. Sauton, A., Dumas De Vaulx, R., 1987. Obtention de plantes haploides chez le melon

(*Cucumis melo* L.) par gynogenese induite par du pollen irradie. *Agronomie 7:141-148.*

21. Sauton, A., 1988. Effect of season and genotype on gynogenetic haploid production in muskmelon *Cucumis melo* L. *Scientia Horticulturae 35:71-75.*
22. Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M., Fidan, S., 2012. Determination of some morphological characteristics of edible seed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) genotypes. *Proceedings of the 10. Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae.*
23. Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M., 2013. Selection of edible pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) genotypes. *Journal of Selçuk University Natural and Applied Science 2(4):29-39.*
24. Solmaz, İ., Aras, V., Ünlü, H., Sarı, N., 2004. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan acur (*Cucumis melo* var *flexuosus*) genotiplerinde karakterizasyon. *Türkiye 5. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildirileri, 21-24.09.2004, Çanakkale, 75-81.*
25. Szamosi, C., Solmaz, S., Sarı, S., Barsony, C., 2010. Morphological evaluation and comparison of Hungarian and Turkish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm. *Scientia Horticulturae 124:170-182.*
26. Şensoy, S., Büyükalaca, S., Abak, K., 2007. Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. *Genetic Resources and Crop Evolution 54(6):1351-1365.*
27. Toprakkarıştıran, G., 1997. Çekirdek kabaklarında seleksiyon ıslahı: 1. döl kademesinin elde edilmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 34s*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 13–17 (2020)
ISSN 1300–8943

VARIOUS SCARIFICATION METHODS FOR REDUCING OF HARD SEED IN CICER MILKVETCH (*Astragalus cicer*)

Berna EFE[1], Sabahaddin ÜNAL[2]

[1]Field Crops Central Research Institute, Ankara; ORCID: 0000-0003-2207-6543
[2]Abant Izzet Baysal University Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Bolu; ORCID: 0000-0003-3771-4536
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

Cicer Milkvetch is a legume forage crop having long life- perennial, resistance to cold, non-bloat for animals. The establishment of legume forage crops is very difficult. One of the major constraints in successful stand establishment of forage legumes is hard seed. This trait inhibits and delays the emergence of plant seedling. It leads poor plant growth and low weed competition moreover it causes low yield and poor quality of herbage. For this reason, detecting and knowing of hard seed rates of plant species for sowing rate, uniform emergence and perfect stand establishment are significant. Various methods are used for identifying this rate. In this study, the effects of various scarification methods on hard seed in Cicer Milkvetch were investigated. This test in completely randomized plot design in Lutana variety with four replications was conducted in the department of forage crops and meadow-rangeland in the Central Research Institute for Field Crops in 2018. Treatments are counted following as treatment 1 (heat 1), treatment 2 (heat 2), treatment 3 (freeze-thaw), treatment 4 (mechanical method), treatment 5 (heat 1 + mechanical method), treatment 6 (heat 2 + mechanical method), treatment 7 (freeze-thaw + mechanical method) and treatment 8 (control). When evaluated study results, treatment 3 (57.2%) and treatment 7 (61.6%) negatively effected for seed germination rate and caused a significant decrease in seed germination rate compared to control (81.7%). Other 5 treatments reasoned positively effect on germination seed rate and led an increase in that. The highest germination rate was obtained from treatment 1 (97.0%) and after that treatment 6 (90.0%) was followed it. As a result, mechanical method and heat treatment or combinations of both may be advised to reduce hard seed impact in Cicer Milkvetch.

Keywords: Cicer milkvetch, hard seed, scarification methods, germination rate

NOHUT GEVENİNDE (*Astragalus cicer*) SERT TOHUMLUĞUN AZALTILMASI İÇİN ÇEŞİTLİ TOHUM KABUĞU İNCELTME METOTLARI

ÖZ

Nohut geveni uzun ömürlü, soğuğa dirençli, hayvanlarda şişkinlik yapmayan bir baklagil yem bitkisidir. Baklagil yem bitkilerinin tesis edilmesi çok zordur. Baklagil yem bitkilerinin başarılı bir şekilde tesis edilmesinde en önemli kısıtlamalardan biri sert tohumluktur. Bu özellik bitki fidelerinin çıkışını engeller ve geciktirir. Zayıf bitki gelişimi ve düşük yabancı ot rekabeti sağlar, bunun yanında düşük verim ve düşük ot kalitesine neden olur. Bu nedenle bitki türlerinin sert tohumluk oranlarının belirlenmesi ve bilinmesi ekilecek tohum miktarı, uniform çıkış ve uygun tesis yönünden önemlidir. Bu oranın tespit edilmesi için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, nohut geveninde çeşitli tohum kabuğu inceltme yöntemlerinin sert tohumluk üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu test 2018 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümünde Lutana çeşidinde tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yapılmıştır. Uygulamalar aşağıdaki gibi sayılmaktadır; uygulama 1 (sıcak 1), uygulama 2 (sıcak 2), uygulama 3 (donma-çözülme), uygulama 4 (mekanik yöntem), uygulama 5 (sıcak 1 + mekanik yöntem), uygulama 6 (sıcak 2 + mekanik yöntem), uygulama 7 (donma-çözülme + mekanik yöntem) ve uygulama 8 (kontrol). Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, tohum çimlenme oranı için uygulama 3 (%57.2) ve uygulama 7 (%61.6) olumsuz yönde etkilenmiş ve tohum çimlenme oranının kontrole (%81.7) kıyasla önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. Diğer 5 uygulama, tohum çimlenme oranı üzerinde olumlu bir etkiye neden olmuş ve bunun artmasına yol açmıştır. En yüksek çimlenme oranı 1. uygulamadan (%97.0) elde edilmiştir ve bundan sonra 6. uygulama (%90.0) bunu takip etmiştir. Sonuç olarak, nohut geveninde sert tohumluk etkisini azaltmak için mekanik yöntem ve sıcak uygulamaları veya her ikisinin kombinasyonları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Nohut geveni, sert tohumluk, tohum kabuğu inceltme metotları, çimlenme oranı

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: bernaefe85@gmail.com

INTRODUCTION

Legume is a member of the *Fabaceae* family which covers 700 genera and about 19.000 species [10]. Many species from this family have been economically significant to humans since last 3000 years when wild *Fabaceae* family was domesticated in America and Asia [14]. By the early 21st century, legume production area has covered approximately 15% of the earth's surface [10, 15].

Legumes such as cicer milkvetch are often grown with grasses and alone to provide nitrogen, thereby reducing the requirement for inorganic supplemental nitrogen material [21] and at the same time increasing total dry matter and protein content of the forage crops.

Cicer milkvetch owns many good qualities that make it a viable choice as a non-bloat legume for hay or pasture. Yields of that are generally comparable to those of alfalfa in many areas with longer growing seasons [4]. Hard seed ness is a genetic character for some legume plant species such as *Medicago species*, *Trifolium species* and *Astragalus species* [18, 15]. Seed scarification, a physical damage to break the hard seed coat without reducing the quality of seeds, has been investigated for more than a century. Seed scarification methods have been improved and changed over time to make these more practical, effective and easy [9, 8, 15].

Many seed scarification methods for *Astragalus species* have been used so far following as heat scarification, freeze -thaw scarification, mechanical scarification and acid scarification. Moreover, many seed scarification treatments for various *Astragalus species* have been discovered in the literature, including dry heat [2], wet heat [1], stratification [16], physical scarification [17], acid [16] smoke water [7], etc. At the same time, various temperatures and different counting days for germination of legume seeds were studied [23]. The aims of this study were to detect available methods or treatments for seed scarification and apply this on forage legume seeds to increase seedling rate, emergence rate, field germination and eventual advance stand establishment.

MATERIAL AND METHOD

Material

This study was carried out under the laboratory condition of the Central Research Institute for Field Crops in 2018. Lutana variety was used as material in experiment.

Method

This test in completely randomized plot design with four replications was conducted.

In this study, the eight treatments covering control with heat, freeze-thaw, mechanical method and their combinations for remove of hard seed effect were implemented. Each plot had 25 seeds and total number of this experiment was 800 seeds.

Treatments are counted following as treatment 1 (heat 1), treatment 2 (heat 1), treatment 3 (freeze-thaw), treatment 4 (mechanical method), treatment 5 (heat 1 + mechanical method), treatment 6 (heat 2 + mechanical method), treatment 7 (freeze-thaw + mechanical method) and treatment 8 (control) (Table 1).

All data were performed with analysis of variance and later averages were grouped using LSD (0.05) test. Then cluster Analysis was made with Euclidean Distance and Complete Linkage.

Table 1. Experiment treatments and their explanations

No	Treatments	Explanations
1	Heat 1	Seeds were put in hot water bath having a temperate of 80°C for 10 minutes [6].
2	Heat 2	Seeds were put in oven with a temperate of 60°C for an hour [13].
3	Freeze-thaw	Seeds were kept in dry ice condition (-20°C) for 5 days and melt in room condition [5].
4	Mechanical	The coat of seeds was scarified as mechanical or physical damage [13].
5	Heat 1 + Mechanical	First mechanical treatment was applied to the seeds and then second heat 1 treatment was implemented.
6	Heat 2 + Mechanical	First mechanical treatment was applied to the seeds and then heat 2 treatment second was realized.
7	Freeze-thaw + Mechanical	First mechanical treatment was applied on seeds and then second freeze-thaw treatment was implemented.
8	Control	No application was made to the seeds in the control process, but germinated at room temperature.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Germination Rates

Germination rates (GRs) at the treatments were statistically analyzed (Table 2). Mean GR was 81.0%. The GRs of the highest, and the lowest were 97.0% and 57.2%, respectively. First group treatments, called a group (1, 6, 4 and 2), covered four GRs between 97.0% and 88.0%. Second group, AB included in GRs between 90.0% and 88.00%. Third group, B contain GRs between 90.0% and 81.7%. Last group, C had GRs between 61.6% and 57.2%. Two treatments as freeze-thaw and freeze-thaw + mechanical negatively effected to GR. All other treatments positively influenced GR. Heat and mechanical treatments stimulated GR. Treatments and their effects in hard seed scarification are discussed and commented in different ways by authors. They are obtained under the following subjects such as heat, freeze-thaw and mechanical applications. Heat scarification using the dry heat in oven seems to be effective on hard seed reduction and germination improvement when appropriate treatment time and temperature are used [11, 20]. The variation in GR may be caused by the difference in seed coat structures [15]. Statwick [22] recommended that firstly *Astragalus* rare species be pre-treated using physical scarification, secondly other methods should be optimized for wasting precious time and seeds, then they should be used. Austin [3] found that the practicality of scarification raised the levels of germination. Zarekia et al. [25] advised that mechanical seed scarification be performed before planting herbaceous *Astragalus*. Researches showed that seed scarification could increase seed germination percentage of *Astragalus* species [12, 24].

The GRs of the eight treatments are shown in the graph and these applications are clearly visible and comparable to each other (Figure 1). The three and seven of treatments are clearly seen that lower GTs than others. The five treatments (1, 2, 4, 5 and 6) had more GRs than 81.7%.

Cluster Analysis for Germination Rates

Similarity and distance levels of treatments were detected by Cluster Analysis (Table 3).

Similarity and distance levels of the highest and the lowest are 94.97% and 0.00%; 39.83% and 2.00%, respectively. There appears highest similarity level (94.97%) between the treatments of 2 and 4. There occur the lowest similarity levels such as 57.72% and 0.00% between treatment 1 and treatment 2, 3, respectively. There seem the highest distance levels such as 16.83% and 39.83% between treatment 1 and treatment 2, 3, respectively.

In this study, two main groups are divided according to similarity levels for GRs of 8 treatments (Figure 2). Treatments in the first main group were divided into two sub-group. First sub group had only treatment 1, second sub group owned as the treatments of 2, 4, 5, 6 and 8 numbers. This sub group was also divided into two various group having the treatments of 2, 4, 6 numbers and 5, 8 numbers. The second main group had two treatments such as 3 and 7 numbers.

Table 2. Analysis of variance

Treatments	Germination rates (%)	Groups
1	97.0	A
6	90.0	AB
4	88.0	AB
2	88.0	AB
5	84.7	B
8	81.7	B
7	61.6	C
3	57.2	C
Averages	81.0	
F (treatment, 0.05)	13.11**	
LSD (0.05)	11.44	
CV %	9.61	

**Significant at the 1% level of significance.

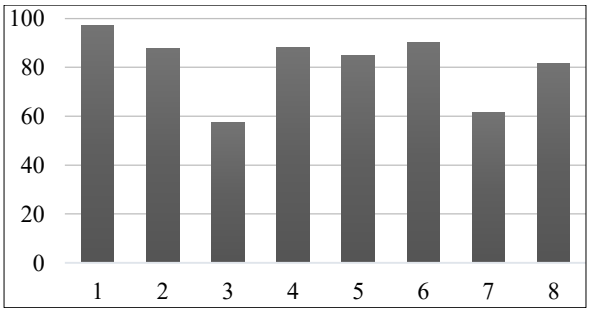


Figure 1. Germination rates at the various treatments

Table 3. Similarity and distance levels of treatments in cluster analysis

Treatments		Similarity level (%)	Distance level (%)
2	4	94.97	2.00
5	8	89.31	4.25
2	6	88.72	4.49
3	7	85.07	5.94
2	5	78.20	8.67
1	2	57.72	16.83
1	3	0.00	39.83

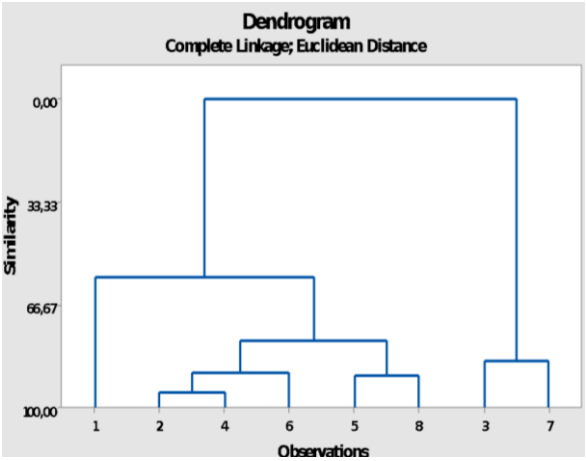


Figure 2. Dendrogram for treatments according to similarity

CONCLUSIONS

In this study, 8 various treatments were implemented for determining of their effects in hard seed rate of Cicer Milkvetch. These treatments were compared with control (no any application). The study results indicated that mechanical method and heat treatments or combinations of both reduced hard seed impact in Cicer Milkvetch. Moreover, the freeze-thaw and freeze thaw + mechanical method caused high hard seed rate in that.

REFERENCES

1. Acharya, S.N., Kastelic, J.P., Beauchemin, K.A., Messenger, D.F., 2006. A review of research progress on cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.). *Can. J. Plant Sci. 86:49-62.*
2. Albrecht, M.A., Penzagos, J.C.Z., 2012. Seed germination ecology of three imperiled plants of rock outcrops in the southeastern United States. *Journal of the Torrey Botanical Society 139(1):86-95. (doi:10.3159/torrey-d-11-00066.1).*
3. Austin, R.D., 1969. Evaluations on germination procedure, mechanical scarification and environmental variation on germination of cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.) seed.
4. Baldridge, D.E., R.G. Lohmiller, eds. 1990. Montana interagency plant materials handbook. *Montana State University, Bozeman, MT. 337p.*
5. Busse, W.F., 1930. Effect of low temperatures on germination of impermeable seeds. *Bot. Gazette, 89:169-179.*
6. Can, E., Çeliktaş, N., Hatipoğlu, R., Avcı, S., 2009. Breaking seed dormancy of some annual medicago and trifolium species by different treatments. *Turk. J. Crops 14(2):72-78.*
7. Chou, Y.F., Cox, R.D., Wester, D.B., 2012. Smoke water and heat shock influence germination of shortgrass prairie species. *Rangeland Ecology & Management 65(3): 260-267 (doi:10.2111/rem-d-11-00093.1).*
8. Dittus, D.A., Muir, J.P., 2010. Breaking germination dormancy of Texas native perennial herbaceous legumes. *Native Plants 11:5-10.*
9. Dixon, H.H., 1901. Vitality of seeds. *Nature 64:256-257.*
10. Graham, P.H., Vance, C.P., 2003. Legumes: Importance and constraints to greather utilization. *Plant Physiol. 131:872-877.*
11. Harrington, G.T., 1916. Agricultural value of impermeable seeds. J. Agric. Res., 6: 761-796.
12. Isivand, H.R., Arefi, H.M., Afshari, R.T., 2006. The investigation of seed germination and breaking dormancy in *Astragalus siliquosus*. *Iranian Jour. Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research 13:84-67. (In Persian).*
13. Islam, M.A., Kimura, E., 2010. Enhancing establishment of forage legumes through seed scarification and use of cover crop. *Reflections, pp:38-4.*
14. Kaplan, L., Lynch, T.F., 1999. Phaseolus (fabaceae) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-Colombian agriculture. *Econ. Bot. 53:261-272.*
15. Kimura, E., Islam, M.A., 2012. Seed scarification methods and their use in forage legumes. *Res. J. Seed Sci. 5(2):38-50.*
16. Long, Y., Tan D.Y., Baskin C.C., Baskin J.M., 2012. Seed dormancy and germination characteristics of *Astragalus arpilobus* (*Fabaceae*, subfamily *Papilionoideae*), a central Asian desert annual ephemeral. *S. Afr. J. Bot. 83:68-77.*
17. Miklas, P.N., Townsend, C.E., Ladd, S.I., 1987. Seed coat anatomy and the scarification of cicer milkvetch. *Crop Science 27(4):766-772 (doi:10.2135/cropsci1987.0011183x002700040032x).*
18. Miller, D.A., Hoveland, C.S., 1995. Other temperate legumes. *Forages, The Science of*

Grassland Agriculture, Edi: Barnes R.F., Miller, D.A. and Nelson C.J., 1:273-281.

19. Rincker, C.M., 1954. Effect of heat on impermeable seeds of alfalfa, sweet clover and red clover. *Agron. J. 46:247-250.*
20. Rutar, R., Stjepanovic, M., Popovic, S., Bukvic, Z., Pacek, D., 2001. Effect of temperature on germination and hard alfalfa seed. *CIHEAM 2:137-139.*
21. Smoliak, S., Hanna, M.R., 1977. Seedling competition some forage legumes mono and mixed culture under greenhouse conditions. *Can. J. Plant Sci. 57:897-903.*
22. Statwick, J.M., 2016. Germination pretreatments to break hard-seed dormancy in *Astragalus cicer* L. (*Fabaceae*). *Peer J. 4: e2621; (doi: 10.7717/peerj.2621).*
23. Townsend, C.E., McGinnies, W.J., 1972. Temperature requirements for seed germination of several forage legumes. *Agronomy Journal 64(6):809-812.*
24. Zarekia, A., Jafari, A., Zandi Esfahan, E., Fallah Hosseini, L., 2013. Study on germination of some perennial herbaceous *Astragalus*. *Iranian Jour. Range and Desert Research. 20(1):88-100. (In Persian).*
25. Zarekia, S., Jafari, A.A., Esfahan, E.Z., 2014. Effects of seed scarification on vegetation parameters in some *Astragalus* species under field conditions (Case Study: Homand Absard, Damavand, Iran). *Journal of Rangeland Science 4(2):151-158.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 19–24 (2020)
ISSN 1300–8943

DIFFERENT APPROACHES FOR VEGETATION ASSESSMENT OF RANGELANDS IN THE SEMIARID CONDITIONS OF TURKEY

Sabahaddin ÜNAL[1], Berna EFE[2]

[1]Abant İzzet Baysal University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Bolu; ORCID: 0000-0003-3771-4536
[2]Field Crops Central Research Institute, Ankara; ORCID: 0000-0003-2207-6543
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

Rangeland vegetation gives valuable information for the status and dynamics of rangeland. Present knowledge's are finely assessed and based on future action program. Moreover, rangeland rehabilitation and management are formed with past and current rangeland trend. The existing plant species and rangeland uses provide to produce ecological interpretations. Therefore, enough information is possessed for current rangeland vegetation and tendency. The descriptive information was assessed with multivariate analysis to make ecological interpretations for one village rangeland of Akçakavak/Kırıkkale province in Turkey. A modified wheel point method was applied for field work in 20 sites of Akçakavak in 2008. Principle component analysis (PCA) with four axis explained 59.02% of the variance of species data and species-environment relationship in Akçakavak. In Akçakavak, yield and altitude had a close relationship, but there becomes adverse relationship between yield and other some environmental variables such as bare ground, slope and distance. As a result, there obviously appears adverse relation between yield and bare ground, but the relation among other factors may be variable owing to various environmental factors.

Keywords: Rangeland vegetation, ecological interpretations, principle component analysis

TÜRKİYE'NİN YARI KURAK KOŞULLARINDA MERALARIN VEJETASYON DEĞERLENDİRMESİNDE FARKLI YAKLAŞIMLAR

ÖZ

Mera bitki örtüsü, mera alanlarının durumu ve dinamikleri hakkında değerli bilgiler verir. Mevcut bilgiler hassas bir şekilde değerlendirilir ve gelecekteki eylem programının temelini oluşturur. Ayrıca, mera rehabilitasyonu ve yönetimi geçmiş ve şimdiki mera eğilimi neticesinde biçimlenir. Mevcut bitki türleri ve mera kullanımları ekolojik yorumlar üretmek için imkan sağlar. Böylece, mevcut mera bitki örtüsü ve eğilimi için yeterli bilgiye sahip olunur. Türkiye'de yer alan Kırıkkale ilinin Akçakavak köyü için ekolojik yorumlamalar yapmak amacıyla tanımlayıcı bilgiler çoklu değişken analiz metoduyla değerlendirildi. 2008 yılında Akçakavak'da 20 durakta arazi çalışması değiştirilmiş bir tekerlek nokta yöntemiyle uygulanmıştır. Dört eksenli temel bileşen analizi (PCA), Akçakavak'taki tür verisi ve tür-çevre ilişkisinin varyansının %59.02'sini açıklamıştır. Akçakavak'ta verim ve rakım arasında yakın bir ilişki bulundu, ancak verim ile boş alan, eğim ve köye uzaklık gibi diğer bazı çevresel değişkenler arasında ters ilişki ortaya çıktı. Sonuç olarak, verim ve çıplak zemin arasında ters bir ilişki olduğu açıkça görülmektedir, ancak değişken çevresel faktörler nedeniyle diğer faktörler arasındaki ilişkiler farklı çıkabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mera vejetasyonu, ekolojik yorumlar, temel bileşen analizi

INTRODUCTION

Plant species, consisting in vegetation community, are identified as keystone at the beginning of rangeland field works. They are categorized as decreaser, increaser and invader related to their response to grazing impacts. Livestock owners design proper rangeland grazing system and management. Hay yield and production amount are highly influenced by environmental factors as soil properties, climatic factors, topography, altitude, slope, aspect and distance to village. Various management techniques and environmental factors affect plant species that response differently to them.

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: sabahaddin2015@gmail.com

Rangelands are defined their healthy and condition categorizes for their current status. These descriptions are valuable information. In addition to ecological approaches and interpretations are required on the characteristics of plant species existing on rangeland vegetation. For this purpose, various models have been developed for the ecological assessment over the changes of rangeland vegetation.

All data and information should be assessed together to know changes and trends on rangeland vegetation. Rangelands have been misused and overgrazed (especially continuous grazing) for many years in Turkey [2, 10].

Many articles have contributed greatly to the appreciation and understanding of large vegetation change patterns with plants response to environmental and management factors [3, 14, 8]. A subjective method must have two main properties such as plant species response to grazing, and vegetation dynamic processes [3]. Data sets having sites, species, and environmental variables are easily analyzed through multivariate analysis methods [13]. The objectives of this work were (1) to investigate species, sites and environmental features in a graph and (2) to comment with ecological approaches on the variations in vegetation of rangelands.

MATERIAL AND METHOD

Study Area

Two study areas were selected as a representative for step vegetation in Central Anatolia Region (Figure 1). One is Akçakavak village (933.0 m) in the provinces of Kırıkkale [1]. Animal feed requirements per year were 866 tons for 190 Animal Unit in Akçakavak villages. The hay yields of rangelands were 24 kg/da in Akçakavak village.

Soil Features

Soil in Akçakavak is low in organic matter, clay-loam and loam texture, low P_2O_5, high K_2O, neutral-alkaline, and slightly neutral of pH [1].

Climate

Kırıkkale-Akçakavak: Summer is hot and dry, winter is cold. Mean temperature is 12,3°C, hottest and coldest temperatures are 39,7°C and -22,3°C, respectively.

Annual precipitation is 329,9 mm, it accounts for as 35, 36, 13 and 16% of total rainfall in winter, in spring, in summer and in autumn, respectively. Relative humidity is 59%, highest and lowest of its are 79% and 39% on December and on July, respectively (Figure 2) [1].

Sampling Description

Field work study was conducted during June and July 2008 in Akçavak, Kırıkkale.

The study sites were identified for different rangeland condition depended on the spectral reflectance of the satellite images of the villages. Wheel point apparatus with modified loop was applied to detected the coverage area percent for each species in the sample sites [11]. For each sample site, 400 points were tested on the two transect lines at different ways.

All data were recorded in data form sheets. The vegetation surveys were fulfilled in 21 sites besides the total 8400 points were worked as the percentage of plant cover and bare ground in Akçakavak village of Kırıkkale province.

At the field survey, unknown plant species were picked up and dried up for identification by [4, 5, 7]. Moreover, some environmental factors (altitude, distance from village, aspect, slope), present situation of rangeland management (grazing intensity, hay yield) and soil properties (organic matter, P_2O_5, K_2O) and erosion intensity were written for each sites. At the same time the cover percentages of plant species, bare ground and stoniness on rangelands were identified.

Data Analysis

Data were analyzed with multivariate analysis of computer software program. The cover of bare ground and vegetation was mainly measured while field work was being performed. At the same time, two different forms were filled up, one was plant species form and second was site information form.

Ordination (correspondence analysis) procedure of multivariate statistical methods was used for the development of ecological condition assessment methodologies [13]. Principal component analysis (PCA) is a simple method for determining the relationships among species, sites and environmental variables. Outcomes from ordination analysis can utilize the states framework to present a description of surveyed vegetation [3, 6].

RESULTS AND DISCUSSIONS

Ordination without Environmental Variables

All data relation to Akçakavak village were analyzed with multivariate analysis method as principle component analysis. It produced eigenvalues of 0.1981, 0.1605, 0.1309 and 0.1007 for the first four axes, respectively (Table 1).

The eigenvalue represents the variance in the sites x species data set that is attributed to a particular axis [9]. In the study, the four axes explained 59.02% of the cumulative variance in the community matrix (Table 1). The first three axes only explained 48.95% of the cumulative variance in the species data. Species and sites seemed on the ordination gradient suggested that rangeland sites and plant species matched each other and formed the close groups (units) (Figure 1), such as: Artemisia *fragrans*, *Globularia* spp. *Thymus sipyleus*, *Anagalus* spp., Salvia spp., Invader 2, *Teucrium* spp., *Onobrychis armena*, site 8, site 20, site 21; site 12, site 14, site 15, site 18, site 19; *Koelaria cristata*, *Bromus* spp., *Crysopogon gryllus*, *Andropogon* spp., *Anthemis* spp., *Trigonella* spp., *Trifolium* spp., Site 5, site 13 site 17; *Andropogon* spp., *Medicago* spp., *Scabiosa* spp., *Agropyron cristatum*, *Cynodon dactylon*, *Elymus hispitus*, site 4, site 6; *Eryngium campestre*, *Festuca ovina*, *Scleranthus* spp., *Senecio* spp. site 2, site 3; *Poa bulbosa*, *Trachynia distachya*, site 6 (Figure 1).

Relationships of Sites, Species and Environmental Variables

Statistic values of principle component analysis as eigenvalues, explained variation, and pseudo-canonical correlation were given Table 2.

The three main components as sites, species and environmental variables seem on the ordination gradient (Figure 2). Their relationships are significant for the rangeland ecological interpretation.

There appeared close relation among *Medicago* spp., *Agropyron cristatum*, *Elymus hisputus* and *Cynodon dactylon*. They existed opposite relation *Artemisia fragrans*, *Globloria* spp., *Anagalis* spp. and Thymus sipyleus, *Teucrium polium* and *Eryngium campestre* had close relationship.

A close relation existed among these site groups as 14 and 15; 20 and 21; 2 and 8; 5, 17 and 18. Sites 13, 14, 15 and 16 were in the long distance areas having *Poa bulbosa*, *Trachynia distachya* and *Koelaria cristata*. Site 21, having *Artemesia fragrans* and *Globloaria tricosantha*, had high bare ground and erosion impact. Site 4 had highest yield with *Festuca ovina*, *Agropyron cristatum*, *Cynodon dactylon*, *Elymus* spp. Distance (site 16) and grazing intensity (site 2) were opposite direction, *Eryngium campestre* were intensively existed in the high grazing impact areas.

Although yield and altitude were in close relationship, there seemed adverse relationship between yield and some environmental variables such as bare ground, slope and distance. Slope, distance and aspect were in close relationship with each other. Palatable or high quality plant species occurs in high altitude [17, 18]. The same authors pointed out that grazing intensity, and erosion have the similar relations. Soil erosion, losing biodiversity and damaging wildlife habitat are symptoms for degraded rangelands [8]. Relationship of yield with altitude and bare ground was observed as expected but relationship of yield and distance can be explained clearly and accurately based on the extensive grazing impact. As a result, high livestock number leads high grazing intensity and low carrying capacity. So that influences of high pressure impact and degradation on rangelands extensively seemed [10, 16]. Many researchers have identified the main factor of rangeland degradation as an uncontrolled or continuous grazing system [15, 12, 17, 18].

Table 1. Statistic values of principle component analysis as eigenvalues, and explained variation in axes

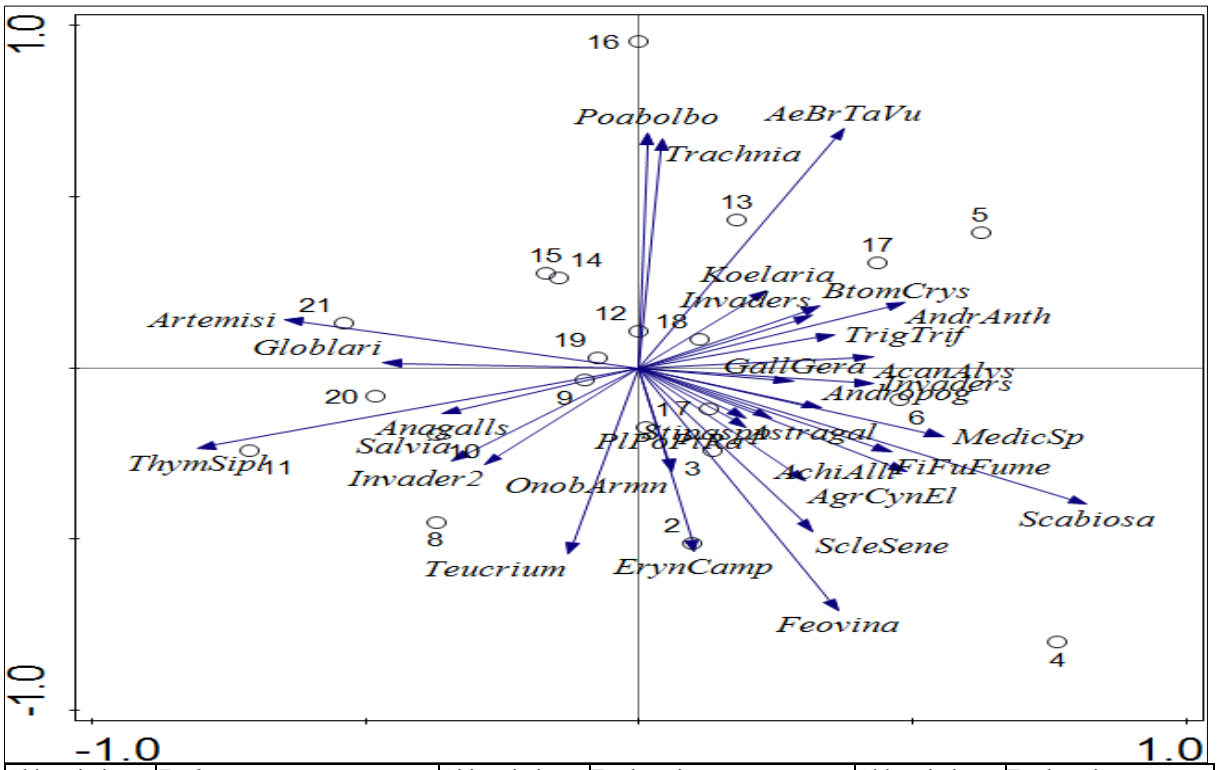
Statistic	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4
Eigenvalues	0.1981	0.1605	0.1309	0.1007
Explained variation (cumulative)	19.81	35.86	48.95	59.02

Table 2. Statistic values of principle component analysis as eigenvalues, explained variation and pseudo-canonical correlation in axes

Statistic	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4
Eigenvalues	0.1981	0.1605	0.1309	0.1007
Explained variation (cumulative)	19.81	35.86	48.95	59.02
Pseudo-canonical correlation (suppl.)	0.9335	0.8793	0.6440	0.9115

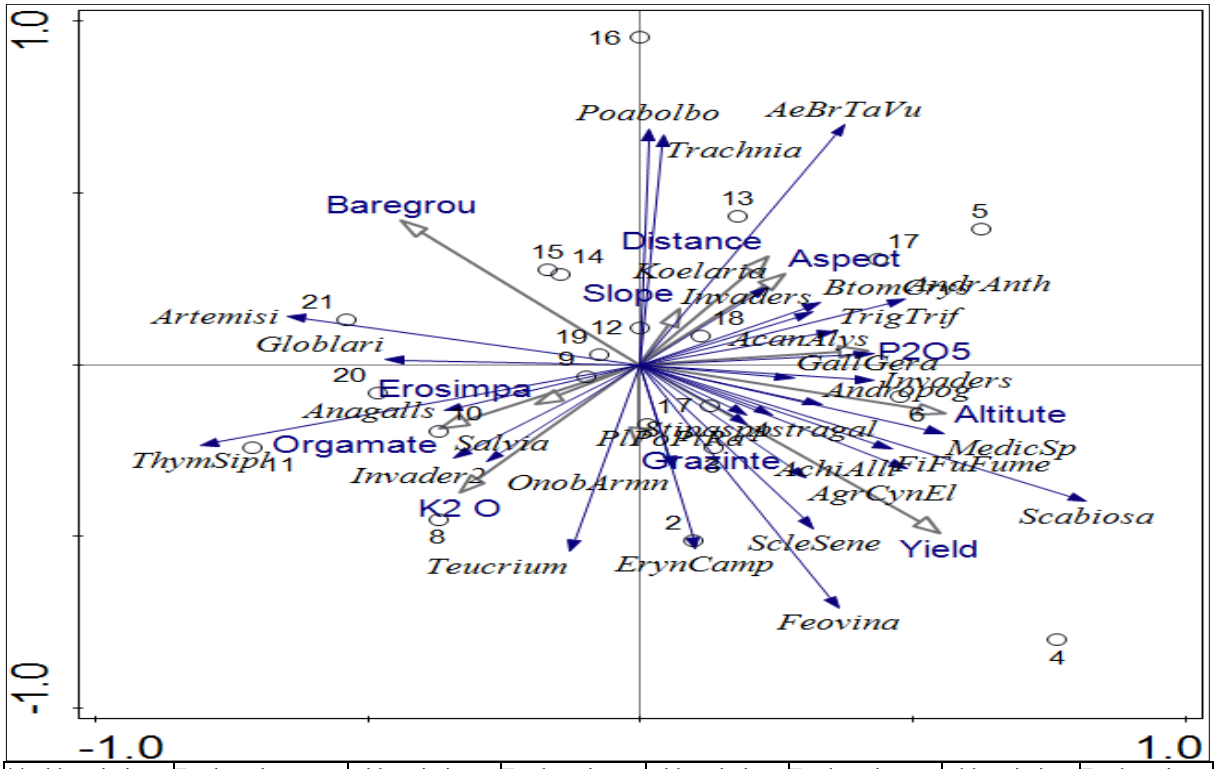
CONCLUSIONS

Sites, species and environmental variables in this study were easily observed in detail and achieved some useful results. All kinds of relations related to sites and species were obtained and clearly explained. Then, as a third factor, environment factors were added to these two factors and their interrelations were discussed. There appeared adverse relationship between yield and some environmental variables such as bare ground, and distance to village. As a result, the increased animal number causes high grazing pressure and decreasing carrying capacity.



Abbreviations	*Explanations*	Abbreviations	Explanations	Abbreviations	Explanations
Acan	*Acanthus* spp.	Gall	*Galium* spp.	Astragal	*Astragalus* spp.
Achi	*Achillea* spp.	Gera	*Geranium tuberosum*	Teucrium	*Teucrium polium*
AeBrTaVu	*Aegilops* spp., *Bromus* spp., *Taeniatherum caput-*medusae, *Vulpia* spp.	Globlari	*Globularia* spp.	Trachnia	*Trachynia distachya*
AgrCynEl	*Agropyron cristatum*, *Cynodon dactylon*, *Elymus* spp.	Koelaria	*Koelaria cristata*	Trif	*Trifolium* spp.
Anagalls	*Anagallis* spp.	OnobArmn	*Onobrychis armena*	Trig	*Trigonella* sp.
Andr	*Saxifraga androsacea* spp.	PlPoPtPa	*Plantago* spp., *Poligala anatolica*, *Potentilla* spp., *Paranchia* spp.	ThymSipl	*Thymus sipyleus*
Andropog	*Andropogon ischemum*	Poabolbo	*Poa bulbosa*	Artemisi	*Artemisia* spp.
Anth	*Anthemis* spp.	Salvia	*Salvia* spp.	Btom	*Bromus tomentellus*
Alli	*Allium* spp.	Scabiosa	*Scabiosa* spp.	Crys	*Chrysopogon gryllus*
Alys	*Alyssum* spp.	ScleSene	*Scleranthus* spp., *Senecio vernalis*	ErynCamp	*Eryngium campestre*
FiFuFume	*Filago* spp., *Fumana* spp., *Fumes* spp.			Feovina	*Festuca ovina*

Figure 1. Illustrations of species and sites on the ordination gradient



**Abbreviations	Explanations	Abbreviations	Explanations	Abbreviations	Explanations	Abbreviations	Explanations
Baregrou	Bare ground	P_2O_5	Phosphorus (P_2O_5)	Erosimpa	Erosion impact	Yield	Hay yield
Grazinte	Grazing intensity	K_2O	Potassium (K_2O)	Slope	Slope	Aspect	Aspect
Organmate	Organic matter	Altitute	Altitude				

Figure 2. Illustrations of sites, species and environmental factors on the ordination gradient

REFERENCES

1. Anonymous, 2009. The challenge of the rangelands in Turkey (towards a sustainable rangeland economy). *Government to Government Project G2G07/TR/9/3 Turkey-The Nederland, Final report of the G2G Project: Sustainable Rangeland Management in Turkey, 2008 and 2009, p.57.*
2. Bakır, Ö., 1987. Grazing period. *Management of Meadow and Rangeland. Ankara University, Agricultural Faculty Presses 992:114-132.*
3. Bosch, O.J.H., K. Kellner, 1991. The use of a degradation gradients for ecological interpretation of condition assessments in the western grassland biome of southern Africa. *Journal of arid Environments 21:21-29.*
4. Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Vol. 1-9, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.*
5. Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh Univ. Press. (Supple. 1), Vol.10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.*
6. Filet, P.G., 1994. State and transition models for rangelands. *3. The impact of the state and transition model on grazing lands research, management and extension: A review. Tropical Grasslands 28:214-222.*
7. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *(Supple. 2), Vol.11, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.*
8. Holechek, L.J., R.D. Pieper, C.H. Herbel, 2010. Range management, principles and practices (6. edition). *Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 456p.*
9. Jongman, R., C.J.F. Ter Braak, O.F.R. Tongeren, 1995. Data Analysis in community and landscape ecology. *Cambridge University Press, Cambridge, UK.*
10. Koç, A., T. Öztaş, L. Tahtacıoğlu, 2000. Rangeland interaction in our near history problems and recommendations. *Proc. Intern.*

Symp. Desertification, 13-17.06.2000, Konya, Turkey, p:293-298.

11. Koç, A., Ş. Çakal, 2004. Comparison of some rangeland canopy coverage methods. *Int. Soil Cong. On Natural Resource Manage. For Sust. Develp., 7-10.06.2004, Erzurum, D7:41-45.*
12. Koç, A., H.İ. Erkovan, Y. Serin, 2008. Changes in vegetation and soil properties under semi-nomadic animal raising areas in highlands, rangelands of Turkey. *Current World Environ. 3:15-20.*
13. Manly, B.F.J., 1995. Cluster analysis multivariate statistical methods. *A primer Second Edition Department of Mathematics and Statistics University of Otago, New Zealand, pp:128-145.*
14. Öztaş, T., A. Koç, B. Çomaklı, 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. *J. Arid Environ. 55:93-100.*
15. Sürmen, M., 2004. Vegetation chances related to the distances from Kümbet village center (Erzurum Province) (Master thesis). *Atatürk University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Department, Erzurum.*
16. Şimşek, U., Ş. Çakal, M.M. Özgöz, S. Dumlu, E. Aksakal, 2007. Determination of rangelands of Horasan and Köprüköy towns in Erzurum province with use of remote sensing and geographic information system. *Turkey 7. Field Crops Congress, 25-27 June, Erzurum, pp:366-369.*
17. Ünal, S., Dedebali, M., Ocal, M.B., 2010. Ecological interpretations of rangeland condition of some villages in Kirikkale province of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops 15(1):43-49.*
18. Ünal, S. Karabudak E., Öcal, M.B., Koç, A., 2011. Interpretations of vegetation changes of some villages rangelands in Çankiri province of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops 16(1):39-47.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 25–29 (2020)
ISSN 1300–8943

ORGANİK OLARAK YETİŞTİRİLEN KÜTAHYA VE MONTMORENCY VİŞNE ÇEŞİTLERİNİN MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Derya KILIÇ[1], Tayfun KELEŞ[2], Oğuzhan ÇALIŞKAN[3], Safder BAYAZIT[4]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-4076-7594
[2]Anadolu Etap Penkon Gıda Sanayi A.Ş., Konya; ORCID: 0000-0002-2583-9588
[3]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-2583-9588
[4]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4619-3891
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency vişne çeşitlerinin meyve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 7 yaşlı ve Maxma 14 anacı üzerine aşılı Kütahya ve Montmorency çeşitlerinin yer aldığı organik bahçede (Karapınar/Konya) sürdürülmüştür. Çalışma kapsamında, çeşitlerin meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve hacmi (ml), kabuk kalınlığı (mm), meye eti sertliği (kg-kuvvet), meyve sap uzunluğu ve kalınlığı (mm) suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH ve asitlik ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca, Minolta renk ölçer ile meyve kabuk renk ölçümleri (L, a, b, C ve h°) incelenmiştir. Çalışma sonucunda vişne çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve hacim değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. Bununla birlikte, Kütahya (19.38 mm) çeşidinin meyve yüksekliği Montmorency (17.83 mm) çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek meyve sap uzunluğu ve sap kalınlığı değerlerine Kütahya çeşidi sahip olmuştur (sırasıyla 65.82 mm ve 1.13 mm).

Anahtar Kelimeler: Organik yetiştiricilik, vişne, meyve kalite özellikleri

FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF ORGANIC GROWN KÜTAHYA AND MONTMORENCY SOUR CHERRY CULTIVAR

ABSTRACT

This study was carried out to determine the fruit quality characteristics of organically grown Kütahya and Montmorency sour cherry cultivars. The study was conducted in the organic orchard (Karapınar/Konya) where Kütahya and Montmorency cultivars were grafted on 7-year-old MaxMa 14 rootstock. Fruit weight (g), fruit width (mm), fruit length (mm), fruit volume (ml), skin thickness (mm), flesh firmness (kg-force), fruit stalk length (mm) and thickness (mm), total soluble solids (TSS), pH and acidity were measured. In addition, skin color measurements were examined with the Minolta colorimeter. As a result of the study, no statistically significant difference was found between fruit weight, fruit width, fruit length and fruit volume values of sour cherry cultivars. However, fruit height of Kütahya (19.38 mm) was higher than Montmorency (17.83 mm). The highest fruit stalk length and stalk thickness values were Kütahya cultivar (65.82 mm and 1.13 mm respectively).

Keywords: Organic cultivation, cherry, fruit quality characteristics

GİRİŞ

Vişnenin (*Prunus cerasus* L.) anavatanı, muhtemelen Hazar Denizi ile Kuzey Anadolu dağları arasında uzanan bir bölgedir. Vişnenin botanikteki Latince adı olan *Prunus cerasus* L. bugünkü Giresun'un eski adı olan Kerasus'tan gelmektedir [17]. Dünya vişne üretiminde Türkiye 181.874 ton üretimle 2. sıradadır [2]. Üretilen vişnelerin bir kısmı taze olarak tüketilirken, son yıllarda meyve suyu sanayinin gelişmesi yanında meyve suyunun tüketiminin artması vişne üretimimizin artmasını sağlamıştır. Özellikle sanayi üretiminde yaşanan artış Kütahya çeşidinde görülmekte ve ülkemiz vişne üretiminin %90'nını oluşturmaktadır [4]. Ayrıca pasta, kek, dondurma yapımında da vişne meyveleri kullanılır. Vişne suyu, gerek güzel rengi ve gerekse kendine özgü tadı nedeniyle sevilerek içilir. Meyve suyu sanayinde özel bir yeri vardır [12].

Konvansiyonel tarım sistemi ile yetiştiricilikte özellikle kontrolsüz kimyasal ilaç ve gübre

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: deryakilic@mku.edu.tr

kullanımı hem insan sağlığını hem de çevreyi olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda insanların sağlık gıdaya ulaşma taleplerinin artması ve sürdürülebilir bir çevre bilincinin artması organik tarım, biyodinamik tarım ve iyi tarım uygulamaları (globallGAP) gibi sürdürülebilir tarım uygulamalarının önemini ortaya çıkarmaktadır [13]. Bu bakımdan, FIBL verilerine göre, organik kiraz ve vişne üretim alanı 2007 yılında 5.826 hektarlık alandan 2017 yılında 16.792 hektara çıkmıştır [3]. Benzer olarak ülkemiz organik vişne üretimi 2008 yılında 4.616 ton iken, 2018 yılında bu üretim %315 artışla 19.157 tona çıkmıştır. Türkiye'de organik vişne yetiştiriciliğinin, 2018 yılı verilerine göre, %33'ü Konya'da (6.365 ton), %24.1'i Afyon'da (4.614 ton) ve %13.9'u Kütahya'da gerçekleştirilmiştir [1].

Dünya'da ve ülkemizde günümüze kadar vişne konusunda yapılan araştırmaların çoğunlukla üstün özellikli genotiplerin seçilmesi amacıyla yapılmıştır [5, 6, 7, 16]. Ancak, özellikle organik vişne talebindeki artış, organik yetiştiriciliğin artmasını sağladığı söylenebilir. Nitekim; Gül ve Oktem [11], Afyonkarahisar ve Konya'daki vişne yetiştiricilerinin %37'sinin organik yetiştiricilik yaptığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, organik vişne yetiştiriciliğinde kiraz yaprak benek hastalığı ve kiraz sineği gibi hastalık ve zararlılarla organik mücadele konusunda daha dikkatli olunması gerekmektedir [8, 9, 18]. Glowacka ve ark. [10], Polonya ekolojisine organik vişne üretiminde verimin düşük düzeyde kaldığını ve bunun yaprak benek hastalığı yanında ilkbahar geç donları ve çiçeklenme döneminde meydana gelen yağışlardan kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Milić ve ark. [14], organik vişne yetiştiriciliğinin konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha ekonomik olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency vişne çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlemesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Karapınar/Konya'da yer alan Anadolu Etap Penkon Gıda Sanayi A.Ş.'ye ait ve MaxMa 14 anacı üzerine aşılı 7 yaşındaki Kütahya ve Montmorency vişne çeşitlerinde yürütülmüştür. Çalışma alanı Ecocert organik sertifikasına sahiptir. Çalışmada, organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency vişne çeşitlerinde temmuz ayının ilk haftasında meyve hasadı gerçekleştirilmiştir. Vişne bahçesinde gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele işlemleri organik tarım mevzuatına uygun olarak sürdürülmektedir.

Meyve kalite özelliklerini belirlemek için Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Laboratuvarda meyve kalite analizleri yapılmıştır. Meyve kalite analizleri 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 meyve olmak üzere toplam 60 meyvede yapılmıştır. Çeşitlerin meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve hacmi (ml), kabuk kalınlığı (mm), meye eti sertliği (kg-kuvvet), meyve sap uzunluğu (mm) ve kalınlığı (mm) suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %), pH ve asitlik (%) ölçümleri yapılmıştır. Meyve hacmi ölçümleri için meyveler ölçekli kap içerisine konulmuş ve taşırdıkları suyun hacmi meyve hacmi (mL) olarak kabul edilmiştir. Renk ölçümleri ise Minolta renk ölçer ile (L, a, b, C ve h°) incelenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin varyans analizleri Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre SAS paket programı (SAS, 2005) [21] kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması LSD testi ile ($p \leq 0.05$) gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Meyve Olgunlaşma Zamanı ve Kalite Özellikleri

Çalışmada yer alan her 2 çeşitte 2019 yılının Temmuz ayının ilk haftasında hasat gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte Kütahya çeşidinin Karapınar/Konya ekolojisinde Montmorency çeşidinden 2 gün daha erkenci olduğu söylenebilir.

Organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency çeşitlerine ait meyve ağırlığı (g), meyve hacmi (L), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) değerleri bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak her 2 çeşitte de ortalama meyve boyutları arasında farklılıklar mevcuttur. Nispeten erkencilik sağlayan Kütahya çeşidi (5.57 g) ortalama meyve ağırlığı daha yüksektir. Kütahya (19.38 mm) çeşidine ait meyve yüksekliği Montmorency (17.83 mm) çeşitlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Montmorency çeşidi Kütahya çeşidine göre meyve eti sertliği daha yüksek olduğu tespit

edilmiştir. (Çizelge 1). Burak ve Erbil [5] konvansiyonel yetiştirilen Kütahya vişne çeşidinde ortalama meyve ağırlığının 5.1 ile 6.3 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada organik olarak yetiştirilen Kütahya çeşidinin meyve ağırlığının araştırıcıların bulguları arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Grzyb ve Rozpara [9], organik yetiştirilen vişnelerde genel olarak meyve ağrılığında bir azalma olduğunu ve Debreceni Bötermö vişnesinde 6.0 g olan ağırlığın organik yetiştiricilikte 4.9 g olduğunu bildirmiştir.

Meyve sap uzunluğu ve kalınlığı ile meyve kabuk kalınlığının çeşitlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre meyve sap uzunluğu ve kalınlığının Kütahya çeşidinde (sırasıyla 65.82 ve 1.13 mm) Montmorency çeşidine göre (sırasıyla 60.28 ve 1.09 mm) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Montmorency çeşidinin meyve kabuk kalınlığının daha yüksek olduğu (0.73 mm) tespit edilmiştir. Çeşitlerin çekirdek ağrılıkları ve et/çekirdek oranları arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte Kütahya çeşidinin çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranının (sırasıyla, 2.00 ve 11.19 g) daha yüksek olduğu ifade edilebilir (Çizelge 2).

Organik vişne çeşitlerine ait meyve suyunun kimyasal özellikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir değişkenlik tespit edilmemiştir. Bununla birlikte, Kütahya çeşidi daha yüksek SÇKM oranına (%17.03) sahip olmuştur. Montmorency çeşidinin meyve suyunun pH ve asit değerlerinin (sırasıyla %3.06 ve %1.26) Kütahya çeşidine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, meyve kabuk renginin parlaklığını gösteren L değeri bakımından, Montmorency (32.00) vişne çeşidinin Kütahya (30.58) çeşidine göre daha parlak olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi a* ve b* değerlerinin Montmorency çeşidinde (sırasıyla, 19.53 ve 7.06) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kütahya çeşidinin (C=15.04) kırmızı renk yoğunluğunun (düşük C değeri rengin yoğunluğunu ifade etmektedir) Montmorency çeşidinden (C=20.78) daha fazla olduğu saptanmıştır. Meyve kabuk rengi h° açı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmemiştir.

Vişne çoğunlukla meyve suyu olarak değerlendirilmekte ve kendine özgü rengi ve tadı nedeniyle tüketiciler tarafından sevilerek tüketilmektedir [12].

Çizelge 1. Organik vişne çeşitlerine ait meyve kalite özellikleri[z]

Table 1. The fruit quality properties of organic sour cherry cultivars[z]

Çeşitler *Cultivar*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	Meyve eni (mm) *Fruit width*	Meyve boyu (mm) *Fruit length*	Meyve yüksek. (mm) *Fruit height*	Sertlik (kg-kuvvet) *Firmness*	Meyve hacmi (mL) *Volume*
Montmorency	5.40	20.61	18.27	17.83 b	3.06 a	103.33
Kütahya	5.57	21.30	18.50	19.38 a	2.03 b	103.33
LSD (%5)	Ö.D. *N.S.*	Ö.D. *N.S.*	Ö.D. *N.S.*	0.53	0.88	Ö.D. *N.S.*

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD) Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 2. Organik vişne çeşitlerine ait meyve özellikleri

Table 2. The fruit properties of organic sour cherry cultivars

Çeşitler *Cultivar*	Meyve sap uzun (mm) *Stalk length*	Meyve sap kalınlığı (mm) *Stalk thick*	Meyve kabuk kalın (mm) *Skin thickness*	Çekirdek ağırlığı (g) *Seed weight*	Et/çek. oranı (%) *Flesh/seed ratio*
Montmorency	60.28 b	1.09 b	0.73 a	0.52	10.42
Kütahya	65.82 a	1.13 a	0.38 b	2.00	11.19
LSD (%5)	4.00	0.13	0.13	Ö.D./*N.S.*	Ö.D./*N.S.*

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 3. Organik vişne çeşitlerine ait meyvenin kimyasal özellikleri

Table 3. The chemical properties of organic cherry cultivars

Çeşitler / *Cultivars*	SÇKM (%) / *TSS*	pH	Asitlik (%) / *Acidity*
Montmorency	16.83	3.06	1.26
Kütahya	17.03	3.05	1.25
LSD (%5)	Ö.D. / *N.S.*	Ö.D/*N.S*	Ö.D. / *N.S.*

Ö.D.: Önemli değil, *N.S.: Non-significant.*

Çizelge 4. Organik vişne çeşitlerine ait meyve kabuk renk değerleri

Table 4. Fruit skin color values of organic sour cherry cultivars

Çeşitler / *Cultivars*	L	a*	b*	C	h°
Montmorency	32.00 a	19.53 a	7.06 a	20.78 a	19.26
Kütahya	30.58 b	14.20 b	4.91 b	15.04 c	19.00
LSD (%5)	0.56	1.62	1.98	1.80	Ö.D./N.S.

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Bu nedenle vişnede kalite kriterleri olarak daha çok şeker içeriği ve meyve suyunun renk yoğunluğu [20], meyve eti sertliği ve asit içeriğinin [22] dikkate alındığı belirtilmektedir. Ayrıca, vişnede meyve iriliğinin önemli bir kalite

özelliği olduğu Papp ve ark. [19] ve Milošević ve Milošević [15] tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency çeşitlerinin meyve iriliği, meyve eti sertliği ve asit içerikleri ile oldukça iyi değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Son yıllarda Dünya'da ve Türkiye'de organik meyve yetiştiriciliğinde artış eğilimi olduğu görülmektedir. Bu artışta insanların güvenli gıda istemeleri yanında çevreyi mümkün olduğunca korumaya yönelik geliştirilen tarım sistemlerini benimsemeleri de etkili olmaktadır. Aynı zamanda organik meyve ticaretinde yer almak ve ekonomik olarak getirisi yüksek olan bu pazardan ülkemizin yeterince pay alabilmesi için daha fazla araştırmaya gereksinim duyulmaktadır. Bu bakımdan ülkemizde yaygın olarak meyve suyu endüstrisinde kullanılan vişne çeşitlerinin organik olarak yetiştiriciliğindeki meyve kalite özellikleri ilk kez bu araştırmayla ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada organik olarak yetiştirilen Kütahya ve Montmorency vişne çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinden meyve iriliği, SÇKM ve asit içerik değerleriyle oldukça ümitvar olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, bu çeşitlerin organik yetiştiricilikteki meyve kalite özelliklerinin arttırılmasına yönelik organik uygulamalar konusunda daha detaylı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019. https://www.tarimorman.gov.tr/konular/bitkisel-üretim/organiktarim/istatistikler (Erişim Tarihi: 10.11.2019).
2. Anonymous, 2019a. http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc (Erişim Tarihi: 09.11.2019).
3. Anonymous, 2019b. https://statistics.fibl.org/world/selected-crops-world (Erişim Tarihi 09.11.2019)
4. Arıkan, Ş., Pirlak, L., 2016. Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on growth, yield and fruit quality of sour cherry (*Prunus cerasus* L.). *Erwerbs Obstbau 58:221-226.*
5. Burak, M., Erbil, Y., 2005. Clonal selection of 'Kütahya' sour cherry. *Proc. 4. IS on Cherry Ed. G.A. Lang Acta Hort. 667.23.*
6. Christensen, J.V., 1988. Evaluation of 14 sour cherry cultivars. *Danish J. Plant & Soil Sci. 92:345-349.*
7. Christensen, J.V., 1990. A review of an evaluation of 95 cultivars of sour cherry. *Danish J. Plant & Soil Sci. 94:51-64.*
8. Grzyb, Z.S., Rozpara, E., 2004. Field evaluation of the susceptibility to *Blumeriella jaapi* and *Glomerella cingulata* and some biological properties of newly selected sour cherry genotypes. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 12:313-319.*
9. Grzyb, Z.S., Rozpara, E., 2010. Charakterystyka pomologiczna iwstępna ocena gospodarcza niektórych odmian wiśni hodowli węgierskiej, zgromadzonych w kolekcji Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 555:509-516.*
10. Glowacka, A., Rozpara, E., Danelski, W., 2016. Growth, yielding and fruıt quality of three sour cherry cultivars under organic orchard conditions. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 61(3):139-143.*
11. Gul, M., Oktem, H., 2017. Marketing structure and problems of sour cherry farmers: Afyonkarahisar and Konya province example. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development 17:147-155.*
12. Kafalı, G., Sivrioğlu, T.O., Bahadır, O., 2003. Kiraz & vişne yetiştiriciliği standardizasyonu ihracatı. *Dış Ticaret Müsteşarlığı, Ankara, 70s.*
13. Kılıç D., Çalışkan, O., 2019. Situation of organic fruit growing in Turkey and the world. *1. International Congress on Sustainable Agriculture and Technology, 1-3.04.2019, Gaziantep University, Gaziantep, 413-427.*
14. Milić, D., Sredojević, Kalanović Bulatović, B., 2016. Comparison of economic indicators different ways of cultivation sour cherry (*Prunus cerasus* L.) on family holdings. *Biblid 20:143-146.*
15. Milošević, T., Milošević, N., 2011. Fruit quality attributes of sour cherry cultivars. *ISRN Agronomy, doi:10.5402/2012/593981.*
16. Önal, K., N. Gönülşen, 1992. Vişne çeşit seçimi. *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, (Meyve):491-494.*
17. Özçağıran, R., A. Ünal, E. Özeker, M. İsfandiyaroğlu, 2005. Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler. *Ege*

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:553, 1:229.

18. Özdem, A., Kilincer N., 2009. The effectiveness of the trap types and lures used for mass trapping to control cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* L. (1758) (Diptera: Tephritidae). *Mun. Ent. Zool. 4:371-377.*
19. Papp, N., Szilvassy, B., Abranko, L., Szabo, T., Pfeiffer, P., Szabo, Z., Nyeki, J., Ercisli, S., Stefanovits-Banyai, E., Hegedus, A., 2010. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties. *International Journal of Food Science and Technology 45:395-402.*
20. Poll, L., Petersen, M.B., Nielsen, G.S., 2003. Influence of harvest year and harvest time on soluble solids, titratable acid, anthocyanin content and aroma components in sour cherry (*Prunus cerasus* L. cv. Stevnsbaer). *Eur. Food Res. Technol. 2016:212-216.*
21. SAS Institute, 2005. SAS Online Doc. *Version 9.1.3. SAS Inst., Cary, NC, USA.*
22. Whang, L., Vestrheim, S., 2002. Controlled atmosphere storage of sour cherry (*Prunus cerasus* L.). *Acta Agric. Scand. Sect. B, Soil and Plant Sci. 52:143-146.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 31–34 (2020)
ISSN 1300–8943

TÜRKİYE'DE ARAZİ KULLANIMI-ARAZİ ÖRTÜSÜ (AKAÖ) DEĞİŞİKLİKLERİ (1990-2012)

Emre ÖZŞAHİN[1], Hüseyin SARI[2], İlker EROĞLU[3]

[1]Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-8169-6908
[2]Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Tekirdağ; ORCID:
[3]Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-3518-5522
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Son yıllarda daha karmaşık ve çok yönlü bir boyut kazanan arazi kullanımı-arazi örtüsü değişiklikleri, canlı yaşamı açısından zararlarla sonuçlanacak olumsuz bir karakter kazanmıştır. Doğal yapısından uzak ve marjinal AKAÖ desenlerinin ortaya çıkmasına tetikleyen bu durum, biyom krizlerine veya ekosistem degredasyonuna sebep olduğu gibi en nihayetinde küresel iklim ve biyosferle ilişkili doğal sistemlerin de zarar görmesine yol açmıştır. 1970'lerden itibaren uluslararası bilim toplulukları tarafından dikkat çekilen bu problemin çözümü için, AKAÖ özelliklerinin tespiti ve izlenmesi konusunda çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en yaygın kullanılmakta olanı, CORINE sistemidir. Bu çalışmada, CORINE sistemine göre Türkiye'deki AKAÖ değişikliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, 1990 ve 2012 yılları arasında AKAÖ sınıflarında gerçekleşmiş değişimler ile bu değişimlerin nedenleri ve sonuçları üzerinde durulmuştur. Çalışma, ulusal ve uluslararası arazi izleme sistemlerine destek olması bakımından önem taşımaktadır. CBS teknikleri ve karşılaştırmalı kartografik yöntemlerden yararlanılan çalışmada, temel materyal olarak Copernicus Land Monitoring Services sisteminden çekilen veri setinden faydalanılarak hazırlanmış AKAÖ haritaları kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, Türkiye'de 1990-2012 yıllarını kapsayan 22 yıllık zaman sürecinde CORINE arazi örtüsü sınıflandırması 1. seviye sınıflarına göre en büyük değişimin (%0.6) 2. tarımsal alanlar sınıfında yaşandığını göstermektedir. Ayrıca azalma yönünde en belirgin değişimlerin de 3. orman ve yarı doğal alanlar (%-1.5) sınıfında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AKAÖ, CORINE yöntemi, CBS, UA, Türkiye

LAND USE-LAND COVER (LULC) CHANGES IN TURKEY (1990-2012)

ABSTRACT

Changes in land use-land cover, which have gained a more complicated and multi-faceted dimension in recent years, have a negative character that may result in harming the lives of living beings. Triggering the appearance of marginal LULC patterns that are far from being natural, this situation has not only led to biome crises or degradation of ecosystem but also caused the natural systems associated with global climate and biosphere to be harmed. Various methods for determining and monitoring the characteristics of LULC have been developed to solve this problem, which has been brought into the forefront by international scientific communities since the 1970s. Among these methods, the most commonly used one is CORINE. The present study aims to determine the changes in LULC in Turkey through CORINE. The study focused on the changes in LULC classes between 1990 and 2012 and the causes and effects of these changes. The study is significant in that it supports national and international land monitoring systems. Employing the GIS techniques and comparative cartographic methods, the study used the LULC maps prepared based on the dataset extracted from Copernicus Land Monitoring Services as the main material. The findings of the study indicate that, according to the CORINE land cover classification 1st level classes, the biggest change (0.6%) took place in "2. Agricultural areas" class in Turkey in the 22-year period from 1990 to 2012. The findings also show that the most obvious downward changes occurred in "3. forest and semi natural areas" class (-1.5%).

Keywords: LULC, CORINE method, GIS, RS, Turkey

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: eozsahin@nku.edu.tr

GİRİŞ

Son yıllarda daha karmaşık ve çok yönlü bir boyut kazanan arazi kullanımı-arazi örtüsü (AKAÖ) değişiklikleri, canlı yaşamı açısından zararlarla sonuçlanacak olumsuz bir karakter kazanmıştır. Doğal yapısından uzak ve marjinal AKAÖ desenlerinin ortaya çıkmasına sebep olan bu durum, biyom krizlerine veya ekosistem degredasyonuna sebep olduğu gibi en nihayetinde küresel iklim ve biyosferle ilişkili doğal sistemlerin de zarar görmesine yol açmıştır [1]. 1970'lerden itibaren uluslararası bilim toplulukları tarafından dikkat çekilen bu problemin çözümü için [2], AKAÖ özelliklerinin tespiti ve izlenmesi konusunda çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en yaygın kullanılanı, CORINE sistemidir [3, 4]. Daha çok Avrupa'da uygulanan CORINE sisteminin en güçlü yönü, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tekniklerinin kullanılmasına elverişli olmasıdır. Böylece daha rahat veri temini yapılabildiği gibi çok hızlı bir şekilde veri çözümlemesi de yapılabilmektedir [5].

Bu çalışmada, CORINE sistemine göre Türkiye'deki AKAÖ değişikliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, 1990-2012 yılları arasında AKAÖ sınıflarında meydana gelen değişimler ile bu değişimlerin nedenleri ve sonuçları üzerinde durulmuştur. Daha önce Türkiye'de arazi kullanımı konusunda farklı çalışmalar [5, 6, 7, 8, 9] yapılmış olmasına rağmen, doğrudan CORINE sistemine dayalı olarak 1990-2012 yıllarında gerçekleşmiş değişimlere tam anlamıyla vurgu yapılmamıştır. Bu yüzden farkındalık oluşturmaya yönelik hazırlanmış bu çalışma, gerek bölgesel planlamalar gerekse ulusal ve uluslararası arazi izleme sistemlerine destek olması bakımından önem taşımaktadır.

MATERYAL VE METOT

CBS teknikleri ve karşılaştırmalı kartografik yöntemlerle AKAÖ değişikliklerinin belgelendirildiği bu çalışmada, temel materyal olarak Ulusal Arazi Örtüsü Sınıflandırma ve İzleme Sistemi (UASİS) sisteminden çekilen 1990 ve 2012 yıllarına ait AKAÖ verilerine dayalı olarak çizilmiş haritalar kullanılmıştır. Elde edilen verilerin doğruluğu, hâlihazırdaki harita, hava fotoğrafı ve uydu görüntülerinden istifade edilerek kontrol edilmiştir. Çalışmanın tematik haritaları ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılarak hazırlanmış, matematiksel işlemler kısmı ise Microsoft Excel 2016 yazılımıyla yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Günümüzde AKAÖ yapısında meydana gelen güncel dinamik değişimlerin karşılaştırmalı bir şekilde analizi, yaşanan farklılaşmadaki olumlu veya olumsuz yönelimin deseni hakkında önemli ipuçları vermektedir. Zaten arazi sınıflandırmasındaki asıl gaye de arazinin planlı bir şekilde, optimum kullanımının ve yönetiminin sağlanmasıdır [10]. Bu çalışma kapsamında uygulanan CORINE arazi örtüsü sınıflandırması da benzer gerekçeler yüzünden kullanılmış bir sistemdir.

Türkiye'de 1990-2012 yıllarını kapsayan 22 yıllık zaman sürecinde CORINE arazi örtüsü sınıflandırması 1. seviyeye göre en büyük değişim, 3. orman ve yarı doğal alanlar (%-1.5) sınıfında görülmüştür (Çizelge 1, Şekil 1). Azalma yönünde gerçekleşen bu değişim, özellikle 3.3.3. seyrek bitki alanları sınıfının küçülmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Zira son yıllarda uygulanan ağaçlandırma politikaları çerçevesinde yürütülen çalışmalar sayesinde Türkiye'nin orman varlığında önemli ölçüde bir artış yaşanmıştır. Orman varlığının büyümesine işaret eden bu artış trendinin, başta ağaçlandırma çalışmaları olmak üzere, yıllık cari artımın tamamının alınmaması, orman ve civarında yaşayan halkın şehirlere göç etmesi, boşluklu kapalı ormanların iyileştirilmesi ile envanter teknikleri ve araçlarının farklılaşmasından kaynaklandığı bilgisine ulaşılmıştır [11]. Dolayısıyla 3. orman ve yarı doğal alanlar sınıfında olumsuz bir azalma gibi görünen değişimler aslında bazı orman sahalarında büyüme ile sonuçlanmıştır [12].

Türkiye'de 1990-2012 yılları arasında artış yönünde yaşanan en büyük alansal büyüme (%0.6) 2. tarımsal alanlar sınıfında izlenmektedir (Çizelge 1, Şekil 1). Bu durum özellikle orman vasfını kaybetmiş arazilerin tarıma kazandırılmasıyla gerçekleşmiş olmalıdır. Ayrıca son yıllarda izlenen tarım politikaları sayesinde 2.1.1. sulanmayan ekilebilir alanlar sınıfı azalırken, 2.1.2. sulu tarım alanları ve 2.2.2. meyve bahçeleri sınıfları ise artış göstermiştir.

Türkiye arazinde 1990-2012 yılları dâhilinde alansal büyümenin tespit edildiği bir diğer AKAÖ sınıfı da 1. yapay bölgelerdir (Çizelge 1, Şekil 1).

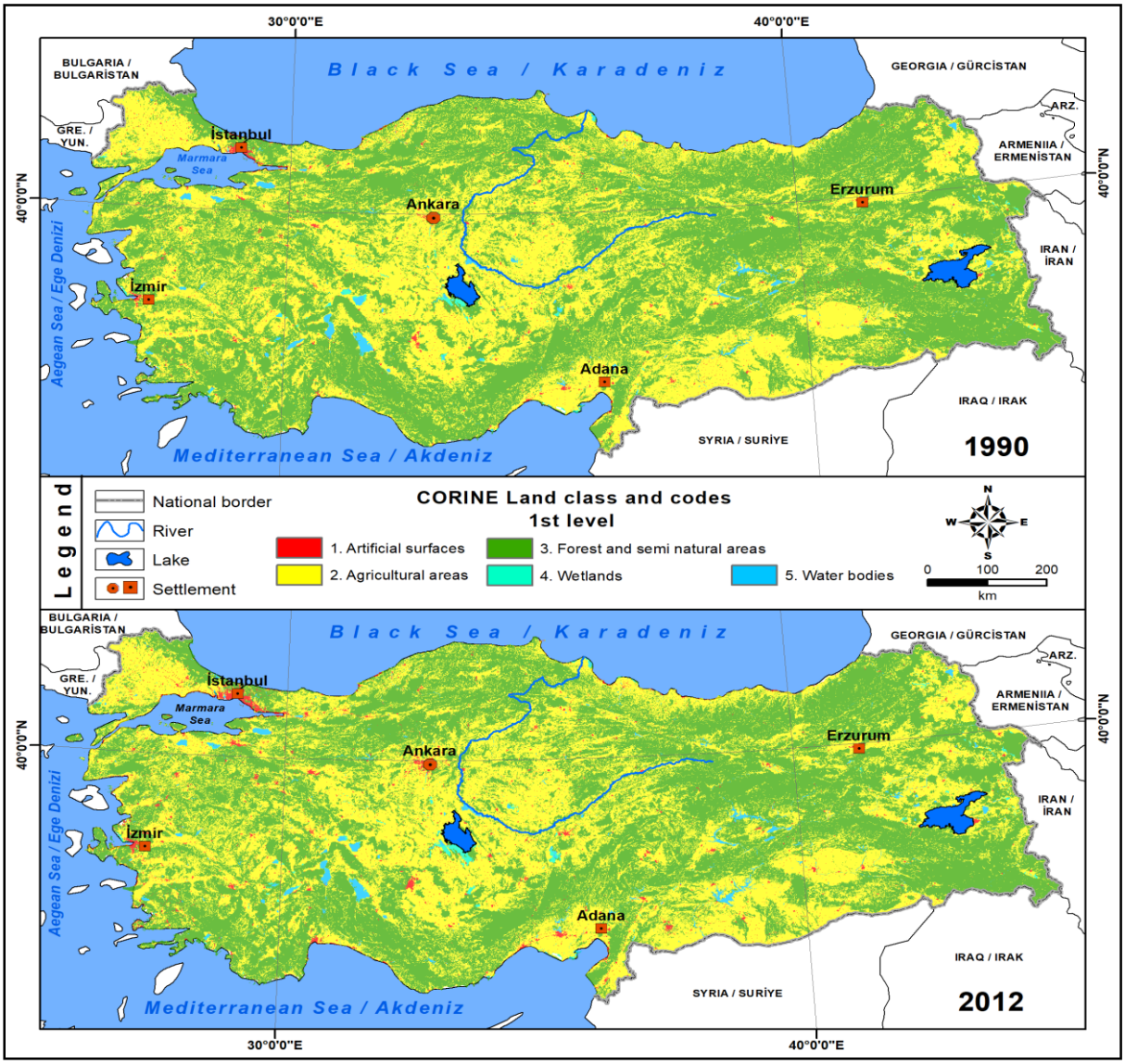
Çizelge 1. Türkiye'nin CORINE arazi örtüsü sınıfları ve bu sınıfların yıllara göre alansal dağılışı (%)

Table 1. CORINE land classes of Turkiye and spatial distribution of these classes in the years (%)

CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları ve Kodları	Yıllar		
1. Seviye	1990	2012	1990-2012
1. Yapay Bölgeler	1.21	1.75	0.54
2. Tarımsal Alanlar	42.94	43.52	0.58
3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar	53.99	52.44	-1.55
4. Sulak Alanlar	0.33	0.53	0.20
5. Su Yapıları	1.54	1.76	0.22
Toplam	100.00	100.00	

Bu sınıf, ilgili zaman ölçeğinde hızlı nüfus artışı ve bu artışın tetiklediği yapay mekânların oluşturulması süreciyle birlikte gerçekleşmiştir. Zira 1990 yılında 53.994.605 kişi olan Türkiye nüfusu 2012 yılında 73.997.128 kişiye çıkmıştır [13]. 20.002.523 kişiyle ‰14.4 oranında yaşanan nüfus artışı da bu durumun en açık göstergesidir.

1990-2012 yılları arasındaki zaman diliminde 5. su yapıları (%0.22) ve 4. sulak alanlar (%0.20) sınıflarında birbirine çok yakın bir alansal genişleme görülmüştür (Çizelge 1, Şekil 1). Daha çok 5. su yapıları sınıfı kapsamında çeşitli amaçlarla inşa edilen baraj vb. gibi su kütlelerinin oluşturulmasından kaynaklanan bu büyüme ivmesi, 4. sulak alanlar sınıfında ise özellikle delta alanlarında deniz suyu tarafından su altında kalmaya meyilli sığ alanların büyümesiyle alakalı olmalıdır.



Şekil 1. CORINE sınıfları ve kodlarının dağılış haritası

Figure 1. The CORINE classes and codes distribution map

SONUÇ

Araştırmanın sonuçları Türkiye'de 1990-2012 yıllarını kapsayan 22 yıllık zaman sürecinde CORINE arazi örtüsü sınıflandırması 1. seviye sınıflarına göre en büyük değişimin (%0.6) 2. tarımsal alanlar sınıfında yaşanmıştır. Buna karşın azalma yönünde en belirgin değişimler ise 3. orman ve yarı doğal alanlar (%-1.5) sınıfında yaşandığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla ülke arazisinde 3. orman ve yarı doğal alanlar sınıfı hariç diğer tüm 1. seviye CORINE arazi örtüsü sınıfları artma eğilimi göstermiştir. Ancak 3. orman ve yarı doğal alanlar sınıfındaki azalma, ormanların küçülmesinden değil, bu AKAÖ sınıfı altında yer alan 3.3.3. seyrek bitki alanları sınıfının küçülmesinden kaynaklanmıştır. Zira aynı dönemde Türkiye'nin orman alanlarında uygulanan politikalara bağlı olarak ciddi bir büyüme yaşandığı kayıtlara geçmiştir.

Türkiye'de 1990-2012 yılları arasında meydana gelen AKAÖ değişiklikleri bazı antropojenik faktörler vasıtasıyla meydana gelmiştir. Coğrafi mekâna etkisi nispetinde farklılaşmaya yol açan bu durumun yakın gelecekteki etkisi yapılacak yeni çalışmalarla ortaya konulmalıdır. Böylece AKAÖ planlamasına yönelik daha sürdürülebilir bir gelecek inşa edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Özşahin, E., İ. Eroğlu, 2017a. Tekirdağ ilinin antropojenik biyomlarının (antronomların) zamansal ve mekânsal değişimi. *Marmara Coğrafya Dergisi 35:218-227.*
2. Yong, X.X.X., T. Qing, 2016. Human activity ıntensity of land surface: concept, methods and application in China. *Journal of Geographical Sciences 26(9):1349-1361.*
3. Sarı, H., E. Özşahin, 2016a. Spatiotemporal change in the LULC (Landuse/Landcover) characteristics of Tekirdag province based on the CORINE (Thrace, Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin 25:4694-4707.*
4. Sarı, H., E. Özşahin, 2016b. CORINE sistemine göre Tekirdağ ilinin AKAÖ (arazi kullanımı/arazi örtüsü) özelliklerinin analizi. *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi 30(1):13-26.*
5. Tunçdilek, N., 1985. Türkiye'de Relief şekilleri ve arazi kullanımı. *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 3, İstanbul, 192s.*
6. Cangir, C., D. Boyraz, 1996. Ülkemizde Yanlış ve amaç dışı arazi kullanılmasının boyutları ve arazi kullanım planlamasının gerekliliği. *Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı, 13-15.05.1996, Mersin, 637-648.*
7. Cangir, C., D. Boyraz, 2000. Ülkemizde yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, 17-19.01.2000, Ankara, 365-392.*
8. Cangir, C., D. Boyraz, 2005. Ülkemizde yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Tarım Haftası 2005 Kongre, 3-7.01.2005, Ankara, 1:155-179.*
9. Erol, A., 2007. Türkiye'de arazi kullanımı ve havza yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2(1):21-25.*
10. Altınbaş, Ü., M. Çengel, H. Uysal, B. Okur, N. Okur, Y. Kurucu, S. Delibacak, 2008. Toprak bilimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 557, İzmir, 355s.*
11. OGM (Orman Genel Müdürlüğü), 2015. Türkiye orman varlığı 2015. *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. 33s.*
12. Özşahin, E., İ. Eroğlu, 2017c. Temporal change of forest areas in Turkey (1926-2015). *In Current Trends in Science and Landscape Management (Eds. R. Efe, M. Zencirkıran, J.A. Wendt, Z. Tumsavas, H. Unal, B. Borisova). St. Kliment Ohridski University Press, Bulgaria, pp:421-426.*
13. TUİK (Turkish Statistical Institute), 2012. Turkey in statistics 2015. *Turkish Statistical Institute Press, Ankara, Turkey. 104p.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 35–40 (2020)
ISSN 1300–8943

ATEŞ YANIKLIĞI HASTALIĞI (*Erwinia amylovora*)'NA TOLERANSLI ÜMİTVAR ARMUT GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Gökhan ÖZTÜRK[1]

[1]Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Islah ve Genetik Bölümü, Eğirdir/Isparta
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ÖZ

Ateş yanıklığı hastalığı (*Erwinia amylovora*), Dünya genelinde elma ve armut üretimini sınırlayan önemli hastalıklardan birisidir. Türkiye'de de görülen hastalık, özellikle armut üretim bölgelerinde ciddi hasar yapar. Hastalığın kontrolünde en etkili çözüm, toleranslı çeşitlerin kullanımıdır. Bu amaçla Meyvecilik Araştırma Enstitüsü (MAREM)'nde 2006 yılında "Ateş Yanıklığı Hastalığına Toleranslı Armut Çeşit Islah Programı" başlatılmıştır. Elde edilecek ulusal çeşit veya çeşitler, bu konuda dışa bağımlığımızı azaltacak ve uluslararası piyasada rekabet gücümüzü artıracaktır. Program süresince 20.150 adet melez bitki elde edilmiştir. Bu bitkilerden yalnızca 6.200 adedi ateş yanıklığına dayanım testlerinden geçebilmiş, ilk meyve gözlemleri için araziye dikilmiştir. Yaklaşık 3.000 adet genotipin değerlendirmeleri tamamlanmıştır. Ümitvar bulunan 7 genotip (CK6068, DK11033, WK15033, WK18094, WK21007, WK22098, SMK37043) için tescil aşamasına geçilmiştir. Bu çalışmada, tescil aşamasındaki ateş yanıklığı hastalığına toleranslı çeşit adaylarının, morfolojik ve pomolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Genotiplerin hasat tarihleri, ağustos ortasından ekim sonuna kadar farklı tarihlere yayılmıştır. Ağaçlar gelişim kuvveti bakımından orta ve kuvvetli; habitusları bakımından yarı dik ve yayvan gibi farklı gelişme özellikleri göstermiştir. Seleksiyonlarda meyve kalitesi iyi ve üzeri olan genotiplerin seçimine odaklanıldığından çeşit adayları, yeme kalitesi bakımından iyi ve üzeri grupta yer almıştır. Değerlendirmeler, çeşit adaylarının meyve kalitesi ve üretim sezonu bakımından pazar fırsatlarından yararlanma; ağaç yönetimi bakımından da yetiştiricilikte avantaj sağlama potansiyelinde olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Erwinia amylovora*, armut, dışsal kalite, içsel kalite, ağaç gelişimi

MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PROMISING PEAR GENOTYPES TOLERANT TO FIRE BLIGHT (*Erwinia amylovora*) DISEASE

ABSTRACT

Fire blight (*Erwinia amylovora*) is one of the major diseases that limit the production of apples and pears on the world. The diseases do also serious damage pear-growing regions of Turkey. The most effective solution for disease control is to plant tolerant cultivars in orchard establishment. For this purpose, "Fire blight Tolerant Pear Variety Breeding Program" was initiated in 2006 at the Fruit Research Institute (MAREM). The variety or varieties to be obtained from the program will reduce our dependence on foreign pear cultivars and increase our competitiveness in the international market. During the program, 20.150 hybrid were obtained. Only 6.200 of them were able to pass first fire-resistance tests and were planted in orchard for the first fruit observations. In this stage, approximately evaluation of 3000 genotypes were completed and registration process has been started in 7 genotypes (CK6068, DK11033, WK15033, WK18094, WK21007, WK22098, SMK37043). In this study has been evaluated morphological and pomological characteristics of these 7 genotypes. The harvesting dates of them ranged from mid-August to late October. The genotypes in terms of growth force and growth habitus classified medium-strong and semi upright-flat, respectively. Since focusing on selection of genotypes with good and higher fruit quality, all genotypes were in good and higher group. The result of all evaluations, these candidate cultivars have high potential for both market opportunities and tree management practices.

Keywords: *Erwinia amylovora*, pear, external quality, internal quality, tree growth

GİRİŞ

Armut, Dünya'da ticareti yapılan önemli yumuşak çekirdekli meyve türlerinden birisidir. Dünya armut pazarının değeri, 2.951.850.000 $'dır [21].

Ateş yanıklığı Dünya'da yaklaşık iki asırlık geçmişi olan bir hastalıktır. 18. yüzyılda ateş

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: irem_gokhan@hotmail.com

yanıklığının nedeni olarak böcek ve fungus olmak üzere iki teori gelişmiş, ancak 1882'de Burrill tarafından patojenin ilk bakteriyel tanımlaması yapılarak *Micrococcus amylovorus* olarak isimlendirilmiştir. En son 1920'de Winslow ve ark. tarafından *Erwinia* cinsi içinde yer verilerek *Erwinia amylovora* ismi verilmiştir [38].

Ateş yanıklığı, armut yetiştiriciliğinin en önemli ve yetiştiriciliğini sınırlandıran hastalığıdır. Enfeksiyon, ağaçta çok hızlı yayılır ve tedavi edilmesi mümkün değildir. İlk kez ABD'de görülen hastalık, birçok ülkede mevcuttur [3] ve giderek daha da yaygınlaşmaktadır [14, 33, 11, 23, 12, 34, 25, 28, 26, 27, 2, 16, 17, 18, 19, 5, 6, 3, 4]. Ülkemizde ise Orta Anadolu Bölgesi'nde 1985 yılında belirlenmiş olup [30], 1986 ve 1987 yıllarında meydana gelen şiddetli enfeksiyon sonucunda, armut ağaçları ciddi şekilde zarar görmüştür [32] ve günümüzde ülkemizin hemen her bölgesine yayılmış durumdadır [4]. Ateş yanıklığı hastalığı nedeniyle özellikle armut, elma ve ayva bahçelerinde bazı yıllarda çok büyük ekonomik kayıplar meydana gelmiştir [32]. Hastalığın belirli bir yerel bölgedeki yıllık kaybını kesin olarak tahmin etmek oldukça zor [38] olmakla beraber 1998 yılında ateş yanıklığından dolayı Yeni Zelanda'da 10 milyon $ kayıp meydana geldiği ve İtalya'da 500.000 meyve ağacının söküldüğü bildirilmiştir [39]. Güneybatı Michigan'da tek bir ateş yanıklığı epidemisi ile 220.000'den fazla elma ağacının kuruduğu ve 240 ha'dan daha fazla alanın elden çıktığı, bu bölgede ekonomik kaybın 42 milyon $, ABD'nin tamamında ise 100 milyon $ olduğu belirtilmiştir [29]. 1997 yılında Melbourne/Avustralya'da yaşanan salgın ile 2.2 milyon $ kayıp meydana gelmiş, yumuşak çekirdekli meyveler ve fidan endüstrisi için ise yaklaşık 20 milyon $ ekonomik kaybın olduğu tahmin edilmiştir [35].

Hastalığın ilaçlı mücadelesinde başarı şansı düşüktür ve kullanılan kimyasallar oldukça pahalıdır. Kimyasalların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerinin yanında, etmenin direnç geliştiriyor olması, özellikle epidemi yaptığı yıllarda armut üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Hastalığın kesin çözümü bulunmamakla birlikte; üretimde toleranslı çeşitlerin kullanımı, kontrol edilmesinde etkili çözüm olarak görülmekte, bu nedenle de toleranslı armut çeşit/anaç ıslahı, üzerinde önemle durulması gereken konulardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünya'da ateş yanıklığına dayanıklı armut çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmaları 1900'lü yılların başında ABD'nde başlamıştır [10, 1]. Çalışmalar; Kanada, İngiltere, Fransa ve Almanya'nın kendi ıslah programlarını oluşturmasıyla 1955 yılından itibaren hız kazanmıştır [1, 37, 22, 15]. Bugün toleranslı armut çeşit/anaç ıslahı, Dünyanın birçok ülkesinde çalışılmaktadır. Şimdiye kadar geliştirilmiş az sayıdaki hastalığa dayanıklı armut çeşitlerinin, pazar zincirinin isteklerini tam olarak karşılamamaktadır. Dünya'da pazar isteklerini karşılayacak kalitede ateş yanıklığı hastalığına toleranslı, çok az sayıda çeşidin varlığı, armutta ıslah çalışmalarını sürekli kılmıştır ve yeni çeşit arayışları halen devam etmektedir.

Öztürk ve Kaçal [32], Türkiye'de ateş yanıklığına dayanıklılıkla ilgili çalışmaların çoğunlukla yerli ve yabancı armut çeşitlerinin dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi ve seleksiyon çalışmaları [24, 26, 7, 36, 13, 31, 9] ile sınırlı kaldığını bildirmişlerdir. Armut yetiştiriciliğindeki en büyük sorunlardan olan ateş yanıklığı hastalığına toleranslı yeni çeşitlerin melezleme yolu ile geliştirme çabalarına Türkiye'de ilk olarak 2004 yılında Meyvecilik Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen, Akdeniz Üniversitesi iş birliğinde "Ateş Yanıklığı Hastalığına Dayanıklı Armut Çeşit Islahı" isimli proje ile başlanmıştır. Aynı kurumda, 2010-2013 yıllarında "Melezleme Islahı ile Elde Edilmiş ve Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Dayanıklı Armut Genotiplerinden, Meyve Özellikleri Bakımından Üstün Genotiplerin Belirlenmesi" isimli proje, TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmaları, 2007-2009 yılları arasında Evrenosoğlu vd. [20]'un Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde başlattıkları "Ateş Yanıklığına (*Ervinia amylovora*) Dayanıklı Armut Tiplerinin Melezleme Yoluyla Islahı" isimli çalışma izlemiştir.

Türkiye'de her ne kadar Dünya meyve endüstrisinde lider ülkelerin başı çektiği "ıslah yolu ile yeni meyve çeşidi geliştirme yarışı"nda göreceli olarak geride olsa da pazarda halen devam eden toleranslı, kaliteli armut çeşidi boşluğu, yeni çeşit adayları için önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu bağlamda, kalite ve kaliteyi oluşturan parametrelerin tanımlanması, pazar talebi doğrultusunda seçim kararları vermek için elzem çalışmalardır. Meyve kalitesi bakımından tüketici beğenisini ya da bahçe

performansı bakımından üreticilerin beklentilerini karşılamayan yeni çeşitlerin pazarda yer bulması ve üretiminin yaygınlaşması mümkün değildir. Bu nedenle, yeni çeşitlerin pomolojik ve morfolojik tanımlamaları, analiz ve ölçüm sonuçlarının diğer verilerle kombine edilmesi, tanıtım ve yayım gibi faaliyetler için temel veriler sağlayan oldukça destekleyici çalışmalardır. Bu çalışma ile meyve kalitesi ve ateş yanıklığına tolerans bakımından ümitvar bulunarak 2017 yılında tescile sunulan 7 armut çeşit adayının morfolojik, duyusal ve pomolojik özellikleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, hem ateş yanıklığına toleranslı hem de kabul edilebilir kalitede yeni çeşitler elde edebilmek için; meyve kalite özellikleri ve ateş yanıklığı dayanım düzeylerine göre ebeveynler tespit edilmiş, emaskulasyon ve kontrollü tozlama işlemlerinden sonra tohumlar elde edilmiştir. Tohumlar yaklaşık 3 aylık soğuk-nemli katlama işleminden geçirilerek sera içerisinde hazırlanan tavalara ekilmiş ve çimlenmeleri sağlanmıştır.

18-24 boğum oluşturuncaya kadar gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Bu aşamada ateş yanıklığına dayanıksız fertlerin araziye aktarılmaması ve gereksiz işgücü harcanmaması için "1. Ateş Yanıklığı Testi" yapılmıştır. Bu amaçla; çöğürlerin büyüme noktalarında bulunan 3-5 yaprak, makas ile kesilmiş ve hazırlanan ateş yanıklığı bakteri solüsyonu püskürtülmüştür. Bu işlem hata payını en aza indirmek için 2 hafta sonra tekrarlanmıştır. Son uygulamadan yaklaşık 2 ay sonra lezyon gelişiminin durmasını müteakip lezyon gelişimi olan çöğürler sökülüp atılmıştır. Bakteriyel strainler olarak, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji Anabilim Dalı Bakteriyel Kültür Koleksiyonunda bulunan ve -86°C'de saklanan 7 yerli ve farklı *E. amylovora* straini [8] kullanılmıştır.

Bu aşamadan sonra sağlam olarak değerlendirilen genotipler, meyve gözlem ve analizleri için "ilk meyve gözlem" parseline dikilmiştir. Burada gerekli kültürel ve bakım işlemlerinin ardından meyveler görülmeye başladıkça her bir genotip 2 yıl süre ile görsel ve tat bakımından 5 kişilik panel yardımı ile duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Panelde 1-5 skalası (1-çok beğendim, 5-hiç beğenmedim) kullanılmıştır. Her bir genotip 15 ile 75 puan arasında değerler almıştır. İki yıllık değerlendirme sonucunda 45 ve daha az puan alan genotipler ileri düzey değerlendirmeler için 5'er fert olacak şekilde BH/QA anacına aşılanmıştır. Armut çeşitlerinin ayva anaçları ile uyuşmama ihtimaline karşılık Beurre Hardy (BH) çeşidi ara-anaç olarak kullanılmıştır. Bu parselde kontrol olarak Deveci, Williams ve Kieffer çeşitleri kullanılmıştır.

Genotiplerde meyve görülmesinden itibaren her yıl ağaç başına verim (kg) değerleri alınmış, meyvelerde pomolojik (en, boy, ağırlık vb.) analizler ve duyusal değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca proje süresinde fenolojik ve morfolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Çok yıllık değerlendirmeler sonunda, ateş yanıklığına tolerans ile verim ve meyve özellikleri bakımından üstün bulunan 7 genotip (CK6068, DK11033, WK15033, WK18094, WK21007, WK22098, SMK37043), tescile sunulmuştur. Bu genotiplerin dışında hala değerlendirmesi devam eden çok sayıda genotip bulunmaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde 2004-2014 yılları arasında, 17 farklı melezleme kombinasyonundan 20.150 adet genotip elde edilmiştir. Bunlardan 6.200 adedi, "1. Ateş yanıklığı testlemeleri"ni geçerek, meyve gözlemleri için araziye dikilmiştir. Bu genotiplerden 2018 yılına kadar 2.909 adedinde iki yıl süre ile meyve gözlem ve analizleri yapılmış ve değerlendirmelerini tamamlamıştır. Kalan 3.291 adedinde ise karar verebilmek ve değerlendirme yapabilmek için yeterli meyve elde edilememiştir.

Değerlendirmesi tamamlanan 2.909 adet genotip içerisinden 320 adedi "ileri düzeyde" değerlendirilebilir bulunmuştur. İleri düzey gözlem parselindeki genotiplerin organoleptik özelliklerinin tüketici beğenisine uygunluğu, depolama olanakları, üretici, depocu ve aracı istekleri doğrultusunda ıslahçı tarafından seçimi çalışmalarına devam edilmekte olup 124 genotipte verim ve meyve kalitesi bakımından değerlendirmeler tamamlanarak 7'si tescile sunulmuştur.

Tescile sunulan genotiplerin tamamının baba ebeveyni Kieffer olup ana ebeveynler Comice, Deveci, Williams ve Santa Maria çeşitleridir. SMK37043 (2008 yılında) no.lu genotipin elde edildiği melezleme çalışmaları 2008 yılında, diğer genotiplerin elde edildiği çalışmalar ise 2006

yılında gerçekleştirilmiştir. Genotiplerin hasat tarihleri, ağustos ortası ile ekim ortası arasında dağılım göstermiştir. Ağaçlar gelişim kuvveti bakımından orta ve kuvvetli; habitusları bakımından yarı dik, yayvan ve kompakt gelişim göstermişlerdir (Çizelge 1). Özellikle kompakt olan genotipler, gerek budama-terbiye uygulamaları gerekse de meyve verimi açısından sık dikim meyve yetiştiriciliği için oldukça değerlidir. Çiçeklenme dönemi bakımından da genotipler, çok geç-orta erken arasında yer almışlardır.

Genotipler, meyve iriliği bakımından orta iri ile iri, yeme kalitesi ve albeni bakımından orta ile çok iyi arasında değerler almıştır. CK6068, sululuk; WK18094 ve SMK37043 albeni ve yeme kalitesi; WK21007 ise çok yüksek ateş yanıklığı toleransı ile dikkat çekmektedir. WK22098 no.lu genotipde yüksek yeme kalitesi ve sululuk ile ateş yanıklığına yüksek tolerans göstermesi bakımından oldukça değerli bulunmuştur. Armutta yeme kalitesini etkileyen en önemli özelliklerden biri olan taş hücre miktarına göre genotipler çok az ve orta sınıfta yer almıştır. Genel olarak krem meyve eti görülmekle beraber, WK18094 ve SMK37043 no.lu genotiplerde meyve et rengi sırasıyla, beyaz/krem ve sarı/krem olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Genotiplere ait melezleme, çiçeklenme, hasat zamanı, ağaç gelişim kuvveti ve habitüsü

Genotip No	♀ × ♂	Melezleme yılı	Çiçeklenme zamanı	Hasat dönemi	Ağaç gelişim kuvveti	Ağaç habitüsü
CK6068	Comice × Kieffer	2006	Geç	Eylül Ortası	Orta	Yayvan
DK11033	Deveci × Kieffer	2006	Orta/Erken	Ekim Ortası	Kuvvetli	Kompakt
WK15033	Williams × Kieffer	2006	Orta/Erken	Ekim Ortası	Kuvvetli	Yarı Dik
WK18094	Williams × Kieffer	2006	Geç	Ağustos Ortası	Orta	Yayvan
WK21007	Williams × Kieffer	2006	Geç	Eylül Ortası	Kuvvetli	Yarı Dik
WK22098	Williams × Kieffer	2006	Geç	Eylül Sonu	Kuvvetli	Kompakt
SMK37043	Santa Maria × Kieffer	2008	Çok Geç	Ekim Ortası	Kuvvetli	Yarı Dik

Çizelge 2. Genotiplere ait meyve pomolojik özellikleri ve ateş yanıklığı tolerans düzeyleri

Genotip No	Meyve iriliği	Yeme kalitesi	Meyve et rengi	Sululuk	Albeni	Taş hücre	Paslılık	Ateş yanıklığı toleransı
CK6068	Orta/İri	İyi	Krem	Çok Yüksek	İyi	Az	Az	Yüksek
DK11033	Orta/İri	Orta/İyi	Krem	Orta	İyi	Az	Az	Yüksek
WK15033	Orta	Orta/İyi	Krem	Az	Orta	Çok Az	Az	Orta/Yüksek
WK18094	Orta	Çok iyi	Beyaz/Krem	Orta/Yüksek	Çok iyi	Çok Az	Az	Orta
WK21007	Orta/İri	Orta/iyi	Krem	Orta	Orta	Az	Az	Çok yüksek
WK22098	Orta/İri	Çok iyi	Krem	Yüksek	İyi	Orta	Az	Yüksek
SMK37043	İri	Çok iyi	Sarı/Krem	Yüksek	Çok iyi	Az	Çok az	Orta

SONUÇ

Yanlış tarımsal uygulamalar, ticari çeşitlerin pek çoğunun bazı önemli hastalıklar yönünden dayanıksız olması gibi nedenler; insan-çevre sağlığını ve sürdürülebilir meyve üretimini geri dönüşümü olmayacak bir şekilde tehdit etmektedir. Bu bakımından meyvecilikte özellikle hastalıklara dayanım ile yeni çeşit geliştirme çalışmaları önem arz etmektedir. Yeni geliştirilen çeşitlerde kalitenin ve tedarik zincirinin istek ve beğenilerinin ön planda tutulduğu günümüz pazar koşullarında gerek geleneksel gerekse de organik yetiştiricilik için hastalıklara dayanımı yüksek, kaliteli armut çeşitlerinin ıslah edilerek üretimde kullanılması, pek çok sorunun çözümüne katkı sağlayacaktır.

Genotipler üzerinde yapılan değerlendirmeler, çeşit adaylarının meyve kalitesi ve üretim sezonu bakımından pazar fırsatlarından yararlanma; ağaç yönetimi bakımından yetiştiricilikte avantaj sağlama potansiyelinde olduğunu göstermektedir. Çeşit adaylarının ticari başarı elde etmesi ile pazar zincirinin (üretim, soğuk muhafaza, aracı, tüketici) istek ve beğenilerini karşılayan ilk yerli çeşit/çeşitlerin elde edilmesinden başka organik üretim için çeşit alternatifleri oluşturulmuş, ulusal/uluslararası armut üretiminin geliştirilmesine katkı sağlanmış, yurtdışı kaynaklı çeşit bağımlılığı azaltılmış, hastalık kaynaklı ürün kaybı, mücadele, tedbir vs. masrafları ve pestisit kullanımından kaynaklanan insan-çevre sağlığı endişeleri azaltılmış olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Alston, F.H., 1982. Pear breeding objectives at East Malling. *The Pear 200-205.*

2. Ammouneh, H., Arabi, M.I.E., Al-Daoude, A., 2008. The first record and distribution of the fire blight pathogen *Erwinia amylovora* in Syria. *Australasian Plant Pathology 37(2): 137-140.*
3. Anonim, 2017. Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*). Ateş yanıklığı survey talimatı. (https://www.tarimorman.gov.tr/gkgm/belgeler/bitki%20sa%c4%9fl%c4%b1%c4%9f%c4%b1%20hizmetleri/bitki_sagligi/survey/12-ates_yanikligi_survey_talimati_2017.pdf; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
4. Anonim, 2019. Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı (*Ervinia amylovora*) zirai mücadele teknik talimatları. 4:69-74. TAGEM (https://bku.tarim.gov.tr›zararli› kaynakdetay; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
5. Anonymus, 2011. Pest report from Algeria (2011-06-16). Signalement du feu bactérien (https://www.ippc.int/index.php?id=1110879&frompage=251&tx_pestreport_pi1; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
6. Anonymus, 2018. *Erwinia amylovora* (ERWIAM). (https://gd.eppo.int/taxon/erwiam/distribution/ru_cr; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
7. Aysan, Y., Tokgönül, S., Çınar, Ö., Küden, A., 1994. Research of resistant reactions of pears against *Erwinia amylovora* (Burrill). *9. Congress of the Mediterranean Phyto pathological Union, Kuşadası-Aydın, 311-313.*
8. Basım, H., Basım, E., Yeğen, O., Ünlü, A., Yılmaz, S., 2004. Türkiye'deki *Erwinia amylovora* strainlerinin moleküler karakterizasyonu. *Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, Samsun, 145.*
9. Basım, E., Basım, H., Öztürk, G., 2007. *Erwinia amylovora*'nın farklı strainlerine karşı Türkiye'deki elma, armut ve ayva gen kaynaklarının dayanıklılıklarının değerlendirilmesi. *2. Bitki Koruma Kongresi, Isparta, 105.*
10. Bell, R.L., Van Der Zwet T., 1993. New fire blight resistant advanced selections from the USDA pear breeding program. *Acta Hort. 338.*
11. Bobev, S.G., Van Vaerenbergh, J., Maes, M., 2007. First report of fire blight on *Pyrus elaeagrifolia* and *Amelanchier* sp. in Bulgaria. *Plant Dis. 91(1):110.*
12. Bonn, G.W., Von Der Zwet, T., 2000. Distribution and economic ımportance of fire blight (Chapter 3). *Fire Blight the Disease and its Causative Agent, Erwinia amylovora CABI press*.
13. Demir, G., Gündoğdu, M., 1993. Fire blight of pome fruit trees in Turkey: distribution of the disease, chemical control of blossom infections and susceptibility of some cultivars. *Acta Horticulture 338:67-74.*
14. Djaimurzina, A., Umiralieva, Z., Zharmukhamedova, G., Born, Y., Bühlmann, A., Rezzonico, F., 2014. Detection of the causative agent of fire blight *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. in the southeast of Kazakhstan*. Acta Hort. 1056.*
15. Durel, C.E., Guérif, P., Belouin, A., Le Lezec, M., 2004. Estimation of fire blight resistance heritability in the French pear breeding program using a pedigree-based approach. *11. Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics.*
16. EPPO, 2014. EPPO reporting service no. 01-2014 Num. article: 2014/004 (https://gd.eppo.int/reporting/article-2722; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
17. EPPO, 2014a. EPPO reporting service no. 01-2014 Num. article: 2014/003 (https://gd.eppo.int/reporting/article-2721; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
18. EPPO, 2009. EPPO reporting service no. 04-2009 Num. article: 2009/061 (https://gd.eppo.int/reporting/article-146; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
19. EPPO, 2008. EPPO reporting service no. 05-2008 Num. article: 2008/104 (https://gd.eppo.int/reporting/article-689; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
20. Evrenesoğlu, Y., Mısırlı, A., Akçay, M.E., Ünal, A., Acarsoy, N., Özdemir, N., Bilen, E., Boztepe, Ö., Günen, E., 2010. Variability of different pear hybrid population in terms of hybridization performance and the response to fire blight (*Erwinia amylovora*) attact. *Not. Bot. Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 38(1): 241-247.*
21. FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of United States (http://www.fao.org/home/en/; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
22. Fischer, M., Mildenberger, G., 2004. New pear cultivars from dresden-pillnitz. *11. Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics.*
23. Gaganidze, D.L., Aznarashvili, M.A., Sadunishvili, T.A., Abashidze, E.O., Gureilidze, M.A., Gvritishvili, E.S., 2018. Fire blight in Georgia. *Annuals of Agrarian Science 16:12-16.*
24. Hepaksoy, S., Ünal, A., Can, H. Z., Saygılı, H., Türküsay, H., 1998. Distribution of fire blight

(*E. amylovora* (Burrill) diseases in western Anatolia region in Turkey. *8. International Workshop on Fire Blight, Kuşadası-Turkey, 193-195.*

25. Lagonenko, A.L., Komardina, V.S., Nikolaichik, Y.A., Evtushenkov, A.N., 2008. First report of *Erwinia amylovora* fire blight in Belarus. *Journal of Pathology 156(10):638-640.*
26. Momol, M.T., Zeller, W., 1992. Identification and spread of *Erwinia amylovora* on pear in Turkey. *Plant Disease 76:1114-1116.*
27. Myung, I.S., Yun, M.J., Lee, Y.H., Kim, G.D., Lee, Y.K., 2016. First report of fire blight caused by *Erwinia amylovora* on Chinese quince in South Korea. *Plant Disease 100(12):2521.*
28. Niknejad Kazempour, M., Kamran, E., Ali, B., 2006. *Erwinia amylovora* causing fire blight of pear in the Guilan province of Iran. *Journal of Plant Pathology 88(1):113-116.*
29. Norelli, J.L., Holleran, H.T., Johnson, W.C., Robinson, T.L., Aldwinckle, H.S., 2003. Resistance of Geneva and other apple rootstocks to *Erwinia amylovora*. *Plant Diseases 87:26-32.*
30. Öktem, Y.E., Benlioglu, K., 1988. Studies on fireblight [*Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. et al.] of pome fruits. *Journal of Turkish Phytopathology 17:106.*
31. Özrenk, K., Balta, F., Çelik, F., 2012. Levels of fire blight (*Erwinia amylovora*) susceptibility of native apple, pear and quince germplasm from Lake Van basin, Turkey. *Eur. J. Plant Pathology 132:229-236.*
32. Öztürk, G., Kaçal, E., 2015. Ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı armut çeşitlerinin geliştirilmesi. *Bahçe Bitkileri Derneği Haber Bülteni 4(2):20-24.*
33. Pucci, N., L'Aurora, A., Loreti, S., 2013. Fire blight. first report in Latium, Italy. *Journal of Plant Pathology 95(3):659-668.*
34. Rhouma, A., Helali, F., Chettaoui, M., Hajjouji, M., Hajlaoui, M.R., 2014. First report of fire blight caused by *Erwinia amylovora* on pear in Tunisia. *APS Publications 98(1).*
35. Rodini, B.C., Merriman, P.R., McKirdy, S.J., Wittwer, G., 2006. Costs associated with fire blight incursion management and predicted costs of future incursions. *Acta Hort. 704:55-61.*
36. Saygılı, H., Türküsay, H., Hepaksoy, S., Ünal, A., Can, H. Z., 1998. Investigation on determining some pear varieties resistant to fire blight (*Erwinia amylovora* (Burr.). *8. International Workshop on Fire Blight, Kuşadası-Aydın, 225-228.*
37. Thibault, B., 1982. Review of breeding objectives at angers. *The Pear 207-213.*
38. Van Der Zwet, T., Keil, H.L., 1979. Fire blight. *A Bacterial Disease of Rosaceous Plants, Agriculturae Handbook. Number: 510. U.S.*
39. Vanneste, J.L., 2000. Fire blight: the disease and its causative agent, *Erwinia amylovora*. *CABI Publishing, Wallingford, UK., p.370.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 41–45 (2020)
ISSN 1300–8943

AHIR GÜBRESİ VE AZOTLU GÜBRE UYGULAMALARININ DEREOTU (*Anethum graveolens* L.) VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gülsüm YALDIZ[1], Mahmut ÇAMLICA[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0002-6889-1562
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-2461-7534
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Anethum graveolens L. (dereotu) *Apiaceae* familyasına ait aromatik ve tek yıllık bir bitkidir. Baharat olarak yaygın kullanılan popüler bir bitki olmakta birlikte Ayurveda ilaçlarında da kullanılır ve uçucu yağ içerir. Drenajı iyi pH'ı 5.3 ile 7.8 aralığında gevşek toprakta ve sıcak iklimde iyi yetişir. Dereotu uçucu yağında α-phellandrene, limonen, dereotu eter, miristisin gibi önemli ana bileşenler vardır. Bu çalışmada farklı dozlarda ahır gübresi (750, 1000, 1250, 1500 kg.da^{-1}) ve amonyum nitrat gübre (3, 6, 9, 12 kg.da^{-1}) ile kontrol (gübresiz) koşullarda dereotu yetiştirilmiştir. Sonuçlara göre; ahır gübresinde taze verim 113.40-1403.89 kg.da^{-1}, kuru verim ise 227.66-304.61 kg.da^{-1} olarak belirlenmiştir. Ahır gübresi ile yetiştirilen bitkilerde en yüksek taze ve kuru verimler, 1000-1250 kg.da^{-1}gübre dozundan elde edilmiştir. En yüksek yaş ve kuru verim ise 3 kg.da^{-1} amonyum nitrat gübre uygulamasından (1662.22-371.55 kg.da^{-1}) saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Anethum graveolens*, dereotu, verim, ahır gübresi

EFFECT OF BARNYARD MANURE AND NITROGEN FERTILIZER APPLICATIONS ON DILL (*Anethum graveolens* L.) YIELD

ABSTRACT

Anethum graveolens L. (dill) is an aromatic and annual herb of *Apiaceae* family. It has been used in ayurvedic medicines and it is a popular herb widely used as a spice and also yields essential oil. It prefers rich well-drained, loose soil and full sun, and tolerates a pH in the range 5.3 to 7.8. It requires warm to hot summers with huge sunshine levels. There are various essential components of dill herb; α-phellandrene, limonene, dill ether, myristicin are the most important odorants of dill herb. In this context, the different doses of barnyard (750, 1000, 1250, 1500 kg.da^{-1}) and Ammonium nitrate (3, 6, 9, 12 kg.da^{-1}) with a control (no manure) were applied with sowing. According to the results; the fresh yield was determinated between 113.40-1403.89 kg.da^{-1} and dry yield was determinated 227.66-304.61 kg.da^{-1} in barnyard manure. The highest fresh and dry yields were obtained from the plants grown with barnyard manure at a rate of 1000-1250 kg.da^{-1}. The highest fresh and dry yields were found from 3 kg.da^{-1} Ammonium nitrate fertilizer applications (1662.22-371.55 kg.da^{-1}).

Keywords: *Anethum graveolens*, dill, yield, barnyard

GİRİŞ

Dereotu (*Anethum graveolens* L.) *Apiaceae* familyasından tek veya iki yıllık bir bitkidir. Güney-batı Asya'ya veya Güney-doğu Avrupa'ya özgü olan bu bitki antik zamanlardan beri yetiştirilmektedir. Aromatik bir bitki olarak sınıflandırılan dereotu, çorbaları, sosları, salata ve deniz ürünlerini lezzetlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır [1, 2, 3].

Dereotu antik çağlardan beri Ayurveda ilaçlarında kullanılmıştır. Baharat olarak yaygın bir şekilde kullanılan popüler bir bitkidir ve aynı zamanda uçucu yağ içermektedir. Ayrıca bu bitkinin tohumları Ayurveda'da karminatif, mide ve idrar söktürücü olarak kullanılmaktadır [4].

Ülkemizde özellikle batı ve güney bölgelerde yetiştirilen ve yıl boyu pazarlarda satılan Türk mutfağının vazgeçilmez çeşnilerindendir. Halk arasında dereotu herbası yüksek tansiyonu düşürücü, lohusalarda süt verimini artırıcı,

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: gulsumyaldiz@ibu.edu.tr

sindirim sistemi ve idrar yolları rahatsızlıkları, uykusuzluğu önleyici olarak kullanılır. Dereotu herbasının uçucu yağı; antispazmodik, karminatif, diüretik, uyarıcı ve midevi özelliklere sahiptir [5].

Bitki besin maddeleri artan dünya nüfusundan dolayı bitkilerin ve sağlıklı gıdaların üretimi için çok önemlidir. Bitkilerin üretimlerini artırmada kimyasal gübre, organik gübre veya biyogübre kullanımı, besin tedariki, bitki büyümesi ve çevre kalitesi bağlamında avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Her bir gübre çeşidinden optimum şekilde faydalanmak ve bitkilerin büyümesindeki etkilerinden dolayı dengeli besin yönetimini sağlamak için bu avantajların birleştirilmesi gerekir [6].

Organik tarım, dünya çapında tarımın en hızlı büyüyen sektörlerinden biridir ve temel amacı toprak organizması, bitkiler, hayvanlar ve insanlar gibi birbirine bağlı sistemler arasında bir denge oluşturmaktır [7].

Organik gübrelerin uygulanması ile mineral gübrelerin kullanımında bir azalmaya yol açmış, insan güvenliği için zararlı kimyasallardan arındırılmış azami kaliteli ürünler sunmuş ve toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde yararlı etkilere sahip ve bitkilere iyi ve tasarruflu bir besin kaynağı sağlamıştır [8]. Organik gübreler inorganik gübrelere benzer olarak bitkilerin verimini ve kalitesini arttırmaktadır. Biyolojik gübreler toprakta temel besin maddelerini bitkiler tarafından alınabilir forma dönüştürür, tohum çimlenmesini ve bitkinin kök sistemi geliştiren sürdürülebilir tarımın temel kaynaklarından biridir [9].

Bu çalışmada, farklı dozlarda organik ve kimyasal gübre uygulamasının dereotu (*Anethum graveolens* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada Erzurum'da bir çiftçiden tedarik edilen dereotu tohumları kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre, 2016 yılı vejetasyon döneminde (20.04.2016), Mudurnu Süreyya Astarcı Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Deneme Alanında 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme, sıra arası 30 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde düzenlenmiştir. Her parselde 5 sıra bulunmakta olup, her bir parsel alanı 3,3 m²'dir. İki parsel arasında 1 m boşluk bırakılmıştır. Toplam deneme alanı yollar dahil 216 m²'dir. Hasatta, parsel kenarlarından birer sıra, başlardan ise 0,3 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, biçim geriye kalan alan üzerinden yapılmıştır. Temmuz ve Ağustos aylarında toplam iki hasat yapılmıştır. Deneme alanı toprağı killi tınlı bir yapıya sahip olup, nötr karakterde (pH=7.25), fazla kireçli (%49.5), tuzsuz (%0.09), fosfor oranı (14.86 kg.da^{-1}) çok yüksek, potasyum bakımından (53.73 kg.da^{-1}) yeterli olup organik madde bakımından (%1.36) yetersizdir. 2016 yılı vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık 18.0°C, toplam yağış miktarı 208.8 mm, ortalama nem miktarı %70.86 olarak belirlenmiştir [10]. Ahır gübresinin 4 farklı dozu (750, 1000, 1250 ve 1500 kg/da) ile 4 farklı dozda azotlu gübre (Amonyum nitrat %33) (3, 6, 9, 12 kg/da) kullanılmıştır. Kontrol uygulamasına hiçbir gübreleme işlemi yapılmamıştır (0 kg/da). Azotlu gübre uygulanan denemelere taban gübresi olarak 30 kg/da DAP uygulanmıştır. Azotlu gübre iki aşamada uygulanmış, yarısı ekimle birlikte diğer yarısı ise ilk biçimden sonra verilmiştir. Her bir biçiminden elde edilen bitkilerin toprak üstü kısımları laboratuvar ortamında kurutulmuştur.

Araştırmada incelenen özelliklere ait veriler JMP 5.0.1 istatistik paket programında [11], varyans analizlerine tabi tutulmuştur. İstatistiki açıdan verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler tespit edilerek ortalamalar arası önemli çıkan farklılıklar LSD testi ile gruplandırmaya alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki Dal Sayısı (adet bitki^{-1}) ve Boyu (cm)

Farklı gübre uygulamalarının dereotu bitkisi dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Dal sayıları 3.48 ile 4.42 (adet bitki^{-1}) arasında değişim göstermiştir. En yüksek dal sayısı (4.42 adet bitki^{-1}) 9 kg.da^{-1} AN'lı gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük dal sayısı (3.48 adet bitki^{-1}) 1500 kg.da^{-1} ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir

Farklı gübre uygulamalarının dereotu bitkisinde bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ortalama bitki boyu 44.45-48.63 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu (48.63 cm) kontrol uygulamasından elde edilmiş, bunu organik ve kimyasal gübre uygulamaları aynı grup içersin de kalarak takip etmiştir. Birinci biçimde ise en yüksek bitki boyu (58.71 cm) 3 kg.da^{-1} AN'lı gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük

bitki boyu (47.80 cm) 750 kg.da^{-1} ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Literatür çalışmaları incelendiğinde; dereotunda dal sayısı değerlerini 3.2-6.3 adet bitki^{-1} [12], 3.63-4.57 adet bitki^{-1} olarak bildirmiştirler [13]. Araştırmada elde ettiğimiz dal sayısı değerleri araştırmacıların belirttiği değerler ile uyum göstermiştir.

Çizelge 1. Farklı azotlu ve ahır gübresi uygulamalarında *Anethum graveolens* L.'nin bitki dal sayısı (adet bitki^{-1}) ve bitki boyu değerleri (cm)

Table 1. Number of plant branches (number plants^{-1}) and plant height values (cm) of Anethum graveolens L. in different nitrogen and farm manure applications

Doz (kg.da^{-1})	Bitki dal sayısı	Bitki boyu		
		I. biçim	II. biçim	Ortalama
Kontrol	4.03ab	53.30abcd	43.97	48.63a
750	3.61ab	47.80d	45.74	44.45b
1000	3.60ab	49.17cd	43.90	46.53ab
1250	3.73ab	50.87bcd	38.80	44.83ab
1500	3.48b	50.06bcd	43.22	47.23ab
3 AN	4.03ab	58.7P	36.57	47.82ab
6 AN	4.13ab	53.91abcd	37.42	46.70ab
9 AN	4.42a	56.54ab	37.49	46.78ab
12 AN	3.91ab	55.70abc	39.74	45.82ab

Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 2. Farklı biçim zamanlarında, farklı azotlu ve ahır gübresi uygulamalarında *Anethum graveolens* L.'nin yaş herba ağırlık değerleri (kg.da^{-1})

Table 2. Changes in fresh herb yield (kg.da^{-1}) of Anethum graveolens L. in relation to the different harvest and in different nitrogen and farm manure applications

Doz (kg.da^{-1})	I. biçim	II. biçim	Toplam
Kontrol	1367.78ab	119.44b	1487.22b
750	925.11c	197.78ab	1113.40c
1000	1238.89bc	165.00ab	1403.89bc
1250	1208.89bc	194.44ab	1403.33bc
1500	971.53bc	268.89a	1201.94bc
3 AN	1754.03a	117.22b	1892.77a
6 AN	1342.36abc	172.78ab	1508.60b
9 AN	1350.03abc	134.44ab	1508.00b
12 AN	1312.63bc	96.11b	1415.90bc

Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Dereotu bitkisinin 60 cm kadar boylandığını [14]; bitki boyunun 50-100 cm arasında değiştiğini [15]; dereotu bitkisinin 120 cm'ye kadar boylanabileceğini [16]; bitki boyu değerlerinin 64.1-79.3 cm arasında değiştiğini [12]; dereotu bitkisinin ortalama bitki boyunun 108.7 cm olduğunu [17]; dereotunda ortalama bitki boyunun 117.0-119.3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir [18]. Araştırmamızda elde ettiğimiz ortalama bitki boyu değerleri araştırmacıların elde ettiği değerlerden düşük çıkarken, birinci biçim bitki boyu değerleri genel olarak araştırmacıların belirttiği değerlere yakın çıkmıştır.

Bitki Yaş Herba Ağırlığı (kg.da^{-1})

Farklı gübre uygulamalarının dereotu bitkisinde yaş herba verimi (kg.da^{-1}) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Birinci biçim zamanında en yüksek yaş herba verimi (1754.03 kg.da^{-1}) 3 kg.da^{-1} amonyum nitrat (AN)'lı gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük yaş herba verimi (925.11 kg.da^{-1}) 750 kg.da^{-1} ile ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir. İkinci biçimlere bakıldığında ise birinci biçimlere göre yaş herba verimleri önemli ölçüde azalmakla birlikte en yüksek verim 268.89 kg.da^{-1} ile 1500 kg.da^{-1} ahır gübresi uygulamasından elde edilirken en düşük verim 134.44 kg.da^{-1} ise 12 kg.da^{-1} AN'lu gübre uygulamasından elde edilmiştir. Toplam verime bakıldığında ise en yüksek yaş herba verimi (1892.77 kg.da^{-1}) 3 kg.da^{-1} AN'lu gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük verim (1113.40 kg.da^{-1}) 750 kg.da^{-1} ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Literatür çalışmaları incelendiğinde; yaş herba veriminin 1000-2000 kg.da^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir [16]. Azot, fosfor ve potasyumun dereotuna etkisini incelediği çalışmasında gübre kullanılmayan parsellerde yeşil herba veriminin 896 kg.da^{-1}, azot ve fosfor kullanıldığında da yaş herba veriminin 1469 kg.da^{-1}'a kadar çıktığını vurgulamıştır [19]. Yapılan bir çalışmada; genel olarak yüksek azot dozu uygulamalarının dereotunda verimi arttırmadığını ve dekara 2.5-5 kg azot uygulandığında yaş herba veriminin maksimum olacağını, bu aralıklarda kullanılan azotun, yaş herba verimi üzerine fazla bir değişiklik meydana getirmediği bildirilmiştir [20]. Farklı dozlarda kullandıkları azot gübresinin (0, 3, 6, 9, 12 kg.da^{-1}) dereotu bitkisine etkilerini inceledikleri çalışmada, azot dozunun 6 kg.da^{-1} kadar artmasıyla verimin arttığını, daha yüksek azot dozunun verimi arttırmadığını saptamışlardır [21]. Farklı biyolojik gübrelerin dereotu büyümesi üzerindeki etkilerini incelemek için, nitroksin uygulaması (Azotobacter ve Azospirillum

bakteri), fosfor çözünen bactria olarak Barvar2 (pseudomonas flurescence) uygulaması, iki biyolojik gübrenin karışımını uygulanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda, biyolojik gübrelerin biyolojik verimi, bitkide şemsiye sayısını, dal sayısını, tohum verimini önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. En iyi sonucu ise bitki başına 16.31 ve 9.8 gr tohum verimi ile nitroksin uygulamasında saptamışlardır. Biyolojik gübre kullanımının dereotu büyüme ve büyüme özelliklerini artırdığını ve çevreye dostu olarak kimyasal gübrelerin yerini alabileceği sonucuna varılmıştır [9]. Yeşil herba verimine ilişkin bulduğumuz sonuçlar, araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki Kuru Herba Ağırlığı (kg.da^{-1})

Farklı gübre uygulamalarının dereotu bitkisinde kuru herba verimi (kg.da^{-1}) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Toplam kuru herba verimleri 227.66-438.65 kg.da^{-1} arasında değişmiştir. En yüksek toplam kuru herba verimi (438.65 kg.da^{-1}) 3 kg.da^{-1} AN'lı gübre uygulamasından elde edilirken, bunu diğer uygulamalar takip etmiştir. Birinci biçim zamanında organik ve kimyasal gübre uygulamalarını kendi aralarında incelediğimizde en yüksek kuru herba verimi (240.56 kg.da^{-1}) 1000 kg.da^{-1} ahır gübresinden elde edilirken, kimyasal gübrelerde ise en yüksek kuru herba verimi (377.23 kg.da^{-1}) 3 kg.da^{-1} AN'lı gübre uygulamasından elde edilmiştir. Birinci biçim kuru herba verimlerine genel olarak baktığımızda ahır gübresi uygulamaları, azotlu gübre uygulamaları ve kontrole (250 kg.da^{-1}) göre düşük değerler göstermiştir (Çizelge 3).

Literatür çalışmaları incelendiğinde; dereotu kuru herba veriminin 200-400 kg.da^{-1} [16]; 93.92-492.50 kg.da^{-1} [13]; 64.5-189.7 kg.da^{-1} [22] arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Dereotunda organik gübrelemenin (0, 400, 800, 1200 kg.da^{-1}) büyümeye etkisinin incelendiği çalışmada en yüksek kuru herba veriminin ise 1200 kg.da^{-1} gübrelemeden elde edildiğini tespit etmiştir [8]. Kuru herba verimine ilişkin bulduğumuz sonuçlar, araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

SONUÇ

Organik ve azotlu gübre uygulamalarının dereotu (*Anethum graveolens* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; en yüksek verim 3 kg.da^{-1} amonyum nitrat (saf N 0.99 kg.da^{-1}) gübresinden elde edilmiş ve azotlu gübre dozu artıkça verimin azaldığı gözlenmiştir. Organik gübrelemede ise en yüksek verim istatistiki açıdan aynı grupta yer alan 1000, 1250 ve 1500 kg.da^{-1} ahır gübresi uygulamalarından elde edilmiştir. Kimyasal gübrelemeye göre organik gübrelemede verim %36 daha az olmuştur. Fakat uzun vadede organik tarımının sürdürülebilirlik ve kalite açısından konvansiyonel tarıma göre avantajları dikkate alındığında yetiştiricilikte organik kaynaklı gübrelerin kullanılması fayda sağlayacaktır.

Çizelge 3. Farklı biçim zamanlarında farklı azotlu ve ahır gübresi uygulamalarında *Anethum graveolens* L.'nin kuru kuru herba ağırlığı (kg.da^{-1})

Table 3. Changes in dry herb yield (kg.da^{-1}) of Anethum graveolens L. in relation to the different harvest and in different nitrogen and farm manure applications

Doz (kg.da^{-1})	I. biçim	II. biçim	Toplam
Kontrol	250.00b	42.69	292.69b
750	157.99c	69.67	227.66b
1000	240.56bc	64.06	304.61b
1250	214.44bc	79.14	293.58b
1500	154.73c	80.25	234.98b
3 AN	377.23a	61.41	438.65a
6 AN	272.23b	57.62	329.85b
9 AN	260.61b	58.00	318.61b
12 AN	247.99bc	37.12	285.12b

Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri 2017.10.07.1205 Proje No ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Bailer, J., Aichinger, T., Hackl, G., Hueber, K.D., Dachler. M., 2001. Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway. *Ind. Crops Prod. 14:229-239.*
2. Kmiecik, W., Lisiewska, Z., Slupski, J., 2004. Effects of freezing and storage of frozen products on the content of nitrate, nitrites and

oxalates in dill (*Anethum graveolens* L). *Food. Chem. 86:105-111.*

3. Lisiewska, Z., Kmiecik, W., Korus, A., 2006. Content of vitamin C, carotenoids, chlorophylls and polyphenols in green parts of dill (*Anethum graveolens* L.) depending on plant height. *J. Food. Compos. Anal. 19:134-140.*
4. Jana, S., Shekhawat, G.S., 2010. *Anethum graveolens*: An Indian traditional medicinal herb and spice. *Pharmacogn Rev. 4(8):179-184.*
5. Başer, K.H.C., 2012. Dereotu (*Anethum graveolens* L.). *Bağ Bahçe (39):12.*
6. Chen, J., 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and or bio fertilizer for crop growth and soil fertility. *International workshop on sustained management of the soil-rhizosphere system for efficient crop production and fertilizer use, Thailand, pp:16-26.*
7. Berova, M., Karanatsidis, G., Sapundzhieva, K., Nikolova, V., 2010. Effect of organic fertilization on growth and yield of pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Folia Horticulturae Ann. 22:3-7.*
8. Darzi, M., 2012. Influence of Organic fertilizer and bio stimulant on the growth and biomass of dill (*Anethum graveolens* L.). *Intemational Joumal of Agriculture and Crop Sciences 4(3): 98-102.*
9. Sokhngoy, S.H., Ansari, K.H., Eradatmand, A.D., 2015. Evaluation of the biological effects of fertilizer application on yield and yield components of dill (*Anethum graveolens*). *Journal of Agronomy and Plant Breeding 11(3):108.*
10. Anonim, 2016. https://mgm.gov.tr/?il=bolu.
11. SAS Institute, 2002. JMP statistics. *Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp:707.*
12. Elik, H., 2010. Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının dereotu (*Anethum graveolens* L.)'nda bazı agronomik ve teknolojik özellikler üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.*
13. Özdemir, Z., 2005. Dereotu (*Anethum graveolens* L.)'nda bitki ve tohum verimi için uygun hasat zamanlarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 53s.*
14. Baytop, T., 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. *İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3255, 221s.*
15. Akgül, A., 1993. Baharat bilimi ve teknolojisi. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 15, Konya, 77-79s, 451s.*
16. Ceylan, A., 1997. Tıbbi bitkiler 2 (uçucu yağ bitkileri). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 481, 57s, 161-175s.*
17. Garrabrants, N.L., Craker, L.E., 1987. Optimizing field production of dill. *Acta Horticulturae, Medicinal and Aromatic Plants 208:69-72.*
18. Randhawa, G.S., Gill, B.S., Sami, S.S., Singh, J., 1996. Effect of plant spacing's and nitrogen levels on the seed yield of dill seed (*Anethum graveolens* L.). *Acta Horticulturae, Medicinal and Aromatic Plants 426:623-628.*
19. Homok, L., 1980. Effect of nutrition supply on yield of dill (*Anethum graveolens* L.) and the essential oil content. *Acta Horticulturae, Medicinal and Aromatic Plants 96:337-342.*
20. Bhardwaj, H.L., Hankins, T., Mullins, M., Rangappa, O., Welbaum, G.E., 1996. Alternative crops research in Virginia. *Progress in New Crops, ASHS Press 87-96.*
21. Wander, J.G.N., Bouwmesster, H.J., 1998. Effects of nitrogen fertilization on dill (*Anethum graveolens* L.) seed and carvone production. *Industrial Crops and Products 7(2):211-216.*
22. El-Gengaihi, S.E., Homok, L., 1978. The Effect of plant age on content and composition of dill essential oil *Anethum graveolens* L. *1. International Symposium Spices and Medicinal Plants, 1 May, Germany, 213-218.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 47-50 (2020)
ISSN 1300-8943

FARKLI KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.) ÇEŞİT VE POPÜLASYONLARININ ANYON VE KATYON İÇERİKLERİ

Gülsüm YALDIZ[1], Mahmut ÇAMLICA[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0002-6889-1562
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-2461-7534
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Coriandrum sativum L. (Kişniş), *Umbelliferae*/*Apiaceae* familyasına ait baharat ve uçucu yağ bitkisidir. Kişniş tohumlarının uçucu yağı ve ekstraktları antioksidan, kan şekeri düşürücü, ateş düşürücü, yağ düşürücü, ağrı kesici, kanser önleyici, mikrop öldürücü etkilere sahiptir. Çalışmada Erzurum, Antalya, Artvin, Rize, Burdur, Kırşehir, Ankara ve Karaman illerinden tedarik edilen ve Ankara'da (Hindistan) ticari olarak kullanılan popülasyon ve Arslan, Gürbüz, Kudret-K, Pel-Mus, Erbaa, Gamze tescilli çeşitleri olmak üzere toplam 20 tohum materyali kullanılmıştır. Materyallerin anyon ve katyon içeriklerini belirlenmiştir. Sonuçlara göre; K^{+} (7.79-28.99 mg.g^{-1}), Ca^{+2} (4.48-25.80 mg.g^{-1}), PO_4^{-3} (0.23-9.24 mg.g^{-1}), Cl^{-1} (0.85-12.09) mg.g^{-1}, SO_4^{-2} (0.54-13.39 mg.g^{-1}), Mg^{+2} (1.94-8.62 mg.g^{-1}), Na^{+} (1.38-7.35 mg.g^{-1}), NH_4^{+} (0.003-0.40 mg.g^{-1}) arasında değişmiştir. En yüksek Na^{+}, Mg^{+2} ve Ca^{+2} içeriği Rize-Fındıklı kişniş popülasyonunda elde edilirken, en yüksek K^{+} içeriği Ankara'dan tedarik edilen kişniş popülasyondan, SO_4^{-2} Erbaa çeşidinden, PO_4^{-3} Kerkük popülasyonundan, Cl^{-} ise Kırşehir popülasyonundan elde edilmiştir. En düşük, K^{+} ve Mg^{+2} içeriği Erzurum büyük tohumlu popülasyonundan elde edilirken, en düşük Na^{+}, Cl^{-} ise Ankara'dan tedarik edilen büyük tohumlu popülasyondan, SO_4^{-2} Hindistan popülasyonundan, PO_4^{-3} Ankara'dan tedarik edilen küçük tohumlu popülasyondan elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, kişniş çeşit ve popülasyonlarının insan sağlığında oldukça önemli olan K^{+}, Ca^{+2} SO_4^{-2} ve Cl^{-} elementleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kişniş, *Coriandrum sativum*, anyon, katyon

ANION AND CATION CONTENTS OF DIFFERENT CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) VARIETIES AND POPULATIONS

ABSTRACT

Coriandrum sativum L. (Coriander) is a spices and essential oil plants belonging to *Umbelliferae*/*Apiaceae* family. Essential oil and extracts of coriander seeds have antioxidant, blood sugar reducing, fever reducer, anti-fatigue, analgesic, anti-cancer, disinfectant effects. In this study, 20 seed materials, which were supplied from Erzurum, Antalya, Artvin, Rize, Burdur, Kırşehir, Ankara and Karaman provinces, used in Ankara (India) as a commercial population and Arslan, Gürbüz, Kudret-K, Pel-Mus, Erbaa, Gamze registered varieties, were used. Anion and cation contents of the materials were determined. According to results; K^{+} (7.79-28.94 mg.g^{-1}), Ca^{+2} (4.48-25.80 mg.g^{-1}), PO_4^{-3} (0.23-9.27 mg.g^{-1}), Cl^{-1} (0.85-4.25) mg.g^{-1}), SO_4^{-2} (0.54-13.39 mg.g^{-1}), Mg^{+2} (1.94-8.62 mg.g^{-1}), Na^{+} (1.38-7.35 mg.g^{-1}), NH_4^{+} (0.003-0.40 mg.g^{-1}) were obtained these intervals. While the highest Na^{+}, Mg^{+2} and Ca^{+2} contents were obtained from Rize-Fındıklı coriander population, the highest K^{+} content was obtained from coriander population supplied from Ankara, SO_4^{-2} from Erbaa variety, PO_4^{-3} from Kirkuk population and Cl^{-} from the Kırşehir population. While the lowest K^{+} and Mg^{+2} contents were obtained from the Erzurum big kernel population, the lowest Na^{+} and Cl^{-} contents were obtained from the big kernel population supplied from Ankara, SO_4^{-2} from the Indian population, PO_4^{-3} from the small kernel population supplied from Ankara. At the end of the study, it was determined that coriander varieties and populations are rich K^{+}, Ca^{+2}, SO_4^{-2} and Cl^{-} elements which are important in human health fairly.

Keywords: Coriander, *Coriandrum sativum*, anion, cation

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: gulsumyaldiz@ibu.edu.tr

GİRİŞ

Coriandrum sativum (kişniş), aş otu, kuzbere (kuzbara) gibi isimlerle ülkemizde adlandırılan ve *Umbelliferae* familyasına ait olan bir ilaç ve baharat bitkisidir. Kişniş kutup bölgeleri ve tropik ülkeler haricinde dünyanın her tarafında yetişebilmekte olup, ana vatanının Anadolu ve Kafkasya olduğu düşünülmektedir [1].

Coriandrum sativum L. türünün macrocarpum ve microcarpum olmak üzere iki alt varyetesi vardır. Dünyada daha çok tarımı yapılan varyete ise macrocarpum'dur. Macrocarpum varyetesi; bin tane ağırlığı 10 gramdan fazla ve 3 mm'den büyük meyve çapına sahip olanlar, microcarpum varyetesi ise bin tane ağırlığı 10 gramdan az ve 3 mm ve daha küçük meyve çapına sahip olanlar şeklinde belirtilmektedir [2, 3].

Kişniş mikro besin elementleri ve besleyici maddeler bakımından oldukça zengindir. Doymuş yağ oranı oldukça düşük, E1 ve K vitaminleri açısından iyi bir kaynaktır. Tohumları, polifenol ve uçucu yağlar yönünden, yaprakları ise vitamin içeriğince zengindir [4]. Kişniş meyvelerinin kimyasal bileşiminde %11.37 su, %11.49 protein, %19.15 yağ, %28.43 lif, %10.53 nişasta, %10.29 pentosan, %1.92 şeker, %4.98 mineral maddeler ve %0.84 uçucu yağ bulunmaktadır [2]. Uçucu yağında en çok linalool (%60-70) bulunur. Linalool dışında cymene, kafur, γ-terpinene ve α-pinene'de önemli uçucu yağ bileşenleridir. Uçucu yağının temel bileşeni olan linalool, çiçek ve meyveyi andıran kokusuyla taklit gıda aromaları bileşiminde, şark tipi parfümlerde, kozmetiklerde, farmasötik ürünlerde yer alır, istenmeyen kokuları giderir. Çeşitli ilaç preparatlarında kötü kokuyu gidermek amacıyla kullanılır [5].

İnsan vücudu için önemli bir mineral olan potasyum, vücut sıvılarının asit-baz dengesinde ve diğer metabolik faaliyetlerde önemli role sahiptir. İnsan vücudunda 2 g kg^{-} potasyum olduğunu bildirilmektedir [6]. Kalsiyum vücutta diş ve kemik yapısında bulunur. Kalsiyumun kemik ve diş oluşumunda yapıtaşı olması, hücre membranlarının fonksiyonel yapısının korunmasında, kas kasılmasında, hücre içi ve dışı salgı aktivitelerinin düzenlenmesinde rol alması, kanın pıhtılaşması ve kan basıncını ayarlaması bakımından vücutta kalsiyumun işlevleri oldukça geniştir [7]. İnsan vücudunda toplam kalsiyum miktarının yaklaşık 1500 g olduğu bildirilmiştir [6]. Sodyum-potasyum hücre içi ve dışı sıvıların, asit ve baz dengesinin sağlanması, sinir ve kasların çalışması için gereklidir. Yetişkinler için günlük sodyum ve potasyum gereksinmesi sırasıyla 2.4 ve 3.5 g'dır [8]. Magnezyumun bir kısmı kalsiyum ve fosforla beraber iskeletin yapısında bulunur. Kas dokularında ve vücut sıvılarında da magnezyum bulunur. Vücutta besin öğelerinin kullanılması ile ilgili kimyasal reaksiyonların bazılarında katalizör işlevi görür. Yetişkin bir kimsenin günlük magnezyum ihtiyacı 0.3 gr kadardır [8]. Bu çalışmada toplam 20 farklı kişniş popülasyon ve çeşitlerinde, insan vücudunda birçok metabolik faaliyetlerde aktif rol alan, bazı minerallerin miktarları belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Ankara, Artvin, Burdur, Denizli, Erzurum, Kırşehir, Karaman, Mardin ve Rize illerinden tedarik edilen ve Ankara'da ticari olarak kullanılan Hindistan popülasyonu ile Arslan, Gürbüz, Kudret-K, Pel-Mus, Erbaa, Gamze tescilli çeşitleri olmak üzere toplam 20 materyal kullanılmıştır. Bitki materyalleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan kişniş popülasyonları

Table 1. Information about coriander populations used in the study

No	Kişniş popülasyon/çeşit	Tedarik edildiği yerler
1	Arslan	Ankara\tescilli çeşit
2	Erbaa	Samsun\tescilli çeşit
3	Gamze	Samsun\tescilli çeşit
4	Gürbüz	Ankara\tescilli çeşit
5	Kudret-K	Samsun\tescilli çeşit
6	Pel-Mus	Samsun\tescilli çeşit
7	Antalya	Antalya\aktar
8	Artvin	Artvin\çiftçi
9	Büyük tohumlu popülasyon	Ankara\TARM
10	Burdur-Beyköy	Burdur\aktar
11	Erzurum	Erzurum\çiftçi
12	Erzurum küçük tohumlu	Erzurum\aktar
13	Hindistan	Ankara\aktar
14	Küçük tohumlu popülasyon	Ankara\TARM
15	Karaman	Karaman\aktar
16	Kerkük F-2	Ankara\TARM
17	Kırşehir	Kırşehir\aktar
18	Kişniş popülasyon	Ankara\aktar
19	Mardin büyük tohumlu	Mardin\aktar
20	Rize Fındıklı	Rize\aktar

Materyallerin K^{+} (potasyum), Ca^{+2} (kalsiyum), Mg^{+} (magnezyum), Na^{+} (sodyum), NH_4^{+} (amonyum) gibi katyonları ile Cl^{-1} (klor), PO_4^{-3} (fosfat), SO_4^{-2} (sülfat) gibi anyonları belirlenmiştir. Anyon ve katyon içeriklerini belirlemek amacıyla; 0.5 gr tohumlar 50 mL su ile

ultrasonik banyoda 30 dakika boyunca ekstrat edilmiş ve 0.22 µm selüloz asetat filtre kullanılarak süzüldükten sonra Dionex ICS 1100 Serisi iyon kromatografi kullanılmıştır. Analizlerden önce Dionex marka katyon ve anyon standardı kullanılmıştır. Analiz koşulları Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. İyon kromatografisinin çalışma koşulları

Table 2. Operation conditions of the ion chromatography

	Anyon	Katyon
Mobil faz	9 mM Na_2CO_3	20 mM Metansulfonik asit
Kolon	Ionpac AS9-HC (250×4 mm)	Ionpac CS12-A (250×4 mm)
Guard Kolon	Ionpac AG9-HC (50×4 mm)	Ionpac CG12-A (50×4 mm)
Supresör	ASRS-4 mm	CSRS-4 mm
Supresör akımı	45 mA	65 mA
Detektör	İletkenlik detektörü	İletkenlik detektörü
Basınç (psi)	2000-3000	2000-3000
Fırın sıcaklığı	30°C	30°C
Arka plan iletkenliği	< 30 µS	0.5-2 µS
Akış hızı	1.00 mL dak⁻	1.00 mL dak⁻
Enjeksiyon hacmi	500 µL	1000 µL
Veri transfer hızı	5.0 Hz	5.0 Hz
Süre	30 dak	15 dak

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kişniş çeşit ve popülasyonlarının potasyum değerleri, 7.79-28.99 mg.g^{-1} arasında değişmiş olup, Ankara'dan tedarik edilen kişniş popülasyonu (28.99 mg.g^{-1}) ile K.T. popülasyonu (26.47 mg.g^{-1}) en yüksek, Erzurum popülasyonu (7.79 mg.g^{-}) ile Gamze çeşidi (9.32 mg.g^{-1}) en düşük potasyum değerine sahip olmuştur. Kişniş meyvelerinin potasyum içeriğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda; 10088 µg g^{-1} [9], 53.2 mg.g^{-1} [10], 19865.67 ppm [11], 619 mg 100 g^{-1} [12], 584 mg kg^{-1} [13], 3270.8 ppm [14] olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz potasyum değerleri, [10] değerlerinden düşük iken, diğer araştırıcıların değerlerinden ise yüksek çıkmıştır. Kalsiyum, Rize -Fındıklı popülasyonu (25.80 mg.g^{-1}) ile Karaman popülasyonunda (23.82 mg.g^{-1}) en yüksek, Arslan çeşidi (4.48 mg.g^{-1}) ile Erzurum popülasyonunda (5.77 mg.g^{-1}) en düşük olarak tespit edilmiştir.

Kişniş meyvelerinin kalsiyum içeriği ile yapılan çalışmalarda; 101 mg 100 g^{-1} [12], %0.45 [13], 6420.08 ppm [11] olarak bildirmişlerdir. Araştırıcıların kişniş meyvelerinde belirledikleri kalsiyum değerleri bizim değerlerimizden düşük çıkmıştır. Magnezyum değerleri en fazla Rize-Fındıklı popülasyonundan (8.62 mg.g^{-1}) tespit edilirken, en düşük Erzurum popülasyonunda (1.94 mg.g^{-1}) tespit edilmiştir. Kişnişte magnezyum içeriğinin, 26 mg 100 g^{-1} [12], 849 mg kg^{-1} [13], 132.59 ppm [11], 2670 µg g^{-1} [9] olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz değerler literatür değerleri ile kıyaslandığında biraz yüksek çıkmıştır [12, 13]. Kişniş popülasyon ve çeşitlerinin klor içerikleri incelendiğinde; en yüksek Kırşehir popülasyonunda (12.09 mg.g^{-1}) tespit edilirken, en düşük Erzurum popülasyonu (1.15 mg.g^{-1}) ile Burdur-Beyköy popülasyonunda (1.46 mg.g^{-1}) tespit edilmiştir. Kişnişte klor içeriğini, 7.10 mg.g^{-1} [10], %0.18 [13] olarak bildirmişlerdir. Elde edilen değerler literatür değerleri ile uyum içerisindedir. Kişniş çeşit ve popülasyonlarının sodyum içerikleri değerlendirildiğinde, Rize-Fındıklı popülasyonu (7.35 mg.g^{-1}), kişniş popülasyonu (6.74 mg.g^{-1}), Karaman popülasyonu (6.69 mg.g^{-1}), Kırşehir (5.94 mg.g^{-1}) popülasyonlarının en yüksek, B.T.Pop (1.38 mg.g^{-1}), Erzurum popülasyonu (1.60 mg.g^{-1}) ile Kerkük F-2 (2.02 mg.g^{-1}) popülasyonunun en düşük sodyum içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kişnişte sodyum içeriğini 2.01 mg.g^{-1} [10], 34 mg 100 g^{-1} [12], 22.84 ppm [11], 1082 µg g^{-1} [9] olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen değerler literatür değerlerinden yüksektir.

Artvin, Rize-Fındıklı, Antalya, Karaman, Kırşehir popülasyonları ile Gamze çeşidinde fosfor bulunmazken, Kerkük F-2 popülasyonunda (9.24 mg.g^{-1}) yüksek miktarda fosfor bulunmuştur. Kişnişte fosfor içeriğini 2.01 mg.g^{-1} [10], 55 mg 100 g^{-1} [12], 584 mg kg^{-1} [13], olarak bildirmişlerdir. Sülfat açısından Erbaa çeşidi (13.39 mg.g^{-1}) zengin bulunurken, Kırşehir popülasyonunun ise sülfat içermediği tespit edilmiştir. Kişnişte sülfat içeriğini, 428 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir [13].

Bulgularımız bazı literatür değerleriyle benzerlik gösterirken, bazı literatür değerleriyle farklılık göstermiştir. Farklılık muhtemelen tür, iklimsel faktörler, toprak yapısı, coğrafik faktörler, bitki sıklığı, yükselti, hasat zamanı gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

SONUÇ

Farklı kişniş popülasyon ve çeşitlerinin mineral içeriğini değerlendirdiğimiz çalışmamızda, özellikle Ankara'dan tedarik edilen kişniş popülasyonu ile Rize-Fındıklı'dan tedarik edilen popülasyonlar ön plana çıkmaktadır. K, Ca, Mg ve Na katyonları bakımından zengin bulunan kişniş popülasyon ve çeşitlerinin tohumları beslenme açısından değerli bir besin kaynağı olabilir.

Çizelge 3. Kişniş popülasyonlarının mineral içeriğinin değişimi ($mg.g^{-1}$)

Table 3. Variation of the mineral content of coriander populations ($mg.g^{-1}$)

Örnekler	K^{+}	Ca^{+2}	Mg^{+}	Cl^{-1}	Na^{+}	PO_4^{-3}	SO_4^{-2}	NH_4^{+}
Arslan	13.32	4.48	2.96	1.93	2.37	0.58	5.38	0.01
Gürbüz	15.90	11.67	3.96	1.96	2.74	1.77	1.05	0.15
Mardin B.T.	14.77	11.89	4.02	2.23	2.77	2.87	1.37	0.40
Erzurum K.T.	22.35	14.13	5.12	3.03	3.84	1.95	1.74	0.04
B.T. Pop	10.25	6.56	2.22	0.85	1.38	1.98	0.75	0.11
K.T. Pop	26.47	13.29	4.37	3.30	3.49	0.23	1.63	0.03
Kişniş Pop	28.99	20.59	7.30	3.56	6.74	-	9.60	0.02
Hindistan	13.26	9.75	3.47	1.50	2.58	0.41	0.54	0.05
Antalya	19.57	13.08	4.58	2.82	3.52	0.26	1.08	0.04
Artvin	10.47	9.84	3.27	1.55	2.68	-	0.63	0.02
Rize/ Fındıklı	22.64	25.80	8.62	4.25	7.35	-	0.60	0.03
Karaman	18.89	23.82	8.11	3.68	6.69	-	1.03	0.11
Burdur/ Beyköy	11.75	9.69	3.38	1.46	2.62	0.98	4.46	0.11
Erzurum	7.79	5.77	1.94	1.15	1.60	0.41	3.26	0.04
Kırşehir	12.94	20.38	6.89	12.09	5.94	-	-	0.04
Gamze	9.32	7.49	2.52	1.68	2.12	-	4.10	0.01
Erbaa	13.59	10.37	3.60	2.84	2.70	3.73	13.39	0.02
Kerkük F-2	12.38	12.14	3.60	3.28	2.02	9.24	3.11	0.27
Kudret	14.25	8.35	2.89	2.24	2.23	0.40	1.67	0.03
Pel-Mus	11.55	9.71	3.33	2.09	2.62	-	5.0	0.003

KAYNAKLAR

1. Kan, Y., İpek, A., 2002. Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri. *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, ISBN:975-94077-2-8, Eskişehir.*
2. Diederichsen, A., 1996. Coriander *Coriandrum sativum* L. promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. *IPGRI, Rome Davis, P.H., 1972. Flora of Turkey and the Aegean Islands, Vol.4, The University Press, Edinburgh.*
3. Baydar, H., 2013. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:51.*
4. Bhat, S., Kaushal, P., Kaur, M., Sharmal, H.K., 2014. Coriander (*Coriandrium sativum* L.) Processing nutritional and functional aspects. *African Journal of Plant Science 8(1):25-133.*
5. Doğan, A., Akgün, A., 1987. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) üretimi, bileşimi ve kullanımı. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 11(2):326-1333.*
6. Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P., 2009. Food chemistry. *4. Revised and Extended ed. pp:421-425. Berlin Heidelberg, Springer.*
7. Kılıc, S., Köse, G., 2001. Ca in milk and the dairy products and female health. *World Food (5):72-75.*
8. Baysal, A., 2002. Fundamentals of nutrition. *Ankara Hatipoğlu Press (in Turkish) Vol:14.*
9. Khan, N., Yeon, C.J., Yeong, N.E., Habte, G., Jamila, N., Hong, J.H., Ryu, KY., Park, K.S., Kim, K.S., 2014. Determination of macronutrients in spices by inductively coupled plasma-1 optical emission spectrometry. *Analytical Letters 47:2394-2405.*
10. Singh, V., Garg, A.N., 2006. Availability of essential trace elements in Indian cereals, vegetables and spices using INAA and the contribution of spices to daily dietary intake. *Food Chem. 94:81-89.*
11. Uçar, T., 2006. Bazı bitkisel çayların mineral madde içeriği üzerine farklı demleme ve kaynatma sürelerinin etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, s.83.*
12. Claudia, P.S.C., Peter, J.S.D., Antonia, A., 1998. The mineral content of Mexican fruits and vegetables. *Journal of Food Composıtıon and Analysis 11:340-356.*
13. Barakat, A.I., Ahmed, O.M., Mahmoud, M.A.K., 2003. Element analysis and biological studies on ten oriental spices using XRF and Ames test. *J. Trace Elem. Med. Biol. 17(2):85-90.*
14. Özcan, M.M., Ünver, A., Uçar, T., Arslan, D., 2008. Mineral content of some herbs and herbal teas by infusion and decoction. *Food Chemistry 106:1120-1127.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 51-57 (2020)
ISSN 1300-8943

ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY AMONG THE KIWIFRUIT (*Actinidia* spp.) GENOTYPES USING MOLECULAR MARKERS

Hatice İKTEN[1], Cansu ŞİMŞEK[2], Büşra YİRMİBEŞ[3], Tuba BAK[4], Mehtap ŞENYURT[5], Turan KARADENİZ[6]

[1]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya; ORCID: 0000-0002-7523-2039
[2]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya; ORCID: 0000-0002-9811-3307
[3]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya; ORCID: 0000-0003-4972-7705
[4]Bolu Abant İzzet Baysal University, Mudurnu Süreyya Astarcı Vocational High School, Department of Plant and Animal Production, Bolu; ORCID: 0000-0002-4448-9704
[5]Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Agriculture and Natural Science, Department of Horticulture, Bolu; ORCID:
[6]Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Agriculture and Natural Science, Department of Horticulture, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

To reveal genetic diversity and provide information to conserve valuable kiwifruit genotypes, 42 kiwifruit genotypes collected from Ordu province of Northern Turkey were analyzed using a set of 11 sequence-related amplified polymorphism (SRAP) and 7 inter-primer binding site (iPBS) retrotransposons primers. Out of 85 amplified bands, a total of 40 polymorphic bands were obtained with SRAP primers. iPBS primers produced a total of 71 bands 24 of which were polymorphic. An average 5 and 3.42 polymorphic bands were obtained for SRAP and iPBS markers respectively. The similarity coefficients were calculated, and cluster analysis was performed with (NTSYSpc 2.2). Dendrograms were constructed via UPGMA based on SRAP and iPBS markers. The dendrograms constructed using the SRAP and iPBS data exhibited two clusters. The Mantel test for comparison of the SRAP and iPBS-based similarity matrices showed moderate but significant correlation (r=0.55). Most of the genotypes showed a low range of genetic diversity and more than half of the genotypes found genetically closely related with similarity coefficient ranged from 0.90 to 1.00. The result of current study showed that there is need to increase the genetic diversity of kiwifruit using different breeding approach such as mutations, crossing and germplasm introduction.

Keywords: Kiwifruit, genetic diversity, SRAP, iPBS, molecular characterization

INTRODUCTION

Kiwifruit belongs to family *Actinidiaceae* and genus *Actinidia* which includes 76 species and 125 known taxa [7, 8]. The commercial cultivars are obtained by selections of two closely related species *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*. Most of *Actinidia species* are diploid, with 2X=58 chromosomes while the cultivated kiwifruit, *Actinidia deliciosa* is hexaploid (2n=6x=174) [3, 19]. Kiwifruit is native to China and majority of the species are cultured in the southwest of China [18]. The first commercial orchards were established in New Zealand 1930 and the fruit exportation started in the 1970s and 1980s [6]. China is the largest producer of kiwifruit with 2.024.603 (2017) tons and followed by Italy and New Zealand. In Turkey, kiwi production started in 1988 with seedlings obtained by the Ministry of Agriculture and Rural Affairs from Italy [12]. Turkey produced 4.000 tons kiwifruit in 2004 but kiwi production increased to 56.164 tons in 2017 [17]. Kiwifruit can be grown in Marmara region, Black Sea coastline (especially Yalova, Rize and Ordu), Aegean and Mediterranean regions of Turkey. It can be accounted among the most important crops of Black Sea region after tea, hazelnut and corn [17]. The most widely planted kiwifruit cultivar is the fuzzy kiwifruit *A. deliciosa* 'Hayward' and corresponds to about half of kiwifruit cultivation throughout the world [6]. The other best-known varieties are 'Allison', 'Abbott', 'Bruno', 'Gracie', 'Montgomery' and 'Elmwood' [1]. In Turkey the first domestic kiwi registered

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: haticeikten@akdeniz.edu.tr

with the name 'İlkaltın' in 2018 [17]. Kiwi fruit is rich in vitamin C and contains potassium and flavonoid antioxidants. The fruits, stems and roots have diuretic, febrifuge and sedative affect also used in the treatment of urinary tract, rheumatoid arthralgia, cancers of the liver and oesophagus [10]. Antitumor effect of *Actinia deliciosa* was also reported [14, 20].

Today, there are many genetic studies related to kiwi. Some of these studies are molecular-based studies, most of which were conducted with the aim of genotyping. Genotype analyses can determine the richness of hereditary information in a species gene pool, i.e. genetic diversity which is important to develop new varieties and lines with high efficiency and quality, to increase resistance to biotic and abiotic stress conditions.

Molecular markers help to determine the DNA diversity of different genotypes. SRAP markers are dominant markers with 17-18 nucleotides in length that target the open reading frames (ORFs) in genome [13]. Because it is a highly polymorphic method, they are highly preferred in molecular studies. IPBS markers are based on amplification of the primary binding site (PBS) of the reverse transcriptase (tRNA complement) in LTR retrotransposons and present a high copy number in the plant genome [10, 11].

In this study, it is aimed to determine the genetic diversity of kiwi genotypes cultivated in Ordu province of Turkey using SRAP (Sequence-Related Amplified Polymorphism) and IPBS (Inter Primer Binding Site) markers.

MATERIAL AND METHOD

Plant Material

The fresh leaves of 42 kiwifruit genotypes were collected from Ordu province of Northern Turkey. Collected samples, consisting of fresh leaf tissue, were placed in labeled plastic bags, and maintained at -20°C until use. They were analyzed using a set of 11 sequence-related amplified polymorphism (SRAP) and 7 inter-primer binding site (iPBS) retrotransposons primers.

Method

DNA extraction

DNA extraction was performed using a modified CTAB protocol with extra choloroform-isoamly precipitation and 76% ethanol washing steps [4]. Agarose gel electrophoresis (1%) was carried out for confirming the quality of the DNA samples.

Srap analysis

SRAP analysis was performed with 11 combinations (Table 1). PCR reaction was conducted with a total volume of 15 µl PCR mix containing 1.5µl 10x reaction buffer, 0.25 mM dNTPs, 1.5 mM MgCl2, 10 pmol of each primer pair, 1 unit of Taq DNA polymerase, and 20 ng DNA. The PCR program consisted of: 94°C for 3 min. initial denuration; 5 cycles of 95°C for 1 min, 35°C for 1 min, and 72°C for 1 min followed with 35 cycles for 94°C 1 min, 50°C for 1 min, 72°C for 1 min and; a final extension step of 72°C for 5 min. PCR products were separated on 2% (w/v) agarose gel at 120 V for 2 hours and visualized by UV light comparing with marker.

iPBS analysis

IPBS analysis was carried out with seven iPBS primers. PCR mix was included 20 ng DNA, 1.5µl 10x reaction buffer, 0.2 mM dNTPs, 1.5 mM MgCl2, 10 pmol of primer, 1 unit of Taq DNA polymerase and completed to 15 µl total volume. The thermocycler program started with 95°C for 3 min initial denaturation followed by 35 cycles of 95°C for 1 min, 50-55°C for 1 min, 72°C for 1 min and a final extension step 72°C for 10 min. PCR products were separated on 2% (w/v) agarose gel at 120 V for 2 hours and visualized by UV light comparing with marker.

Data analysis

For the both marker systems data was transferred into Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System (NTSYS-pc) version 2.1 software package (Exeter Software, Setauket, NY, USA) [16]. Similarity matrix was obtained within the SIMGEND module and the dendrogram was constructed based on the similarity matrix with the use of Unweighted Pair-Group Method (UPGMA) in the SAHN module of the NTSYS-pc software. PCA (Principal Component Analysis) was performed based on Jaccard similarity coefficient and a two and three-dimensional graph was created using the DCENTER and EIGEN procedures in NTSYS [16]. The comparison of the two marker systems was performed by the "Mantel Test" [15].

RESULT AND DISCUSSION

In the present study seven iPBS and 11 SRAP combinations were used to investigate the genetic diversity among the 42 kiwifruit genotypes. The chosen primers were successfully generated several bands with all DNA samples.

SRAP Analysis

Eight primer combinations from a total 11 primers produced polymorphic bands. The total number of bands generated by eight SRAP primers was 85 of which 40 were polymorphic (47%) and the total number of number of bands per primers combination ranged from 7 (Me13-Em11) to 15 (Me1-Em13) with an average of 10.62 bands per primers combination (Table 1). Three SRAP primer combinations produced monomorphic bands (Me9Em9, Me11Em10, Me11Em15). Pairwise genetic similarities were ranged from 0.51 to 1.00 and maximum similarity value of 1.00 was observed between 17 genotypes. The most diverse genotypes were 15 and 32 with 0.50 genetic similarity value. Cho et. al. [2] obtained a genetic similarity values ranged from 0.47-0.99 with domestic and overseas collection cultivars. Jing et.al. [9], obtained a higher polymorphism rate (100%) in a population including wild genotypes with similarity value ranged from 0.15 to 0.77 and the genotypes divided to five clusters at the genetic similarity value of 0.27 whereas in the current study the UPGMA cluster analysis produced two main groups at the similarity level of 0.56 which indicate a low level of diversity between genotypes (Figure 1) Most of the genotypes grouped on cluster I and found genetically very similar (0.90-1.00). The 16 kiwi genotypes were clustered together on dendrogram (Cluster I) with the genetic similarity value of 1.00 and found to be closely related which indicated they are probably vegetative propagated clones (Figure 1). Four genotypes (12, 32, 37, 49) placed on Cluster II. The first three Eigen values explained the 54.35% of the total variation and 2D and 3D graphs showed a similar result with dendrogram and most of the genotypes cluster together, only a few genotypes placed on separately (Figure 2–3).

iPBS Analysis

iPBS primers produced a total of 71 bands 24 of which were polymorphic (33%) and total number of bands ranged from 6 (2376) to 13 (2249) with average 10.14 total bands for per primer and 3.42 polymorphic band for each primer. Pairwise genetic similarities were ranged from 0.34 to 1.00 and maximum similarity value of 1.00 was observed between 17 genotypes. Genotypes 1 and 32 were found to be genetically diverse with minimum similarity value of 0.34.

The UPGMA cluster analysis produced two main groups (Figure 4). Similar to SRAP results, four genotypes (18, 32, 37, 49) placed on Cluster II. The remaining genotypes grouped on Cluster I. Seventeen genotypes in Cluster I were found closely related with the genetic similarity value of 1.00 like results obtained with SRAP markers. The first three Eigen values explained the 62.33% of the total variation and most of the genotypes cluster together only a few genotypes placed on separately in 2D and 3D graphs (Figure 5 and 6).

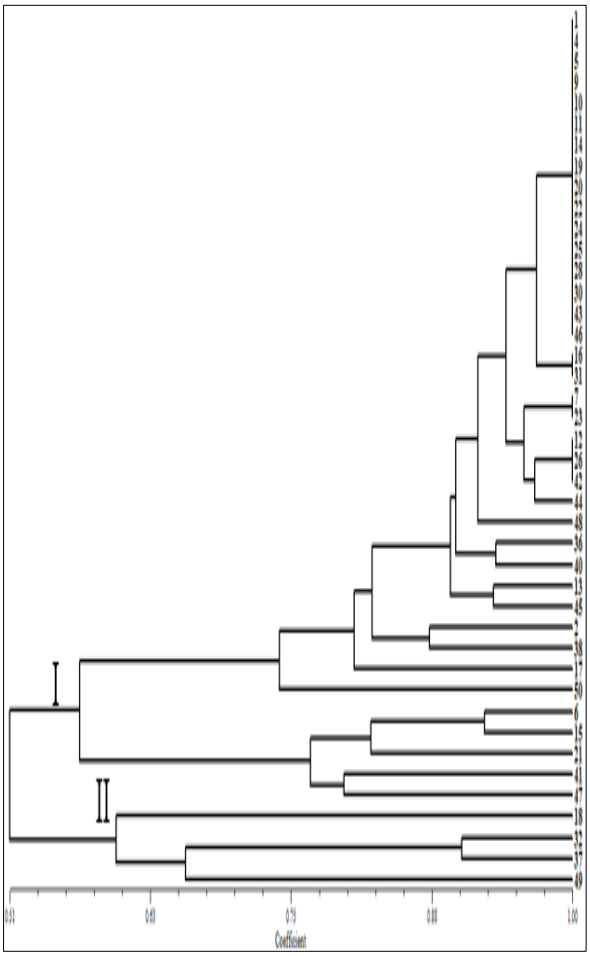


Figure 1. Dendrogram of 42 kiwifruit genotypes constructed by UPGMA based on SRAP markers

Şekil 1. SRAP analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için yapılan cluster analizi (UPGMA) ile elde edilen dendrogram

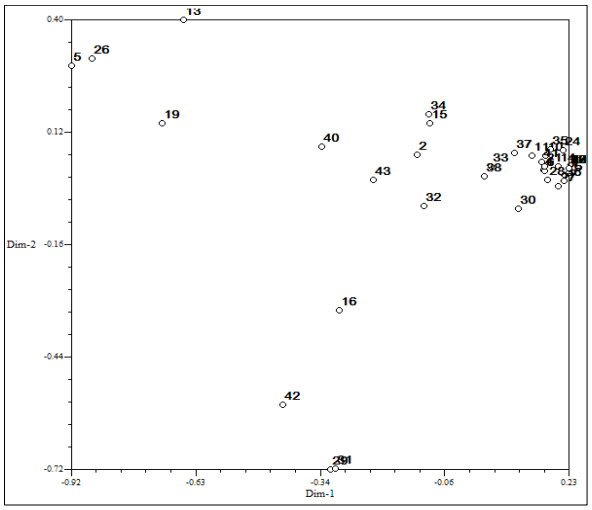


Figure 2. Two-dimensional plot of the principal component analysis of 42 kiwifruit genotypes based on SRAP markers

Şekil 2. SRAP analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için oluşturulan iki boyutlu kümeleme analizi grafiği (PCA)

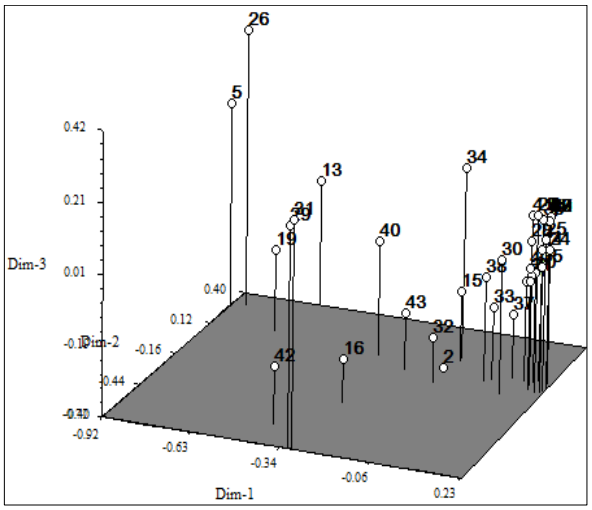


Figure 3. Three-dimensional plot of the principal component analysis of 42 kiwifruit genotypes based on SRAP markers

Şekil 3. SRAP markör analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için oluşturulan üç boyutlu kümeleme analizi grafiği (PCA)

Table 1. Selected sequence-related amplified polymorphism (SRAP) and inter-primer binding site (iPBS) primers, with their respective sequences and number of amplified and polymorphic fragments

Primer	Primer codes	Sequence 5'-3'	Number of total bands	Number of polymorphic bands	Fragment size (bp)
IPBS	2079	AGGTGGGCGCCA	12	4	300-780
	2376	TAGATGGCACCA	6	1	400
	2232	AGAGAGGCTCGGATACCA	11	4	280-480
	2228	CATTGGCTCTTGATACCA	11	6	255-950
	2249	AACCGACCTCTGATACCA	13	2	500-750
	2230	TCTAGGCGTCTGATACCA	9	4	400-560
	2251	GAACAGGCGATGATACCA	9	3	300-550
	TOTAL		71	24	
SRAP	ME13-EM11	(F)TGAGTCCAAACCGGAAG (R)GACTGCGTACGAATTCTA	7	2	750-1250
	ME1-EM13	(F)TGAGTCCAAACCGGATA (R)GACTGCGTACGAATTGGT	15	8	200-1200
	ME2-EM8	(F)TGAGTCCAAACCGGAGC (R)GACTGCGTACGAATTAGC	8	3	400-1250
	ME4-EM6	(F)TGAGTCCAAACCGGACC (R)GACTGCGTACGAATTGCA	10	9	210-1250
	ME3-EM1	(F)TGAGTCCAAACCGGAGT (R)GACTGCGTACGAATTCAA	13	7	230-1700
	ME3-EM3	(F)TGAGTCCAAACCGGAGT (R)GACTGCGTACGAATTGAC	13	5	100-600
	ME5-EM5	(F)TGAGTCCAAACCGGAAG (R)GACTGCGTACGAATTCAA	10	4	180-600
	ME9-EM9	(F)TGAGTCCAAACCGGACA (R)GACTGCGTACGAATTTCA	Monomorphic	-	-
	ME11-EM10	(F)TGAGTCCAAACCGGAAC (R)GACTGCGTACGAATTTAG	Monomorphic	-	-
	ME9-EM 12	(F)TGA GTC CAA ACC GGAGG (R)GAC TGC GTA CGA ATT CTC	9	2	300-800
	ME11 EM15	(F)TGAGTCCAAACCGGAAC (R)GACTGCGTACGAATTCTG	Monomorphic	-	-
	TOTAL		85	40	

Comparison of SRAP and iPBS Marker Systems

SRAP and iPBS markers produced 10.62 and 10.14 total band for each primer respectively. The number of polymorphic bands for each primer were 5 for SRAP and 3.42 for iPBS markers. The polymorphism rate was 47% and 33% for SRAP and iPBS respectively. The genetic similarity value ranged from 0.44 to 1.00 on the dendrogram obtained with combined data of SRAP and iPBS markers. The genotypes divided into two group and the four genotypes (18, 32, 37 and 49) were classified separately from the rest of the genotypes. Many of the genotypes showed a narrow genetic diversity with combined data also (Figure 7). The Mantel test for comparison of the SRAP and iPBS based similarity matrices showed moderate but significant correlation (r=0.55).

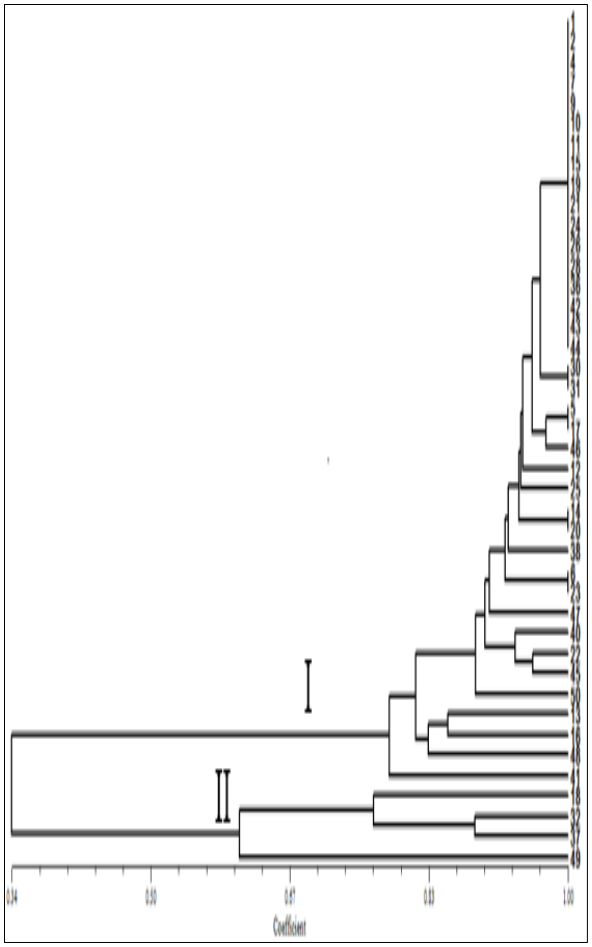


Figure 4. Dendrogram of 42 kiwifruit genotypes constructed by UPGMA based on iPBS markers

Şekil 4. iPBS markör analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için yapılan cluster analizi (UPGMA) ile elde edilen dendrogram

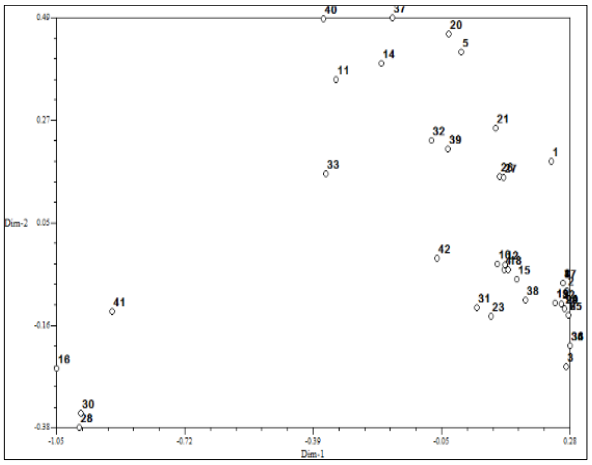


Figure 5. Two-dimensional plot of the principal component analysis of 42 kiwifruit genotypes based on iPBS markers

Şekil 5. iPBS markör analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için oluşturulan iki boyutlu kümeleme analizi grafiği (PCA)

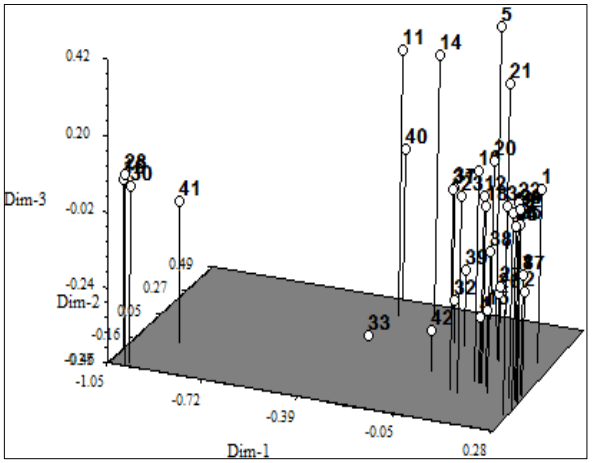


Figure 6. Three-dimensional plot of the principal component analysis of 42 kiwifruit genotypes based on iPBS markers

Şekil 6. iPBS markör analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için oluşturulan üç boyutlu kümeleme analizi grafiği (PCA)

CONCLUSION

In this study the genetic diversity between the kiwifruit genotypes collected from Ordu province were analyzed using SRAP and iPBS markers. To the best of our knowledge this is the first time to investigate the genetic diversity among kiwifruit genotypes using iPBS marker and can be recommended for future genetic studies of kiwifruit. The results of the current study showed there is a narrow genetic diversity in the region for kiwifruit. The new kiwifruit cultivars should be

introduced to the region by adaptation, crossbreeding and mutation breeding to increase the genetic diversity and market share.

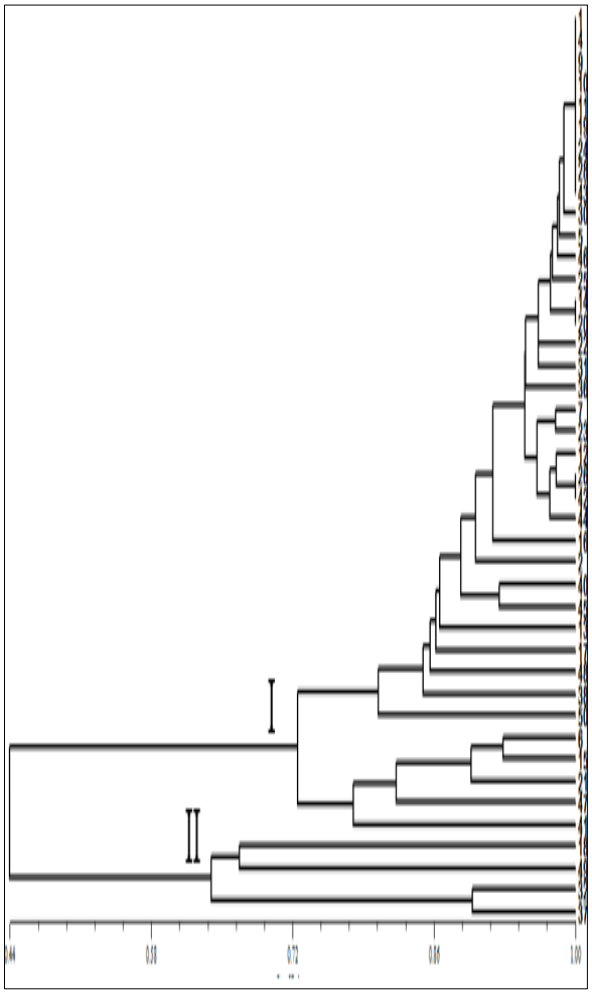


Figure 7. Dendrogram of 42 kiwifruit genotypes constructed by UPGMA based on SRAP and iPBS markers

Şekil 7. SRAP ve iPBS markör analizi verileri kullanılarak 42 kivi genotipi için yapılan cluster analizi (UPGMA) ile elde edilen dendrogram

REFERENCES

1. Berry, P., 1997. The establishment of kiwifruit growing in New Zealand and the development of a research programme. *Acta Hortic. 444:33-36 doi:10.17660/actahortic.1997.444.1 (https://doi.org/10.17660/actahortic.1997.444.1).*
2. Cho, K.H., Kwack, Y.B., Park, S.J., Kim, S.H., Lee, H.C., Kim, M.Y., 2017. Genetic diversity in kiwifruit germplasm evaluated using RAPD and SRAP markers. *Journal of Plant Biotechnology 44(3):303-311.*
3. Crowhurst, R.N., Whittaker, D., Gardner, R.C., 1992. The genetic origin of kiwifruit. *Acta Hortic. 297:61-62. doi:10.17660/actahortic.1992.297.5 (https://doi.org/10.17660/actahortic.1992.297.5).*
4. Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus 12:13-15.*
5. Ferguson, A.R., 1990. The genus Actinidia. *In: I.J. Warrington and G.C. Weston, Kiwifruit: Science and Management. Ray Richards Pub., Auckland, New Zealand.*
6. Ferguson, A.R., Seal, A.G., 2008. Kiwifruit. *In: Temperate Fruit Crop Breeding, Hancock, Jim F (ed) Germplasm to Genomics. East Lansing. MI, USA.*
7. Guroo, I., Wani, S.A., Wani, S.M., Ahmad, M., Mir, S.A., Masoodi, F.A., 2017. A Review of Production and processing of kiwifruit. *J Food Process Technol 2017. 8:10. doi:10.4172/2157-7110.1000699.*
8. Huang, H.W., Ferguson, A.R., 2007. Actinidia in China: natural diversity, phylogeographical evolution, interspecific gene flow and kiwifruit cultivar improvement. *Acta Hortic. 753:31-40.*
9. Jing, Z.B., Xu, M., Lei, Y.S., 2016. Genetic diversity and relationships between and within Kiwifruit (*Actinidia*) wild species and cultivated varieties using SRAP markers. *International Journal of Biochemistry Research & Review 15(3):1-7.*
10. Kalendar, R., Antonius, K., Smýkal, P., Schulman, A.H., 2010. iPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation. *Theor Appl Genet. 121:1419-30.*
11. Kalendar, R., Schulman, A.H., 2006. IRAP and REMAP for retrotransposon-based genotyping and fingerprinting. *Nature Protocols 1(5): 2478-2484.*
12. Karadeniz, T., 2004. Türkiye kivi üretim durumu. *Alatarım 3(1), 23-27.*
13. Li, G., Quiros, C.F., 2001. Sequence related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica*, Theoretical and Applied Genetics. 103:455-461.*
14. Liang, J., Wang, X.S., Zhen, H.S., 2007. Study on anti-tumor effect of extractions from roots of *Actinidia deliciosa* [J]. *J. Chin. Med. Mat. 30(10):1279-1282.*
15. Mantel, N., 1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach*. Cancer Research 27:209-220.*

16. Rohlf, J.F., 2000. NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system Exeter software. *Setauket. New York.*
17. Şahin, G., 2019. Kivi (*Actinidia deliciosa*) yetiştiriciliği ve Türkiye zirai hayatındaki yeri. *Bartın Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi 4(1):3-32.*
18. Shastri, K.V., Bhatia, V., Parikh, P.R., Chaphekar, V.N. 2012. *Actinidia deliciosa*: a review. *Int. J. Pharm. Sci. Res. 3(10):3543-3549.*
19. Yan, G., Yao, J., Ferguson, A.R, Mcneilage, M.A., Seal, A.G., Murray, M.G., 1997. New reports of chromosome numbers in *Actinidia* (*Actinidiaceae*). *New Zealand Journal of Botany. 35(2):181-186, doi:10.1080/0028825 X.1997.10414154*
20. Zhong, Z.G., Zhang, F.F., Zhen, H.S., 2004. Experimental study on the anti-tumor effects of extracts from roots of *Actinidia deliciosa* in carcinoma cell lines. *Chin. Arch. Trad. Chin. Med. 22:1705-1707.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 59–63 (2020)
ISSN 1300–8943

CEVİZ TOHUMLARINDAN ÇÖĞÜR ELDESİ

Turan KARADENİZ[1], Tuba BAK[2], Gülşah ÇATMADIM[3], Muharrem ARSLAN[4]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mudurnu Süreyya Astarcı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mudurnu/Bolu; ORCID: 0000-0002-4448-9704
[3]Batman Üniversitesi, Sason Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sason/Batman; ORCID: 0000-0003-2038-0082
[4]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Atça Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Atça/Aydın; ORCID: 0000-0002-9543-560X
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Çalışmada, ceviz tohumları Aydın ili Köşk ilçesinde tohumdan yetişmiş ağaçlardan alınmış ve 36 adet ceviz meyvesinde meyve özellikleri belirlenmiştir. Ceviz tohumları talaş içinde katlamaya alınmış ve katlama sonrasında 110 adet ceviz tohumu köklendirme masalarına ekilerek, çimlendirilmeye alınmıştır. Çimlendirme sonucunda köklendirme masalarından çıkartılan çöğürlerin boyu, gövde çapı, kazık kök uzunluğu ve saçak kök uzunluğu, köklenme durumları belirlenmiştir. Çöğür boyları ortalama 12.31 cm, çöğür gövde çapı 4.21 mm, saçak kök uzunluğu 25.20 cm, kazık kök uzunluğu 12.11 cm olarak belirlenmiştir. Çöğürlerin %51.82'sinin köklenme durumunun az, %22.73'ünün orta ve %25.45'inin ise çok köklendikleri tespit edilmiştir. Batman şartlarında Şubat ayında katlamaya alınan, Nisan ayında çimlenmiş tohumların tavalara ekimi ile gelişmeye başlayan ceviz çöğürlerinin yaklaşık 12 ay sonra aşılamaya uygun anaç büyüklüğüne ulaştığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, çöğür gelişimi, köklenme durumu

OBTAIN OF SEEDLING FROM WALNUT SEEDLINGS

ABSTRACT

In the study, walnut seeds were taken from seed grown trees in Köşk district of Aydın province and fruit properties were determined in 36 walnut fruit. Walnut seeds were stratification in sawdust and 110 walnut seeds were planted on rooting tables and then germinated. As a result of germination, seeds of removed from rooting tables were determined seed length, seed stem diameter, taproot and hairy root length and rooting states. İt was determined as seeding length 12.31 cm, seedling stem diameter 4.21, hairy root length 25.20 cm, taproot length 12.11 cm. It was determined that 51.82% of the seedlings had low rooting status, 22.73% had medium rooting and 25.45% had very rooting. It was determined that walnut seeds, which were strafication in February under Batman conditions and started to grow by planting germinated seeds in row in April, reached the rootstock size suitable for grafting after 12 months.

Keyword: Walnut, seedling development, rooting status

GİRİŞ

Zengin bir meyvecilik kültürüne sahip olan ülkemiz birçok meyve türünün olduğu gibi cevizin de anavatanı arasında yer almaktadır. Türkiye'de 1.117.749 dekar alanda 215 bin ton ceviz üretimi vardır ve büyük bir kısmı tohumdan yetişmiş çöğürlerden oluşan 12 milyonun üzerinde ceviz ağacına sahiptir [2]. Fakat buna karşın ceviz üretiminde ülkemiz halen istenen düzeyde değildir. Bunun birçok sebebi olmakla birlikte, mevcut ceviz popülasyonumuzun büyük bir kısmının tohumdan yetişmiş milyonlarca farklı genotipten oluşmuş olması ve eskiden beri ülkemizde ceviz yetiştiriciliğinin tohumla yapıla gelmesi standart ceviz üretiminin gelişmesine engel olmuştur [16]. Ceviz fidanı üretiminde kullanılan tohumlar, rastgele ve sürekli değişik kaynaklardan temin edildiği için özellikleri bilinmemektedir. Bu sebeple, tohum anacı olarak kullanılacak çeşit ve genotiplerin belirlenmesi,

[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: bak_tuba@hotmail.com

kolay temin edilebilir olması son derece önemlidir [17, 10].

Değişik meyve türlerini çoğaltma çalışmalarında, standart anaç ve çeşitlerin kullanımı gündemdedir. Fakat birçok türün çoğaltılmasında farklı sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlar arasında anaçlar önemli bir yer teşkil etmektedir. Çünkü üretimin ve çoğaltmanın temel materyalinden birini anaçlar oluşturur. Cevizde vejetatif çoğaltma metotlarındaki sorunlar nedeniyle klonal anaç üretiminde sıkıntılar bulunmaktadır. Bu nedenle anaç olarak tohumla çoğaltılan çöğürlerin kullanımı yaygındır. Ceviz yetiştiriciliğinde tohumla çoğaltma, çöğür elde etmek, ıslah materyali oluşturmak, ağaçlandırma çalışmaları yapmak ve aşıyla çoğaltmada anaç elde etmek amaçlarıyla yapılmaktadır [6, 11, 17]. Türkiye'de tohum anacı olarak kullanılan ceviz türü *J. regia*'nın toprak ve iklim şartlarının uygun olmadığı durumlarda iyi ve homojen gelişme göstermediği, genellikle ideal şartlar için uygun olduğu [15, 17] ifade edilmektedir. Dünyada ve ülkemiz meyveciliğinde kullanılan fidanların büyük bir bölümü aşılama yoluyla elde edildiğinden, fidan üretiminde anaç kullanma zorunluluğu vardır [7]. Ülkemiz şartlarında, kamu ve özel sektöre ait fidanlık işletmelerinde gerek anaçların vejetatif olarak çoğaltılabilmesine yönelik alt yapının yetersizliği, gerekse tohumla üretimin kolaylığından dolayı kullanılan anaçların çoğunu çöğür anaçları oluşturmaktadır [5].

Bu çalışma, Aydın ili Köşk ilçesinde bir üretici bahçesinde yetişen özellikleri belli olan bir ceviz genotipinden meyve alınmış ve Batman'da çöğür elde etmek ve çöğür gelişmelerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan ceviz tohumları Aydın İli Köşk İlçesi, Akçaköy'den bir üreticinin bahçesinde tohumdan yetişmiş bir ceviz ağacından alınmıştır. Araştırma Batman Üniversitesi kampüs bahçesinde bulunan köklendirme masaları içerisindeki hacimce 3:1 oranında perlit + torf karışımında yürütülmüştür. Çalışmada 36 ceviz meyvesinin pomolojik olarak meyve özellikleri belirlenmiş ve çöğür eldesi için 110 tohum ekimi yapılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü, her tekerrürde 22 tohum olacak şekilde planlanmıştır.

Ceviz tohumları 24.02.2015 tarihinde hızar talaşı içinde katlamaya alınmış (Şekil 1). 17.04.2015 tarihinde 110 adet ceviz tohumunun çimlendirme masalarına ekimi yapılmıştır (Şekil 2). Çimlendirme masalarının üzerine çöğürleri güneş ışınlarından korumak için gölgelik (net) çekilmiş ve haftada 2 kere sulanmıştır. Mantari hastalıklardan korumak için ise mancozeb %80 ve chlorpyrifos-ethyl etkili fungusitler, besin olarak da %26'lık CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat) ve Innofert 20-20-20 TE Bor (B), Bakır (Cu), Demir (Fe), Mangan (Mn), Molibden (Mo), Çinko (Zn) içerikli mikro besin maddeleri verilmiştir.



Şekil 1. Ceviz tohumlarının katlamaya alınması
Figure 1. Stratification of walnut seeds



Şekil 2. Ceviz tohumlarının ekimi
Figure 2. Cultivation of walnut seeds



Şekil 3. Ceviz çöğürlerinin gelişimi
Figure 3. Plant growth of walnut seeds

Elde edilen ceviz çöğürleri 01.03.2016 tarihinde masalardan çıkartılarak (Şekil 3-4), çöğür boyu (cm), kazık kök uzunluğu (cm), çöğür

gövde çapı (mm) toprak seviyesinden 2 cm yukarıdan, saçak kök uzunluğu (cm) ise en uzun olan saçak kökün uzunluğu alınarak dijital kumpas ile ölçümü yapılmıştır. Köklenme durumunda ise saçak kök sayısı 9 adet ve altı az, 10-15 arası orta, 16 adet ve yukarısı çok olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4. Ceviz çöğürlerinin köklenme durumu
Figure 4. Rooting status of walnut seeds

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, incelenen ceviz genotipine ait tohumlarda kabuklu meyve ağırlığı 6.41 g ile 15.25 g, meyve iç ağırlığı 1.69 g ile 8.15 g, randıman %26.37 ile %58.20, meyve boyu 30.98 mm ile 48.78 mm, meyve eni 25.59 mm ile 31.35 mm, meyve yüksekliği 27.07 mm ile 35.48 mm ve kabuk kalınlığı ise 1.59 mm ile 4.02 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Ülkemizin çeşitli yörelerinde yürütülmüş olan ceviz seleksiyon çalışmalarında, kabuklu meyve ağırlığının 10.04 g-15.77 g [8], 12.77 g-17.39 g [18], 11.20 g-18 g [4], 9.52 g-16.82 g [9], 10.2 g-12.4 g [14], 9.04 g ile 14.13 g [1] arasında değiştiği; iç ağırlıklarının 5.57 g-7.46 g [8], 6.85 g-9.22 g [18], 1.00 g-8.5 g [4], 4.12 g-8.72 g [9], 5.2 g-6.17 g [14] ve 5.79 g-8.58 g [1] arasında değiştiği; iç oranının (randıman) %42.87-%59.62 [8], %47.22-%63.00, %39.69-%62.24 [9], %44.55-%63.00 [14] ve %53.00-%65.38 [1], %44.86-%57.09 [12] arasında olduğunu; kabuk kalınlığının 1.25 mm-3.10 mm [8], 1.28 mm-1.75 mm [18], 0.87 mm-6.94 mm [4], 1.44 mm-2.36 mm [9], 1.3 mm-2.1 mm [14] ve 0.82 mm-1.10 mm [1], 0.97 mm-1.47 mm [12] arasında olduğu bildirilmiştir. Araştırıcılar çalışmalarında meyve boyu, meyve eni ve meyve yüksekliğini sırasıyla 30.98 mm-45.03 mm, 29.72 mm-34.66 mm ve 27.44 mm-36.19 mm [8], 33.26 mm-45.27 mm, 30.87 mm-36.56 mm ve 34.22 mm-39.31 mm [4], 39.80 mm-45.90 mm, 30.09 mm-41.97 mm ve 30.01 mm-40.18 mm [12] olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Çalışmalar incelendiğinde elde ettiğimiz bulgular ile diğer araştırıcıların elde ettiği sonuçların benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Çalışmamızda çöğür gelişimleri incelenmiş ve çöğür boyunun 11.14 cm ile 14.82 cm arasında olduğu, çöğür gövde çapının ise 3.82 mm ile 4.90 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Diğer araştırmacılar ise çöğür boyu ve çapını sırasıyla 17.00-48.12 cm ve 0.37-0.64 cm [20], 24.6-68.7 cm ve 7.8-9.9 mm [13], 16.09-29.90 cm ve 4.45-6.79 mm [3] arasında olduğunu kaydetmektedirler. Çalışmamızda çöğür boylarının diğer araştırmacıların bulgularından biraz daha düşük olduğu görülmekle birlikte çöğür çaplarının ortalama değerler arasında olduğu, bu farkın bölge ve ekolojik farklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda saçak kök uzunluğu 20.14 cm ile 31.77 cm, kazık kök uzunluğu 11.23 cm ile 13.27 cm arasında, %21.82'sinin az köklendiği, %22.73'ünün orta derecede köklendiği ve %25.45'inin çok köklendiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Diğer araştırıcılar saçak kök uzunluğunu 20.4-35.0 cm ve 4.45-6.79 mm [3], saçak kök 23.17-36.25 cm [19], saçak kök sayısı 27.50-29.67 adet [19] arasında bulduklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki sonuçlar ile araştırmacıların bildirdikleri kök uzunluklarının benzer olduğu, Yaviç ve ark. [19]'na göre ise çalışmamızdaki çöğürlerin kök sayılarının daha az olduğu görülmüştür. Bu durumun bölge ve kullanılan tohumlar arasındaki farklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. Ceviz tohum özellikleri
Table 1. Walnut seed characteristics

Özellikler	Minimum	Maximum	Ortalama *Mean*	Standart sapma *Standard deviation*
Kabuklu meyve ağırlığı *Weight of shelled fruit (g)*	6.41	15.25	11.37	1.90
Meyve iç ağırlığı *Internal weight of fruit (g)*	1.69	8.15	5.40	1.41
Meyve boyu *Fruit length (mm)*	30.98	48.78	39.16	3.97
Meyve eni *Fruit width (mm)*	25.59	31.35	29.06	1.39
Meyve yüksekliği *Fruit height (mm)*	27.07	35.48	30.90	1.78
Kabuk kalınlığı *Shell thickness (mm)*	1.59	4.02	2.27	0.42
Randıman *Yield (%)*	26.37	58.20	46.86	7.27

Çizelge 2. Ceviz çöğür verileri
Table 2. Walnut seed data

	Minimum	Maximum	Ortalama *Mean*	Standart sapma *Standard deviation*
Çöğür boyu *Seed length (cm)*	11.14	14.82	12.31	1.44
Çöğür gövde çapı *Diameter of seed (mm)*	3.82	4.90	4.21	0.41
Saçak kök uzunluğu *Fringe root length (cm)*	20.14	31.77	25.20	4.40
Kazık kök uzunluğu *Pile root length (cm)*	11.23	13.27	12.11	0.78
Ortalama köklenme durumu *Average rooting status (%)*	Az 51.82	Orta 22.73		Çok 25.45

SONUÇ

Sonuç olarak, çalışmamızda elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların sonuçları genel anlamda benzerlik göstermekte, çöğür boyu ve köklenme durumu değerlerimizin ise diğer araştırmacıların bulgularından biraz daha geride kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte, Batman şartlarında Şubat ayında katlamaya alınan, Nisan ayında çimlenmiş tohumların tavalara ekimi ile gelişmeye başlayan ceviz çöğürlerinin yaklaşık 12 ay sonra aşılamaya uygun anaç büyüklüğüne ulaştığı tespit edilmiştir. Elde edilen ceviz çöğürlerinin kendi aralarında farklı gelişim göstermelerinin genetik özelliklerden kaynaklanabileceği, diğer araştırma bulgularıyla farklılık göstermesi ise genetik özellikler, kültürel, çevresel ve bölgesel koşullardan kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

Özellikle çöğür gelişim farklılığının nedenlerinin genetik yapıdan kaynaklandığı düşünülmekte ve ileride yapılacak çalışmalarda fizyolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerin birlikte ele alınarak değerlendirilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Abdiş A., 2010. Kastamonu ili Taşköprü, Tosya ve Daday ilçelerinde yetiştirilen cevizlerin seleksiyon yolu ile ıslahı (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.*
2. Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 13.09.2019).
3. Beyhan, N., T. Demir, D. Marangoz, 1999. Çimlenmeyi uyarıcı işlemler ve tüplü yetiştiriciliğin cevizde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 14(3):101-113.*
4. Beyhan, Ö., 2009. Akyazı bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar-1. *Bahçe 38(2):1-8.*
5. Çelik, M., Sakin, M., 1991. Ülkemizde meyve fidanı üretiminin bugünkü durumu. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 169-181.*
6. Eriş, A., Soylu, A., Barut, E., 1991. Cevizlerde aşı uygulamalarının başarısına etki eden faktörler üzerine bir inceleme. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 223-233.*
7. Güleryüz, M., 1991. Ülkemizde meyve fidancılığında anaç sorunu ve dünyada anaç ıslahı ile ilgili çalışmalar. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 273-285.*
8. Gülsoy, E., T. Kaya, M. Şimşek, M. Pehluvan, 2016. Iğdır yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyonu. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(1):25-30.*
9. Karadeniz, T., M.S. Çorumlu, 2014. İskilip ceviz genotipleri. *Bahçe 43(1-2):9-17.*
10. Kaşka, N., 2001. Türkiye'de cevizle ilgili araştırmaların değerlendirilmesi ve geleceğe bakış. *1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, s:1-11.*
11. Koyuncu, F., 1998. Bazı sert kabuklu meyvelerin çelikle çoğaltılmasındaki problemler. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18.09.1998, Erzurum, s:591-599.*
12. Maden, Ö., 2010. Gönen (Balıkesir) ilçesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı, (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.*
13. Özcan, A., M. Sütyemez, 2017. Bazı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin çimlenme ve çöğür (anaçlık) gelişme performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi 20(1):75-79, (doi: 10.18016/ksujns.0465375).*
14. Reis, S., 2010. Trabzon ili cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.*
15. Rom, R., Carlos, R.F., 1987. Rootstock for fruit crops. *University of California, Davis, California. 415-450.*
16. Şen, S.M., 1986. Ceviz yetiştiriciliği. *Eser Matbaası, 229s.*

17. Şen, S.M., 2001. Ceviz anaçları. *Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, s:12-24.*
18. Taşcı, A.R., 2016., Ulubey (Ordu) ilçesinde yetişen ceviz genotiplerinin (*Juglans regia* L.) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69s.*
19. Yaviç, A., A. Doğan, A. Kazankaya, T. Encü, 2016. Van gölü havzası farklı lokasyonlarından alınan ceviz tohumlarında çimlenme sonrası kök kesimi uygulamasının çöğür gelişimi üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 26(4):621-631.*
20. Yıldız, K., 2001. Bazı ceviz türlerine ait tohumların çimlenme oranı ve çöğür gelişiminin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 11(1):47-50.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 65-69 (2020)
ISSN 1300-8943

Capsicum baccatum var. *pendulum* (cv. MKÜ-19) TOHUMLARINDA ALLELOPATİK MATERYALLER İLE UYGULAMALARIN ÇIKIŞ VE FİDE KALİTESİNE ETKİSİ

Kazım MAVİ[1], Fulya UZUNOĞLU[2]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4390-0407
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Allelopatik kimyasalların tohum uygulamalarındaki uyarıcı etkileri, engelleyici etkileri kadar önemlidir. Bu nedenle ferula (çakşır) bitkisinden elde edilen sakız (FER, 0.2 g sakız/L, 25°C, 24saat), mine çalısı (LAN, 4 g kurutulmuş petal/L, 25°C, 24 saat) ve kadife çiçeği (TAG, 4 g kurutulmuş petal/L, 25°C, 24 saat) bitkilerinin çiçeklerinden elde edilen demleme çaylarının MKÜ-19 (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) biber genotipi tohumlarında priming materyali olarak etkisi araştırılmıştır. Allelopatik materyallerin ekim öncesi etkisini belirleyebilmek için, uygulama yapılmış ve uygulama yapılmamış tohumlarda çıkış oranı (%), ortalama çıkış süresi (gün), çıkış indeksi, çıkış hız katsayısı (%), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir. Sonuçlar allelopatik bitki ekstraktları ile yapılan tohum uygulamalarının fide kalitesini arttırdığını göstermektedir. Allelopatik TAG uygulamasının kontrole göre fide boyunu 1.74 cm arttırdığı, fide yaş ağırlığını 161 mg arttırdığı ve fide kuru ağırlığını 15.3 mg arttırdığı tespit edilmiştir. FER ve LAN uygulamaları da kontrol tohumlarına göre fide performansında önemli etkilere sebep olmuşlardır. Ancak tohumların başlangıç kalitesinin yüksek olması nedeniyle çıkış oranı, ortalama çıkış süresi ve çıkış indeksinde uygulamaların etkisi düşük kalmıştır. Yine de sonuç olarak allelopatik materyallerle yapılan tohum uygulamaları ucuz, organik, çevre dostu, etkili ve basit uygulanabilir olmaları nedeniyle farklı genotiplerde de etkinliğinin belirlenmesi önerilebilir. Ayrıca bu materyallerin tohum ekiminde antifungal ve anti bakteriyel etkilerinin araştırılması, kullanımlarını da arttırabilir.

Anahtar Kelimeler: Organik priming, allelopatik kimyasal, uyarıcı etki, fide performansı

THE EFFECTS OF ALLELOPATHIC MATERIALS TREATMENTS ON EMERGENCE AND SEEDLING QUALITY OF *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (cv. MKÜ-19) SEEDS

ABSTRACT

Stimulating effects of allelopathic chemicals in seed applications are as important as inhibitory effects. Therefore, the effect of herbal teas obtained from the flowers of lantana shrub (LAN, 4 g dried petal/L, 25°C, 24h) and marigold plants (TAG, 4 g dried petal/L, 25°C, 24h) also gum obtained from ferula plant (FER, 0.2 g gum/L, 25°C, 24h) as priming material in MKU-19 (*Capsicum baccatum* var. pendulum) pepper genotype seeds was investigated. The pre-sowing influence of allelopathic material (TAG, LAN and FER) on the emergence percentage (%), mean emergence time (days), emergence index, coefficient of velocity of emergence (%), seedling length (cm), seedling fresh weight (mg) and seedling dry weight (mg) investigated in MKÜ-19 pepper seeds. The results showed that seed treatments with allelopathic plant extracts increased seedling quality. Allelopathic TAG treatment was found to increase seedling length by 1.74 cm, seedling fresh weight by 161 mg and seedling dry weight by 15.3 mg. FER and LAN treatments also caused significant effects on seedling performance compared to control seeds. However, due to the high initial quality of seeds, the effect of allelopathic treatments on emergence percentage, mean emergence time and emergence index remained low. However, as a result, seed treatments with allelopathic materials can be suggested to determine the effectiveness of different genotypes because they are cheap, organic, environment friendly, effective and simple applicable. In addition, investigating the antifungal and antibacterial effects of these materials in seed sowing may increase their use.

Keywords: Organic priming, seedling performance, stimulatory effect, allelo-chemicals

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: kazimmavi@hotmail.com

GİRİŞ

Allelopati, bir bitkinin veya organizmanın diğer bir bitki veya organizmayı uyarıcı veya engelleyici etkilere sahip salgıladığı kimyasallar ile etkilemeleri olarak tanımlanmaktadır. Allelopatik kimyasallara sahip türler engelleyici etkileri nedeniyle, yabancı ot kontrolünde bioherbisit [1], ürün depolamada kaplama materyali, antifungal, antimikrobiyal ve antibakteriyel [5] olarak kullanım alanı bulmuştur.

Genellikle engelleyici etkileri yabancı otların kontrolü amacıyla çok fazla çalışılmıştır. Ancak özellikle çimlenme, çıkış ve fide gelişimi üzerine olumlu etkileri konusunda çalışmalar kısıtlıdır. Oysaki organik yetiştiricilik başta olmak üzere farklı alanlarda fide gelişimi ve kalitesi üzerine olumlu etkileri çalışılmalıdır. Tohum çimlenmesi sırasında mantari enfeksiyonlar tohumların fide gelişimini engelleyen önemli etkenlerden biridir. Bu tip allelopatik maddelerin antifungal etkileri uygun dozda sağlıklı ve kaliteli fide eldesi için kullanılabilir.

Bu amaçla en çok çalışılan tür *Moringa oleifera* yaprak ekstraktı olmuştur [2]. Priming uygulamalarında organik bir materyal olarak kadife çiçeği ekstraktının çimlenme ve çıkışı teşvik edici allelopatik etkisi süs bitkileri [7], patlıcan [10], karpuz [8], ağaç domatesi [9], dut [3] ve farklı biber türlerinde [11, 12] kullanılmış ve başarılı bir şekilde tohum uygulamalarında kullanılabileceği belirlenmiştir.

Ancak bu çalışma ile daha önce tohum kalitesi ve performansı üzerindeki etkileri çalışılmamış olan ferula sakızı (*Ferula elaeochytris*) ve lantana çiçek çayının (*Lantana camara*) olumlu allelopatik etkisi kadife çiçeği ile karşılaştırılacak ve her üç allelopatik bitki extraktlarının *Capsicum baccatum* var. *pendulum* türü biber tohumlarının çıkış ve fide kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Tohum Partisi

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü süs biberi genetik koleksiyonunda bulunan MKÜ-19 (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) genotipine ait tohumlar kullanılmıştır.

Allelopatik Priming Materyalinin Hazırlanması

İnsektisit, fungusit ve nematosit olarak farklı kısımları ve türleri önceki çalışmalarda kullanılan kadife çiçeği türünün (*T. patula*) çiçekleri toplanmış ve taç yaprakları oda sıcaklıklarında gölgede 10 gün kurutulduktan sonra kullanılmıştır. *T. patula* çiçekleri sarı, koyu kırmızı çift renkli taç yapraklara sahiptir. Kurutulmuş yapraklar, kullanılıncaya kadar oda koşullarında muhafaza edilmiştir. Allelopatik materyal olarak kuru taç yapraklar (4 g), saf su (1 litre) içerisinde demlenmiş ve bu demleme bitki çayı soğutulduktan sonra kullanılmıştır. *Lantana camara* türünün çiçekleri de (4 g kurutulmuş petal/L) kadife çiçeği ile aynı şekilde uygulama materyali olarak hazırlanmıştır. Ferula sakızı (*Ferula elaeochytris*) ise bölgemizde yöresel olarak çakşır ismiyle bilinen kökleri tıbbi amaçlı olarak kullanılan bir türdür. Bu tür kökleri için doğadan sökülerek toplanmaktadır. Yapmış olduğumuz gözlemlerde türün köklerine yakın bölgelerinden çizilmesi ile bir öz suyu aktığı ve bu suyun kuruduğunda kehribar renk aldığı belirlenmiştir. Bu sakız etkili madde yönünden birçok bileşiği ihtiva ettiği kaynaklarda bildirilmektedir. Bitkiyi tamamen sökmek yerine bu sakızın tohum çimlenme ve çıkışı üzerine etkisini belirlemek amacıyla, elde edilen bu sakız kaynamış su içerisinde eritilerek (0.2 g sakız/L) tohum uygulamasında kullanılmıştır. Uygulamalar cins isimlerinin ilk üç harfi kullanılarak, TAG, LAN ve FER olarak kodlanmıştır.

Elde edilen üç allelopatik materyalin tohumlara uygulanması, 15 cm'lik petri kapları içindeki 2 kat kurutma kâğıtlarına 30 mL hazırlanan extrakt ilave edilmiş, tohumlar üzerine yerleştirilmiş ve tek kat kurutma kâğıdı ile üzerleri kapatılarak yapılmıştır. Her üç uygulamada da tohumlar karanlıkta 25°C'de, 24 saat tutulmuştur. Nem kaybını engellemek amacıyla kilitli buzdolabı poşetleri kullanılmıştır. Uygulama süresince petri kapları ve inkübatör açılmamıştır. Her iki genotipte aynı şekilde yapılan uygulamaların bitiminden sonra tohumlarda yüzey kurutma yapılmış ve çıkış testleri kurulmuştur.

Çıkış Testleri

Çıkış testi torf doldurulmuş plastik kaplarda yürütülmüştür. Kontrol tohumları ve tüm uygulamalara ait tohumlar eşit derinliğe

ekilmiştir. Çıkış testi laboratuvar koşullarında ortalama 23°C'de gerçekleştirilmiştir. Üç tekrarlı 50 tohum kullanılarak kurulan testlerde, günlük sayım yapılmış, çıkış oranları (%), ortalama çıkış süresi (gün) [13], çıkış indeksi [6] ve çıkış hız katsayısı (%) [4] özellikleri belirlenmiştir.

Fide ile ilgili olarak ise çıkış testi sonunda her uygulama ve tekerrürde yedi adet fide kullanılarak torf seviyesinden sürgün ucuna kadar ortalama fide boyu (cm), ortalama fide yaş ağırlığı (mg) ve ortalama fide kuru ağırlığı (mg) tespit edilmiştir. Çıkış testleri sonunda fide yaş ve kuru ağırlıkları (mg) her bir uygulama için tesadüfi seçilmiş 21 adet fidede tek tek tartılarak belirlenmiştir. Fide kuru ağırlıkları için ise 2 gün oda koşullarında soldurulan yaş fideler, 80°C'de 24 saat tutulduktan sonra tartım yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Denemede istatistiksel analiz yapılacak tüm testler tesadüf parselleri deneme deseninde kurulmuştur. Veriler SPSS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve aralarında istatistiksel farklılık bulunan gruplar Duncan testi ile 0.5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

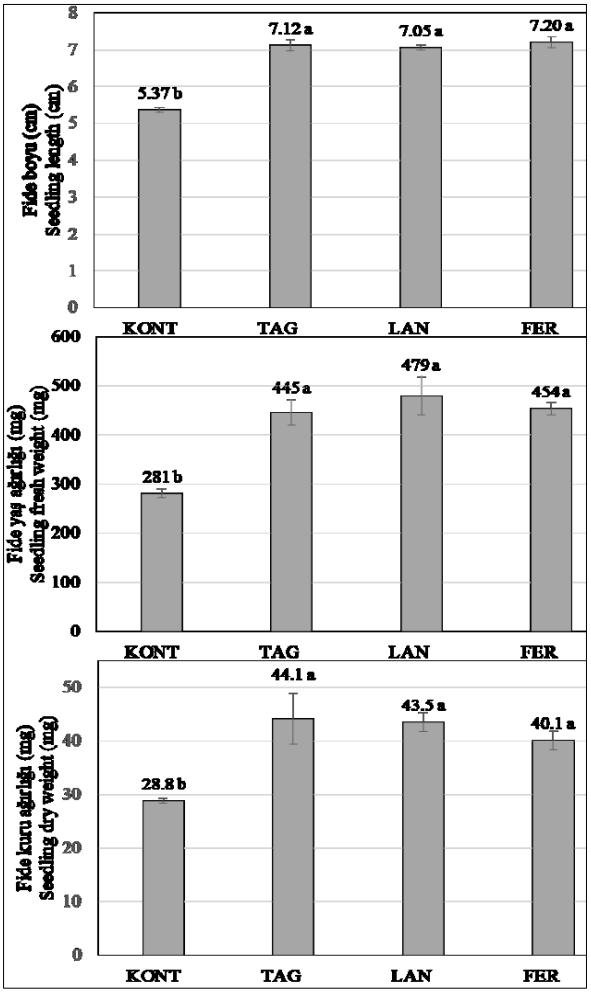
BULGULAR

Uygulamaların kullanılan biber genotipinde çıkış oranları üzerine istatistiksel olarak etki etmediği belirlenmiştir. Uygulamalar içerisinde en yüksek çıkış oranları %84 ile TAG ve LAN uygulamalarında tespit edilmiştir. FER uygulaması ise %81 ile en düşük çıkış oranlarını vermiştir. Kontrol tohumları ise %89 çıkış oranına sahip olmuştur (Çizelge 1).

Çıkışla ilgili özellikler içerisinde uygulamaların en yüksek etkinliği ortalama çıkış süresi üzerinde belirlenmiştir. Her üç uygulama da kontrol tohumlarına göre çıkış süresini kısaltmıştır. En kısa ortalama çıkış süresi 222 saat ile FER uygulamasından, en uzun ortalama çıkış süresi ise 246 saat ile kontrol tohumlarında saptanmıştır. Uygulamaların çıkış indeksi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Çıkış hız katsayısı açısından da uygulamalar ile kontrol arasında istatistiksel farklılık belirlenememesine rağmen, uygulamaların kontrole göre hız katsayısını arttırdığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Kullanılan biber genotipi için fide kalite özellikleri açısından bakıldığında allelopatik materyal uygulamalarından elde edilen özelliklerin kontrol tohumlarına göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).

Uygulamalar kullanılan biber genotipinde fide boyunun artmasına neden olmuştur. Kontrol tohumlarından elde edilen fideler 5.37 cm fide boyuna sahip olurken, uygulanmış tohumların fidelerinin ortalama fide boyları sırasıyla 7.12, 7.05 ve 7.20 cm olarak ölçülmüştür. Fide boyların da uygulamaların yaklaşık 2 cm daha uzun fideler meydana getirerek fide kalitesi üzerine olumlu etkisi belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Allelopatik uygulamaların biber genotipinde (MKÜ-19) fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlığı (mg) üzerine etkisi

Figure 3. Effect of allelophatic presowing treatment in pepper genotype on seedling length (cm), seedling fresh weight (mg) and seedling dry weight (mg)

Fide yaş ağırlıkları açısından uygulamalar kontrol fidelerinden istatistiksel olarak daha ağır fideler meydana getirmişlerdir. Her üç allelopatik

uygulamadan LAN uygulaması 479 mg ile ortalama fide yaş ağırlığı en yüksek olan uygulama olmuştur. Bu uygulamayı 454 mg ile FER uygulaması ve 445 mg ile TAG uygulaması izlemiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık belirlenememiştir. Her üç uygulamada istatistiksel açıdan aynı grupta yer almıştır. Kontrol fidelerinin ortalama fide yaş ağırlığı ise 281 mg ile uygulama fidelerinden farklı istatistiksel grupta yer almıştır (Şekil 1).

Fide yaş ağırlıkları açısından uygulamalar kontrol fidelerinden istatistiksel olarak daha ağır fideler meydana getirmişlerdir. Her üç allelopatik uygulamadan LAN uygulaması 479 mg ile ortalama fide yaş ağırlığı en yüksek olan uygulama olmuştur. Bu uygulamayı 454 mg ile FER uygulaması ve 445 mg ile TAG uygulaması izlemiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık belirlenememiştir. Her üç uygulamada istatistiksel açıdan aynı grupta yer almıştır. Kontrol fidelerinin ortalama fide yaş ağırlığı ise 281 mg ile uygulama fidelerinden farklı istatistiksel grupta yer almıştır (Şekil 1).

Çizelge 1. Farklı allelopatik materyallerin biber genotipinde çıkış oranı, ortalama çıkış süresi, çıkış indeksi ve çıkış hız katsayısı üzerine etkisi

Table 1. The effect of different allelophatic material in pepper genotype on emergence percentage, mean emergence time, emergence index and coefficient of velocity of emergence

Uygulamalar	Çıkış oranı (%)	Ortalama çıkış süresi (saat)	Çıkış indeksi	Çıkış hız katsayısı (%)
KONT	89	246	4.68	9.72
TAG	84	230	4.45	10.09
LAN	84	236	4.65	10.19
FER	81	222	4.63	10.69
	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil

TARTIŞMA

Sonuçlar allelopatik ekim öncesi tohum uygulamalarının biber genotipinin (MKÜ-19) tohumlarının fide kalitesini arttırıcı etkiye sahip olduklarını açık bir şekilde göstermektedir (Şekil 1). Aynı olumlu etki tohumların çıkış performanslarına yansımamıştır. Bunun kullanılan tohum partisinin kalitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Farklı stres koşullarında uygulamaların yinelenmesi önerilebilir.

Etkin bir uygulama için priming uygulaması sonunda tohumların çimlenmesi istenmemektedir. Bu nedenle uygulama sıcaklığı ve süresi ayrı bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada 25°C'de, 24 saat süre kullanılmıştır. Farklı priming uygulamalarında 10-30°C arasında değişen sıcaklıklar ve 1 ile 15 gün arasında değişen süreler denenmiştir. Uygulama sürecinde çimlenme oluşmaması süre ve sıcaklığın kullanılan tür için uygun olduğunu göstermesine rağmen, çıkışta yeterli etki görülmemesi nedeniyle farklı sıcaklık ve sürelerin denenmesi gerekmektedir.

Allelopatik materyaller çoğunlukla engelleyici etkileri nedeniyle yabancı ot kontrolü amacıyla kullanılmıştır [1]. Ancak son yıllarda süs bitkileri [7], patlıcan [10], karpuz [8], ağaç domatesi [9], dut [3] ve farklı biber türlerinde [11, 12] yapılan çalışmalarda kadife çiçeği ekstraktının çimlenme ve çıkışın iyileştirilmesi amacıyla başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir. Bu çalışma ile ilave edilen iki farklı allelopatik materyalinde (LAN ve FER) fide kalitesini arttırmada biber genotipinde kullanılabileceği belirlenmiştir.

Biber genotipinde kullanılan allelopatik uygulamaları fide kalitesinde artışa sebep olmuştur (Şekil 1). Benzer etki patlıcan [10] karpuz [8], ağaç domatesi [9] ve farklı biber türlerinde [3]'de TAG uygulaması için belirlenmiştir. Ancak FER ve LAN uygulamalarının etkinliği ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Biber tohumlarında çimlenme ve çıkıştaki azalmalar ve fide oluşumundaki olumsuzluklar fideliklerde erken ve derin ekimlerde sıklıkla karşılaşılan genel bir durumdur. Yapılan uygulamalar neticesinde çıkış oranlarında çok açık iyileşmeler elde edilmemiştir. Ancak fide kalitesi açısından uygulamalar çok olumlu sonuçlar vermiştir. Sonuç olarak LAN, FER ve TAG ekstraktının ticari olarak temin edilmesi mümkün olmamasına rağmen, bu materyallerin basit bir yöntemle priming ajanı olarak kullanılabilme potansiyeli ortaya konulmuştur. Biber gibi yüksek sıcaklıklarda çimlenme problemi gösteren farklı türler içinde kullanılabilirliği test edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Atak, M., K. Mavi, I. Uremis, 2016. Bio-herbicidal effects of oregano and rosemary essential oils on germination and seedling

growth of bread wheat cultivars and weeds. *Romanian Biotechnology Letter 21:11149-11159.*

2. Basra, S.M.A., M.N. Iftikhar, I. Afzal, 2011. Potential of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract as priming agent for hybrid maize seeds. *International Journal of Agriculture and Biology 13:1006-1010.*
3. Gündüz, K., F.E. Karaat, F. Uzunoğlu, K. Mavi, 2019. Influences of pre-sowing treatments on the germination and emergence of different mulberry species seeds. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 18(2):97-104.*
4. Kader, M.A., 2005. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. *Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales 138:65-75.*
5. Kotan, R., F. Dadasoglu, K. Karagoz, A. Cakir, H. Ozer, S. Kordali, R. Cakmakci, N. Dikbas, 2013. Antibacterial activity of the essential oil and extracts of *Satureja hortensis* against plant pathogenic bacteria and their potential use as seed disinfectants. *Scientia Horticulturae 153:34-41.*
6. Maguire, J.D., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science 2:176-177.*
7. Mavi, K., 2013. A new priming agent for different ornamental plant species: *Tagates patula*. *MKU Journal of Agricultural Faculty 18(2):15-22.*
8. Mavi, K., M. Atak, 2016. Effect of organic priming on seedling emergence of watermelon under low temperature stress. *In: Proceedings of the 7. International Scientific Agriculture Symposium, Agrosym 2016, Jahorina, pp:1727-1732.*
9. Mavi, K., F. Uzunoğlu, 2019. Effects of pre-sowing treatments with allelopathic material on seedling emergence and performance in tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.). *Third International Mediterranean Congress on Natural Sciences, Health Sciences and Engineering, Mensec 3, The Future of Organic Agriculture in Mediterranean Basin, Abstract Book, University of Donja Gorica, Podgorica, Montenegro, p:123.*
10. Mavi, K., 2014. Use of extract from dry marigold (*Tagates* spp.) flowers to prime eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 13:3-12.*
11. Mavi, K., 2016. The Effect of organic priming with marigold herbal tea on seeds quality in aji pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum* Willd.). *MKU Journal of Agricultural Faculty 21:31-39.*
12. Mavi, K., 2018. Evaluation of organic priming to improve the emergence performance of domesticated *Capsicum* species. *Seed Science and Technology 46(1):131-137.*
13. Orchard, T., 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. *Seed Science and Technology 5:61-69.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 71-76 (2020)
ISSN 1300-8943

KADİFE ÇİÇEĞİ EKSTRAKTININ SU KABAĞI (*Lagenaria siceraria*) GENOTİPLERİNİN FİDE ÇIKIŞ PERFORMANSLARINA ETKİSİ

Kazım MAVİ[1]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Son yıllarda bazı bitkisel organik ekstrakların tohum çimlenmesi ve fide kalitesine etkileri araştırılmaktadır. Bu çalışmada iki farklı su kabağı genotipinde *Tagates patula* türünün çiçeklerinden elde edilen ekstraktın (PAT, 10 g kurutulmuş petal/L, 25°C, 24 saat) çıkış ve fide kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. PAT primingin ekim öncesi etkisini belirleyebilmek için, uygulama yapılmış ve uygulama yapılmamış tohumlarda çıkış oranı (%), normal fide çıkış oranı (%), ortalama çıkış süresi (saat), çıkış indeksi, çıkış hız katsayısı (%), fide gövde kalınlığı(mm), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir. Sonuçlar PAT priming uygulamalarının çıkış oranını arttırdığını, ortalama çıkış süresini kısalttığı ve fide kalitesini arttırdığını göstermektedir. PAT priming uygulamasının her iki genotipte de kontrole göre çıkış oranını %15 ve %21, çıkış indeksini 0.49 ve 1.15, çıkış hız katsayısını %0.41 ve %2.11, fide gövde kalınlığını 1.07 ve 1.31 mm, fide boyunu 2.88 ve 3.47 cm, fide yaş ağırlığını 774 ve 1046 mg, fide kuru ağırlığını ise 50 ve 74 mg arttırdığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kadife çiçeği extraktı ile yapılan tohum uygulamaları ucuz, organik, çevre dostu, etkili ve basit uygulanabilir olmaları nedeniyle su kabağı genotiplerinde etkin bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik priming, allelopatik kimyasal, uyarıcı etki

THE EFFECT OF MARIGOLD EXTRACT ON THE SEEDLING EMERGENCE PERFORMANCE OF BOTTLE GOURD (*Lagenaria siceraria*) GENOTYPES

ABSTRACT

In recent years, the effects of some plant organic extracts on seed germination and seedling quality have been investigated. The aim of this study was to determine the effect of extract (PAT, 10 g dried petal/L, 25°C, 24 hours) from flowers of *Tagates patula* species on seedling and seedling quality in two different gourd genotypes. Because of the effect of PAT priming before sowing, emergence percentage (%), normal seedling percentage (%), mean emergence time (hours), emergence index, coefficient of velocity of emergence (%), stem thickness (mm), seedling length (cm), seedling fresh weight (mg) and seedling dry weight (mg) were determined in treated and control seeds. The results show that PAT priming applications increase the emergence percentage, shorten the mean emergence time and improve seedling quality. It was found that PAT priming increased the emergence percentage by 15% and 21%, emergence index by 0.49 and 1.15, coefficient of velocity of emergence by 0.41% and 2.11%, stem thickness by 1.07 and 1.31 mm, seedling length by 2.88 and 3.47 cm, seedling fresh weight by 774 and 1046 mg seedling dry weight by 50 and 74 mg in both genotypes compared to the control. As a result, it has been determined that seed treatments made with marigold extract can be used effectively in bottle gourd genotypes because they are cheap, organic, environment friendly, effective and simple applicable.

Keywords: Organic priming, stimulatory effect, allelo-chemicals

GİRİŞ

Tohum çimlenme oranını artırmaya ve birörnek fide teminine yönelik organik maddelerin kullanımı son yıllarda önem kazanmıştır. Deniz yosunu, humik ve fulvik asit [14], *Moringa oleifera* yaprak ekstraktı [1], altıntop suyu [23] gibi çok farklı organik materyallerin priming amacıyla kullanılabilirlikleri araştırılmıştır. Ayrıca şekerpancarında Advantage, Probio [7] gibi ticari organik materyallerin priming uygulamalarında başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. Günümüzde teknoloji ve sanayi sektörlerindeki gelişmeye paralel olarak, çevre ile ilgili sorunlar hızlı bir artış göstermiştir. Bu olumsuzluk karşısında organik yetiştiricilik bir

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: kazimmavi@hotmail.com

savunma yöntemi olarak ortaya atılmış ve yetiştiriciliğin tüm aşamalarında kullanılabilecek organik materyaller belirlenmeye çalışılmaktadır.

Kadife çiçeği önemli bir süs bitkisi olmasının yanında çok amaçlı bir kullanıma sahiptir. Çiçeklerinin yenilebildiği, gıda maddelerinin boyanmasında renklendirici olarak, çiçeklerindeki flavanoidlerden dolayı hepatitten koruyucu olarak ve uçucu yağlarının parfüm sanayinde kullanıldığı bildirilmektedir. Tür lutein ($C_{40}H_{56}O_2$) kaynağı olarak çok önemlidir. Türden elde edilen uçucu yağlar insektisit, fungusit ve nematosit olarak kullanılmış ve olumlu sonuçlar vermiştir [24]. *Tagetes erecta* çiçeklerinden 22 farklı fitokimyasal [25] madde izole edilmiştir. Bu maddelerden biri olan gallik asit antioksidan bir maddedir ve hücreleri oksidatif hasara karşı korumaya yardımcı olmaktadır [18].

Su kabakları aşılı karpuz üretiminde kullanılan önemli bir anaçtır. Priming, birörnek çimlenme çıkış ve çimlenmenin teşvikinde ticari olarak da kabul görmüş tohum uygulamalarının genel adıdır. Sekonder dormansi [2] görülen su kabağı gibi türlerde dormansinin kırılması amacıyla farklı uygulama materyalleri kullanılmıştır [9, 21]. Ancak bu anaçların organik yetiştiricilikte kullanılabilmesi için uygun materyallerin kullanılması gereklidir. Priming uygulamalarında organik bir materyal olarak kadife çiçeği extraktı süs bitkileri [15], patlıcan [18], karpuz [16], ağaç domatesi [17], dut [6] ve farklı biber türlerinde [19, 20] kullanılmış ve başarılı bir şekilde tohum uygulamalarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Ancak bu materyalin su kabaklarında farklı genotiplerde sekonder dormansinin giderilmesi ile ilgili kullanımı bir ilk olacaktır. Bu nedenle etkili bir lutein ve gallik asit kaynağı olan kadife çiçeği türünü organik priming materyali olarak tohum uygulaması amacıyla su kabağında kullanılabilirliğini test etmek ve iki farklı su kabağı genotipinde çıkış ve fide performansı üzerine etkisini saptamak amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Tohum Partisi

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü genetik koleksiyonunda bulunan iki farklı su kabağı genotipi kullanılmıştır. Kullanılan tohum partilerinin tohum yapıları ve tohum ağırlıkları arasında morfolojik olarak da farklılık bulunmaktadır. Birinci genotipin 100 tohum ağırlığı 10.98 g iken, ikinci genotipin 100 tohum ağırlığı 17.01 g'dır.

Organik Priming Materyalinin Hazırlanması

İnsektisit, fungusit ve nematosit olarak farklı kısımları ve türleri önceki çalışmalarda kullanılan kadife çiçeği türünün (*T. patula*) çiçekleri toplanmış ve taç yaprakları oda sıcaklıklarında gölgede 10 gün kurutulduktan sonra kullanılmıştır. *T. patula* çiçekleri sarı, koyu kırmızı çift renkli taç yapraklara sahiptir. Kurutulmuş yapraklar, kullanılıncaya kadar oda koşullarında muhafaza edilmiştir. Organik priming materyali olarak kuru taç yapraklar (10 g), saf su (1 Litre) içerisinde demlenmiş ve bu demleme bitki çayı soğutulduktan sonra kullanılmıştır. Uygulamalarda, 15 cm'lik petri kapları içindeki 2 kat kurutma kâğıtlarına 30 mL bitki çayı emdirilerek tohumlar üzerine yerleştirilmiş ve tek kat kurutma kâğıdı ile üzerleri kapatılmıştır. Organik priming uygulamaları tür isimleri ile PAT olarak kodlanmıştır. Bitki çayı ile muamele edilen tohumlar karanlıkta 25°C'de, 24 saat tutulmuştur. Nem kaybını engellemek amacıyla kilitli buzdolabı poşetleri kullanılmıştır. Uygulama süresince petri kapları ve inkübatör açılmamıştır. Her iki genotipte aynı şekilde yapılan uygulamaların bitiminden sonra tohumlarda yüzey kurutma yapılmış ve çıkış testleri kurulmuştur.

Çıkış Testleri

Çıkış testleri torf doldurulmuş viyollerde yürütülmüştür. Her iki genotipte eşit derinliğe ekilmiştir. Çıkış testi cam sera içerisinde Mayıs ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çıkış testi süresinde sıcaklıklar maksimum 30, minimum 18 ve ortalama 26°C olmuştur. Çıkış testleri 20 günde tamamlanmıştır. 26×3 (tohum × tekerrür) olarak kurulan testlerde, günlük sayım yapılmış, çıkış oranları (%), normal fide oranı (%), ortalama çıkış süresi (saat) [22], çıkış indeksi [13] ve çıkış hız katsayısı (%) [8] özellikleri belirlenmiştir.

Fide ile ilgili olarak ise çıkış testi sonunda her genotip ve tekerrürde yedi adet fide kullanılarak torf seviyesinin 0.5 cm üzerinden ortalama fide gövde kalınlığı (mm), toprak seviyesinden sürgün ucuna kadar ortalama fide boyu (cm), ortalama fide yaş ağırlığı (mg) ve ortalama fide kuru ağırlığı (mg) tespit edilmiştir. Çıkış testleri sonunda fide yaş ve kuru ağırlıkları (mg) her bir genotip için

tesadüfi seçilmiş 21 adet fidede tek tek tartılarak belirlenmiştir. Fide kuru ağırlıkları için ise 2 gün oda koşullarında soldurulan yaş fideler, 80°C'de 24 saat tutulduktan sonra tartım yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Denemede istatistiksel analiz yapılacak tüm testler tesadüf parselleri deneme deseninde kurulmuştur. Veriler SPSS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve aralarında istatistiksel farklılık bulunan gruplar Duncan testi ile 0.5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

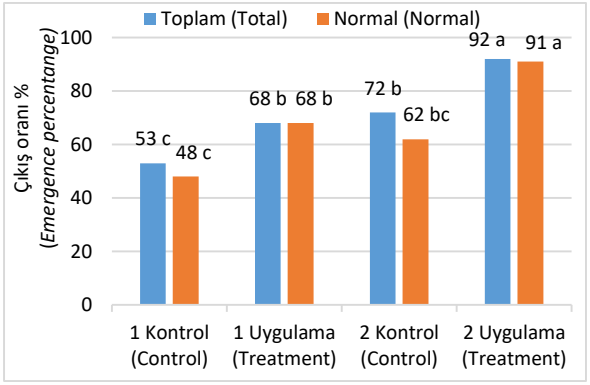
BULGULAR

Su kabağı genotiplerinin toplam ve normal çıkış oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Birinci genotipin toplam çıkış oranı %53, normal çıkış oranı %48 olarak belirlenirken, ikinci genotipin toplam çıkış oranı %72, normal çıkış oranı %62 olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

PAT priming uygulamasının her iki genotipte de çıkışlar üzerinde istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol tohumlarına göre PAT uygulaması 1. genotipte %15, 2. genotipte ise %20 toplam çıkış oranında artışa neden olmuştur. Normal çıkış oranlarında ise 1. genotipte %20, 2. genotipte %29 artışla bu etki belirgin olmuştur (Şekil 1). Bu durum tohumlarda bir tamir mekanizmasının oluştuğunu göstermektedir.

Her iki genotipte de PAT uygulaması en kısa ortalama çıkış sürelerini verirken, kontrol tohumları en uzun ortalama çıkış sürelerini vermiştir. PAT uygulaması, 1. genotipte 246 saat ve 2. genotipte 213 saat ortalama çıkış süresine sahip olmuştur. Kontrolde ise ortalama çıkış süreleri 1. genotipte 257 saat ve 2. genotipte 264 saat olarak tespit edilmiştir (Şekil 2).

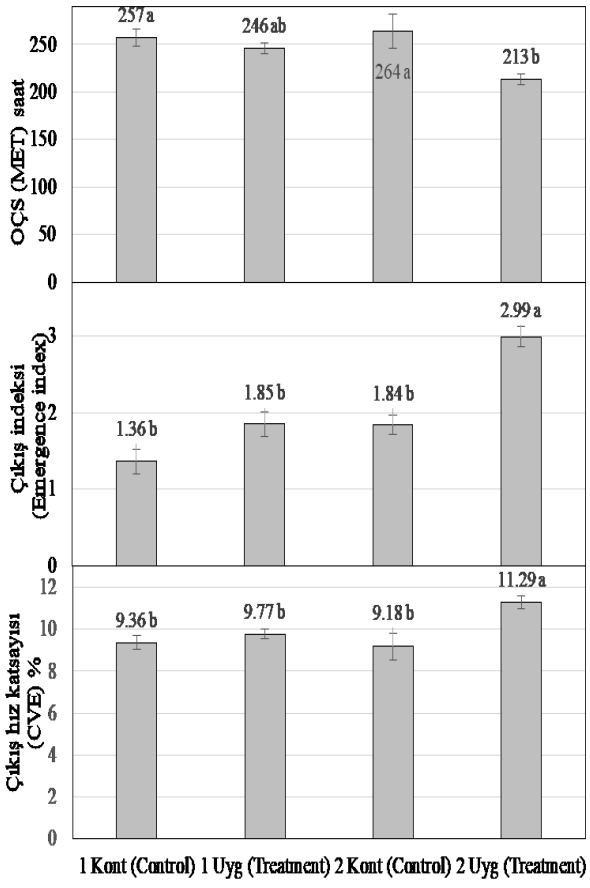
Çıkış indeksi değerleri de, uygulamanın etkinliği ile birlikte artmıştır. Genotiplere bağlı olarak kontrolde 1.36 ve 1.84 olarak belirlenirken, PAT uygulamasında 1.85 (Genotip 1) ve 2.99 (Genotip 2) olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde tohumların çıkışla ilgili özellikleri için önemli bir belirteç olan çıkış hız katsayısı değerleri genotiplerin kontrol tohumlarında %9.36 ve %9.18 olarak saptanırken, PAT uygulamasında %9.77 (Genotip 1) ve %11.29 (Genotip 2) olarak saptanmıştır (Şekil 2).



Farklı harfler P<0.05 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir. *Different letters indicate a statistically significant difference (P<0.05).*

Şekil 1. Su kabağı genotiplerinde PAT priming uygulamasının toplam ve normal çıkış oranları üzerine etkisi

Figure 1. Effect of PAT priming in bottle gourd genotype seeds on their total and normal germination (%)



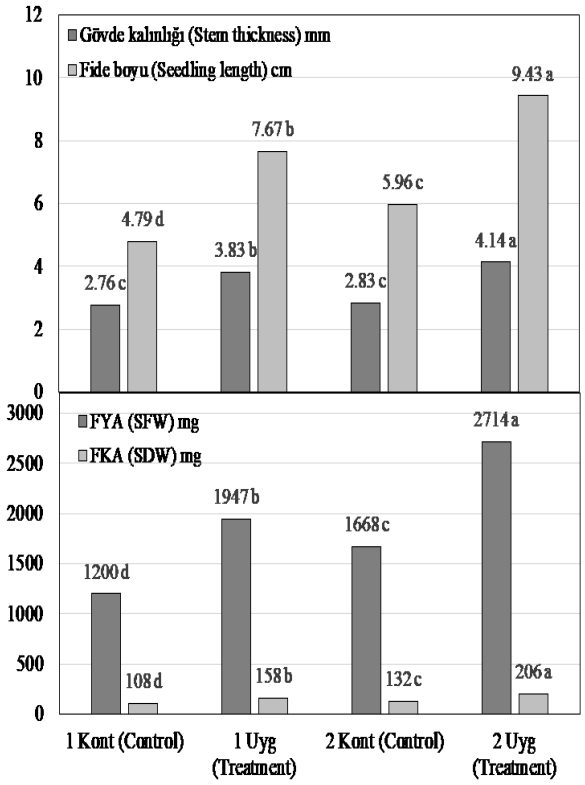
Şekil 2. Ortalama çıkış süresi, çıkış indeksi ve çıkış hız katsayısına uygulamanın etkisi

Figure 2. Effect of priming on mean emergence time, emergence index and coefficient of velocity of emergence (CVE)

Her iki genotipe fide kalite özellikleri açısından bakıldığında PAT uygulamalarından elde edilen özelliklerin kontrol tohumlarına göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Uygulamalar her iki genotiptede gövde kalınlığının artmasına neden olmuştur. Kontrol tohumlarından elde edilen fideler 2.76 ve 2.83 mm gövde kalınlığına sahip olurken, uygulanmış tohumların fidelerinde sırasıyla 3.83 ve 4.14 mm gövde kalınlıklarına ulaşılmıştır. Su kabağı genotiplerinin fide boylarına da uygulamanın olumlu etkisi belirlenmiştir (Şekil 3).

Her iki genotiptede fide yaş ağırlıkları ve fide kuru ağırlıkları açısından da PAT priming uygulaması kontrol fidelerinden istatistiksel olarak daha ağır fideler oluşturmuştur. İkinci genotipteki kazanımlar birinci genotipe göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. PAT priming uygulamasının su kabağı genotiplerinin gövde kalınlığı (mm), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (mg) ve fide kuru ağırlığı (mg) üzerine etkisi

Figure 3. Effect of PAT priming in bottle gourd genotypes on stem thickness (mm), seedling length (cm), seedling fresh weight (SFW, mg) and seedling dry weight (SDW, mg)

TARTIŞMA

Sonuçlar PAT priming uygulamalarının iki farklı su kabağı genotipinin tohumlarının çıkış oranlarını ve fide kalitesini arttırıcı etkiye sahip olduklarını açık bir şekilde göstermektedir (Şekil 1, 2 ve 3).

Etkin bir uygulama için priming uygulaması sonunda tohumların çimlenmesi istenmemektedir. Bu nedenle uygulama sıcaklığı ve süresi ayrı bir önem arz etmektedir. Bu çalışmada 25°C'de, 24 saat süre kullanılmıştır. Farklı priming uygulamalarında 10-30°C arasında değişen sıcaklıklar ve 1 ile 15 gün arasında değişen süreler kullanılmıştır. Uygulama sürecinde çimlenme oluşmaması süre ve sıcaklığın kullanılan tür ve genotipler için uygun olduğunu göstermektedir. Ancak farklı türlerde ve daha yüksek kaliteli tohumlar kullanılırken süre ve sıcaklığın gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Organik priming materyali olarak bu güne kadar en fazla kullanılan materyal yosun [5, 12, 14, 26] olmuştur. Ancak son yıllarda süs bitkileri [15], patlıcan [18], karpuz [16], ağaç domatesi [17], dut [6] ve farklı biber türlerinde [19, 20] yapılan çalışmalarda kadife çiçeği ekstraktının çimlenme ve çıkışın iyileştirilmesi amacıyla başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir. Su kabağı genotiplerinde de başarılı bir şekilde kullanılan kadife çiçeği, kolay bir şekilde bulunabilecek ve basit bir teknikle uygulanabilecek organik tarımda priming için alternatif bir tür olarak önemli bulunmuştur.

PAT priming uygulamalarının etkinliğinin daha kesin belirlenebilmesi amacıyla farklı çıkış oranlarına sahip iki farklı su kabağı genotipi kullanılmıştır. Uygulama test edilen iki farklı genotipte de kesin bir çıkışta iyileşmeye ve fide kalitesinde artışa sebep olmuştur (Şekil 1, 2 ve 3). Benzer etki patlıcan [18] karpuz [16], ağaç domatesi [17] ve farklı biber türlerinde [19, 20]'de belirlenmiştir.

Tohum yaşlanması, tohum kalitesini düşürerek stres şartlarına dayanıklılığı, çimlenme ve çıkış oranlarını azaltmaktadır. Priming uygulamaları ile yapay olarak yaşlandırılmış tohumlar üzerinde bir tamir mekanizması oluştuğu farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur [16, 17, 18, 19, 20]. Benzer etki farklı iki su kabağı genotipi kullanılan bu çalışmada da tespit edilmiştir. Tohumlarda yaşlanmanın teşvik ettiği bazı zararlanmaların onarımını sağlayan uygulama teknikleri (osmopriming, halopriming, hidropriming, hormonalpriming, matrikspriming, smokepriming

vb.) DNA sentezinden önceki durgun safhada bir tamir etkisi oluşturmaktadırlar. Farklı araştırmalarda vurgulanan bu durum, priming tekniği uygulanan ve sonrasında çimlendirilen tohumlarda, RNA [4], protein ve DNA sentezleri [3] ile L-izoaspartilmetiltransferaz, katalaz gibi bazı enzimlerde [10, 11] değişimler meydana getirmiştir. Çalışmamızda belirlenmemiş olmakla birlikte, katalaz, peroksidaz gibi enzimlerdeki değişimlerin sonraki çalışmalarda belirlenmesi düşünülmektedir.

Sebze tohumlarında çimlenme ve çıkıştaki azalmalar ve fide oluşumundaki olumsuzluklar fideliklerde erken ve derin ekimlerde sıklıkla karşılaşılan genel bir durumdur. Su kabağı gibi hem sebze hem de anaç olarak kullanılan türlerin tohumlarında ise anaçlık kalitesinin iyileştirilmesi de önemlidir. Ayrıca tohum kabuğu su kabağı tohumlarında çimlenme için bir bariyer oluşturabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan iki su kabağı genotipi arasında çıkış oranlarındaki farklılık genetik yapılarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan uygulama neticesinde çıkış oranlarında çok açık iyileşmeler elde edilmiştir. Sonuç olarak kadife çiçeği ekstraktının ticari olarak temin edilmesi mümkün olmamasına rağmen, bu materyalin basit bir yöntemle priming ajanı olarak kullanılabilme potansiyeli ortaya konulmuştur. Su kabağı gibi düzensiz çıkış gösteren farklı türler içinde kullanılabilirliği test edilmelidir. Ayrıca anaç olarak kullanılabilecek su kabağı genotiplerinde uygulamanın gövde kalınlığını arttırdığı belirlenmiştir. Bu türün aşıya gelme süresini de etkileyebilecektir. Anaç çalışmalarında uygulama yapılarak aşı kalitesinin incelenmesi önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 11303 numaralı proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Basra, S.M.A., M.N. Iftikhar, I. Afzal, 2011. Potential of Moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract as priming agent for hybrid maize seeds. *International Journal of Agriculture and Biology 13:1006-1010.*
2. Bisognin, D.A., N.L. Menezes, R. Centenaro, A.M. Albini, 1999.Influence of extraction time on the physiological quality of bottle gourd seeds. *Ciencia Rural 29(1):7-12.*
3. Come, D., 1983. Post-harvest physiology of seeds as related to quality and germ inability. *Morris Lieberman ed. Post-harvest physiology and crop preservation, plenum press, New York, 165-190.*
4. Coolbear, P., D. Grierson, 1979. Studies on the changes in the major nucleic acid components of tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.) resulting from osmotic pre-sowing treatment. *Journal of Experimental Botany 30(119):1153-1162.*
5. Demir, N., B. Dural, K. Yıldırım, 2006. Effect of seaweed suspensions on seed germination of tomato, pepper and aubergine. *Journal of Biological Science 6(6):1130-1133.*
6. Gündüz, K., F.E. Karaat, F. Uzunoğlu, K. Mavi, 2019. Influences of pre-sowing treatments on the germination and emergence of different mulberry species seeds. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 18(2):97-104.*
7. Halmer, P., S.P.C. Groot, Y. Birnbaum, R. Groeneveld, N. Swaay, 2004. Commercial organic pelleting and priming treatments for sugar beet seed. *Proceeding of the First World Conference on Organic Seed Rome, Italy, 176.*
8. Kader, M.A., 2005. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. *Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales 138:65-75.*
9. Kenanoğlu, B.B., I. Demir, K. Mavi, H. Yetişir, D. Keleş, 2007. Effect of priming on germination of *Lagenaria siceraria* genotypes at low temperatures. *Tarım Bilimleri Dergisi 13(3):169-175.*
10. Kester, S.T., R.L. Geneve, R.L. Houtz, 1997. Priming and accelerated ageing affect L-isoaspartylmethyl transferase activity in tomato seed. *Journal of Experimental Botany 48(309):943-949.*
11. Kibinza, S., J. Bazin, C. Bailly, J.M. Farrant, F. Corbineau, H. El-Maarouf-Bouteau, 2011. Catalase is a key enzyme in seed recovery from ageing during priming. *Plant Science 181(3):309-315.*
12. Liu, G., Q. Wang, X. Liu, 2011. Promotive effect of *Nostoc commune* Vauch. water extract on seed germination of *Gentiana dahurica* Fischer. *Grassland Science 57(2):116-118.*

13. Maguire, J.D., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science 2:176-177.*
14. Matysiak K., S. Kaczmarek, R. Krawczyk, 2011. Influence of seaweed extracts and mixture of humic and fulvic acids on germination and growth of *Zea mays* L. *Acta Scientiarum. Polonorum Agricultura 10(1):33-45.*
15. Mavi, K., 2013. A new priming agent for different ornamental plant species: *Tagates patula*. *MKU Journal of Agricultural Faculty 18(2):15-22.*
16. Mavi, K., M. Atak, 2016. Effect of organic priming on seedling emergence of watermelon under low temperature stress. *In: Proceedings of the 7th international scientific agriculture symposium, "Agrosym 2016". Jahorina, pp:1727-1732.*
17. Mavi, K., F. Uzunoğlu, 2019. Effects of pre-sowing treatments with allelopathic material on seedling emergence and performance in tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.). *Third International Mediterranean Congress on Natural Sciences, Health Sciences and Engineering, Mensec III, The Future of Organic Agriculture in Mediterranean Basin, Abstract Book, University of Donja Gorica, Podgorica, Montenegro, p:123.*
18. Mavi, K., 2014. Use of extract from dry marigold (*Tagates* spp.) flowers to prime eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus, 13:3-12.*
19. Mavi, K., 2016. The effect of organic priming with marigold herbal tea on seeds quality in aji pepper (*Capsicum baccatum* var. pendulum Willd.). *MKU Journal of Agricultural Faculty 21:31-39.*
20. Mavi, K., 2018. Evaluation of organic priming to improve the emergence performance of domesticated *Capsicum species*. *Seed Science and Technology 46(1):131-137.*
21. Moon, S.B., Y.O. Jeong, J.L. Cho, 1999. Seed treatment to improve germ inability of gourd (*Lagenaria siceraria* Standl.). *Korean Journal Horticulture Science Technology 17(6):747-749.*
22. Orchard, T., 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. *Seed Science and Technology 5:61-69.*
23. Szopinska, D., 2011. Enhancement of Zinnia seeds by osmopriming and grapefruit extract treatment. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus 10(2):33-47.*
24. Vasudevan, P., S. Kashyap, S. Sharma, 1997. Tagetes: A multipurpose plant. *Bioresource Technology 62:29-35.*
25. Xu, L.W., G.Y. Wang, Y.P. Shi, 2011. Chemical constituents from *Tagetes erecta* flowers. *Chemistry of Natural Compounds 47(2):281-283.*
26. Yıldırım, E., İ. Güvenç, 2005. Deniz yosunu özü uygulamalarının tuzlu koşullarda pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisi. *Bahçe 34(2):83-87.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 77-82 (2020)
ISSN 1300-8943

DİYARBAKIR YÖRESİ CEVİZ (*Junglans regia* L.) GEN KAYNAKLARI[1]

Bahar YILMAZ[2], Koray ÖZRENK[3], Ferit ÇELİK[4]

[2]Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID:
[3]Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID: 0000-0002-6692-2337
[4]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0001-9089-2468
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma Diyarbakır iline bağlı Bismil, Çermik, Çınar, Çüngüş, Eğil, Ergani, Kulp, Lice ve Silvan ilçeleri ile bunlara bağlı köylerde 2018 yılında yürütülmüştür. Söz konusu alanlarda doğal olarak yetişen ceviz genotiplerinden toplam 69 ağaçtan alınan meyve örneklerinde pomolojik, fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Pomolojik özellikler yönünden incelenen genotiplerin meyve ağırlığı 7.51-16.90 gr, meyve iç ağırlığı 4.06-9.13 gr, meyve iç oranı (randıman) %42.84-62.28, meyve kabuk kalınlığı 0.63-2.27 mm, olarak bulunmuştur. Bunun yanında, meyve eni, meyve boyu, meyve kabuk ağırlığı, meyve şekil indeksine, meyve iç rengi de incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, *Junglans regia* L., fenoloji, pomoloji, Diyarbakır

WALNUT (*Juglans regia* L.) GENETIC RESOURCES OF DIYARBAKIR REGIONS

ABSTRACT

In This study was carried out in Bismil, Çermik, Çınar, Çüngüş, Eğil, Ergani, Kulp, Lice and Silvan districts of Diyarbakır province and their villages in 2018. Pomological, phenological and morphological observations were made on fruit samples taken from 69 trees of walnut genotypes grown naturally in the mentioned areas. Fruit weight of the genotypes examined in terms of pomological characteristics 7.51-16.90 gr, fruit internal weight 4.06-9.13 g, fruit internal rate (yield) 42.84-62.28%, fruit shell thickness 0.63-2.27 mm, it was found as. In addition, fruit width, fruit length, fruit shell weight, fruit shape index, fruit inner color were also examined.

Keywords: Walnut, *Junglans regia* L., phenology, pomology, Diyarbakır

GİRİŞ

Dünyadaki önemli ceviz üretimi yapan ülkeler Çin, ABD, İran'dan sonra ortalama 195.000 ton üretim ile dünya ceviz üretiminin %5'ini oluşturmaktadır. Birçok meyve türünde olduğu gibi cevizinde anavatanları arasında Türkiye bulunmaktadır [14]. Ülkemizde ekonomik anlamda çok değeri olmayıp ve çoğunlukla üretildiği bölge içinde değerlendirilip, tüketilen cevizler genotip bakımından büyük bir değere sahip olmakta ve ıslah çalışmalarında da oldukça önemli çalışmalara kaynak olmuştur [5, 14, 15].

Bazı araştırıcılar, cevizde seleksiyon yoluyla en önemli özellikler olan meyve kalite kriterlerinin; kabuklu meyve ağırlığı, iç ağırlık, iç oranı, kabuk kalınlığı, iç rengi gibi özellikler olduğunu belirtmişlerdir [1]. Bu çalışmada önemli ceviz popülasyonuna sahip olan Diyarbakır yöresinde doğal olarak yetişen üstün nitelikli genotiplerin incelenerek kaybolmasının önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2018 yılında Diyarbakır iline bağlı Bismil, Çermik, Çınar, Çüngüş, Eğil, Ergani, Kulp, Lice ve Silvan ilçeleri ile bunlara bağlı köylerde yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini Diyarbakır iline bağlı ilçe ve ilçelere bağlı köylerde çok uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan yerel cevizlerin, tohumdan yetiştirilmiş genotiplerine ait çok sayıdaki ceviz ağacı tespit edilmiş ve meyve toplanmıştır.

Seleksiyon kriterleri dikkate alınarak üreticilerin verdiği ön bilgiler sonucunda toplam 69 ceviz ağacının farklı yönlerden rastgele seçilen

[1]Bu çalışma Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir özetidir.
[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: hpinarka@yahoo.com

15'er adet meyve örneği alınmıştır. Alındıktan sonra yeşil kabuktan ayrılmış ve etiketli poşetlere konulmuştur. İncelemeye alınan örneklerin meyve iç ağırlığı, meyve kabuk ağırlığı, meyve kabuk inceliği, meyve boyu, meyve eni, meyve iç rengine gibi özelliklerine bakılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2018 yılında Diyarbakır iline bağlı Bismil, Çermik, Çınar, Çüngüş, Eğil, Ergani, Kulp, Lice ve Silvan ilçelerinde yürütülen çalışmada selekte edilen 69 ceviz genetopinde pomolojik ve fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Meyvelerin Pomolojik Analizlerinin Sonuçları

Yapılan araştırmada 69 ceviz ağacından alınan meyve örnekler değerlendirmelere tabi tutulup ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de toplu olarak gösterilmiştir. Önemli görülen kalite kriterleri ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

Meyve Ağırlığı: İncelenen ceviz genotiplerinin kabuklu meyve ağırlıkları 16.90 g (21 BSM 05) ile en düşük 4.41 g (21 ÇNŞ 03) bulunmuştur.

Meyve İç Ağırlığı: Selekte edilen ceviz genotiplerinin meyve iç ağırlığı en düşük değer 2.12 g (21 ÇNŞ 03) ve en yüksek 9.13 g (21 BSM 05) olduğu belirlenmiştir.

Meyve İç Oranı (Randıman): İncelenen genotiplerin randımanları en düşük %37.31 (21 KLP 08) ile en yüksek %62.28 (21 SLV 07) bulunmuştur.

Meyve Kabuk Kalınlığı: Ümit var olarak seçilen genotiplerin en düşük kabuk kalınlığı değeri 0.63 mm (21 SLV 07) ile en yüksek değerin ise 2.27 mm (21 BSM 01) arasında olduğu belirlenmiştir.

Meyve Eni: İncelenmiş genotiplerden en düşük değere sahip olan tip 2.20 cm (21 ÇNŞ 03) en yüksek değere sahip tip ise 3.87 cm (21 ÇNR 04)'dir.

Meyve Boyu: Yapılan ölçümler sonucunda en düşük 2.44 cm (21 ÇNŞ 03) ile en yüksek 4.38 cm (21 BSM 12) olarak ölçülmüştür.

Diyarbakır yöresinde yapılan bu çalışmada 69 ceviz genotipinden meyve örnekleri alınmış seleksiyon kriterleri göz önüne alınarak yapılan incelemeler sonucunda 18 ceviz genotipinin ümitvar olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada incelenen genotiplerin meyve ağırlıkları 4.41-16.90 g arasında; meyve iç ağırlığı 2.81-9.13 g arasında; iç oranları ise %37.31-62.28 arasında değişmiştir. Araştırmada incelenen ceviz genotiplerine ait meyvelerin; meyve enlerinin 2.20-3.87 cm; meyve boyunun 2.44-4.38 cm arasında; meyve kabuk kalınlığı 0.63-2.27 mm arasında; meyvelerin iç rengine bakıldığında 15 genotipte çok açık, 30 genotip açık, 17 genotip esmer, genotipin koyu olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalar sonucunda seçilen ceviz genotiplerinin büyük bir kısmında Türkiye'de yapılmış diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği, hatta bazı özellikleriyle bazılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Selekte edilen genotipler arasında göz önüne alınan kriterler arasında en üstün özellikli olanlar 21 BSM 01, 21 BSM 02, 21 BSM 03, 21 BSM 05, 21 BSM 06, 21 BSM 10, 21 BSM 14, 21 SLV 01, 21 SLV 05, 21 SLV 06, 21 SLV 07, 21 SLV 08, 21 SLV 09, 21 SLV 12, 21 SLV 21, 21 EĞL 01,21 EĞL 03, 21 EĞL 04 genotiplerinin diğer genotiplerden üstün oldukları ve ümitvar oldukları tespit edilmiştir.

Serr [12], yaptığı çalışmada Placentia, Payne, Eureke ve Frenquette gibi ceviz çeşitlerinde iç ağırlıklarının 5 ile 6 g; Szentivanyi [13], Macaristan'da yaptığı çalışmalarda meyve ağırlığını 8.38-14.82 g olarak; Rouskas [11], Yunanistan'da yürüttüğü seleksiyon çalışmasında 13 adet ümitvar cevizin meyve ağırlığının 10.2-25.4 g; Godeanu ve Botu [4], Romanya'da yaptıkları çalışmalarda 4 ümitvar tipin meyve ağırlıkları 10.6-13.5 g; Başak [2], meyve ağırlıkları 10.53-14.82 g; Ünver ve Çelik [18], Ankara yöresinde tohumdan yetişen cevizlerde yapılan incelemelerde meyve ağırlığı 10.82-18.74 g; Oğuz ve Aşkın [9], Ermenek yöresinde tohumdan yetiştirilmiş ceviz genotiplerinin meyve ağırlıkları 10.45-15.88 g; Beyhan [3] Akyazı ilçesinde yürütülen çalışmada seçilen genotiplerde meyve ağırlığının 11.20-18.00 g; Şimşek ve Osmanoğlu [16], Mardin'in Mazıdağı ilçesinde meyve ağırlığı 14.55-10.28g; Kazankaya [6], Tavas ilçesinde yaptığı çalışmada meyve ağırlığını 7.30-12.72 g, Özrenk [10], Van Gölü havzasında yer alan 8 farklı bölgede selekte ettikleri cevizlerde, meyve ağırlığı 7.72-13.37 g; Taşçı [17], Ordu-Ulubey ilçesinde yürüttüğü çalışmada 11 ümitvar ceviz tipindeki meyve ağırlıkları 12.77 g ile 17.39 g; Kyzy ve Gözlekçi [8], Kırgızistan'ın Celalabat bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda belirlenmiş olan tiplerde meyve ağırlıklarının 7.82-11.31 g; Kazankaya [7], 2008-2010 yılları arasında Bitlis yöresinde belirlenen 15 adet ümitvar genotipteki meyve

ağırlıkları 10.16-17.33 g arasında tespit etmişlerdir.

Szentivanyi [13], Macaristan'da yaptığı çalışmalarda meyve iç ağırlığını 4.27-7.90 g olarak; Başak [2], meyve iç ağırlıkları 4.64-7.44 g; Ünver ve Çelik [18], Ankara yöresinde tohumdan yetişen cevizlerde yapılan incelemelerde meyve iç ağırlığı 5.62-8.60 g; Oğuz ve Aşkın [9], Ermenek yöresinde tohumdan yetiştirilmiş ceviz genotiplerinin meyve iç ağırlıkları 5.26-6.93 g; Beyhan [3] Akyazı ilçesinde yürütülen çalışmada seçilen genotiplerde meyve iç ağırlığının 6.00-8.50 g; Kazankaya [6], Tavas ilçesinde yaptığı çalışmada meyve iç ağırlığını 3.44-6.30 g; Özrenk [10], Van Gölü havzasında yer alan 8 farklı bölgede selekte ettikleri cevizlerde, meyve iç ağırlığı 4.07-7.13 g; Taşçı [17], Ordu-Ulubey ilçesinde yürüttüğü çalışmada 11 ümitvar ceviz tipindeki meyve iç ağırlıkları 6.85 g ile 9.22 g; Kyzy ve Gözlekçi [8], Kırgızistan'ın Celalabat bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda belirlenmiş olan tiplerde meyve iç ağırlıklarının 3.83-5.40 g; Kazankaya [7], 2008-2010 yılları arasında Bitlis yöresinde belirlenen 15 adet ümitvar genotipteki meyve iç ağırlıkları 4.40-7.74 g arasında tespit etmişlerdir.

Szentivanyi [13], Macaristan'da yaptığı çalışmalarda meyve iç oranını %50.08-53.31 olarak; Rouskas [11], Yunanistan'da yürüttüğü seleksiyon çalışmasında 13 adet ümitvar cevizin meyve iç oranlarının %41-54; Godeanu ve Botu [4], Romanya'da yaptıkları çalışmalarda 4 ümitvar tipin meyve iç oranları %48.60-55.30; Başak [2], meyve iç oranları %43.03-53.04; Ünver ve Çelik [18], Ankara yöresinde tohumdan yetişen cevizlerde yapılan incelemelerde meyve iç oranı %42.95-57.26; Oğuz ve Aşkın [9], Ermenek yöresinde tohumdan yetiştirilmiş ceviz genotiplerinin meyve iç oranları %41.05-50.33; Beyhan [3], Akyazı ilçesinde yürütülen çalışmada seçilen genotiplerde meyve iç oranının %47.61-63.00; Şimşek ve Osmanoğlu [16], Mardin'in Mazıdağı ilçesinde meyve iç oranı %63.10-43.58; Kazankaya [6], Tavas ilçesinde yaptığı çalışmada meyve iç oranını %42.22-56.60; Özrenk [10], Van Gölü havzasında yer alan 8 farklı bölgede selekte ettikleri cevizlerde, meyve, iç oranı %44.74-61.08; Taşçı [17], Ordu-Ulubey ilçesinde yürüttüğü çalışmada 11 ümitvar ceviz tipindeki meyve iç oranları %47.84 ile %57.99; Kyzy ve Gözlekçi [8], Kırgızistan'ın Celalabat bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda belirlenmiş olan tiplerde iç oranlarının %39.47-54.98; Kazankaya [7], 2008-2010 yılları arasında Bitlis yöresinde belirlenen 15 adet ümitvar genotipteki meyve iç oranları %32.50-57.47; arasında tespit etmişlerdir.

Ceviz'de meyve kabuk kalınlığı, seleksiyon çalışmalarında önemli bir değer olarak kabul edilmektedir. Bu önemli parametreyi Godeanu ve Botu [4], Romanya'da yaptıkları seleksiyon çalışmalarında 4 ümitvar tipin kabuk kalınlıkları 1.20-1.80 mm; Başak [2], Van merkezde yürüttükleri çalışmalarda kabuk kalınlıkları 1.33-1.99 mm; Ünver ve Çelik [18], Ankara yöresinde tohumdan yetişen çalışmalarda kabuk kalınlığını 1.04-2.03 mm; Oğuz ve Aşkın [9], Ermenek yöresinde tohumdan yetiştirilmiş ceviz genotiplerinin kabuk kalınlıkları 1.23-1.80 mm arasında; Beyhan [3] Akyazı ilçesinde yürütülen çalışmada seçilen genotiplerin kabuk kalınlıklarının 0.87-1.87 mm; Şimşek ve Osmanoğlu [16], Mardin'in Mazıdağı ilçesinde kabuk kalınlığını 1.90-1.27 mm; Özrenk [10], Van Gölü havzasında kabuk kalınlığı 0.98-1.51 mm; Kazankaya [6], Tavas ilçesinde kabuk kalınlığı 1.26-2.06 mm; Aslansoy (2012) Afyon-Sultandağı yöresinde kabuk kalınlığı 0.98-1.51 mm; Kyzy ve Gözlekçi [8], Kırgızistan'ın Celalabat bölgesinde yaptıkları çalışmada, kabuk kalınlığının 1.08-1.85 mm; Taşçı [17], Ordu-Ulubey ilçesindeki çalışmalarda kabuk kalınlıklarının 1.28 mm ile 1.75 mm; Kazankaya [7], Bitlis'te yaptığı seleksiyon çalışmasında 15 adet ümitvar genotipin kabuk kalınlığını 1.18-2.82 mm; arasında saptanmıştır.

Yapılan tartılı derecelendirme sonucunda ümitvar olarak belirlenen 18 ceviz genotipinin özellikleri sonuçlarına göre ümitvar ceviz genotiplerinde en yüksek meyve ağırlığı 16.90 g (21 BSM 05) ve en düşük meyve ağırlığı 7.81 g (21 SLV 06); en yüksek iç ağırlığı 9.13 g (21 BSM 05) ve en düşük iç ağırlığı 4.06 g (21 EĞL 04); en yüksek iç oranı %62.28 (21 SLV 07) ve en düşük iç oranı %42.84 (21 EĞL 01); en yüksek meyve kabuk kalınlığı 0.63 (21 SLV 07) ve en düşük kabuk kalınlığı 2.27 mm (21 BSM 01) arasında tespit edilmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırıcıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca selekte ettiğimiz genotipler standart çeşitlerle karşılaştırılınca, yarışabilecek düzeyde olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Araştırmada sonucunda elde edilen bulgulardan, ceviz seleksiyon ıslahı için temel

kriterler olarak bilinen meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranı bakımından seçtiğimiz genotiplerin standart çeşitlerle ve öne çıkarılan ümitvar tiplerle yarışabileceğini göstermektedir.

Bulunan tipler doğal şartlarda (sulama hariç) standart çeşitlerle paralellik göstermesi ülkemizin oldukça zengin bir gen kaynağına sahip olduğunu göstermektedir. Seçilen bu tiplerin vejetatif yollarla çoğaltılarak farklı ekolojilerdeki performansları üzerinde de detaylı çalışmaların yapılmasına imkân sağlanacaktır. Yürütülen bu çalışmanın doğal ceviz popülasyonu içerisinde üstün özellikli tiplerin ortaya çıkartılmasına ve gen kaynakların yok olmasının önüne geçilmesine katkı sunacağı öngörülmektedir.

Ümitvar olarak belirlenen 18 genotipin ilk yapraklanma tarihi, çiçek yapısı, erkek çiçeklerin açılış zamanı ve dişi çiçeklerin açılış zamanı, ilk tomurcuklanma zamanı, tam çiçeklenme zamanı ve son olarak hasat zamanı çizelgede verilmiştir.

Çizelge 1. Ümitvar ceviz genotiplerinin fenolojik özellikleri

Geneotipler	İlk yapraklanma tarihi	Çiçek yapısı	Erkek çiçeklerin açılış zamanı	Dişi çiçeklerin açılış zamanı	İlk tomurcuklanma	Tam çiçeklenme zamanı	Hasat zamanı
21 BSM 01	31 Mart	Protandri	9 Nisan	15 Nisan	13-14 Nisan	20 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 02	31 Mart	Protandri	9 Nisan	15 Nisan	13-14 Nisan	20 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 03	31 Mart	Protandri	11 Nisan	16 Nisan	14-15 Nisan	22 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 05	31 Mart	Protandri	11 Nisan	15 Nisan	13-14 Nisan	21 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 06	31 Mart	Protandri	13 Nisan	18 Nisan	17 Nisan	22 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 10	1 Nisan	Protandri	11 Nisan	17 Nisan	15-16 Nisan	22 Nisan	5-10 Ekim
21 BSM 14	1 Nisan	Protandri	12 Nisan	17 Nisan	15-16 Nisan	21 Nisan	5-10 Ekim
21 SLV 01	5 Nisan	Protandri	17 Nisan	21 Nisan	20 Nisan	26 Nisan	5-10 Ekim
21 SLV 05	5 Nisan	Protandri	17 Nisan	24 Nisan	23 Nisan	29 Nisan	5-10 Ekim
21 SLV 06	7 Nisan	Protandri	15 Nisan	22 Nisan	20-21 Nisan	26 Nisan	8-15 Ekim
21 SLV 07	7 Nisan	Protandri	15 Nisan	22 Nisan	20-21 Nisan	26 Nisan	8-15 Ekim
21 SLV 08	7 Nisan	Protandri	15 Nisan	23 Nisan	21-22 Nisan	26 Nisan	8-15 Ekim
21 SLV 09	7 Nisan	Protandri	16 Nisan	24 Nisan	22-23 Nisan	28 Nisan	8-15 Ekim
21 SLV 12	7 Nisan	Protandri	15 Nisan	24 Nisan	23 Nisan	29 Nisan	8-15 Ekim
21 SLV 21	8 Nisan	Protandri	16 Nisan	21 Nisan	19-20 Nisan	29 Nisan	8-15 Ekim
21 EĞL 01	4 Nisan	Protandri	12 Nisan	18 Nisan	17 Nisan	21 Nisan	10-15 Ekim
21 EĞL 03	4 Nisan	Protandri	12 Nisan	19 Nisan	17-18 Nisan	23 Nisan	10-15 Ekim
21 EĞL 04	4 Nisan	Protandri	12 Nisan	18 Nisan	17 Nisan	23 Nisan	10-15 Ekim

Çizelge 2. İncelemeye alınmış 69 ceviz genotipinin bazı pomolojik özellikleri

Örnek		Meyve ağırlığı	Meyve eni (cm)	Meyve boyu (cm)	İç ağırlık	Randıman (%)	Kabuk kalınlığı	Meyve iç rengi
1	21 BSM 01	13.29	3.30	3.63	6.82	51.31	2.27	Açık
2	21 BSM 02	13.28	3.14	3.82	6.66	50.15	1.76	Açık
3	21 BSM 03	12.43	3.27	4.20	5.44	47.76	1.44	Açık
4	21 BSM 04	10.92	3.07	3.95	5.65	51.73	1.36	Esmer
5	21 BSM 05	16.90	3.76	4.11	9.13	54.02	1.57	Açık
6	21 BSM 06	12.80	3.22	4.13	7.35	57.42	1.54	Çok açık
7	21 BSM 07	11.97	3.31	3.94	5.76	48.12	1.29	Çok açık
8	21 BSM 08	11.32	3.28	3.94	6.31	55.74	1.35	Koyu
9	21 BSM 09	9.83	3.03	3.17	4.44	45.16	1.50	Esmer
10	21 BSM 10	12.52	3.28	4.31	6.70	53.51	1.64	Açık
11	21 BSM 11	10.94	2.76	3.51	5.03	45.97	1.60	Çok açık
12	21 BSM 12	12.33	3.22	4.38	5.38	43.63	1.58	Esmer
13	21 BSM 13	11.37	3.15	4.06	5.75	50.57	1.34	Koyu
14	21 BSM 14	12.70	3.14	3.87	7.25	57.08	1.31	Açık
15	21 BSM 15	11.26	3.09	3.80	5.37	47.69	1.47	Koyu
16	21 SLV 01	11.37	3.04	3.65	5.88	51.71	1.09	Koyu
17	21 SLV 02	6.51	2.17	2.95	3.66	54.83	1.60	Açık
18	21 SLV 03	9.65	2.78	3.24	4.34	47.04	1.92	Esmer
19	21 SLV 04	7.51	2.35	2.79	3.89	51.79	0.85	Esmer
20	21 SLV 05	9.53	3.03	3.00	5.25	55.08	0.97	Açık
21	21 SLV 06	7.81	2.73	3.27	4.22	55.03	0.94	Çok açık
22	21 SLV 07	8.59	2.89	3.36	5.35	62.28	0.63	Çok açık
23	21 SLV 08	10.75	2.85	3.46	5.05	46.97	1.44	Çok açık
24	21 SLV 09	11.78	3.20	3.57	5.90	50.08	1.05	Çok açık

Örnek		Meyve ağırlığı	Meyve eni (cm)	Meyve boyu (cm)	İç ağırlık	Randıman (%)	Kabuk kalınlığı	Meyve iç rengi
25	21 SLV 10	10.28	2.89	3.34	4.34	42.21	1.35	Çok açık
26	21 SLV 11	9.55	2.81	3.35	4.23	44.29	1.44	Açık
27	21 SLV 12	10.20	2.80	3.59	4.81	47.13	1.15	Çok açık
28	21 SLV 13	10.09	2.84	3.42	4.64	45.98	1.26	Açık
29	21 SLV 14	9.60	2.76	3.19	4.87	50.72	1.08	Esmer
30	21 SLV 16	8.92	2.78	3.11	4.06	45.50	1.17	Çok açık
31	21 SLV 17	8.86	2.70	3.20	4.62	48.50	1.26	Çok açık
32	21 SLV 18	7.41	2.63	3.17	3.94	53.17	1.08	Çok açık
33	21 SLV 19	7.00	2.50	2.85	3.46	49.42	1.41	Açık
34	21 SLV 20	9.91	2.97	3.32	4.64	46.82	1.26	Açık
35	21 SLV 21	11.24	2.66	3.29	5.01	44.57	1.28	Çok açık
36	21 SLV 22	10.40	3.17	3.55	4.97	46.82	1.42	Açık
37	21 EĞL 01	10.76	2.84	3.40	4.61	42.84	1.11	Çok açık
38	21 EĞL 02	9.84	2.77	3.24	4.26	45.61	1.23	Esmer
39	21 EĞL 03	10.04	3.00	3.75	4.58	44.03	0.83	Açık
40	21 EĞL 04	8.37	2.61	3.02	4.06	48.50	1.31	Açık
41	21 EĞL 05	8.37	2.76	3.05	4.36	52.09	0.97	Esmer
42	21 EĞL 06	8.43	2.76	3.27	3.84	45.55	1.24	Açık
43	21 EĞL 07	9.01	2.78	3.16	3.93	43.61	1.46	Çok açık
44	21 EĞL 08	6.35	2.48	3.01	3.65	57.48	0.98	Açık
45	21 EĞL 09	7.53	2.70	3.36	2.81	37.32	1.44	Açık
46	21 EĞL 10	6.43	2.50	3.30	3.69	57.38	0.96	Açık
47	21 KLP 01	8.83	2.66	2.97	3.98	45.07	2.14	Koyu
48	21 KLP 02	7.20	2.74	2.99	3.66	50.83	1.60	Esmer
49	21 KLP 03	9.78	2.78	3.99	4.34	44.37	1.92	Açık
50	21 KLP 04	8.03	2.68	2.96	3.18	39.60	1.75	Esmer
51	21 KLP 05	11.76	3.05	3.58	5.10	43.36	1.70	Açık
52	21 KLP 06	11.31	3.10	3.72	4.98	44.03	1.63	Açık
53	21 KLP 07	8.73	2.89	3.62	4.18	47.88	1.44	Esmer
54	21 KLP 08	9.97	2.89	3.62	3.72	37.31	1.44	Koyu
55	21 KLP 09	9.58	2.83	3.30	3.58	37.36	1.56	Açık
56	21 KLP 10	12.88	3.01	4.35	5.40	41.92	1.94	Esmer
57	21 ÇRK 01	5.40	2.58	3.27	2.44	45.18	1.26	Açık
58	21 ÇRK 02	7.18	3.00	3.85	2.87	53.89	1.28	Açık
59	21 ÇNR 03	8.08	2.86	3.46	4.64	57.42	1.23	Açık
60	21 ÇNR 04	10.13	3.87	4.32	4.07	40.17	1.78	Esmer
61	21 ÇNŞ 01	9.19	2.92	3.70	3.66	39.82	1.45	Açık
62	21 ÇNŞ 02	9.73	2.81	3.48	4.08	41.93	1.51	Açık
63	21 ÇNŞ 03	4.41	2.20	2.44	2.12	48.07	0.94	Esmer
64	21 ERG 01	6.69	2.80	3.48	2.65	39.61	1.26	Esmer
65	21 ERG 04	6.29	2.85	3.26	2.51	39.61	0.86	Esmer
66	21 ERG 05	9.55	2.87	3.05	4.92	51.51	1.32	Açık
67	21 ERG 06	6.92	2.53	3.32	3.71	53.61	0.99	Açık
68	21 ERG 07	8.47	2.83	3.47	3.43	40.49	1.13	Açık
69	21 LCE 01	12.17	3.37	3.64	5.20	42.72	1.58	Koyu

KAYNAKLAR

1. Akça, Y., 2005. Ceviz yetiştiriciliği. *Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası, Ankara, 239s.*
2. Yarılgaç, T., Başak, İ., Şen, S.M., 2001. Van merkez ilçe ceviz seleksiyonlarının verimlilik potansiyelleri. *Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, Tokat, 52s.*
3. Beyhan, Ö., 2009. Akyazı bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar-1. *Bahçe 38(2):1-8.*
4. Godeanu, V.N., Botu, M., 1995. Godeanu, Ion, et al. "Valuable walnut hybrids and selections for intensive growth in Romania". *3. International Walnut Congress, 442s.*
5. Haskınacı, Ş., 2003. Ceviz sektör araştırması. İstanbul Ticaret Odası Yayınları (https://www.ito.org.tr/dokuman/sektor/1-17.pdf.ıtc.2017; Erişim Tarihi: 11.10.2019).

6. Çelik, F., K.M. Cimrin, A. Kazankaya, 2011. Tavas (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 21(1):42-48.*
7. Kazankaya, A., A. Doğan, K. Piral, A. Yaviç, 2017. Bitlis yöresi ümitvar ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 27(2):172-182.*
8. Kyzy, A.M., Gözlekçi, S., 2016. Kırgızistan'ın ceviz (*Juglans regia* L.) potansiyeli (Yüksek Lisans Tezi). *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 187s.*
9. Oğuz, H.İ., Aşkın, A., 2007. Ermenek yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 17(1):21-28.*
10. Özrenk, K., 2011. Van gölü havzası cevizleri bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(4):15-20.*
11. Rouskas, D., 1995. Walnuts (*Juglans regia* L.) seedlings selection in Greece. *3. International Walnut Congress, 442s.*
12. Serr, E., 1962. Selections suitable walnut varieties. *California Agricultural Experiment Station, Davis, California, 144p.*
13. Szentivanyi, P., 1990. Breeding early fruiting, high producing walnut cultivars leafing after late spring frosts. *Acta Horticulturae 284(1990):175-182.*
14. Şen, S.M., 1980. Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar (Basılmamış Doçentlik Tezi). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.*
15. Şen, S.M., 2011. Ceviz yetiştiriciliği, besin değeri folkloru. *ÜÇM Yayıncılık, ISBN:978-605-891150-0-8.*
16. Şimşek, M., Osmanoğlu, A., 2010. Mazıdağı (Mardin) yöresindeki doğal cevizlerin (*Juglans regia* L.) seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 20(2):131-137.*
17. Taşcı, A.R., 2016. Ulubey (Ordu) ilçesinde yetişen ceviz genotiplerinin (*Juglans regia* L.) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.*
18. Ünver, H., Çelik, M., 2005. Ankara yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı. *Bahçe 34(1):83-90.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 83–88 (2020)
ISSN 1300–8943

DİYARBAKIR YÖRESİ BAZI CEVİZ GENOTİPLERİNDE (*Juglans regia* L.) KÜMELEME ANALİZİ

Bahar YILMAZ[1], Sıddık KESKİN[2], Koray ÖZRENK[3], Berfin KIZGIN[4]

[1]Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID:
[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bölümü, Van; ORCID: 0000-0001-9355-6558
[3]Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID: 0000-0002-6692-2337
[4]Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır; ORCID:
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Ülkemizin hemen her yöresinde yetiştirilmekte olan ceviz (*Juglans regia* L.), yüksek besin değeri ile vazgeçilmez meyveler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra cevizin ağacı da, başta mobilyacılık olmak üzere, birçok alanda önemli bir gelir kaynağıdır. Türkiye'nin mevcut ceviz potansiyeli içerisinde, tohumdan yetişmiş ceviz ağaçları yüksek orandadır. Bu durum, geniş bir genetik varyasyon ile ıslah çalışmalarında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Diyarbakır yöresinde yetiştirilen ceviz genotiplerinde meyve özellikleri bakımından fenotipik ve/veya genotipik benzerliklerin belirlenmesi; yöredeki mevcut gen kaynaklarının değerlendirilmesi, korunması ve ileride planlanacak ıslah çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada; Diyarbakır ilinde yetiştirilen 67 ceviz genotipinde bazı meyve özellikleri bakımından fenotipik benzerliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 67 genotipte 2018 yılı hasat döneminde elde edilen meyvelerden, meyve ağırlığı (g) meyve kabuk ağırlığı (g), meyve iç ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve kabuk kalınlığı (mm) özellikleri ölçülmüştür. Bu özellikler bakımından genotipler arası benzerlik için kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizinde bağlantı metodu olarak tekli bağlantı (single linkage) metodu uzaklık ölçüsü olarak da Öklid uzaklığı kullanılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre genotipler arasındaki benzerlik oranı %98.16 ile %71.03 arasında değişim göstermiştir. En yüksek benzerlik oranı %98.16 değeri ile 21SLV06 ve 21EĞL05 genotipleri arasında gözlenirken, bunu %98.12 benzerlik oranı ile 21BSM03 ve 21BSM12 genotipleri arasındaki benzerlik oranı izlemiştir. En düşük benzerlik oranı ise %71.03 ile 21BSM05 ile diğer genotiplerden oluşan küme arasında gözlenmiştir. Sonuç olarak, ele alınan meyve özellikleri ile Diyarbakır ilinde yetiştirilen 67 ceviz genotipinde, yaklaşık %29 oranında fenotipik farklılığın (varyasyonun) görüldüğü ve bu farklılığın bundan sonraki yapılacak çalışmalarda dikkate alınabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dendogram, Öklid uzaklığı, benzerlik, kabuk kalınlığı

CLUSTER ANALYSIS IN SOME WALNUT GENOTYPES (*Juglans regia* L.) in DIYARBAKIR REGION

ABSTRACT

Walnuts (*Juglans regia* L.), which are grown in almost every region of our country, are among the irreplaceable fruits with their high nutritional value. Also, the walnut tree is an essential source of income, especially in the furniture sector. Amongst Turkey's potential of walnuts, walnut trees that are grown from seed have a high rate. This provides an essential advantage in breeding studies with a wide range of genetic variations. Determination of phenotypic and genotypic similarities in walnut genotypes grown in Diyarbakır region in terms of fruit characteristics; It is of great importance in terms of evaluating and protecting the existing genetic resources in the region and the future breeding studies. Therefore, in the study, 67 walnut genotypes grown in Diyarbakır are examined for the phenotypic similarities in terms of some fruit characteristics. For this purpose, the fruit weight (g) Fruit shell weight (g), Fruit inner weight (g), Fruit length (mm), Fruit width (mm), and Shell thickness (mm) from 67 genotypes in 2018 harvest period was evaluated. In terms of these features, cluster analysis was performed for the similarity between genotypes. In the cluster analysis, the Single linkage method was used as the connection method, and Euclidean distance was used as the distance measure. According to the results of the analysis, the similarity ratio between genotypes varied between 98.16% and 71.03%. While the highest similarity rate was observed between the "21SLV06" and "21EĞL05" genotypes with the value of 98.16%, this was followed by the "21BSM03" and "21BSM12" genotypes with 98.16%. The lowest similarity rate was observed between 71.03% and "21BSM05 and the cluster of other genotypes. As a result, with the fruit characteristics evaluated; It could be said that in 29 walnut genotypes grown in Diyarbakır province, approximately 29% phenotypic difference (variation) is present, and this difference can be considered in future studies.

Keywords: Dendrogram, Euclidean distance, phenotypic similarity, shell thicken

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: hpinarka@yahoo.com

GİRİŞ

Bazı araştırmacılar tarafından anavatanı Anadolu olarak da gösterilen ceviz (*Juglans regia* L.) Balkanlardan, Türkiye, Lübnan, Irak'ın kuzey bölgeleri, İran, Kafkas dağları, Afganistan ve Çin'e kadar olan bölgede doğal olarak yetişebilmektedir [3, 2]. Ceviz, yüksek besin değeri ve çeşitli mikro elementler bakımından zenginliği ile dünyada ve ülkemizde önemli ekonomik özelliğe sahip türlerden birisidir [5].

Ülkemizin hemen her yöresinde yetiştirilmekte ve yüksek besin değeri ile vazgeçilmez meyveler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra cevizin ağacı da, başta mobilyacılık olmak üzere, birçok alanda önemli bir gelir kaynağıdır.

Karmaşık özelliğe sahip çevrelerde yetişme sürecinde ve sahip olduğu çoğalma özelliği ile cevizde evrim yoluyla bol miktarda genetik çeşitlilik oluşmuştur [9, 10]. Türkiye'nin mevcut ceviz potansiyeli içerisinde, tohumdan yetişmiş ceviz ağaçları yüksek orandadır. Bu durum, geniş bir genetik varyasyon ile ıslah çalışmalarında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Diyarbakır yöresinde yetiştirilen ceviz genotiplerinde meyve özellikleri bakımından fenotipik ve/veya genotipik benzerliklerin belirlenmesi; yöredeki mevcut gen kaynaklarının değerlendirilmesi, korunması ve ileride planlanacak ıslah çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada; Diyarbakır ilinde yetiştirilen 67 ceviz genotipinde bazı meyve özellikleri bakımından fenotipik benzerliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmaya Diyarbakır ilinde yetiştirilen 67 ceviz genotipi dahil edilmiştir. Bu genotipler; 21BSM01, 21BSM02, 21BSM03, 21BSM04, 21BSM05, 21BSM06, 21BSM07, 21BSM08, 21BSM09, 21BSM10, 21BSM11, 21BSM12, 21BSM13, 21BSM14, 21BSM15, 21KLP01, 21KLP02, 21KLP03, 21KLP04, 21KLP05, 21KLP06, 21KLP07, 21KLP08, 21KLP09, 21KLP10, 21SLV01, 21SLV02, 21SLV03, 21SLV04, 21SLV05, 21SLV06, 21SLV07, 21SLV08, 21SLV09, 21SLV10, 21SLV11, 21SLV12, 21SLV13, 21SLV14, 21SLV15, 21SLV16, 21SLV17, 21SLV18, 21SLV19, 21SLV20, 21SLV21, 21SLV22, 21EĞL01, 21EĞL02, 21EĞL03, 21EĞL04, 21EĞL05, 21EĞL06, 21EĞL07, 21EĞL08, 21EĞL09, 21EĞL10, 21ÇNR03, 21ÇNR04, 21ÇNŞ01, 21ÇNŞ02, 21ÇNŞ03, 21ERG01, 21ERG04, 21ERG05, 21ERG06, 21ERG07, 21LCE01'dir. Adı geçen genotiplere ait meyvelerden 2018 yılı hasat döneminde, meyve ağırlığı (g) meyve kabuk ağırlığı (g), meyve iç ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve kabuk kalınlığı (mm) özellikleri ölçülmüştür. Bu özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Her özellik için; genotiplerin ortalamaları alınarak, kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizinde bağlantı metodu olarak tekli bağlantı (single linkage) metodu uzaklık ölçüsü olarak da Öklid uzaklığı kullanılmıştır. Hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Üzerinde durulan özellikler için çalışmaya dahil edilen genotiplere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere, genotiplerin ortalamaları; meyve ağırlığı bakımından 4.41 ile 16.90 arasında değişim gösterirken, meyve kabuk ağırlığı bakımından 1.97 ile 6.88 arasında, meyve iç ağırlığı bakımından 2.12 ile 9.14 arasında, meyve boyu bakımından 2.45 ile 4.39 arasında, meyve eni bakımından 1.31 ile 3.76 arasında ve kabuk kalınlığı bakımından ise 0.64 ile 2.78 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 2 ve Şekil 1 birlikte incelendiğinde; genotipler arasındaki benzerlik oranının %98.16 ile %71.03 arasında değişim gösterdiği görülür. En yüksek benzerlik oranı %98.16 değeri ile 21SLV06 ve 21EĞL05 genotipleri arasında gözlenirken, bunu %98.12 benzerlik oranı ile 21BSM03 ve 21BSM12 genotipleri arasındaki benzerlik oranı izlemiştir. En düşük benzerlik oranı ise %71.03 ile 21BSM05 ile diğer genotiplerden oluşan küme arasında gözlenmiştir. 21SLV12, 21ÇNŞ03 ve 21BSM05 genotiplerinin yalnız başına birer küme olduğu, diğer genotiplerin ise ayrı bir küme oluşturduğu gözlenmektedir. Adı geçen 3 genotip dışında diğer genotipler (63 genotip) arasında %91.014 benzerlik oranı gözlenirken, bu kümeye 21SLV12'nin katılması ile benzerlik oranı %89.45'e, 21ÇNŞ03'ün katılması ile ise %82.934'e düşmüştür.

Shamlu ve ark. [7], 4 coğrafik bölgeden alınan 102 ceviz ağacında, ele aldıkları morfolojik özellikler bakımından genetik farklılıkları,

kümeleme analizi ve diğer çok değişkenli analiz yöntemleri ile incelemişler ve yapılan kümeleme analizi sonucunda, 4 belirgin kümenin oluştuğunu ve bu kümelerin oluşumunun, coğrafik konumlarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Shah ve ark. [6], Kashmir bölgesinden alınan 96 ceviz genotipinde yaptıkları kümeleme analizi sonucunda 4 ana küme oluştuğunu belirtmişlerdir. İlk kümenin ortalama %94'lük benzerlik oranına sahip olduğunu ve 26 genotipten oluştuğunu, 2. kümenin ortalama %95 benzerlik oranı ile 45 genotipten oluştuğunu, 3. ve 4. kümelerin ise sırasıyla %93 ve %89 benzerlik oranıyla 4 ve 21 genotipten oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Ghanbari ve ark. [4], 31 genotipin 12 özelliğini dikkate alarak kümeleme analizi yapmışlar ve genotiplerin 3 farklı kümeye ayrıldığını; 1. kümenin 2, 2. kümenin 4 ve 3. kümenin de 25 genotipten oluştuğunu ifade etmişlerdir. Arzani ve ark. [1] ise 58 ceviz genotipinin altı morfolojik özelliğine dayalı yaptıkları kümeleme analizi sonucunda, genotiplerin 3 belirgin kümeye ayrıldığını belertmişlerdir.

Yapılan kümeleme analizi özet sonuçları Çizelge 2'de, dendogram grafiği ise Şekil 1'de verilmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak; Diyarbakır ilinde yetiştirilen 67 ceviz genotipinde, ele alınan meyve özellikler bakımından yaklaşık %29 oranında fenotipik farklılıkların (varyasyonun) görüldüğü ve bu farklılığın bundan sonraki yapılacak çalışmalarda dikkate alınabileceği söylenebilir.

Çizelge 1. Özellikler için genotiplere göre tanımlayıcı istatistikler

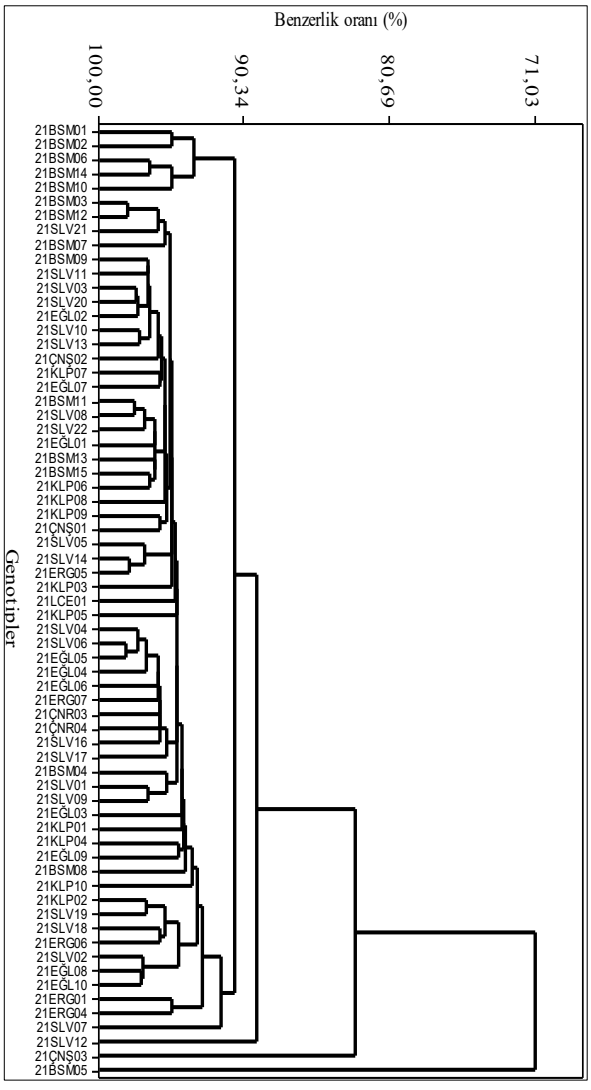
Genotipler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve kabuk ağırlığı (g)	Meyve iç ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)
	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH
21BSM01	13.30±0.37	6.17±0.13	6.82±0.21	3.64±0.05	3.31±0.06	2.28±0.11
21BSM02	13.29±0.60	5.72±0.15	6.67±0.30	3.83±0.12	3.15±0.05	1.77±0.15
21BSM03	12.43±0.39	6.10±0.22	5.44±0.25	4.21±0.04	3.26±0.03	1.44±0.08
21BSM04	10.93±0.27	4.60±0.15	5.65±0.14	3.96±0.04	3.08±0.04	1.36±0.08
21BSM05	16.90±0.44	6.78±0.26	9.14±0.37	4.11±0.09	3.76±0.07	1.58±0.15
21BSM06	12.85±0.34	5.17±0.13	7.36±0.29	4.14±0.04	3.23±0.04	1.55±0.10
21BSM07	11.97±0.30	5.92±0.16	5.76±0.16	3.94±0.03	3.31±0.03	1.29±0.07
21BSM08	11.33±0.33	4.22±0.28	6.31±0.29	3.95±0.05	3.29±0.08	1.35±0.19
21BSM09	9.84±0.34	5.27±0.16	4.44±0.13	3.17±0.04	3.04±0.03	1.50±0.10
21BSM10	12.58±0.42	5.31±0.23	6.71±0.31	4.31±0.07	3.29±0.05	1.65±0.11
21BSM11	10.95±0.50	5.16±0.23	5.03±0.24	3.51±0.04	3.09±0.06	1.61±0.05
21BSM12	12.34±0.34	6.23±0.26	5.39±0.24	4.39±0.07	3.23±0.04	1.58±0.10
21BSM13	11.37±0.34	5.56±0.12	5.75±0.25	4.06±0.06	3.16±0.06	1.35±0.06
21BSM14	12.70±0.33	4.86±0.19	7.26±0.24	3.88±0.06	3.14±0.08	1.31±0.06
21BSM15	11.26±1.16	5.29±0.47	5.37±0.39	3.81±0.11	3.10±0.06	1.48±0.19
21KLP01	8.83±0.31	5.44±0.38	3.99±0.30	2.97±0.04	2.66±0.02	2.14±0.10
21KLP02	7.20±0.23	3.39±0.34	3.67±0.16	3.00±0.04	2.74±0.02	1.60±0.11
21KLP03	9.10±0.90	5.24±0.38	4.34±0.20	4.00±0.08	2.78±0.07	1.93±0.15
21KLP04	8.03±0.59	4.20±0.28	3.18±0.29	2.99±0.13	2.68±0.05	1.76±0.11
21KLP05	11.76±0.25	6.32±0.19	5.10±0.21	3.58±0.04	3.06±0.03	1.70±0.15
21KLP06	11.31±0.19	5.58±0.42	4.98±0.19	3.72±0.04	3.10±0.05	1.61±0.07
21KLP07	8.73±0.13	5.13±0.40	4.19±0.26	3.63±0.05	2.89±0.02	1.45±0.10
21KLP08	9.97±0.43	5.13±0.42	4.21±0.13	3.59±0.05	3.47±0.09	1.43±0.09
21KLP09	9.58±0.33	4.90±0.28	3.59±0.23	3.31±0.09	2.83±0.02	1.56±0.11
21KLP10	12.88±0.76	6.88±0.30	5.41±0.39	4.35±0.15	3.01±0.08	1.94±0.09
21SLV01	11.38±0.31	4.86±0.17	5.89±0.20	3.65±0.06	3.04±0.05	1.09±0.07
21SLV02	6.51±0.19	2.86±0.11	3.45±0.12	2.96±0.06	2.45±0.04	0.88±0.06
21SLV03	9.66±0.39	4.68±0.21	4.55±0.21	3.25±0.04	2.78±0.04	1.40±0.06
21SLV04	8.32±0.19	3.88±0.14	4.31±0.13	3.11±0.04	2.61±0.03	0.96±0.05
21SLV05	9.53±0.26	4.28±0.08	4.95±0.21	3.01±0.02	3.03±0.03	0.97±0.05
21SLV06	8.31±0.17	3.55±0.15	4.22±0.10	3.28±0.05	2.73±0.04	0.94±0.04
21SLV07	8.60±0.44	2.73±0.21	5.36±0.33	3.37±0.12	2.90±0.04	0.64±0.06
21SLV08	10.75±0.35	5.03±0.20	5.05±0.25	3.46±0.05	2.85±0.04	1.45±0.09
21SLV09	11.78±0.47	5.07±0.21	5.90±0.41	3.58±0.05	3.21±0.07	1.06±0.10
21SLV10	10.28±0.39	5.22±0.31	4.35±0.16	3.24±0.08	2.90±0.04	1.35±0.08

Genotipler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve kabuk ağırlığı (g)	Meyve iç ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)
	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH	Ort±SH
21SLV11	9.55±0.27	5.09±0.25	4.24±0.11	3.36±0.05	2.81±0.03	1.45±0.08
21SLV12	10.21±0.53	4.76±0.39	4.81±0.19	3.59±0.09	1.31±0.09	1.30±0.09
21SLV13	10.09±0.25	5.16±0.23	4.65±0.24	3.43±0.13	2.85±0.04	1.26±0.06
21SLV14	9.61±0.28	4.00±0.16	4.87±0.23	3.20±0.05	2.77±0.07	1.09±0.08
21SLV16	8.93±0.19	4.32±0.16	4.07±0.16	3.11±0.03	2.79±0.05	1.14±0.08
21SLV17	8.86±0.36	3.76±0.16	4.62±0.27	3.20±0.04	2.71±0.04	1.27±0.12
21SLV18	7.42±0.41	3.29±0.16	3.94±0.30	3.17±0.07	2.64±0.08	1.08±0.07
21SLV19	7.00±0.26	3.21±0.18	3.46±0.19	2.86±0.05	2.50±0.03	1.42±0.08
21SLV20	9.92±0.35	4.62±0.20	4.65±0.15	3.32±0.06	2.98±0.05	1.27±0.08
21SLV21	12.49±0.66	6.29±0.57	5.57±0.17	3.66±0.04	3.34±0.06	1.43±0.10
21SLV22	10.46±0.28	4.92±0.16	4.98±0.13	3.55±0.06	3.18±0.05	1.42±0.09
21EĞL01	10.77±0.46	4.88±0.23	4.62±0.38	3.40±0.06	2.84±0.05	1.11±0.08
21EĞL02	9.85±0.19	4.78±0.26	4.27±0.13	3.25±0.02	2.78±0.02	1.23±0.08
21EĞL03	10.04±0.42	3.98±0.30	4.58±0.47	3.76±0.08	3.01±0.07	0.84±0.03
21EĞL04	8.38±0.33	3.59±0.15	4.07±0.24	3.02±0.06	2.61±0.07	1.32±0.08
21EĞL05	8.38±0.59	3.49±0.17	4.36±0.41	3.05±0.05	2.76±0.07	0.98±0.07
21EĞL06	8.44±0.51	4.05±0.18	3.85±0.31	3.28±0.08	2.76±0.05	1.24±0.09
21EĞL07	9.02±0.21	5.03±0.42	3.94±0.14	3.17±0.05	2.79±0.03	1.46±0.11
21EĞL08	6.36±0.04	2.50±0.06	3.65±0.04	3.02±0.03	2.48±0.01	0.98±0.11
21EĞL09	7.53±0.31	4.37±0.19	2.81±0.21	3.37±0.07	2.70±0.03	1.44±0.12
21EĞL10	6.43±0.21	2.80±0.31	3.70±0.20	3.30±0.06	2.50±0.03	0.96±0.09
21ÇNR03	8.09±0.50	3.38±0.59	4.64±0.42	3.46±0.03	2.87±0.05	1.23±0.15
21ÇNR04	8.11±0.28	4.68±0.15	3.26±0.23	3.46±0.03	3.10±0.03	1.43±0.11
21ÇNŞ01	9.20±0.43	4.67±0.23	3.66±0.10	3.70±0.05	2.92±0.04	1.46±0.09
21ÇNŞ02	9.74±0.29	5.62±0.18	4.08±0.17	3.48±0.05	2.81±0.05	1.51±0.04
21ÇNŞ03	4.41±0.08	1.97±0.05	2.12±0.09	2.45±0.05	2.20±0.05	0.94±0.07
21ERG01	6.69±0.27	3.78±0.12	2.66±0.21	3.48±0.10	2.81±0.05	1.26±0.05
21ERG04	6.30±0.08	4.21±0.43	2.52±0.31	3.27±0.19	2.86±0.12	0.87±0.08
21ERG05	9.55±0.40	3.98±0.21	4.92±0.24	3.05±0.07	2.88±0.05	1.33±0.08
21ERG06	6.93±0.30	3.50±0.46	3.71±0.19	3.32±0.10	2.53±0.03	0.99±0.09
21ERG07	8.48±0.24	4.42±0.15	3.43±0.16	3.47±0.07	2.84±0.05	1.13±0.11
21LCE01	12.18±0.23	6.88±0.14	5.21±0.13	3.64±0.04	3.38±0.02	1.59±0.06

Çizelge 2. Kümeleme analizi özet sonuçları

Adım	Küme sayısı	Benzerlik (%)	Birleştirilen kümeler		Yeni küme	Yeni kümedeki çeşit sayısı	Adım	Küme sayısı	Benzerlik (%)	Birleştirilen kümeler		Yeni küme	Yeni kümedeki çeşit sayısı
1	66	98.156	21SLV06	21EĞL05	21SLV06	2	34	33	95.798	21BSM09	21KLP07	21BSM09	10
2	65	98.115	21BSM03	21BSM12	21BSM03	2	35	32	95.645	21BSM03	21BSM07	21BSM03	4
3	64	97.951	21SLV14	21ERG05	21BSM03	2	36	31	95.641	21BSM09	21BSM11	21BSM09	17
4	63	97.574	21BSM11	21SLV08	21BSM11	2	37	30	95.626	21KLP02	21SLV18	21KLP02	4
5	62	97.527	21SLV03	21SLV20	21SLV03	2	38	29	95.567	21BSM09	21KLP08	21BSM09	18
6	61	97.438	21SLV03	21EĞL02	21SLV03	3	39	28	95.481	21BSM09	21KLP09	21BSM09	20
7	60	97.396	21SLV04	21SLV06	21SLV04	3	40	27	95.454	21SLV04	21SLV17	21SLV04	10
8	59	97.289	21SLV10	21SLV13	21SLV10	2	41	26	95.430	21BSM04	21SLV01	21BSM04	3
9	58	97.199	21EĞL08	21EĞL10	21EĞL08	2	42	25	95.254	21BSM03	21BSM09	21BSM03	24
10	57	97.097	21SLV02	21EĞL08	21SLV02	3	43	24	95.176	21BSM03	21SLV05	21BSM03	27
11	56	96.962	21SLV05	21SLV14	21SLV05	3	44	23	95.167	21BSM01	21BSM02	21BSM01	2
12	55	96.952	21BSM11	21SLV22	21BSM11	3	45	22	95.145	21BSM03	21KLP03	21BSM03	28
13	54	96.868	21KLP02	21SLV19	21KLP02	2	46	21	95.106	21BSM06	21BSM10	21BSM06	3
14	53	96.822	21SLV04	21EĞL04	21SLV04	4	47	20	95.094	21ERG01	21ERG04	21ERG01	2
15	52	96.767	21SLV01	21SLV09	21SLV01	2	48	19	94.907	21BSM03	21LCE01	21BSM03	29
16	51	96.756	21BSM09	21SLV11	21BSM09	2	49	18	94.832	21BSM03	21KLP05	21BSM03	30
17	50	96.747	21BSM09	21SLV03	21BSM09	5	50	17	94.808	21BSM03	21SLV04	21BSM03	40
18	49	96.664	21BSM09	21SLV10	21BSM09	7	51	16	94.780	21BSM03	21BSM04	21BSM03	43
19	48	96.663	21BSM06	21BSM14	21BSM06	2	52	15	94.737	21KLP04	21EĞL09	21KLP04	2

Adım	Küme sayısı	Benzerlik (%)	Birleştirilen kümeler		Yeni küme	Yeni kümedeki çeşit sayısı	Adım	Küme sayısı	Benzerlik (%)	Birleştirilen kümeler		Yeni küme	Yeni kümedeki çeşit sayısı
20	47	96.647	21BSM15	21KLP06	21BSM15	2	53	14	94.704	21KLP02	21SLV02	21KLP02	7
21	46	96.317	21BSM13	21BSM15	21BSM13	3	54	13	94.520	21BSM03	21EĞL03	21BSM03	44
22	45	96.249	21BSM11	21EĞL01	21BSM11	4	55	12	94.460	21BSM03	21KLP01	21BSM03	45
23	44	96.224	21BSM11	21BSM13	21BSM11	7	56	11	94.353	21BSM03	21KLP04	21BSM03	47
24	43	96.074	21SLV04	21EĞL06	21SLV04	5	57	10	94.245	21BSM03	21BSM08	21BSM03	48
25	42	96.0622	21SLV04	21ERG07	21SLV04	6	58	9	93.834	21BSM03	21KLP10	21BSM03	49
26	41	96.050	21BSM09	21ÇNŞ02	21BSM09	8	59	8	93.672	21BSM01	21BSM06	21BSM01	5
27	40	96.041	21BSM03	21SLV21	21BSM03	3	60	7	93.492	21BSM03	21KLP02	21BSM03	56
28	39	95.985	21KLP07	21EĞL07	21KLP07	2	61	6	93.057	21BSM03	21ERG01	21BSM03	58
29	38	95.979	21SLV18	21ERG06	21SLV18	2	62	5	91.838	21BSM03	21SLV07	21BSM03	59
30	37	95.959	21KLP09	21ÇNŞ01	21KLP09	2	63	4	91.014	21BSM01	21BSM03	21BSM01	64
31	36	95.922	21SLV04	21ÇNR03	21SLV04	7	64	3	89.445	21BSM01	21SLV12	21BSM01	65
32	35	95.920	21SLV04	21ÇNR04	21SLV04	8	65	2	82.934	21BSM01	21ÇNŞ03	21BSM01	66
33	34	95.890	21SLV04	21SLV16	21SLV04	9	66	1	71.029	21BSM01	21BSM05	21BSM01	67



Şekil 1. Genotipler arası benzerlik oranı için dendogram

KAYNAKLAR

1. Arzani, K., Hasan Mansouri-Ardakan, H., Ali Vezvaei, A., Roozban, MR., 2008. Morphological variation among Persian walnut (*Juglans regia*) genotypes from central Iran. *New Zealand J. Crop and Hort. Sci. 36(3):159-168 (doi:10.1080/01140670809510232).*
2. Bakkalbaşı, E., Menteş Yılmaz, Ö., Artık, N., 2010. Türkiye'de yetiştirilen yerli bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşenleri. *Akademik Gıda 8(1):6-12.*
3. Davis, PH., 1982. Flora of Turkey and the east Aegean Islands. *Vol. 7, University of Edinburg, England.*
4. Ghanbari, A., Faraji, M., Shokouhian, A., Pyrayesh, A., 2018. Evaluation of quantitative and qualitative characteristics of Persian walnut (*Juglans regia* L.) genotypes in the west of Meshkin-Shahr. *Journal of Nuts 9(1):57-65.*
5. Martinez, M.L., Labuckas, D.O., Lamarque, A.L., Maestri, D.M., 2010. Walnut (*Juglans regia* L.): genetic resources, chemistry, by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture 90(12):1959-1967.*
6. Shah, U.N., Mir, J.I., Ahmed, N., Fazili, K.M., 2019. Genetic diversity analysis of walnut (*Juglans regia* L.) from Kashmir valley using RAPD and ISSR markers. *Agrotechnology 8:185 (doi:10.35248/2168-9881.19.8.185).*
7. Shamlu, F., Rezaeil, M., Lawson, S., Ebrahimi, A., Biabani, A., Khan-Ahmadi, A., 2018. Genetic diversity of superior Persian walnut

genotypes in Azadshahr, Iran. *Physiol. Mol. Biol. Plants (Septem.-October) 24(5):939-949.*

8. Xu, Z., Hu, T., Zhang, F., 2012. Genetic diversity of walnut revealed by AFLP and RAPD markers. *Journal of Agricultural Science 4(7):271-276.*
9. Wu, Y.M., Liu, Y., Dong, F.X., Xi, S.K., 2000. Study on different ecological types of Chinese walnut using RAPD markers. *Journal of Beijing Forestry University 22(5):23-27.*
10. Yang, L.X., 2005. Effect of water extracts of larch on growth of Manchurian walnut seedings. *J. Forestry Research 16(4):285-288. (http://dx.doi.org/10.1007/bf02858190).*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 89–92 (2020)
ISSN 1300–8943

CEVİZ KÖK ÇELİKLERİNDE ÇELİK ÇAPI, ÇELİK BOYU VE AŞI BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Yakup Kadir KÖMÜR[1], Turan KARADENİZ[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bolu; ORCID: 0000-0002-2925-7032
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma 2017 yılında Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada ceviz kök çelikleri anaç olarak kullanılmış, kalem olarak Chandler çeşidi alınmıştır. Araştırmada kök çeliklerinin çap ve boylarının aşı başarısı üzerine etkileri incelenmiştir. Kök çelikleri kalınlıklarına göre 3 gruba ayrılmış (ince, orta ve kalın) ve her grup kendi içinde 3 boya (8 cm, 12 cm ve 16 cm) ayrılmıştır. En yüksek aşı başarısı %94.15 ile orta kalınlıkta 16 cm boydaki kök çeliklerinde elde edilirken en düşük başarı %23,43 ince 8 cm boyundaki kök çeliklerinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşılma, kök çelikleri, aşı başarısı

THE RELATIONSHIP BETWEEN CUTTING DIAMETER, CUTTING LENGTH AND GRAFTING SUCCESS IN WALNUT ROOT CUTTINGS

ABSTRACT

This study was conducted in 2017 under Kahramanmaraş ecological conditions. In this study, walnut root cuttings were used as rootstock and Chandler variety was taken as a scion. In this study, the effects of diameter and length of root cuttings on graft success were investigated. Root cuttings were divided into 3 groups according to their thickness (thin, medium and thick) and each group was divided into 3 lengths (8 cm, 12 cm and 16 cm). The highest graft success was obtained with medium cuttings of 16 cm in length with 94.15%, while the lowest success rate was 23.43% with thin cuttings of 8 cm.

Keywords: Grafting, root cutting, grafting success

GİRİŞ

Ceviz (*Juglans regia* L.); botanikte *Dicotiledoneae* sınıfı, *Juglandales* takımı, *Juglandaceae* familyası ve *Juglans* cinsinde yer alır. *Juglans* cinsi içerisinde günümüzde özellikleri tespit edilen 18 tür içerisinde, üstün meyve kalitesiyle, Anadolu cevizi, İran cevizi ve İngiliz cevizi olarak da adlandırılan *Juglans regia* en önemli tür olarak kabul edilmektedir [7].

Yabani formdaki ceviz türleri dünyanın birçok yerine yayılmasına karşın İran'ın Ghilan bölgesi, Çin ve Karpat dağlarından Türkiye, Irak, İran, Afganistan, Güney Rusya, Hindistan, Mançurya ve Kore yarım adasına kadar uzanan 3 farklı bölgenin cevizin anavatanı olduğu düşünülmektedir [7].

2018 yılı verilerine göre Türkiye'de fidan ve materyal üretimi miktarı toplam 106.580.329 adettir. Üretimde ceviz 22.643.162 adet ile ilk sırada, şeftali 10.444.826 adet ile 2. sırada ve 3. sırada ise 7.340.029 adet ile kiraz yer almaktadır (Çizelge 1) [5].

Orman ve Su işleri Bakanlığı'nın 1996 yılında 8.211.840 adet çöğür üretimi varken 2015 yılında bu rakam 2.004.927 adete gerilemiş fidan üretimi ise 35.000 adetten 200.849 âdete çıkmıştır (Çizelge 2) [6].

Romanya'da cevizde yapılan bir çalışmada, yonga göz aşısı için uygun zamanın 15 Mayıs-15 Haziran tarihleri arasında ve aşı başarısının ise %78.00 olduğu belirtilmiştir [1].

Hindistan'da cevizde yapılan bir çalışmada, yongalı göz, boru, yama göz ve "T" göz aşıları kullanılmıştır. Bu aşı teknikleri içerisinde en iyi sonucun %92 ile yonga göz aşı uygulamalarından elde edildiği ve bu aşı için en uygun tarihin de 25 Mayıs olduğu, bunu %81 başarı oranı ile 14

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: ykpkdrkmr@gmail.com

Haziranda yapılan boru aşının takip ettiği bildirmişlerdir [3].

Tokat il merkezinde yaz aylarında aşılı ceviz fidanı yetiştiriciliği için en uygun aşı yöntemi ve aşılama zamanını tespit etmek için yapılan bir çalışmada, Temmuz-Eylül ayları arasında Yama göz, Yarma, "T" göz ve dilcikli aşı yöntemleriyle aşılama yapılmıştır. Aşı yöntemi olarak en iyi sonuç yama göz (%72,08) aşısından elde edilmiş ve "T" göz aşısında da %64,87 oranında başarı elde edilmiştir [2].

Chandel ve ark. [4], cevizde yapmış oldukları denemede Kuzey-Batı Himalayalar'ın orta bölgesindeki iklim durumunun yonga göz aşısı için optimum döneminin Mayıs ortası ve Haziranın ilk haftası olduğunu yama göz aşısı için uygun zamanın ise Haziran ortası ile sonu olduğunu rapor etmişlerdir. Aşı başarısı yongalı göz aşıda %89 ve yama göz aşıda da %50 olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışma cevizde anaç olarak kullanılan kök çeliklerinin uzunluk ve kalınlığını inceleyerek en uygun kök çeliğini tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Çizelge 1. Türlere göre 2018 yılı fidan ve materyal üretimleri

Türler *Species*	Ön temel (adet) *Pre-foundation*	Temel (adet) *Foundation*	Sertifikalı (adet) *Certified*	Standart (adet)	Toplam (adet) *Total*
Ceviz	23.900	1.115	7.169.670	15.448.477	22.643.162
Şeftali		200	5.333.390	5.111.236	10.444.826
Kiraz	5.000	7.800	3.974.350	3.352.879	7.340.029
Erik		1.200	3.709.110	1.847.689	5.557.999
Badem	150		2.571.880	2.608.276	5.180.306
Kayısı	51.400		421.430	2.099.140	2.571.970
Ayva		20.375	1.458.080	1.081.025	2.559.480
Antepfıstığı	174.600		16.000	1.273.785	1.464.385
Nektarin		400	404.115	587.016	991.531
Trabzon hurması		2.800	43.650	472.110	518.560
Vişne		1.500	9.400	405.816	416.716
Beyaz Dut				119.264	119.264
Kestane	10.000			108.290	118.290
Kara Dut				43.860	43.860
Diğer	38.327	23.378	27.315.020	19.233.226	46.609.951
Toplam	303.377	58.768	52.426.095	53.792.089	106.580.329

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2016 yılında Kahramanmaraş yürütülmüş, Ceviz kök çelikleri üzerine Chandler çeşidi aşılanmıştır.

Metot

Aşılar 20 Şubat tarihinde yapılmış ve yonga göz aşı tekniği kullanılmıştır. Aşı uygulamasında kullanılan kalemler ve kök çelikleri durgun dönemde (Ocak-Şubat) alınmış ve 1-4°C'de muhafaza edilmiştir. Aşı materyali olarak Chandler çeşidine ait kalemler kullanılmıştır (Şekil 1). Kök çeliklerinde aşı bıçağı ile üst tarafından yaklaşık 1,5-2 cm boşluk bırakılarak aşı yeri açılmıştır (Şekil 1).

Chandler çeşidine ait kalemden göz çıkarılıp kök çeliğinde açılan yere yerleştirilmiştir. Genellikle cevizde kök çeliklerinin kabuk dokusu kalın olup kambiyum dokusu diğer türlerdekine nazaran daha içeridedir. Dolayısıyla aşılamada gözün kambiyumu ile anacın kambiyumu dikkatlice üst üste getirilmeye çalışılmıştır (Şekil 2). Kök çeliğinde açılan yere yerleştirilen aşı gözü aşı bandı ile sarılarak aşı tamamlanmıştır (Şekil 2).

Çizelge 2. Orman ve Su işleri Bakanlığı'nın yıllara göre ceviz çöğür ve fidan üretimi

Yıllar *Year*	Çöğür (adet) *Seedling (total)*	Fidan (adet) *Sapling (total)*
1996	8.211.840	35.000
1997-2005	3.788160	323.822
2006	628.983	-
2007	613.718	-
2008	932.917	-
2009	1.093.007	7.984
2010	1.088.558	12.654
2011	1.073.193	7.218
2012	2.290.666	15.019
2013	2.151.350	35.057
2014	2.275.612	53.405
2015	2.004.927	200.849
Toplam	16.703.338	332.186

Deneme planı

Kök anaç çelikleri boylarına göre 3 uzunluk (8 cm, 12 cm, 16 cm) ve çaplarına göre 3 çapa ayrılmış (ince 8-12 mm, orta 12-16 mm ve kalın 16-20 mm) ve 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 adet olacak şekilde planlanmıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Aşılamada kullanılan kök çelik ve Chandler çeşidine ait kalemler, yonga göz aşısında aşı yerinin hazırlanması



Şekil 2. Aşı gözünün hazırlanması, aşı gözünün yerine yerleştirilmesi ve aşı bantı ile sarılması

İstatistiki analiz

Ceviz aşılama çalışmalarında kök çelik çapı ile kök çelik boyunun aşı başarısı üzerine etkileri istatistikî olarak tespit edilmiştir. İstatistikî analizlerin yapılmasında JMP7 paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki istatistikî farklılıklar LSD testi ile ortaya koyulmuştur.

Aşı tutma oranının belirlenmesi (%)

Uygulamalardaki aşı tutma oranları yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Aşı Tutma Oranı (\%)} = \frac{\text{Tutan Aşı Miktarı}}{\text{Toplam Aşı Miktarı}} \times 100$$

Çizelge 3. Deneme planı

Çap	Uzunluk	Tekerrür	Adet
İnce (8-12 mm)	8 cm	3	25
	12 cm	3	25
	16 cm	3	25
Orta (12-16 mm)	8 cm	3	25
	12 cm	3	25
	16 cm	3	25
Kalın (16-20 mm)	8 cm	3	25
	12 cm	3	25
	16 cm	3	25

BULGULAR

Ceviz kök çelikleri kalınlıklarına göre 3 gruba ayrılmış ve aynı şekilde her bir grup kendi içerisinde kısa, orta ve uzun olarak 3 boya ayrılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Ceviz kök çeliklerinde çelik enleri ile çelik boylarının aşı tutma başarısı üzerine ilişkileri

Çap	Uzunluk	Aşı tutma Oranı
İnce (8-12 mm)	8 cm	23,43 c
	12 cm	41,63 c
	16 cm	65,26 b
Orta (12-16 mm)	8 cm	37,47 c
	12 cm	79,13 ab
	16 cm	94.17 a
Kalın (16-20 mm)	8 cm	40,27 c
	12 cm	79,13 ab
	16 cm	86,10 ab
$LSD_{0.05}$	22,57	

İnce kök çeliğinde kısa ve orta enli, orta enli kök çeliğinde kısa ve kalın kök çeliğinde ise yine kısa olan kök çelikleri istatistikî olarak aynı grupta yer alıştır. İnce kök çeliğinde uzun, orta enli kök çeliklerinde orta boy ve kalın kök çeliklerinde orta boy ve uzun kök çelikleri aynı grupta oldukları belirlenmiştir. Orta enli kök çeliğinde orta boy ve uzun, kalın kök çeliklerinde ise yine orta boy ve

uzun kök çelikleri istatistikî olarak aynı grupta yer aldıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ceviz kök çeliklerinde yapılan çalışmada çelik çapları ince, orta ve kalın olarak 3 gruba ayrılmış ve her bir grup da kendi arasında kısa, orta ve uzun olarak gruplandırılmıştır. İnce enli kök çelikleri kısa, orta ve uzun boylar dikkate alındığında aşı başarılarının uzunluk arttıkça arttığı, en yüksek başarı 16 cm'de %65,26 düzeyinde olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde orta kalınlıktaki anaçlarda aşı başarıları anaç boyu artmasına paralel olarak arttığı ve 16 cm'de %94,17 olduğu belirlenmiştir. Kalın kök çeliklerinde benzer durum gözlemlenmiş, kök çeliklerinin boyu arttıkça aşı başarılarının da arttığı, 16 cm kök çelik uzunluğunda aşı başarısı %86,10 düzeyinde gerçekleştiği saptanmıştır. Achim ve Botu [1] yonga göz aşı tekniği kullanarak yapmış oldukları bir çalışmada %78 başarı sağlamışlardır. Chandel ve ark. [3, 4] cevizde yapmış oldukları 2 ayrı çalışmada yonga göz aşı tekniğinde sırasıyla %92 ve %89 aşı başarısı sağlamışlardır. Celep [2] ceviz üzerine yapmış olduğu çalışmasında yama göz aşı tekniğinde %72,08 ve "T" göz aşısında da %64,87 oranında aşı başarısı elde etmiştir.

Sonuç olarak kök çelik uzunluğu arttıkça aşı başarılarının da arttığı, kullanılacak kök çeliklerinin en az 16 cm boyundaki çeliklerin kullanılması aşı başarısını %80'ler gibi yüksek düzeyde olacağı anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Achim, G., Botu, I., 2001. Results in walnut propagation by using different methods. *Acta Hort. 544:503-509.*
2. Celep, C., 2005. Tokat şartlarında yaz periyodunda aşılı ceviz fidanı yetiştiriciliği için en uygun aşı yöntemi ve aşılama zamanının belirlenmesi. *GOP Ziraat Fakültesi Dergisi 22(2):1-5.*
3. Chandel, J.S., Gautam, R., Sharma, N.C., 2003. Chip budding: an excellent method of propagation of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Hort 705:335-339.*
4. Chandel, J.S., Gautam, D.R., Sharma, N.C., 2006. Chip budding: an excellent method of propagation of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta Hort. 705:335-339.*
5. FÜAB, 2019. 12. Olağan Genel Kurulu, *28.09.2019, Ankara.*
6. Sesli, Y., Tekintaş, F.E., 2017. Türkiye ceviz fidan üretimine bakış. *Bahçe 46(Özel Sayı 2):77-82.*
7. Şen, S.M., 1986. Ceviz yetiştiriciliği. *Eser Matbaası, Samsun.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 93–97 (2020)
ISSN 1300–8943

BAZI HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.) ÇEŞİTLERİNİN LİNE × TESTER MELEZLERİNDE ALKALOİTLERİN BELİRLENMESİ

Levent YAZİCİ[1]

[1]Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat; ORCID: 0000-0002-6839-5366
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Türkiye, hem haşhaş kapsüllerinden elde edilen alkaloitler hem de tohum üretimi ve ihracatı açısından dünya ticaretinde önemli bir paya sahiptir. Bu çalışmada haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin Line × Tester (çoklu dizi) yöntemine göre melezlenmesiyle elde edilen F_1 melezlerinde alkaloit özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Ofis 8, Ofis NP, Ofis 4, TMO 1, TMO T (line) ve Ofis 1 ve Ofis 2 (tester) haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ekimler kışlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında yapılmıştır. Çalışma sonucunda, morfin oranı %0.81-2.16, kodein %0.00-0.21, oripavine %0.00-0.10, tebain, %0.00-0.49, papaverine %0.00-0.12 ve noskapin %0.00-0.18 arasında değişmiştir. Araştırmada incelenen özellikler birlikte değerlendirildiğinde, Ofis NP × Ofis 1, TMO 1 × Ofis 2 ve Ofis 8 × Ofis 1 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha üstün melezler olarak belirlenmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Alkaloit, haşhaş, Line × tester, morfin, *Papaver somniferum* L.

DETERMINATION OF ALKALOIDS IN LINE × TESTER HYBRIDS OF SOME POPPY (*Papaver somniferum* L.) CULTIVARS

ABSTRACT

Turkey has a major share in world trade in terms of both alkaloids obtained from poppy capsules and production and export of seeds. This study was carried out in order to determine the alkaloids of poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties in F_1 hybrids obtained by hybridization with Line × Tester method. As plant material in the study; Ofis 8, Ofis NP, Ofis 4, TMO 1, TMO T (lines) and Ofis 1 and Ofis 2 (testers) poppy varieties were used. According to the design of the random blocks 3 replications the plantations in the experiment were carried out as winter in the Directorate of Middle Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute as a result, the morphine ratio ranged between 0.81% and 2.16%, codeine 0.00% and 0.21%, oripavine 0.00% and 0.10%, thebaine, 0.00% and 0.49%, papaverine 0.00% and 0.12% and noscapine 0.00% and 0.18%. When the characteristics examined in the research were evaluated together, the crosses Ofis NP × Ofis 1, TMO 1 × Ofis 2 ve Ofis 8 × Ofis 1 were determined to be more superior hybrids than the others.

Keywords: Alkaloid, Line × tester, morphine, *Papaver somniferum* L., poppy

GİRİŞ

Tarımı yapılan haşhaş, *Papaver somniferum* L. türü (2n=22) olan tek yıllık bir kültür bitkisidir. Türkiye'de haşhaş familyasına ait 7 cins bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda 15'i endemik olmak üzere 36 tür, 22 alttür ve varyete, toplam 58 papaver taksonun bulunduğu belirtilmektedir [6].

Haşhaş ülkemizde uzun yıllardır tarımı yapılan bir kültür bitkisidir. Bu bitki, kullanım bakımından iki önemli ürüne sahip olup, birisi kapsülleri ve bunlardaki alkaloitler, diğeri ise tohumları ve yağıdır. Bu bitkinin önemi afyondan morfinin izole edilmesinden sonra özellikle 18. yüzyıldan itibaren hızla artmış, bugün endüstriyel ve stratejik bir bitki haline dönüşmüştür.

Dünyada yasal haşhaş ekimi, üretimi ve ticareti 1961 TEK (Single Convention on Narcotic Drugs) Sözleşmesi'ne göre yapılmaktadır. 1961 TEK Sözleşmesi dünyadaki uyuşturucu madde işlerinin ülkelere tek elden yürütülmesi hükmünü getirmekte ve BM Teşkilatının uyuşturucu maddelerin kontrolü hususundaki yetkisini kabul etmektedir.

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: leventyzc@gmail.com

Tıbbi amaçlarla afyon ve afyon alkaloitlerini elde etmek amacıyla yapılan haşhaş tarımı, BM denetiminde Türkiye, Hindistan, Avustralya, Fransa, İspanya ve Macaristan'da yapılmaktadır. Türkiye'de haşhaş ekimi, Birleşmiş Milletler Teşkilatınca ülkemize verilen 70 bin hektar limit dahilinde, 3298 Sayılı Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun ve Yönetmeliği çerçevesinde Bakanlar Kurulunca haşhaş ekimine müsaade edilen yerlerde ve Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğünce yapılan planlama çerçevesinde lisansa tabi, kontrollü ve çizilmemiş kuru haşhaş kapsülü üretimi şeklinde yapılmaktadır. 20.06.2015 tarihli ve 29392 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2015/7725 sayılı Kararname ile; Afyonkarahisar, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat, Uşak illerinin tamamı ile Balıkesir ilinin Balya, Bigadiç, Dursunbey, İvrindi, Kepsut, Savaştepe ve Sındırgı ilçeleri, Eskişehir ilinin Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, Mahmudiye, Mihalıççık, Seyitgazi ve Sivrihisar ilçeleri, Konya ilinin Ahırlı, Akören, Akşehir, Beyşehir, Derbent, Doğanhisar, Hüyük, Ilgın, Kadınhanı, Seydişehir, Tuzlukçu, Yalıhüyük ve Yunak ilçeleri, Manisa ilinin Şehzadeler, Yunusemre, Demirci, Gördes, Köprübaşı, Kula, Sarıgöl ve Selendi ilçelerinde olmak üzere toplam 13 ilde haşhaş ekimi ve çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimine müsaade edilmiştir [2].

Haşhaş kapsülünden çok sayıda önemli alkaloitler elde edilmekte olup, araştırmacılar tarafından, tıbbi öneme sahip 80 farklı alkaloit tespit edilmiştir [5, 9, 10]. Morfin, kodein, tebain, noskapin, oripavin ve papaverin en önemli alkaloitlerdendir. Morfin, kodein ve tebain phenanthrene grubu alkaloitler olduğu için uluslararası kontrol altındadır [3].

Türkiye'nin haşhaş ekim alanı, dünyada en fazla olmasına rağmen morfin üretimi bakımından daha az bir paya sahiptir. Bu durum ülkemizde üretilen haşhaş kapsül veriminin ve morfin oranının diğer ülkelere göre, daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Dünyada haşhaştan tıbbi ve bilimsel amaçlı elde edilen alkaloit ve türevlerinin yıllık talebi yaklaşık 500-550 ton civarındadır. Ülkemizde piyasanın yasal alkaloit gereksinimini karşılamak amacıyla kurulan Afyon Alkaloitleri Fabrikasında yurt içinde üretilen 20-25 bin ton kuru haşhaş kapsülleri işlenerek yılda 80-100 ton civarında morfin üretimi gerçekleştirilmektedir [1].

Bu çalışma, haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin Line × Tester (çoklu dizi) yöntemine göre melezlenmesiyle elde edilen F_1 melezlerinde alkaloit özelliklerini tespit etmek ve ülkemiz tarımında yaygın olarak üretimi yapılan haşhaş çeşitlerinin melezlenmesiyle; alkaloit oranlarının yanı sıra kapsül ve tohum verimi bakımından ülke ortalamasından daha yüksek genotipler geliştirmek ve ileride bu konuda yapılacak çeşit ıslahı çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak Ofis 8, Ofis NP, Ofis 4, TMO 1, TMO T (ana/line) ve Ofis 1 ve Ofis 2 (baba/tester) haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada line × tester melezleme yöntemi uygulanarak elde edilen 10 adet F_1 melezi ve 7 adet ebeveyn araştırmanın genetik materyalini oluşturmuştur.

Metot

Araştırmanın materyalini oluşturacak melez tohumların elde edilmesi için ebeveyn olarak kullanılan 7 haşhaş çeşidi, 16.10.2015 tarihinde Tokat-Kazova şartlarında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında ekilmiştir. Denemede kullanılan çeşitler 3 m boyunda 2 sıra, 45 cm sıra arası, sıra üzeri daha sonra seyretme ile 10 cm, melezleme ve kendilemelerin kolaylıkla yapılabilmesi için çeşitler arasında 1 m boşluk bırakılarak 3 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Baba ve ana olarak kullanılacak çeşitlerin çiçeklenme tarihlerinin birbirlerine denk getirilebilmesi için, tüm çeşitlerin ekimleri, 1 ay sonra 2 sıra olarak tekrarlanmıştır. Melezlemelerde line × tester yöntemi uygulanmış olup, melezleme sonucu elde edilen F_1 melez tohumlar ve kendilenmiş ebeveynler, kışlık olarak 11.10.2016 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü, 3 m uzunluğunda, 2 sıra, 45 cm sıra arası, sıra üzeri daha sonra seyretme ile 10 cm olacak şekilde ekilmiştir. F_1 ve ebeveyn bitkilere ekim sırasında 6 kg/da N, 6 kg/da P 20-20-0 Kompoze NP gübresi ve 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N (Amonyum Nitrat) olacak şekilde sabit gübre dozu uygulanmıştır. Vejetasyon dönemi içerisinde 2 kez çapalama ve tekleme işlemi uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi sıra aralarında değişik zamanlarda elle, ara yolların ot

mücadelesi ise rotavatör aletiyle yapılmıştır. Kök çürüklüğü, mildiyö ve yaprak biti için değişik dönemlerde ilaçlama yapılmıştır. Hasat olumuna gelen bitkilerin hasadı 18.07.2017 tarihinde parsellerdeki kapsüller elle toplanarak yapılmıştır. Toplanan kapsüller bıçak yardımıyla kesilerek harmanlanmıştır. Alkaloit analizleri Bolvadin Alkaloit Fabrikası Laboratuvarında HPLC cihazında, yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Haşhaş ebeveyn ve F_1 melez kombinasyonlarında morfin (%), kodein (%), oripavin (%), tebain (%) papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ilişkin varyans analizi kareler ortalaması değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Haşhaş melez kombinasyonları ve ebeveynlerde morfin (%), kodein (%), oripavin (%), tebain (%) ve papaverin (%) oranlarına ilişkin değerler istatiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Bu durum ebeveynler ve melez kombinasyonları için varyasyonun bulunduğunu göstermektedir. F_1 melez kombinasyonları ve ebeveynlerinin morfin (%), kodein (%), oripavin (%), tebain (%) ve papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ait ortalama değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, ebeveyn ve melezlerin morfin oranına ilişkin ortalama değerler %0.815-2.161 arasında değişmiş, ortalama %1.398 bulunmuştur. Ebeveynlerde ortalama morfin oranı %1.070, melez kombinasyonlarında ise %1.628 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek morfin oranı çeşitlerde Ofis 1, melez kombinasyonlarında ise Ofis NP × Ofis 1 melezinde bulunmuştur. En düşük morfin oranı çeşitlerde TMO 1, melezlerde TMO 1 × Ofis 2'de belirlenmiştir. Çalışmada melezlerin ortalama değerinin ebeveynlerin ortalama değerinden yüksek çıkması melez gücünün morfin oranına pozitif etkisini göstermektedir. Osalou [11], farklı 17 haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşidini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada, morfin oranı %0.434-0.990 olarak, Yazici [16], bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelendiği 2 yıllık çalışmada, 1. yılı ebeveyn ve F_1 melez kombinasyonlarında morfin oranı %0.35-1.40 arasında, ortalama %0.76 olarak, 2. yıl %0.42-1.66 arasında ortalama %0.92 olarak bildirmiştir. İpek [7], seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, morfin oranı %0.32-0.76 arasında bulunmuştur. Yadav ve ark. [13], yapılan çalışmada kapsül verimi ve kapsül çapı ile morfin içeriği arasında pozitif korelasyon olduğu bildirilmiştir. Böylece melez kombinasyonlarda, hem yüksek kapsül verimi hem de morfin içeriği için üstün çeşitler geliştirilebilir.

Kodein oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.218 arasında değişmiş, ortalama %0.059 olarak bulunmuştur. Ebeveynlerde ortalama kodein oranı %0.046, melezlerin %0.068 olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerde en yüksek kodein oranı Ofis 1, en düşük Ofis 2, melez kombinasyonlarda ise en yüksek Ofis NP × Ofis 1, en düşük Ofis 4 × Ofis 2'de bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda Karabük [8], kodein oranını %0.000-0.078 olarak, Özgen ve ark. [12], kodein oranı %0.00-0.23 olarak bildirmiştir.

Oripavin oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.109 arasında değişmiştir. En yüksek oripavin oranı TMO T çeşidinde bulunmuştur. Bu çalışmada melez kombinasyonlarında oripavin bulunmamıştır.

Tebain oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.491 arasında değişmiş, ortalama 0.066 bulunmuştur. Çeşitlerin tebain oranı ortalaması %0.110, melezlerin ortalaması 0.035 bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek tebain oranı TMO T, en düşük Ofis 2 çeşidinde bulunmuştur. Melez kombinasyonlarında en yüksek tebain oranı Ofis NP × Ofis 1 melezinde bulunmuştur. Yazici ve Yılmaz [14], kışlık ve yazlık olarak ekilen bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinde yazlıklarda, tebain oranını %0.02-0.11, kışlıklarda, tebain oranını %0.01-0.06, arasında olduğunu bildirmiştir. Alaca [4], tebain oranını en düşük rozet 1 döneminde tüm bitkide %0.002, en yüksek olgunlaşma döneminde kapsülde %1.01 olarak tespit etmiştir.

Papaverin oranına ilişkin ortalama değerler %0.00-0.122 arasında değişmiş, ortalama %0.016 bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması %0.016, melezlerin ortalaması %0.015 olarak belirlenmiştir. En yüksek papaverin oranı çeşitlerde Ofis 1, melez kombinasyonlarında ise Ofis 8 × Ofis 1 melezinde bulunmuştur. Yazici ve ark. [15], çeşitlerde papaverin oranını %0.01-0.09, genotiplerde papaverin oranını %0.004-0.21 olarak bildirilmiştir.

Noskapin oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.183 arasında değişmiş, ortalama

%0.037 olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması %0.025, melezlerin ortalaması %0.045 olarak bulunmuştur. En yüksek noskapin oranı çeşitlerde Ofis 1, melezlerde TMO 1 × Ofis 2 melezinde görülmüştür. Karabük [8], yaptığı çalışmada noskapin oranını %0.00-0.43 olarak bildirmiştir.

Çizelge 1. F_1 melez kombinasyonları ve ebeveynlerinin alkaloit oranlarına ilişkin varyans analizi kareler ortalaması değerleri ve önemlilik düzeyleri

Table 1. Mean squares of variance analysis regarding alkaloid ratios of F_1 hybrid combinations and their parents and significance levels

Varyasyon kaynakları *Variation sources*	SD *DF*	Morfin *Morphine*	Kodein *Codeine*	Oripavin *Oripavine*	Tebain *Thebaine*	Papaverin *Papaverine*	Noskapin *Noskapine*
Tekerrürler / *Repeats*	2	0.056	0.00035	0.00015	0.0026	0.0008	0.018
Genotipler / *Genotypes*	16	0.480**	0.011**	0.002**	0.043**	0.0028**	0.008
Hata / *Error*	30	0.024	0.002	0.0001	0.0043	0.0007	0.0123
CV (%)		10.93	84.74	181.81	100.00	170.88	298.38

*0.05 düzeyinde önemli, (**): 0.01 düzeyinde önemli. *Significant at the level of 0.05, (**): Significant at the level of 0.01.*

Çizelge 2. Ebeveynlerin ve F_1 melez kombinasyonların alkaloit oranlarına ilişkin ortalama değerleri

Table 2. Mean values of regarding alkaloid ratios of F_1 hybrid combinations and their parents

Ebeveynler/Melezler *Parents/Crosses*	Morfin *Morphine*	Kodein *Codeine*	Oripavin *Oripavine*	Tebain *Thebaine*	Papaverin Papaverine	Noskapin *Noskapine*
Ofis 1	1.545d-e	0.126b-c	0.000b	0.143b	0.049b	0.080
Ofis 2	1.515d-e	0.000e	0.000b	0.000c	0.009b-c	0.000
Ofis 4	0.973f	0.000e	0.000b	0.000c	0.000c	0.023
Ofis 8	0.907f	0.035d-e	0.000b	0.056b-c	0.000c	0.000
Ofis NP	0.873f	0.096b-d	0.002b	0.076b-c	0.021b-c	0.043
TMO 1	0.815f	0.001d-e	0.002b	0.006c	0.002b-c	0.001
TMO T	0.863f	0.063c-e	0.109a	0.491a	0.033b-c	0.027
Ofis 4 × Ofis 1	1.654c-d	0.088b-d	0.000b	0.000c	0.000c	0.000
Ofis 4 × Ofis 2	1.367e	0.000e	0.000b	0.000c	0.000c	0.000
Ofis 8 × Ofis 1	1.595c-e	0.047c-e	0.000b	0.000c	0.122a	0.057
Ofis 8 × Ofis 2	1.338e	0.019d-e	0.000b	0.000c	0.012b-c	0.000
Ofis NP × Ofis 1	2.161a	0.218a	0.000b	0.156b	0.000c	0.130
Ofis NP × Ofis 2	1.646c-d	0.157a-b	0.000b	0.073b-c	0.021b-c	0.000
TMO 1 × Ofis 1	1.694b-d	0.057c-e	0.000b	0.025c	0.000c	0.000
TMO 1 × Ofis 2	1.054f	0.039d-e	0.000b	0.000c	0.000c	0.183
TMO T × Ofis 1	1.930a-b	0.055c-e	0.000b	0.084b-c	0.000c	0.078
TMO T × Ofis 2	1.840b-c	0.000e	0.000b	0.018c	0.000c	0.000
Çeşitlerin ortalaması / *Average of varieties*	1.070	0.046	0.016	0.110	0.016	0.025
Melezlerin ortalaması / *Average of hybrids*	1.628	0.068	0.000	0.035	0.015	0.045
Genel ortalama / *Overall average*	1.398	0.059	0.007	0.066	0.016	0.037
LSD ($_{0.05}$)	0.25	0.08	0.01	0.10	0.04	0.18

SONUÇ

Bu çalışmada 7 haşhaş çeşidi Ofis 8, Ofis NP, Ofis 4, TMO 1, TMO T çeşitleri (ana/line), Ofis 1 ve Ofis 2 çeşitleri (baba/tester) ile bunlardan Line × Tester (Çoklu dizi) yöntemine göre melezlenmesiyle elde edilen 10 adet F_1 melez kombinasyonu kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalama bulgularına göre değerlendirme yapıldığında, en uygun ebeveynlerin morfin oranı bakımından Ofis 1 ve Ofis 2 çeşitleri ile tebain oranı bakımından TMO T çeşidi, haşhaş melez hatlarında ise morfin oranı bakımından %1,5 üzerinde olan; Ofis NP × Ofis 1, TMO T × Ofis 1, TMO T × Ofis 2, TMO 1 × Ofis 1, Ofis 4 × Ofis 1 ve Ofis NP × Ofis 2 melezleri, kodein ve tebain oranı bakımından Ofis NP × Ofis 1, papaverin oranı bakımından Ofis 8 × Ofis 1 ve noskapin oranı bakımından TMO 1 × Ofis 2 melez kombinasyonların ön plana çıktığı görülmüştür. Belirlenen bu melez kombinasyonlar üzerinde ıslah çalışmaları yapılarak alkaloit oranı daha yüksek çeşitler geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2015. 2014 yılı haşhaş sektör raporu. *Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara.*

2. Anonim, 2016. 2016 yılı haşhaş sektör raporu. *Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara.*
3. Anonim, 2018. The opium alkaloids. United Nations Office on Drugs and Crime Pages, 13 to 14. (https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/bulletin).
4. Alaca, F., 2015. Farklı haşhaş tiplerinde alkaloitler yönünden morfolojik ve ontogenetik varyabilite (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.*
5. Çelik, İ., 2011. Development of SSR markers in poppy (*Papaver somniferum* L.). *Master of Science in Molecular Biology and Genetics, İzmir.*
6. Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., 2012. Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.*
7. İpek, G., 2011. Seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.*
8. Karabük, B., 2012. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) genotiplerinde ekim sıklığı ile azotlu gübrelemenin tarımsal ve kalite üzerine etkileri (Doktora Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun.*
9. Mishra, B.K., Rastogi, A., Siddiqui, A., Srivastava, M., Verma, N., Pandey, R., Sharma, N.C., Shukla, S., 2013. Opium poppy: Genetic upgradation through intervention of plant breeding techniques. *10.5772/53132.*
10. Marciano, M.A., Panicker, S.X., Liddil, G.D., Lindgren, D., Sweder, K.S., 2018. Development of a method to extract opium poppy (*Papaver somniferum* L.) DNA from heroin. *Scientific reports, 2590./10.1038/s41598-018-20996-9.*
11. Osalou, A.R., 2015. Tescilli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin tarımsal değerlerinin karşılaştırılması (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.*
12. Özgen, Y., Arslan, N., Bayraktar, N., 2017. F_3 kademesindeki haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim ve alkaloid oranlarının karşılaştırılması. *12. Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş.*
13. Yadav, H.K., Shukla, S., Rastogi, A., Singh, S.P., 2007. Assessment of diversity in new genetic stock of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *The Indian Journal of Agricultural Sciences, 77:537-539.*
14. Yazici, L., Yılmaz, G., 2017. Determination of alkaloids and oil rates of some poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties cultivated as winter and summer. *Int. J. Sec. Metabolite 4(3):359-362.*
15. Yazici, L., Yılmaz, G., Gökalp, S., 2017. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve genotiplerinin alkaloit ve yağ oranlarının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimler Dergisi 20(Özel Sayı):313-317.*
16. Yazici, L., 2018. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelenmesi (Doktora Tezi). *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 99–104 (2020)
ISSN 1300–8943

MISIR BİTKİSİNDE KOÇAN ÜZERİNDEKİ YAPRAKLARIN VERİME ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Leyla İDİKUT[1], Duygu USKUTOĞLU[2], Songül ÇİFTÇİ[3], Selenay GÖKÇE[4]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-0685-7158
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0003-0763-3487
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-5157-2709
[4]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0003-2881-8552
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Tarım insana besin sağlayan sistemlerin temelini oluşturmaktadır. Bitkiler tarımın ana unsurlarıdır. Bu ana unsurlardan elde edilen verime etki eden birçok faktör vardır. Mısır bitkisi C4 bitkisi olması nedeniyle güneşi, suyu en iyi değerlendiren ve yüksek verim oluşturan bir bitkidir. Mısır bitkisinin koçan üzerindeki yaprakları güneşi iyi değerlendirebilmektedir. Bu nedenle mısır bitkisinin döllenmesinden 1 hafta sonra tepe püskülünün altındaki 3 yaprak ve koçanın üstündeki 3 yaprağın uzaklaştırılıp kontrol uygulamasıyla karşılaştırılarak verime etkisi araştırılmak istenmiştir. Araştırmada ilk sap boğumu, ilk koçan yüksekliği, ilk koçanın bağlandığı boğum, bitki boyu, koparılan yaprak ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan sıra sayısı, koçan sırasında tane sayısı ve tane verimi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonunda, koçanın üstündeki ve tepe püskülünün altındaki yaprakları koparılan bitkiler ile kontrol bitkilerinin bitki boyu, ilk boğum çapı, koçanda sıra sayısı değerleri arasında istatistiki olarak bir farklılık gözlemlenmezken; ilk koçan yüksekliği, ilk koçanın bağlandığı boğum, koparılan yaprak ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan sırasında tane sayısı ve tane verimi yönünden istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu kaydedilmiştir. Koçanın üstündeki ve tepe püskülünün altındaki yaprakların uzaklaştırılması tane veriminin düşmesine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mısır, yaprak, verim

EFFECT OF LEAVES ABOVE THE COB ON YIELD IN MAIZE

ABSTRACT

Agriculture creates the basis of nutrient supply systems for human. Plants are the main elements of agriculture. There are many factors that affect the yield obtained from these main elements. The corn plant is a C4 plant which makes best use of sun, water and produces high yields. The leaves of corn plant on the cob can make good use of the sun. Therefore, one week after pollination of the corn plant, it was aimed to investigate the effect of the removal of the three leaves under the top tassel and the three leaves on the cob and the comparison with the control application. In this research, first node of stem, first cob height, node is connected to the first cob, plant height, plucked leaf weight, cob length, diameter of cob, number of grains on the cob, row number of cob, grain yield was investigated. In the study, there was no statistically significant difference between applications plant height, first node diameter, row number values in the cob but in the other hand, first cob height, node is connected to the first cob, plucked leaf weight, cob length, diameter of cob, number of grains on the cob, grain yield are statistically significant to control application. Removal of the leaves on the top of the cob and under the top tassel caused decrease in grain yield.

Keywords: Corn, leaf, yield

GİRİŞ

İnsanların çeşitli fizyolojik ihtiyaçları arasında en önemlisi kuşkusuz beslenmeleridir. Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak beslenme sorunu daha da belirginleşmektedir. Ülkemizde açlık ile ilgili henüz bir sorun yaşanmıyorsa da yüksek verimli ürünler yetiştirmek tarımın geleceği

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: leylaidikut@gmail.com

açısından oldukça önemlidir. Buğdaygiller familyasında yer alan mısır, dünyada tüm sıcak iklim ve serin iklim tahılları arasında en yüksek verime sahiptir. Mısır C4 bitkisi olması nedeniyle güneş enerjisini oldukça iyi kullanmakta ve birim alandan en fazla kuru maddeyi üretmektedir. [12, 4, 7, 9, 11].

Bitkilerde verim; asimilasyon hızı ve üretilen asimilat miktarları ile sıcaklık, ışık, su, karbondioksit ve bitki besin maddeleri gibi çevre faktörlerinin yanında hücre fizyolojisi, yaprak alanı ve yaprak şekli gibi morfolojik özelliklerin de doğrudan ya da dolaylı etkisi altındadır [6, 5]. Ekonomik öneme sahip birçok bitkide olduğu gibi mısır bitkisinde de verim, bitkinin yapraklarından ya da bitkinin diğer fotosentetik organlarından koçana besin maddesi taşınması ile yakından ilişkilidir. Kökler, saplar ve tohumlar canlılıklarını devam ettirebilmek için ihtiyaç duydukları besin maddelerini yapraklardan temin ederler. Mısır, yaprak boyutlarının genişliği nedeniyle tahıllar içerisinde en yüksek fotosentez yüzeyine sahip olan bir bitkidir [1].

Güneş ışığının büyük bir kısmı yaprak ayası tarafından tutulmakta olup elverişli koşullar sağlandığında ışık yoğunluğunun artması ile birlikte bitkilerde fotosentez yapma kapasitesi de artmaktadır. Asimilasyon yüzeyinin genişliği ve artan ışık yoğunluğu fotosentetik etkinliği arttırmaktadır. Bu durumda alt yaprakları daha geniş olan mısır bitkisinin fotosentez yapma gücü de daha yüksek olmaktadır [13].

Güneş ışığı, bitkinin alt aksamlarına doğru geçtikçe her bir yaprağa ulaşan ışık miktarı azalmaktadır. Mısır bitkisinde, bitkinin üst yaprakları daha fazla güneş ışığı alarak alt yaprakları gölgelemekte ve bu durum alt yaprakların kullanabileceğinden daha az ışık almalarına neden olmaktadır. Fazla gölgelenme nedeniyle de alt yapraklar fotosentez ile ürettikleri kuru maddenin daha fazlasını solunumla tüketmeye başlamaktadır. Bu aşamada transpirasyon da devam ettiğinden, bitkinin aldığı besin elementlerinin bir kısmı ve su alt yapraklarda harcanmakta olup, bitkinin üst aksamlarına giden besin maddesi miktarı azalmaktadır [3]. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak mısır bitkisinin koçan üzerindeki yaprakları, koçan altında kalan yapraklarına göre güneş ışığını daha iyi kullanmakta ve bu durum mısır bitkisinin koçan üzerinde kalan yapraklarının daha fazla fotosentetik etkiye sahip olmasına sebep olmaktadır.

Yaprak yüzeyinde tutulan ışık enerjisi ve bu ışık enerjisinin kuru maddeye dönüşmesi bitki verimi için oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle de üretilen kuru maddenin bitkinin hasat edilen kısımlarına taşınması ve depolanması da bitkilerde verim ve kalite üzerine oldukça büyük bir yere sahiptir. Bitkinin verim ve kalite özelliklerinin incelenebilmesi açısından yaprak uzaklaştırma gibi fizyolojik araştırmalar önem taşımaktadır.

Bu araştırmada mısırda koçan üzeri yaprakların alınmasının verim üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Deneme arazisinde Pioneer 2088 mısır çeşidi kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2019 yılı Nisan-Eylül aylarına ilişkin toplam yağış miktarı en fazla nisan ayında 68 mm ile gerçekleşmekte olup, yılın en kurak ve sıcak ayı Temmuz ayı olmuştur (Çizelge 1).

Araştırma yeri toprağının özellikleri

Deneme alanının toprağı killi bünyeye sahip olup, yarayışlı potasyum yönünden zengin, kireçli, nötr ve organik maddece orta düzeyde bir topraktır. Deneme yeri toprağından alınan örneklere ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı zamana ilişkin bazı iklim verileri

Table 1. Climate data of the experiment area

Aylar	Minimum sıcaklık (°C)	Maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Nisbi nem	Yağış (mm)
Nisan	14.2	21.5	8.1	72.2	32.2
Mayıs	23	32.1	14	47.5	3.6
Haziran	19.9	35.9	27.2	50.1	5.2
Temmuz	21.8	36.6	28.4	49.8	0.2
Ağustos	29.3	38	29.3	50.5	0
Eylül	17.7	35.2	26.0	43.3	1

Kaynak: Kahramanmaraş Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Some physical and chemical properties of experimental area soil

Saturasyon (su ile doygunluk) %	79	Killi
pH	7,40	Nötr
EC dS.m^{-1}	1126	Tuzsuz
Kireç %	2,3	Kireçli
Organik madde %	2,09	Orta
Yarayışlı fosfor (P_2O_5) kg.da^{-1}	5,62	Az
Yarayışlı potasyum (K_2O) kg.da^{-1}	61,2	Yüksek

Metot

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanında ön bitki olarak ayçiçeği bitkisinin tarımı yapılmıştır. Sonbaharda ayçiçeği hasadından sonra tarla derin sürüm yapılarak boş bırakılmıştır. Kışın deneme alanı boş kalmıştır. Mart ayında toprak hazırlığı yapılmıştır. Toprak kültivatörle işlendikten sonra üzerinden tapan çekilerek, mibzerle P 2088 hibrid mısır çeşidinin ekimi yapılmıştır. Dekara 6 kg net fosfor gübresi düşecek şekilde 18-46 DAP gübresi ekimle birlikte uygulanmıştır. Ekim, 25 Nisan 2019 tarihinde tavlı toprağa, 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesinde 4 sıra olarak yapılmıştır.

Üst gübre uygulaması olarak bitki 50 cm boyunda iken toplamda dekara 25 kg azot düşecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanındaki bitkilere 2 kez el çapası, 2 kez traktör çapası yapılmış ve bitkiler yetişme süresi boyunca 13 kez sulanmıştır.

Mısırlar döllendikten 1 hafta sonra yaprak koparma uygulamalarına başlanmıştır. Oluşan ilk koçanın üzerindeki 3 yaprağın alınması, tepe püskülünün altında yer alan 3 yaprağın alınması ve hiç yaprak almayarak oluşturulan kontrol bitkileri ile toplamda 3 uygulama gerçekleştirilmiştir. Yaprak koparma işleminin ardından, koparılan yaprakların ağırlıkları tartılmıştır. Hasat etmeden önce, bitki boyu, koçan yüksekliği, ilk boğum çapı ve koçanın bulunduğu boğum çapları ölçülmüştür. Bitki boyu, her uygulamadan 10 bitkinin toprağa değen noktasından tepe püskülünün en uç noktası arasındaki mesafe ölçülerek ve bu değerlerin ortalaması alınarak bulunmuştur. Koçan yüksekliği, her uygulamadan 10 bitkide bitkinin toprağa değen noktasından ilk koçanın bağlandığı boğuma kadar olan mesafe ölçülerek ve bu ölçümlerin ortalaması alınarak bulunmuştur. İlk boğum ölçümleri, her uygulamadan 10 bitkide mısır bitkisinin oluşturduğu ilk boğumun kumpas yardımıyla ölçülüp daha sonra bu değerlerin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Koçan boğumu ölçümü de koçanın bağlandığı boğumun kumpas yardımıyla ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmasıyla bulunmuştur. Bitkiler, 24 Eylül'de hasat edilmiştir. Hasat edildikten sonra ise, her uygulamada yer alan bitkilerin ayrı ayrı koçan boyu, koçan çapı, enine tane sayısı ve boyuna tane sayıları ile dekara verim değerleri ölçülmüştür.

Koçan boyu; kabuğu soyulan 10 koçanda koçan başından koçan ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Koçan çapı; boyu ölçülen koçanların orta kısmından kumpasla mm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Dekara verim aşağıda belirtilen formül yardımı ile hesaplanmıştır.

Koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı ise enine ve boyuna sayılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{T. V. (kg da}^{-1}) = \frac{\text{PV} \times \text{POGBS} \times 1000}{\text{PMBS} + \left(0.5 \times (\text{POGBS} - \text{PMBS})\right) \times \text{PA}}$$

TV = Tane Verimi (kg da^{-1})
PV = Parsel Verimi (kg parsel^{-1})
POGBS = Parselde Olması Gereken Bitki Sayısı (adet)
PMBS = Parselde Mevcut Bitki Sayısı (adet)
PA = Parsel Alanı (m^2)

BULGULAR

Bitki Boyu

P 2088 çeşidinde yaptığımız yaprak alma uygulamalarında bitki boyu her 3 uygulama için önemsiz çıkmıştır. Bitkinin koçan üzerinde yer alan yapraklarının alınması, tepe püskülü altında yer alan yaprakların alınması ve bitkiden hiç yaprak alınmaması uygulamaları ile yürüttüğümüz çalışmada, 3 uygulamanın da bitki boyu üzerine istatistiki bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Koçan Yüksekliği

Yapılan çalışmada yaprak alma işlemi koçan yüksekliği bakımından önemli çıkmıştır. Koçan üzerinden ve tepe püskülü altından yaprak alma uygulamalarında koçan yükseklikleri sırası ile 108,50 cm ve 108,70 cm çıkmıştır. Hiç yaprak almadığımız son uygulamamızda ise bu değer 122,32 cm olarak bulunmuştur. Yaprak alma

işleminin ilk koçan yüksekliğini kısalttığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

İlk Boğum Çapı

Yapılan çalışmada ilk boğum çapı her 3 uygulamada da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Koçan Boğum Çapı

Yapılan çalışmada koçanın bulunduğu boğumun çapı önemli çıkmıştır. Koçan üzeri yaprak alma ve tepe püskülü altı yaprak alma uygulamalarında çaplar daha küçük olup sırasıyla 16,65 mm ve 16,10 mm olarak bulunmuş, hiç yaprak almadığımız 3. uygulamada ise koçan boğum diğer uygulamalara göre daha kalın olup 18,53 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Koçan Boyu

P 2088 çeşidinde yaptığımız yaprak alma uygulamaları koçan boyu bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4 incelendiğinde koçan üzeri yaprak alma uygulamasında koçan boyu 22,90 cm olarak ölçülürken, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında koçan boyu 1. uygulamaya göre daha uzun çıkmış, 23,55 cm olarak ölçülmüştür. En uzun koçan boyu 26,75 cm olarak ölçülen hiç yaprak alma uygulaması yapmadığımız 3. uygulamada gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Uygulamaların bazı bitkisel özelliklere etkisi

Table 3. Effects of applications on some plant characteristics

Uygulamalar	Bitki boyu	İlk koçan yüksekliği	İlk boğum çapı	Koçan boğum çapı
Koçan üzeri 3 yaprağın alınması	213,58ns	108,50b	21,70ns	16,65b
Tepe püskülü altı 3 yaprağın alınması	216,15ns	108,70b	21,25ns	16,10b
Bitkiden hiç yaprak alınmaması	225,45ns	122,32a	24,28ns	18,53a

ns: istatistiki açıdan %0.5'e göre önemsiz, *istatistiki açıdan önemli

Koçan Çapı

Yaprak alma işlemi koçan çapı üzerine 0.05'lik düzeyde istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Yaprak alma işlemi gerçekleştirdiğimiz uygulamaların koçan çapları, yaprak alma işlemi uygulamadığımız bitkilerin koçan çaplarına göre daha küçük çıkmıştır. Koçan üstü yaprakları alınan bitkilerden elde ettiğimiz koçanların çapı 41,75 mm olup, tepe püskülünün altındaki yaprakları alınan bitkilerden elde edilen koçanların çapı ise 41,99 mm olarak bulunmuştur. Koçan çaplarında en yüksek koçan çapı 48,65 mm ile hiç yaprak almadığımız uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4).

Koçandaki Tane Sayısı

Yaptığımız çalışmada koçanda sıra sayısı ve koçan sırasında tane sayıları sayılmıştır. Her 3 uygulamada da koçanda sıra sayısı istatistiki olarak önemsiz çıkmış koçan sırasında tane sayıları ise istatistiki olarak 0,05'lik düzeyde önemli çıkmıştır. Koçanda sıra sayısı koçan üzeri yaprak alma uygulamasında 18,50 adet, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında koçanda sıra sayısı 18,50 adet ve hiç yaprak almadan yürüttüğümüz uygulamada ise koçanda sıra sayısı 19 adet bulunmuştur. Koçan sırasında tane sayıları baktığımızda ise en fazla tane hiç yaprak almadan yaptığımız uygulamadan elde edilmiştir. Koçan üzeri yaprak alma uygulaması, tepe püskülü altı yaprak alma uygulaması ve hiç yaprak almadan yaptığımız uygulamalarda koçan sırasında tane sayıları ile 41, 40,50 ve 49 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Dekara Koçan Verimi

Yürüttüğümüz araştırmada yaprak alma uygulamasında dekara koçan verimi 0,05'lik düzeyde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En fazla verim 1423 kg/da ile hiç yaprak almadan gerçekleştirdiğimiz uygulamadan elde edilmiştir. Koçan üzeri alınan yapraklarda yaptığımız uygulamada verim 801,25 kg/da olarak ölçülürken, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında verim 722,31 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Yaprak Ağırlığı

Mısır bitkisinde koçan üzeri yaprakların verime etkisinin araştırıldığı çalışmamızda, koçan üzeri topladığımız yaprakların ağırlıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Koçan üzeri yaprakların boyutları tepe püskülü altından alınan yapraklardan daha geniş ve daha ağırdır. Tepe püskülü altından kopardığımız yaprakların ağırlığı 14,05 gram olarak bulunurken, koçan üzerinden

toplanan yaprakların ağırlıkları ise 24,33 g olarak bulunmuştur. Bu durum tamamen koçan üzerinde bulunan yaprakların boyutlarının tepe püskülü altında bulunan yaprakların boyutundan daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Uygulamaların koçan özelliklerine etkisi

Table 4. Effect of application on the cob properties

Uygulamalar	Koçan çapı (mm)	Koçan boyu (cm)	Enine tane sayısı	Boyuna tane sayısı	Dekara koçan verimi (kg/da)	Yaprak ağırlığı (g)
Koçan üzeri 3 yaprağın alınması	41,75b	22,90b	18,50 ns	41,00b	801,25b	24,33b
Tepe püskülü altı 3 yaprağın alınması	41,99b	23,55b	18,50 ns	40,50b	722,31b	14,05c
Bitkiden hiç yaprak alınmaması	48,65a	26,75a	19,00 ns	49,00a	1423,63a	38,36a

ns istatistiki açıdan %0.5'e göre önemsiz, *istatistiki açıdan önemli.

TARTIŞMA

P 2088 çeşidinde yürüttüğümüz 3 uygulamalı yaprak alma işlemlerinin sonucunda, bitki boyu, ilk boğum çapı ve koçanda sıra sayısı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Koçan yüksekliği, koçan boğum çapı, koçan çapı, koçan boyu, koçan sırasında tane sayısı ve dekara koçan verimi ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kara ve ark. [10] şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların birlikte uygulamalarının koçan boyu üzerine etkilerini istatistiksel olarak önemsiz bulurken Siahkouhian ve ark. [14] yürüttükleri yaprak alma uygulamalarının koçan boyu üzerine etkisini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. Bizim araştırmamızda ise koçan boyu yaprak alma uygulamalarından etkilenmiş ve Siahkouhian ve ark. [14] yürüttükleri araştırma ile paralellik göstermiştir. Heidari [8] ise mısır bitkisinde yaptığı yaprak alma çalışmasında yapılan uygulamaların koçan boyunu kısalttığını bildirmiştir. Bizim araştırmamızda da koçan boyu yapılan uygulamalarda olumsuz etkilenirken en uzun koçan boyu kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Bu durumun mısırda koçan üzeri yaprakların yüzey alanlarının geniş olması nedeniyle fotosentez yapma kapasitelerinin daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir [14].

Yaptığımız araştırmada yaprak alma işlemlerinin koçan çapı üzerine olumsuz etki gösterdiği ve yapılan uygulamaların koçan çapını küçülttüğü görülmüştür. Kara ve ark. [10]'de yaptığı araştırmada da benzer sonuçlar gözlemlenmiştir.

Kara ve ark. [10] yürüttükleri yaprak alma uygulamalarında koçanda tane sayısı önemsiz çıkarken, Heidari [8]'de olduğu gibi bu çalışmada da koçanda tane sayısının önemli olduğu görülmüş ve en yüksek tane sayısı kontrol bitkilerinde bulunmuştur. Siahkouhian ve ark. [14] bizim çalışmamıza benzer şekilde koçan sırasında tane sayısını önemsiz bulmuş, koçan sırasında tane sayısı ise istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Yaprak alma işlemi uygulanan bitkilerde tane sayısı hiç yaprak alınmadan yapılan uygulamalara göre daha düşük çıkmıştır.

Barimavandi ve ark. [2]'da yaptığı çalışmada görüldüğü gibi yaprak alma uygulamalarının dekara koçan verimini olumsuz etkilediği görülmüştür. Yaprak alınmayan uygulamalarda dekara verim 1.5 tona yaklaşırken tepe püskülü altından alınan 3 yaprakta verim neredeyse yarı yarıya düşmüştür. Bu durumun mısırda yaprakların fotosentezde ve besin üretiminde aktif rol aldığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak mısırda yaprak alma uygulamalarının verim ve verim öğeleri ile aralarında negatif korelasyon olduğu görülmüştür. Tane üretimine yönelik yetiştirilen mısır bitkisinde koçandan yukarıdaki yaprakların tane verime katkılarının farklı olduğu kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Aldrich, S.R., Scott, W.O., Leng, E.R., 1982. Modern corn production A&L publications. *Illinois, USA, pp:100-105.*
2. Barimavandi, A.R., Sedaghathoor, S., Ansari, R., 2010. Effect of different defoliation treatments on yield and yield components in maize (*Zea mays* L.) cultivar of S.C704. *A.J.C.S. 4(1):9-15.*

3. Bilgen, M., 1996. Antalya ovası koşullarında iklim faktörlerinin mısırda gelişme ve verim fizyolojisi üzerine etkileri (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 202s.*
4. Cabulea, I., Cristea, M. Grecu, C. Ciorlaus, L. Funduaianu, D. Homorodeanu, S. Petrovici, T. Popa, G. Reichbuch, S. Rusanuvschi, V. Ştefan, I. Timirgaziu, E. Vladutiu, I., 1981. Very early, early and semi-early maize hybrids for northern Moldavia and Transylvania. *Field Crop. Abstr. 34(126):838.*
5. Çelik, N., 1998. Ürün fizyolojisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 79, s:36-39.*
6. Donald, C.M., 1962. In research of yield. *Journal Aust. Aric. Sci. 28:171-178.*
7. Emeklier, H.Y., 1990. Yabancı menşeili erkenci mısır çeşitlerinin dane verimi ve diğer özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 13:107-119.*
8. Heidari, H., 2015. Effect of defoliation and ½ ear removal treatments on maize seed yield and seed germination. *Biharen Biologist 11(2): 102-105.*
9. Hill, J.H., 1993. How a corn plant develops? *Special Reports No: 48, Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, Ames, Iowa* (www. extension.iastate.edu; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
10. Kara, B., Akman, Z., 2002. Şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) koltuk ve uç alma ile yaprak sıyırmanın verim ve koçan özelliklerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(2):9-18.*
11. Kırtok, Y., 1998. Mısır üretimi ve kullanımı. *Kocaoluk Basım ve Yayınevi, İstanbul, 442s.*
12. Petrovici, T., 1977. Experimental results with maize hybrids at the Podu-Iloaiei Station. *Field Crop Abstr. 30(27):155.*
13. Schmidt, W.H., Colville, W.L., 1967. Yield and yield components of *Zea mays* L. as Influenced by Artificially Induced Shade. *Crop Sci. 7:128-130.*
14. Siahkouhian S., Shakiba M.R., Salmasi S.Z., Golezani K.G., Toorchi M., 2012. Defoliation effects on yield components and grain quality of three corn cultivars. *International Conference on Environment Agriculture and Food Sciences, Phuket.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 105–111 (2020)
ISSN 1300–8943

ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN MİKRO ELEMENT GÜBRELEMESİNİN ÇİMLENME VE FİDE DÖNEMİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Mehtap GÜRSOY[1]

[1]Aksaray Üniversitesi, Güzelyurt Meslek Yüksekokulu, Güzelyurt/Aksaray; ORCID: 0000-0002-7764-5259
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Özellikle her yıl hissedilir derecede artan bitkisel yağ açığı; yurt dışından hem bitkisel yağ, hem de yağlı tohum ithali ile karşılanmaktadır. Yağ açığının kapatılabilmesi için mevcut yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin artırılması zorunlu hale gelmiştir. Bitkisel üretimi artırmada çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlardan birisi de gübreleme yapmaktır. Ancak genellikle makro besin elementleri gübrelemesi daha çok uygulanmaktadır. Mikro besin elementi gübrelemesi çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Bitki gelişiminde ilk gelişme dönemleri olan çimlenme ve fide dönemleri verim üzerinde çok önemlidir. Bitki besin elementlerinin toprakta yeterli miktarda bulunması da bitkilerin çimlenme ve gelişimi için son derece önemlidir. Bu araştırma; farklı mikro besin elementlerinin aspir çeşitlerinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü uygulama serasında 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre yürütülmüştür. Aspir diğer yağ bitkilerine göre iklim ve toprak istekleri bakımından daha az seçici olmakla beraber yağ açığımızın kapatılmasında ayçiçeğine alternatif bir bitkidir. Araştırmada materyal olarak 7 aspir çeşidi (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) ve mikro besin elementlerinin (Fe, Mn, Zn) 3 farklı dozu (kontrol (0), 5, 10 ml/l) kullanılmıştır. Araştırmada fide boyu, bitkide yaprak sayısı, gövde çapı, fide yaş ağırlığı, kök sayısı, kök yaş ağırlığı ve kök uzunluğu özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda en kısa fide boyu 15.87 cm olarak kontrol uygulamasında ve Asol çeşidinde, en uzun ise, 18.48 cm olarak Dinçer çeşidinde saptanmıştır. Kök sayısı özelliğinde ise, en az kök Asol çeşidinde, en fazla ise Linas çeşidinde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 10 ml/l dozunun Dinçer çeşidinde en iyi sonuçları verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, bitki besin elementleri, mikro besin elementleri

DETERMINATION OF EFFECTS OF MICRO ELEMENT FERTILIZATION ON GERMINATION AND SEEDLING PERIOD APPLIED TO SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) CULTIVARS

ABSTRACT

Vegetable oil deficit, which increases significantly every year, is met by importing both vegetable oil and oilseed from abroad. In order to close this gap, it has become necessary to increase the production of existing oilseed plants. So, the various methods are applied to increase crop production. One of these is fertilization. However, generally macro nutrient fertilization is mostly applied compared to micronutrient fertilization is often overlooked. When we look at the plant development, germination and seedling periods, which are the first development stages, are very important on yield besides the presence of sufficient nutrients in the soil. In order to investigate the effects of different micro nutrients on germination and seedling growth of safflower varieties, this study was carried out according to randomized plot design with 3 replications in Aksaray University, Güzelyurt Vocational School, Department of Plant and Animal Production. Compared to the other oil plants, safflower is less selective in terms of climate and soil requirements; thus, it may be considered as an alternative to the sunflower to fill this-oil gap. In the scope of this study, 7 different safflower varieties (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) and 3 different doses of micro nutrients (Fe, Mn, Zn) (control (0), 5, 10 ml/l) were carried out. Besides, seedling length, number of leaves per plant, body diameter, seedling age weight, root number, root age weight and root length characteristics were detected. As a result of the research, the shortest seedling length was 15.87 cm in control application and Asol cultivar and the longest was 18.48 cm in Dinçer cultivar. As for the number of roots, the least root was determined in the Asol variety and the highest in Linas variety. At the end of the study, it was observed that 10 ml/l dose gave the best results in Dinçer variety.

Keywords: Safflower, plant nutrients, micro nutrients

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: mgursoy@aksaray.edu.tr

GİRİŞ

Artan nüfus oranına karşılık tarıma açılacak yeni alan kalmadığı sürekli vurgulanmaktadır. Bu durumda bitkisel üretimin artırılmasının gerekliliği belirtilmektedir. Verimin artırılmasının yanı sıra kalitenin de artırılması gerekmektedir. Kaliteli ve arzu edilen miktarda verimli ürün alabilmek için bitkilerin gereksinim duydukları besin elementlerinin toprakta yeterli miktar ve oranda bulunması gerekmektedir [24]. Buna paralel olarak yeterli miktarda ve istenilen kalitede bitkisel ürün alınmasının temeli toprakların verimliliklerinin artırılmasından geçtiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir [22]. Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılması amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlardan birisi de gübrelemedir. Yapılan araştırmalarda uygun dozda gübreleme yapılarak verim ve kalite artırılmaya çalışılmaktadır. Gübreleme yolu ile de bitki besin elementleri verilmektedir. Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan ve başka kimyasal elementlerin yerlerini dolduramadığı besin maddeleridir [12]. Besin elementleri, bitki gelişimi için çok önemli olup, bir veya birkaçının noksanlığı verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Topraklardan en uygun verimi alabilmek için ise dengeli gübreleme yapmak ve bitki besin elementlerinin eksikliklerini gidermek şarttır [22]. Bitkilerin normal gelişimlerini devam ettirebilmeleri, yetiştirildikleri ortam şartlarının optimum düzeyde olmasına bağlıdır [23]. Toprakta besin elementleri dengesinin sağlanması, toprak özelliklerinin iyileştirilmesi, toprak verimliliği ve bitki yetiştirmeye uygunluğu açısından son derece önemlidir [5].

Bu çalışmada Fe, Mn, Zn mikro besin elementleri kullanılmıştır. Bu elementlerden demir klorofil oluşumunda temel bitki besin elementidir. Çoğunlukla bitkilerin demir içerikleri ile klorofil miktarları arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu araştırıcılar tarafından ifade edilmektedir [14]. Demir elementinin bitkilerde solunum ve fotosentez reaksiyonlarının gerçekleşmesinde çok önemli rol oynar. Aynı zamanda bitkilerde katalaz, peroksidaz ve sitokrom oksidaz gibi enzimleri aktive ederek birçok biyokimyasal reaksiyonun katalizlenmesini sağlar [6].

Mangan bitkilerde kloroplast oluşumunda önemli rol oynar. Mangan noksanlığında kloroplast oluşumu bozulur. Mangan eksikliği ile karşı karşıya olan bitkilerde hücreler küçülür.

Çinkonun ise bitkilerde hayati derecede fonksiyonu vardır. Eksikliğinde enzim aktivitesi azalır ve buna bağlı olarak karbonhidrat, protein ve büyüme hormonları (oksin) zarar görür. Bitkilerin klorofil içerikleri de çinko eksikliğine bağlı olarak aşırı derecede azalır. Yaprak damarları arasında kloroz görülür. Yapraklarda damarlar yeşil, damar araları açık yeşil, sarı, beyaz olabilir. Fideler ölür ve yapraklar erken dökülür [20, 7, 16].

Bütün bunların yanı sıra ülkemizde bitkisel yağ açığımızın olduğu ve bu açığın giderek arttığı bilinmektedir. Aspir bu yağ açığımızın kapatılmasında alternatif bitkilerden birisidir. Tohumundan elde edilen yağın yemeklik kalitesinin yüksek olmasının yanı sıra, yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen aspir bitkisi, yarı kurak bölgelerde, toprak derinliği ve verimliliği az olan yerlerde birim alan verimi yüksek olan bir bitkidir [26, 18, 10]. Bu gibi nedenlerle aspir bitkisi üzerindeki çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır. Ayrıca, ekim nöbeti sistemlerinde aspir bitkisinden yararlanılabilecek olması ile birlikte bu bitkinin ülkemizin yağ açığının kapatılmasında ayçiçeğine alternatif bir bitki olabileceğini göstermektedir [15].

Bu çalışmanın amacı aspir çeşitlerine uygulanan mikro element gübrelemesinin bitkinin ilk gelişme ve fide dönemine etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Uygulama serasında yürütülmüştür. Çalışmada 7 aspir çeşidi (Asol, Balcı, Olas, Linas, Göktürk, Hasankendi, Dinçer) ve mikro besin elementlerinin (Fe, Mn, Zn) 3 farklı dozu (Kontrol (0), 5, 10 ml/l) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan tohumlar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yapılan çalışmalarda kullanılan tohumlardan sağlanmıştır. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan saksılara seranın çevresinde bulunan verimli görünen topraklardan koyulmuş olup, uygulamadan önce ve sonra analizi Agriolaben Gıda ve Zirai Laboratuvar Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'de yaptırılmıştır. Toprak analizlerine ilişkin sonuçlara göre uygulamadan önce, N az, P orta, K az miktardadır. Fe orta, Mn orta ve Zn az durumdadır. Uygulamadan sonra ise,

Fe ve Zn fazla durumda, Mn ise yeterli durumda bulunmuştur. Çalışmada öncelikle saksılara 10 adet tohum ekilmiş, tohumlar çimlenip fideler 15 günlük olduklarında her saksıda 5 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Her saksı yüzeyi kuruduğunda sulanarak nemli tutulmuştur. Ekimden 5-6 gün sonra saksılarda çıkış gözlenmiştir. Ekimden 1 ay sonra her üç mikro element gübrelemesi de (Kontrol (0), 5, 10 ml/l) yapılmış olup, 2 ay sonra çalışma sonlandırılmıştır. Denemede fide boyu, bitkide yaprak sayısı, gövde çapı, fide yaş ağırlığı, kök sayısı, kök yaş ağırlığı ve kök uzunluğu özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen verilerle, MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır [8].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklere ilişkin yapılan ölçümlere varyans analizi yapılmış olup; analiz sonuçlarına göre, çeşitler bakımından fide boyu ve kök sayısı özelliklerinde $p<0.05$, diğer bütün özelliklerde ise, $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Dozlar bakımından ise incelenen bütün özelliklerde $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ilişkin Duncan grupları ise aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

Fide Boyu (cm)

Çizelge 1 incelendiğinde en kısa fide boyu 15.87 cm olarak kontrol uygulamasında Asol çeşidinde belirlenmiştir. En uzun fide boyu ise 18.48 cm olarak Dinçer çeşidinde saptanmıştır. Dozlar bakımından ise, 14.59 cm olarak kontrol çeşidinde en kısa fide saptanmıştır. En uzun fide ise 20.27 cm olarak 5 ml/l dozunda belirlenmiştir. Kaya ve ark. [17] sera koşullarında aspir bitkisi ile yürüttükleri çalışmada 3 farklı söküm zamanında fide boyunu ölçmüşlerdir. En uzun fide boyunu 3. söküm zamanında 11.18 cm olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Arslan ve ark. [1] iki aspir çeşidi ve bir aspir hattı ile yaptıkları çalışmada tuz uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda kontrolde en uzun sürgün 8.15 cm olarak saptanmıştır. Başalma [3] aspir çeşitlerine humik asit dozları uygulaması yaptığı sera çalışmasında en uzun fide boyunu 10.085 cm olarak saptadığını bildirmiştir. Çalışmalar arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Bunun yetiştirilen toprak koşullarının yanı sıra özellikle bu çalışmada yapılan mikro element gübresinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)

Çizelge 2'den de görüleceği gibi aspir çeşitlerinde en az yaprak sayısı 8.78 adet ile Asol çeşidinde belirlenmiştir. En fazla yaprak sayısı ise 12.67 adet olarak Dinçer çeşidinde, dozlar bakımından ise en az yaprak sayısı 9.66 adet olarak kontrol uygulamasında, en fazla ise 11.81 adet olarak 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Mikro element gübrelerinin bitkide yaprak oluşumunu tetiklediği düşünülmektedir. Dolayısı ile klorofil ve fotosentezin de artacağı varsayımına ulaşılmıştır. Kaya ve ark. [17] aspir bitkisinin ilk gelişme dönemlerini inceledikleri çalışmada, sera koşullarında farklı söküm zamanlarında bitkileri incelemişlerdir. İncelenen üç aspir çeşidinde yaprak sayısı bakımından en yüksek değerlerin 1. ve 2. söküm zamanlarında 3.93 adet ve 7.00 adet ile Dinçer çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Toprak ve Tunçtürk [23] aspir çeşitlerine tuz uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda en fazla yaprak sayısını kontrol uygulamasında Remzibey-05 çeşidinde 12.03 adet olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Gürsoy ve ark. [10] aspir çeşitlerine azotlu gübre uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda en fazla yan dal sayısını 14.96 adet olarak 5 kg/da azot dozu uygulamasında saptadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde gübreleme uygulamalarının serada yaprak sayısını, tarlada ise yan dal sayısını artırdığı sonucuna ulaşılabilir.

Gövde Çapı (cm)

Gövde çapı ortalamalarını içeren Çizelge 3 incelendiğinde en az değer 2.17 cm olarak Asol çeşidinde en fazla ise 2.60 cm olarak Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. Dozlar bakımından ise, en az fide çapı kontrolde 2.24 cm, en fazla ise 2.56 cm olarak belirlenmiştir. Mikro element gübrelemesinin bitkinin daha sağlam yapılı olmasını teşvik ettiği ve daha kalın gövde oluşumuna yol açtığı düşünülmektedir. Böylelikle bitkilerde yatmaya ve olumsuz çevre koşullarına dayanıklılığı artırmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Saltalı ve Yıldırım [21] ayçiçeğine gidya uygulaması yaptıkları çalışmada

tabla çapının en fazla 9.23 cm olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Fide Yaş Ağırlığı (g)

Fide yaş ağırlığı ortalamalarını içeren Çizelge 4 incelendiğinde en az yaş ağırlık 9.19 g olarak Asol çeşidinde belirlenmiştir. En fazla yaş ağırlık ise 12.48 g olarak Dinçer çeşidinde belirlenmiştir. Dozlar bakımından ise, 8.93 g olarak kontrol uygulamasında, en fazla ise, 11.09 g ile 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Bütün çeşitlerde kontrolden itibaren besin elementlerinin dozları arttıkça fide yaş ağırlığı da buna paralel olarak artış göstermiştir. Başalma [3], aspir çeşitlerine sera koşullarında humik asit uygulaması yaptığı çalışmasında fide yaş ağırlığını en yüksek 7.526 g olarak saptadığını bildirmiştir. Gürsoy ve Erdem [9], aspir bitkisine tuz stresi uyguladıkları laboratuvar çalışmasında en fazla fide yaş ağırlığını kontrol uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Baran [2], aspir bitkisinin yerel (*Carthamus tinctorius* L. Olas) ve Atasal (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb.) genotiplerine ait tohumları çimlendirdikten sonra, su kültürü ortamında yetiştirmek amacıyla saksılara aldığı bitkilere 7 gün süre ile Ni uygulaması yapmıştır. Çalışma sonucunda her iki genotipte de uygulamadan sonra fide yaş ağırlığında kontrole göre anlamlı düzeyde farklılık oluştuğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular araştırıcılarınkinden yüksektir. Bunun sebebinin kullanılan çeşit farklılıkları ve uygulamalar arasındaki farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Tüm bunların yanı sıra uygulanan mikro besin maddelerinin bitki gelişiminde olumlu etki yaptığı düşünülmektedir.

Kök Sayısı (adet)

Çalışmada en az kök sayısı çeşitler bakımından Asol (11.22 adet) çeşidinde belirlenmiş olup, en fazla kök sayısı 16.33 adet olarak Linas çeşidinde saptanmıştır. Dozlar bakımından ise, en yüksek ortalama değer 5 ml/l dozunda saptanmıştır. Virtanen ve ark. [25] patates bitkisine giberellik asit uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda kök gelişiminin olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Gülmezoğlu ve Aytaç [13] farklı çinko uygulamalarının aspir bitkisinin çinko alımına etkisini araştırdıkları çalışmada, bitkilerin çiçeklenme döneminde en yüksek gövde + yaprak kuru ağırlığının elde edilmesinde topraktan uygulanan $ZnSO_4$ gübresinden elde edilmesinin vejetatif dönemde bitkilerin kökten $ZnSO_4$ ile beslenmesinde katkısının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte aspir bitkisinin kök yapısının kuvvetli olması [4] nedeniyle özellikle kurak bölgelerde toprakta bulunan su ve besin maddelerinden en iyi şekilde faydalanabildiği bildirilmektedir [13]. Bu çalışmada da uygulanan besin elementlerinin özellikle de 5 ml/l dozunun olumlu etkide bulunduğu görülmektedir.

Kök Yaş Ağırlığı (g)

Kök yaş ağırlığı ortalamalarını içeren Çizelge 6 incelendiğinde, en az değer Asol çeşidinde en fazla kök yaş ağırlığı ise, Dinçer çeşidinde belirlenmiştir. Dozlar bakımından ise en az değer 0.49 g olarak kontrolde, en fazla ise 0.86 g ile 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Kolsarıcı ve ark. [19] sera koşullarında farklı humik asit uygulamalarının ayçiçeğinin çıkış ve fide gelişimine etkisini araştırdıkları çalışmada genel olarak humik asit uygulamaları ile kök yaş ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Başalma [3], aspir çeşitlerine sera koşullarında humik asit uygulaması yaptığı çalışmasında kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin birbirine yakın sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde uygulanan besin elementleri kök yaş ağırlığının artmasına sebep olmuştur. İlk gelişme devrelerinde kökleri daha iyi gelişen çeşitler, olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı olmakta ve birim alandan alınacak tane verimi olumlu yönde etkilenmektedir [11].

Kök Uzunluğu (cm)

Çizelge 7 incelendiğinde en kısa kök uzunluğu Asol çeşidinde, uygulamalardan ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir. En uzun kök ise, Hasankendi çeşidinde ve 10 ml/l dozunda saptanmıştır. Besin elementlerinin uygulama dozuna bağlı olarak kök uzunluğu da artmıştır. Kaya ve ark. [17] aspir bitkisinin ilk gelişme dönemlerini inceledikleri çalışmada, sera koşullarında farklı söküm zamanlarında bitkileri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde, en yüksek kök kuru ağırlığını 24.83 mg ile Dinçer çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının fide boyuna ilişkin ortalama değerler
Table 1. Average values of seedling length of micro element fertilizer applications to safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Fide boyu (cm) / *Seedling length (cm)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	13.97	14.07	13.87	14.47	14.40	15.47	15.90	14.59 B
5 ml/l	19.50	20.53	19.80	20.67	21.03	18.53	21.83	20.27 A
10 ml/l	14.13	14.73	14.83	15.57	16.03	16.83	17.70	15.68 B*
Ortalama / *Average*	15.87 BC	16.44 AB	16.17 ABC	16.90 AB	17.16 AB	16.94 AB	18.48 A	
LSD%1	2.14							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

Çizelge 2. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının bitkide yaprak sayısına ilişkin ortalama değerler
Table 2. Average values of the number of leaves in the plant microelement fertilizer application to safflower varieties

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Bitkide yaprak sayısı (adet) / *Number of leaves per plant (pcs)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	7.67	9.00	9.33	9.00	10.67	10.33	11.67	9.66 B
5 ml/l	9.33	11.00	10.67	11.33	10.33	10.67	11.67	10.71 AB
10 ml/l	9.33	8.67	10.00	11.67	13.67	14.67	14.67	11.81 A
Ortalama / *Average*	8.78 DE	9.55 CD	10.00 BCD	10.67 ABCD	11.56 ABC	11.89 AB	12.67 A*	
LSD%1	2.003							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

Çizelge 3. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının gövde çapına ilişkin ortalama değerler
Table 3. Average values of body diameter of microelement fertilizer applications for safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Gövde çapı (cm) / *Body diameter (cm)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	2.13	2.10	2.27	2.20	2.30	2.33	2.40	2.24 B
5 ml/l	2.17	2.17	2.23	2.47	2.57	2.43	2.57	2.37 B
10 ml/l	2.20	2.37	2.57	2.77	2.47	2.73	2.83	2.56 A
Ortalama / *Average*	2.17 CD	2.21 BCD	2.36 ABC	2.48 A	2.44 AB	2.50 A	2.60 A*	
LSD%1	0.2399							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

Çizelge 4. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının fide yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler
Table 4. Average values of seedling wet weight of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Fide yaş ağırlığı (g) / *Seedling wet weight (g)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	7.67	7.87	8.13	8.97	9.07	10.17	10.63	8.93 C
5 ml/l	9.54	9.58	10.37	9.90	10.78	12.91	12.71	10.82 B
10 ml/l	10.37	11.17	11.90	12.00	11.93	13.17	14.10	11.09 A
Ortalama / *Average*	9.19 CD	9.54 CD	10.14 CD	10.29 C	10.59 BC	12.08 AB	12.48 A	
LSD%1	1.587							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

SONUÇ

Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının yapıldığı bu çalışmada incelenen özellikler bakımından kontrole göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada mikro besin elementlerinin incelenen özellikler bakımından olumlu yönde teşvik edici rol oynadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca uygulamaların toprak özelliklerini de iyileştirme bakımından da etkili olduğu da belirlenmiştir. Sera koşullarında yürütülen bu çalışmada en avantajlı sonuçlar Dinçer çeşidinde ve 10 ml/l dozunda belirlenmiştir. Ancak tarla denemeleri ile daha kapsamlı sonuçlara ulaşılmalıdır.

Çizelge 5. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının kök sayısına ilişkin ortalama değerler

Table 5. Average values of root number of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Kök sayısı (adet) / *Number of roots (pcs)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	10.00	10.67	11.33	11.67	13.00	12.67	14.00	11.90 B
5 ml/l	13.67	16.00	16.00	23.00	19.00	16.33	17.33	17.33 A
10 ml/l	10.00	11.33	13.33	14.33	16.00	15.00	14.67	13.52 AB
Ortalama / *Average*	11.22 BC	12.67 ABC	13.56 ABC	16.33 A	16.00 AB	14.67 AB	15.33 AB	
LSD%1	4.373							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

Çizelge 6. Aspir çeşitlerine mikro element gübresi uygulamalarının kök yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Table 6. Average values of root age weight of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Kök yaş ağırlığı (g) / *Root age weight (g)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	0.37	0.39	0.48	0.53	0.56	0.54	0.59	0.49 C
5 ml/l	0.56	0.66	0.73	0.61	0.65	0.66	0.67	0.65 B
10 ml/l	0.72	0.76	0.85	0.93	0.92	0.95	0.92	0.86 A
Ortalama / *Average*	0.55 B	0.60 AB	0.68 A	0.69 A	0.71 A	0.72 A	0.73 A	
LSD%1	0.1131							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

Çizelge 7. Aspir çeşitlerine mikroelement gübresi uygulamalarının kök uzunluğuna ilişkin ortalama değerler

Table 7. Average values of root length of microelement fertilizer applications on safflower cultivars

Çeşit / *Variety* / Doz / *Dose*	Kök uzunluğu (cm) / *Root length (cm)*							Ortalama *Average*
	Asol	Balcı	Olas	Linas	Göktürk	Hasankendi	Dinçer	
Kontrol / *Control*	9.33	10.37	11.10	10.90	11.37	12.80	13.40	11.32 B
5 ml/l	9.47	10.77	10.47	11.53	13.13	14.83	13.60	11.97 B
10 ml/l	10.97	11.50	12.43	14.07	14.80	15.37	15.50	13.52 A
Ortalama / *Average*	9.92 DE	10.88 CDE	11.33 BCD	12.17 BC	13.10 AB	14.33 A	14.17 A	
LSD%1	1.848							

*Aynı sütundaki farklı harfler farklı grupları göstermektedir. *Different letters in the same column indicate different groups.*

KAYNAKLAR

1. Arslan, Y., Katar, D., Güler, S., Subaşı, A.S., Subaşı, İ., Bülbül, A., 2012. Çimlenme ve erken fide gelişimi döneminde aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin tuza toleransının belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26(2):6-11.*
2. Baran, U., 2018. Aspir bitkisinin yerel (*Carthamus tinctorius* L.) ve atasal (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb) genotiplerinin nikel toleranslarının belirlenmesi ve fitoremediasyonunda kullanılma potansiyellerinin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı, 101s.*
3. Başalma, D., 2015. Effects of humic acid on the emergence and seedling growth of safflower varieties (*Carthamus tinctorius* L.). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(2):152-156.*
4. Bayramin, S., 2006. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera* L.) tarımı ve ıslahı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 15(1-2):74-85.*
5. Bilen, S., Sezen, Y., 1993. Toprak reaksiyonunun bitki besin elementleri elverişliliği üzerine etkisi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 24(2):156-166.*
6. Bolat, İ., Kara, Ö., 2017. Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi 19(1):218-228.*
7. Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savaşçı, S., Paslı, N., 2001. Ekoloji 2 (toprak). *Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay/Ankara.*
8. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme

metotları (istatistik metotları 2). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, 295s.*

9. Gürsoy, M., Erdem, N., 2017. Reactions of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars to salt doses during their germination and seedling growth. *International Congress of the New Approaches and Technologies for Sustainable Development, 21-24.09.2017, Isparta, pp:135-142.*
10. Gürsoy, M., Başalma, D., Nofouzı, F., 2019. Ankara koşullarında aspire uygulanan farklı azotlu gübre dozlarının verim ve verim öğelerine etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg. 23(2):167-177.*
11. Geçit, H.H., Emekliler, H.Y., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., Şenay, A., 1987. Ekmeklik buğdayda ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. *Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9.10.1987, Bursa, 91-99.*
12. Gezgin, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(39):24-31.*
13. Gülmezoğlu, N., Aytaç, Z., 2016. Farklı çinko uygulamalarının aspir bitkisinin verimi ve çinko alımı üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi 5(2):11-17.*
14. Hamurcu, M., Harmankaya, M., Soylu, S., Gökmen, F., Gezgin, S., 2006. Makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) bazı besin elementleri kapsamına farklı dozlarda bor ve demir uygulamalarının etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(38):1-8.*
15. Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş, M., Köse, A., 2012. Şanlıurfa koşullarında farklı aspir çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(1):1-16.*
16. Kacar, B., Katkat, V., 2010. Bitki besleme. *5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay/Ankara.*
17. Kaya, M.D., İpek, A., Kolsarıcı, Ö., Okçu, G., 2001. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 10(1-2):35-42.*
18. Koç, H., Gümüşçü, G., Üstün, A., Ülker, R., Güneş, A., Kaya, Y., Şahin, M., 2009. Konya şartlarında aspir ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22.10.2009, Hatay, 103-106.*
19. Kolsarıcı, Ö., Kaya, M., D., Day, S., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2):151-155.*
20. Plaster, E.J., 1992. Soil science and management. *2. Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.*
21. Saltalı, K., Yıldırım, Ö.F., 2016. Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde gidya uygulamasının bazı toprak ve bitki özelliklerine etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Derg. 19(1):84-90.*
22. Saraçoğlu, M., Sürücü, A., Koşar, İ., Taş, M.A., Aydoğdu, M., Kara, H., 2014. Şanlıurfa ili Halfeti ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve bitki besin elementi kapsamlarının belirlenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 2(2):38-45.*
23. Toprak, T., Tunçtürk, R., 2018. Farklı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin gelişim performansları üzerine tuz stresinin etkisi. *Doğu Fen Bilimleri Dergisi/Journal of Natural&Applied Sciences of East 1(1):44-50.*
24. Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, S., 2010. Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(1):115-130.*
25. Virtanen, E., Haggman, H., Degefu, Y., Valimaa, A., Seppanen, M., 2013. Effects of production history and gibberellic acid on seed potatoes. *Journal of Agricultural Science 5(12):148-153.*
26. Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N., 2005. Aspir (*C. tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 15(2):113-117.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 113-118 (2020)
ISSN 1300-8943

BAZI BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLARA KARŞI *Humulus lupulus* L. BİTKİ EKSTRAKTININ ANTİFUNGAL AKTİVİTESİ

Melih YILAR[1], Yusuf BAYAR[2], Abdurrahman ONARAN[3]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0001-5963-4743
[2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0001-8393-7218
[3]Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat; ORCID: 0000-0003-0665-8535
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışmada, Tokat ekolojik koşullarda yetişen *Humulus lupulus* L.(Şerbetçiotu) bitkisinin çiçeklerinden elde edilen methanol ve n-hexan ekstraktlarının *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) patojenlerine karşı antifungal aktivitesi *in vitro* şartlarda araştırılmıştır. Aktivite çalışmalarında, agar diffuzyon yöntemi kullanılmıştır. Methanol ve n-Hexan ekstraktlarının patojenlere karşı, 0.1, 0.5, 1 ve 2 mg/ml dozlarının Miselyum Gelişimi (MG), Miselyum Gelişim Engelleme (MGE) etkinlik düzeyleri belirlenmiş ve letal doz (LD_{50}) hesaplanmıştır. Patojenler üzerine; hexan ekstratı, metanol ekstratına göre daha etkili olduğu bulunmuştur. MG için; Hexan esktraktının 2 mg/ml dozunda Sc ve Fol'e karşı sırasıyla %90 ile %60 oranında etkili olduğu, yine MG için; methanol ekstraktında 2 mg/ml dozunda Sc ve Fol'e karşı sırasıyla %84 ile %83 oranında engellediği belirlenmiştir. LD_{50} hexan ve methanol ekstratları için Sc için; sırasıyla 0.021 ile 0.193 mg/ml, Fol için; sırasıyla 0.616 ile 0.273 mg/ml olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda; *H. lupulus* çiçeklerinden elde edilen Methanol ve n-Hexan ekstraktlarının *in vitro* şartlarda *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* üzerine fungusidal aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antifungal etki, *Humulus lupulus*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF *Humulus lupulus* L. FLOWER EXTRACT AGAINST SOME PLANT PATHOGEN FUNGI

ABSTRACT

In this study, methanol and n-hexan extracts obtained from flowers of *Humulus lupulus* L. (Hops) grown in Tokat ecological conditions were investigated by *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss) and *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) pathogens was investigated antifungal activity against in vitro condition. Agar diffusion method was used for activity studies. Mycelial Growth (MG), Mycelium Growth Inhibition (MGE) activity levels of 0.1, 0.5, 1 and 2 mg/ml doses of methanol and n-hexan extracts against pathogens were determined and lethal dose (LD_{50}) was calculated. Generally on pathogens; n-hexane extract was found to be more effective than methanol extract. For MG; n-hexan extract was effective at a dose of 2 mg/ml against Sc and Fol to 90% and 60% respectively. It was determined that it inhibited Sc and Fol at a dose of 2 mg/ml in methanol extract to 84% and 83%, respectively. LD_{50} was calculated for Sc for n-hexane and methanol extracts; 0.021 to 0.193 mg/ml, respectively, for Fol; 0.616 to 0.273 mg/ml, respectively. In the results of research; methanol and n-Hexan extracts obtained from *H. lupulus* flowers in vitro conditions *Sclerotinia sclerotiorum* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on fungicidal activities.

Keywords: Antifungal effect, *Humulus lupulus*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

GİRİŞ

Fusarium türleri solgunluk meydana getirerek birçok bahçe bitkilerinin en yaygın ve tahrip edici hastalıklarından bazılarıdır [30]. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* patojeni de domateste önemli bir hastalık etmenidir. *Sclerotinia sclerotiorum* bitkinin yaprakları, çiçekleri, meyveleri ve saplarını etkileyerek, tarlada yeşil aksam döneminde veya hasat sonrası aşamada gelişerek fasulye, havuç, bezelye ve birçok ürünlerde ekonomik olarak önemli kayıplara neden olmaktadır [27]. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ve *Sclerotinia sclerotiorum* gibi toprak

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: melih.yilar@ahievran.edu.tr

kaynaklı hastalıkların kontrolü zor olmaktadır. Hastalıklardan kaynaklanan verim kaybını önlemek amacıyla kullanılan pestisitlerin kullanımını azaltmak için hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun olmaması durumunda biyolojik metotlar gibi çevresel uygulamalara yönelmek gerekmektedir [4]. Diğer bir yöntemde çevreye toksik olmayan doğal bitki kökenli pestisitlerin kazandırılmasıdır.

Bitkilerin içerdikleri zengin kimyasal bileşenler sayesinde geniş biyolojik aktivite sergilemektedirler. Pek çok araştırmacı tarafından bu ortaya konmuştur. Floramız zengin bitki çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Bu bitkilerden biri olan *Humulus lupulus* L. (Şerbetçiotu) kenevirgiller (*Cannabinaceae*) familyasına bağlı olup çok yıllık, tırmanıcı bir bitkidir. Halk arasında Şerbetçi otu, Bira çiçeği, Maya çiçeği, Maya otu, Ömer otu [29, 1]. Şerbetçiotu Türkiye'nin Kuzeyinde A1, A2, A3, A6, A8 karelerinde yayılış gösterdiği bilinmektedir [1]. Dünya'da Şerbetçiotu, kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde doğal olarak yetişir. Şerbetçi otu Türkiye'de ve dünyada kültürü yapılmaktadır. Bu bitkinin tarımsal alanlarda üretimi 16. yüzyılda İngiltere başta olmak üzere bütün Avrupa ülkelerine yayılmıştır. *H. lupulus* çiçekleri Avusturya, Macaristan, Çekoslovakya ve İsviçre gibi ülkelerde hamur kabartmalarında kullanılmıştır [29]. Şerbetçiotunun genç sürgünleri Avrupa'da sebze olarak kullanılmakta, Macaristan, Almanya ve İsviçre gibi bazı ülkelerde ise maya ve ekmek içerisine de katılmaktadır [2].

Şerbetçi otunun geleneksel olarak tıpta uyku bozukluklarının tedavisi, mide fonksiyonlarının aktivasyonu, antibakteriyel ve antifungal ilaçlar olarak uygulanmış olması bitkinin antimikrobiyal aktivite gösterme potansiyeli olan bir bileşik kaynağına sahip olduğunun kanıtıdır [34] Şerbetçi otunun sahip olduğu humulones ve lupulones asitleri gram pozitif bakteriler (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Listeria*, *Clostridium* ve *Bacillus* türleri [31, 11, 5, 26, 25], gram-negatif (*Helicobacterpylori* ve *Brucella* türleri) [18, 24] ve bazı funguslar (*Candida*, *Trichophyton*, *Fusarium* ve *Mucor* türleri) [16] üzerine aktivite göstermiştir.

Şerbetçi otunun antibakteriyel, antipareasitik, sitotoksik etkisi ve bu etkinin sahip olduğu fenolik bileşiklerle ilişkili olduğu rapor edilmiştir [6]. Şerbetçi otundan 1000'den fazla kimyasal bileşen tanımlanmış ve ekonomik bakımdan uçucu yağlar ile acı asitlerin önemlidir [7]. Bitki antioksidant ve antifungal (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium chrysogenum*, *Rhizopus oryza*) aktiviteye de sahiptir [17].

Bu çalışma ile hem ekonomik hem de geleneksel tıp açısından önemli bir bitki olan *Humulus lupulus* bitkisinin önemli bitki patojeni funguslara (*Sclerotinia sclerotiorum* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol)) karşı etkinliği araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bitki Materyali

Denemelerde kullanılan bitki materyali (çiçek) 2018 yılı vejetasyon döneminde Tokat İlinden toplanmıştır.

Bitki ekstraktı

Kurularak öğütülmüş bitki materyallerinden 100'er gram tartılmış ve 1 litrelik erlanmayerlere konulmuştur. Daha sonra üzerlerini örtecek kadar methanol ve hekzan çözücüleri ilave edilmiştir. Erlanmayerler, orbital çalkalayıcıda 72 saat, 120 rpm'de oda sıcaklığında çalkalanmaya bırakılmıştır. Daha sonra her bitki çözeltisi kaba filtre kâğıtlarından geçirilmiş ve rotary evaporator ile çözücüler buharlaştırılarak kuru ekstraktlar elde edilmiştir. Bu kuru ekstraktlar %50'lik aseton ile çözülmüştür. Stok ekstraktlardan 0.1, 0.5, 1, 2 ve 5 mg ml^{-1} dozları elde edilmiş ve denemelerde kullanılmıştır [13, 19].

Antifungal aktivite çalışmaları

Hazırlanan steril PDA'lara bitki ekstraktlarının son konsantrasyonları 0.1, 0.5, 1, 2 ve 5 mg ml^{-1} olacak şekilde farklı oranlarda ekstraktlar karıştırılmıştır. Ekstraktlı, negatif (ekstraksız, %50'lik aseton) ve pozitif(%80 Thiram ilave edilmiş) PDA'lar 60 mm çaplı petri kaplarına (~10 mL/petri) aktarılmıştır. Yedi gün boyunca geliştirilen fungus kültürlerinden alınan genç miselyum diskler (5 mm) petri kaplarına aktarılmıştır inokulasyondan sonra petri kapları 23±2°C'de 10 gün boyunca inkubasyona bırakılmıştır [19]. Denemeler 4 tekerrürlü olarak 2 defa tekrarlanmıştır. Denemelerden elde edilen miselyum gelişmelerine göre yüzde miselyum gelişim engellemeleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır [21].

$MGE = 100 \times (dc - dt)/dc$

MGE: Yüzde miselyum gelişim engellemesi

dc: Kontroldeki miselyum gelişmesi

dt: Uygulamalardaki miselyum geliş

Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen veriler, SPSS 15 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar ise Duncan testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

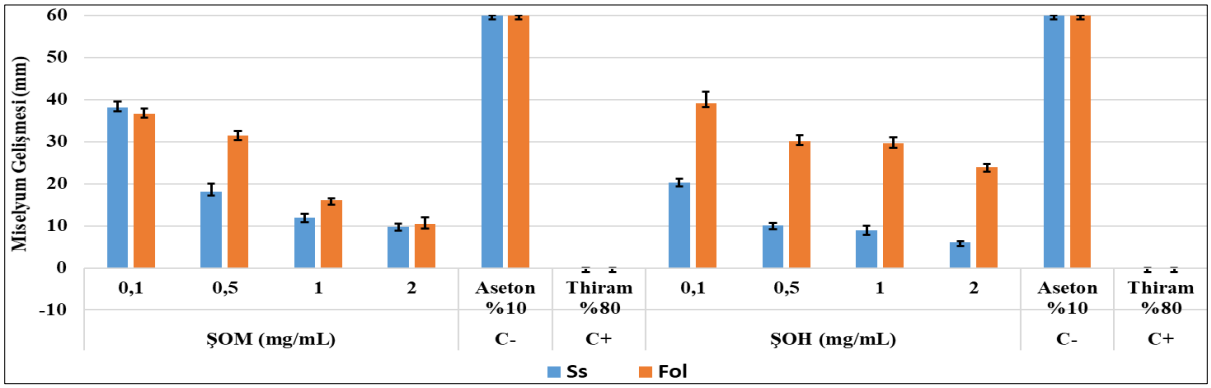
Humulus lupulus methanol ve hekzan ekstraktlarının sebzelerde önemli toprak kökenli bitki patojenleri olan *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss) ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) üzerine etkinlikleri araştırılmıştır. Deneme sonuçlarına göre *H. lupulus* ekstraktları patojenlerin miselyum gelişimi üzerine istatistik olarak önemli düzeyde etki göstermiştir. Sonuçlar aşağıda Şekil 1, 2, 3 ve Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Antifungal etki ekstrakta, uygulama dozuna ve patojene bağlı olarak farklılık göstermiştir. Artan doza bağlı olarak engelleyici etkide de artışlar gözlemlenmiştir. *H. lupulus* methanol ekstraktı 0.1 mg/mL dozda Fol miselyum gelişimini kontrole kıyasla %38.83 engellerken 2 mg/mL dozda ise %82.66 oranda inhibe etmiştir. Yine bitki methanol ekstraktı *S. sclerotiorum* miselyum gelişimini kontrole kıyasla 0.1 mg/mL dozda %34.41; 2 mg/mL dozda ise %83.62 oranında azaltmıştır (Şekil 1 ve 2). Methanol ekstraktın aksine hekzan ekstraktı *S. sclerotiorum* miselyum gelişimi üzerine daha yüksek etki gösterirken Fol üzerine daha az etki sergilemiştir.

Bitki hekzan ekstraktı *S. sclerotiorum* ve Fol miselyum gelişimlerini 0.1 mg/mL dozda sırasıyla, %66.14-34.75 engelleme sergilerken en yüksek dozda sırasıyla, %89.75-60.09 oranında azaltmıştır (Şekil 1 ve 3).

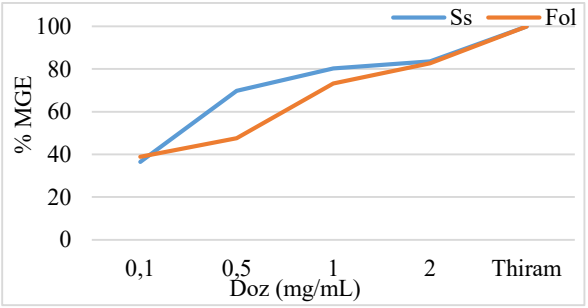
Çalışma sonuçlarına göre oluşan doz etki denmeleri sonucu ekstraktların propit analiz uygulaması ile elde edilen LD_{50} değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde *H. lupulus* methanol ekstraktı Ss ve Fol patojenleri üzerine LD_{50} değerleri sırasıyla, 0.193 mg/ml ve 0.273 mg/mL olarak belirlenmiştir. Öte yandan hekzan ekstraktında LD_{50} değerleri Ss ve Fol patojenleri için 0.021 mg/ml ve 0.616 mg/ml şeklinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 1).

Bu çalışmada Şerbetçi otu bitki ekstraktlarının antifungal aktivitesi ortaya konmuştur. Bitki resinler, uçucu yağlar, proteinler, polifenoller, lipitler, selülozlar içermektedir. Şerbetçi otu bioaktif bileşikleri fenolik asit ve flavonoid ihtiva etmektedir. Şerbetçi otu kolinesteraz engelleyici olarak yüksek etki göstermiştir. *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis* mikroorganizmalarına karşı şerbetçiotu bitki ekstraktları güçlü bir engelleyici etki göstermiştir [14]. Çok sayıda araştırmacı ise bitki hastalıkların kontrolünde çevreye zararlı olmayan sentetik fungusitlere alternatif olabilecek çalışmalar yürütmüşlerdir [30, 33]. Bitki ekstrakt ve uçucu yağlarının etkinlikleri *S. sclerotiorum* ve *Fusarium oxysporum* etmenlerine karşı test edilmiştir. *S. sclerotiorum* miselyum gelişmesi üzerine farklı bitki ekstrakt ve uçucu yağlar antifungal etki göstermiştir [28, 3]. *Trachystemon orientalis* çiçek su ekstraktı *S. sclerotiorum* miselyum gelişmesini %1 dozda, yaprak ekstraktı %7'lik dozda tamamen engellemiş, kök ekstraktı kontrole kıyasla azaltmıştır [20].



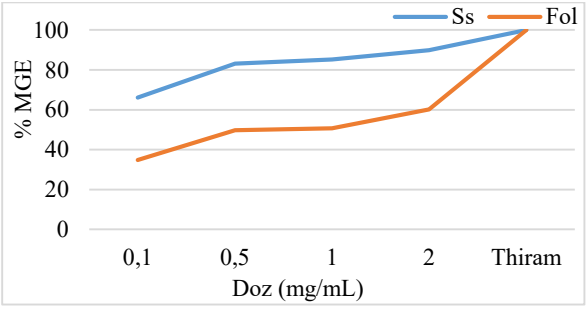
Şekil 1. *Humulus lupulus* methanol ve hekzan ekstraktlarının patojenlerin miselyum gelişmesi üzerine etkisi (ŞOM: Şerbetçiotu methanol; ŞOH: Şerbetçiotu hekzan)

Figure 1. The effect of Humulus lupulus methanol and hexane extracts on mycelial growth of pathogens (HM: Hops methanol; HH: Hops hexane)



Şekil 2. *Humulus lupulus* methanol ekstraktının patojenlerin miselyum gelişmesi üzerine % engelleme oranı (MGE)

Figure 2. % inhibition rate of Humulus lupulus methanol extract on mycelial growth of pathogens (MGI)



Şekil 3. *Humulus lupulus* hekzan ekstraktının patojenlerin miselyum gelişmesi üzerine % engelleme oranı (MGE)

Figure 3. % inhibition rate of Humulus lupulus hexzane extract on mycelial growth of pathogens (MGI)

Çizelge 1. *Humulus lupulus* methanol ve hekzan ekstraktlarının LD_{50} değerleri

Table 1. LD_{50} values of Humulus lupulus methanol and hexane extracts

Humulus lupulus (Şerbetçi otu)	LD değerleri	Test mikroorganizmaları	
		Ss	Fol
Metanol	LD_{50} (mg/ml)	0.193	0.273
	Slope	1.086+-0.106	0.942+-0.103
	Heterojenite	0.35	1.72
Hexan	LD_{50} (mg/ml)	0.021	0.616
	Slope	0.649+-0.112	0.484+-0.099
	Heterojenite	0.06	0.11

Allium cepa L., *Nigella sativa* L. ve *Eucalyptus globulus* Labill bitki uçucu yağlarının *S. sclerotiorum* patojeni üzerine bitki ve doza bağlı olarak farklı düzeylerde antifungal etki göstermiştir [9].

Fusarium oxysporum patojenlerine karşı bitki ekstraktlarıda etki göstermektedir. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* [12, 33], *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* [23], *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis* [10], *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri* [15] etkinlik çalışmaları rapor edilmiştir. Yine *Salvia sclarea* uçucu yağının *F. oxsporum* f.sp. *dianthi* gelişimi üzerine [22], *Salvia tigrina* ethanol ekstraktının *F. oxysporum* üzerine etkinliği belirlenmiştir [8].

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019. Kocaeli bitkileri. https://kocaelibitkileri.com/humulus-lupulus/ (Erişim Tarihi: 25.10.2019).
2. Bağcı, İ., 2009. Şerbetçiotunda (*Humulus lupulus* L.) yapraktan uygulanan gübrenin verim ve kaliteye etkileri (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 105s.*
3. Bajpai, V., S., Chul, 2009. Antifungal activity of leaf essential oil and extracts of *Metasequoia glyptostroboides* Miki ex Hu. *Journal of the American Oil Chemists Society 87(3):327-336.*
4. Barbetti, M., S.K., Banga, T. D., Fu, Y.C.,Li, D., Singh, S.Y., Liu, X.T., Ge, S.S., Banga, 2014. Comparative genotype reactions to *Sclerotinia sclerotiorum* within breeding populations of *Brassica napus* and *B. juncea* from India and China. *Euphytica. 197:47-59.*
5. Bhattacharya, S., S. Virani, M. Zavro, G.J. Haas, 2003. Inhibition of Streptococcus mutants and other oral streptococci by hop (*Humulus lupulus* L.) constituents. *Econ. Bot., 57:118-125.*
6. Bocquet, L., S. Sahpaz, N. Bonneau, C. Beaufay, S. Mahieux, J. Samaillie, V. Roumy, J. Jacquin, S. Bordage, T. Hennebelle, F. Chai, J. Quetin-Leclercq, C. Neut, C. Riviere, 2019. Phenolic compounds from *Humulus lupulus* as natural antimicrobial products: new weapons in the fight against methicillin resistant Staphylococcus aureus, *Leishmania mexicana* and *Trypanosoma brucei* strains. *Molecules 24:1-26, 1024.*
7. Chadwick, L.R., G.F. Pauli, N.R. Farnsworth, 2006. The pharmacognosy of *Humulus lupulus* L. (hops) with an emphasis on estrogenic properties. *Phytomedicine. 13(1-2):119-131.*
8. Dulger, B., N. Hacıoğlu, 2008. Antifungal activity of endemic *Salvia tigrina* in Turkey. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research 7(3):1051-1054.*
9. Elgorban, A.M., A.H. Bahkali, M.A. El-Metwally, M. Elsheshtawi, M.A. Abdel-Wahab, 2015. *In vitro* antifungal activity of

some plant essential oils. *International Journal of Pharmacology 11(1):56-61.*

10. Garkoti, A., V. Kumar, H.S. Tripathi, 2013. Management of vascular wilt of lentil through aqueous plant extracts in Tarai region of Uttara hand state. *The Bioscan 8(2):473-476.*
11. Haas, G.J., R. Barsoumian, 1994. Antimicrobial activity of hop resins. *J. Food Prot. 57:59-61.*
12. Hassanein, N.M., M.A. Abou Zeid, A. Khayria, K.A. Youssef, D.A. Mahmoud, 2010. Control of tomato early blight and wilt using aqueous extract of neem leaves. *Phytopathologia Mediterranea 49(2):143-151.*
13. Kadıoğlu, I., Y. Yanar, 2004. Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. *Asian J. of Plant Sciences 3(4):472-475.*
14. Kobus-Cisowska, J., D. Szymanowska-Powałowska, O. Szczepaniak, D. Kmiecik, M. Przeor, A. Gramza-Michałowska, J. Cielecka-Piontek, M. Smuga-Kogut, P. Szulc, 2019. Composition and ın vitro effects of cultivars of *Humulus lupulus* L. hops on cholinesterase activity and microbial growth. *Nutrients 11(6):1377.*
15. Minz, S., C.O. Samuel, S.C. Tripathi, 2012. The effect of plant extracts on the growth of wilt causing fungi *Fusarium oxysporum*. IOSR *J. Pharm. Biol. Sci. 4(1):13-16.*
16. Mizobuchi, S., Y. Sato, 1985. Antifungal activities of hop bitter resins and related compounds. *Agric. Biol. Chem. 49:399-403.*
17. Niknejad, F., M. Mohammadi, M. Khomeiri, S.H. Razavi, M. Alami, 2014. Antifungal and antioxidant effects of hops (*Humulus lupulus* L.) flower extracts. *Advances in Environmental Biology 8(24):95-401.*
18. Ohsugi, M., P. Basnet, S. Kadota, E. Ishii, T. Tamura, Y. Okumura, T. Namba, 1997. Antibacterial activity of traditional medicines and an active constituent lupulone from *Humulus lupulus* against Helicobacter. *Pylori. J. Trad. Med. 14:186-191.*
19. Onaran, A., M. Yılar, 2012. Antifungal activity of *Trachystemon orientalis* L. aqueous extracts against plant pathogens. *J. Food Agrıc. Environ. 10(3-4):287-291.*
20. Onaran, A., M. Yılar, 2018. Antifungal and herbicidal activity of *Trachystemon orientalis* (L.) G. don against some plant pathogenic fungi and *Cuscuta campestris* Yunck. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 8(1):37-43.*
21. Pandey, D.K., N.N. Tripathi, R.D. Tripathi, S.N. Dixit, 1982. Fungitoxic and phytotoxic properties of essential oil of *Hyptis suaveolens*. *Z. Pflanzenkrankheiten Pflanzenschutz 89:344-349.*
22. Pitarokili, D., M. Couladis, N. Petsikos-Panayotarou, O. Tzakou, 2002. Composition and antifungal activity on soil-borne pathogens of the essential oil of *Salvia sclarea* from Greece. *J. Agric. Food Chem. 50:6688-6691.*
23. Shafique, S., M. Asif, S. Shafique, 2015. Management of *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici* by leaf extract of *Eucalyptus citriodora*. *Pak. J. Bot. 47(3):1177-1182.*
24. Shapouri, R., M. Rahnema, 2011. Evaluation of antimicrobial effect of hops extracts on intramacrophages *Brucella abortus* and *B. melitensis*. *Jundishapur J. Microbiol. 4:51-58.*
25. Shen, C., I. Geornaras, P.A. Kendall, J.N. Sofos, 2009. Control of Listeria monocytogenes on frankfurters by dipping in hops beta acids solutions. *J. Food Prot. 72:702-706.*
26. Siragusa, G.R., G.J. Haas, P.D. Matthews, R.J. Smith, R.J. Buhr, N.M. Dale, M.G. Wise, 2008. Antimicrobial activity of lupulone against Clostridium perfringens in the chicken intestinal tract jejunum and caecum. *J. Antimicrob. Chemother. 61:853-858.*
27. Smolińska, U., B. Kowalska, 2018. Biological control of the soil-borne fungal pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* a review. *Journal of Plant Pathology 100:1-12.*
28. Soylu, S., H. Yigitbas, E.M. Soylu, Ş. Kurt, 2007. Antifungal effects of essential oils from oregano and fennel on *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Applied Microbiology 103(4):1021-1030.*
29. Şahin, G., S.U. Erbilen, 2012. A special species between the joy plants grown in Turkey: HOP (*Humulus lupulus* L.). *Zeitschrift für die Welt der Türken 4(3):237-258.*
30. Şesan, T.E., E. Enache, B.M. Lacomi, M. Oprea, F. Oancea, C. Lacomi, 2017. *In vitro* antifungal activity of some plant extracts against *Fusarium oxysporum* in blackcurrant (*Ribes nigrum* L.). *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 16(6):167-176.*
31. Teuber, M., A.F. Schmalreck, 1973. Membrane leakage in *Bacillus subtilis* 168 induced by the hop constituents lupulone, humulone, isohumulone and humulinic acid. *Arch. Microbiol. 94:159-171.*

32. Yılar, M., İ. Kadıoğlu, 2016. Antifungal activities of some Salvia species extracts on *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* mycelium growth in vitro. *Egyptian Journal of Biological Pest Control 26(1):115-118.*
33. Yilar, M., I. Kadioglu, I. Telci, 2018. Chemical composition and antifungal activity of *Salvia officinalis* (L.), *S. cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.), *S. tomentosa* (Mill.) plant essential oils and extracts. *Fresenius Environmental Bulletin 27(3):1695-1706.*
34. Zanoli, P., M. Zavatti, 2008. Pharmacognostic and pharmacological profile of *Humulus lupulus* L. *J. Ethnopharm. 116:383-396*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 119–123 (2020)
ISSN 1300–8943

MOLECULAR PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF SOME *Fabaceae* SPECIES THAT USED AS FORAGE CROPS IN TURKEY

Mevlüde Alev ATEŞ[1]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0002-2141-5438
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

Fabaceae which is called pea family, is the 3rd largest family of Angiosperms. The family consist of over 20.000 species of 700 genera with trees, shrubs, herbs all over the World. Although, many species of the family have economical values, some species especially herbs are used as forage crops like soybeans, peas, alfa alfa, cowpea, clover, etc. in Turkey. Nowadays, molecular regions of DNA were used to clarify genetic relationships, so they were used in taxonomical studies and in breeding studies while hybridizing species to obtain economically and nutritionally valuable plants. Especially ITS (Internal Transcribe Spacer) region was mostly preferred for molecular phylogenetic studies due to its highly repeated in number in plant genomes and large copy numbers that support PCR amplification. In the study, related sequences were obtained from NCBI database and statistics were analyzed in MEGA X software. Phylogenetic tree was constructed via BEAST program package. According to the phylogenetic tree, species were divided into 2 main clusters. One of the clusters composed of *Atriplex* and *Amaranthus* genus which were the members of outgroup family *Amaranthaceae*. Although *Astragalus* and *Onobrychis* genus were located at same sub branch, *Pisum*, *Lathyrus* and *Vicia* genus were positioned close to each other. Therefore, genetic distances among genus and species were clearly identified by checking the phylogenetic tree. Conclusively, both molecular and classical breeding methods could be efficiently applied together for these forage crops in future breeding studies.

Keywords: *Fabaceae*, breeding, phylogeny, ITS, DNA

TÜRKİYE'DE YEM BİTKİSİ OLARAK KULLANILAN BAZI *Fabaceae* TÜRLERİNİN MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZLERİ

ÖZ

Baklagiller olarak da bilinen *Fabaceae* ailesi 20.000'den fazla tür ve 700 cins ile *Angiosperm*'lerin 3. büyük familyasıdır. Türkiye'de de yem bitkisi olarak kullanılan soya fasulyesi, bezelye, yonca, korunga gibi familya üyeleri tüm Dünya'da çalılık, ağaç, makilik şeklinde yaklaşık her bölgede yayılış göstermektedirler. Son yıllarda yapılan denemelerde DNA'ya ait bazı bölgeler bitkilerde genetik mesafelerin ölçümü için kullanılmaktadırlar. Ayrıca bu genetik farklılıklar bazı önemli türlerin yaban ve kültür çeşitlerinin melezlenmesi ile daha besleyici daha dirençli yeni bitkiler üretilmesi için kullanılmaktadırlar. Özellikle son yıllarda moleküler filogenetik çalışmalarda kopya sayılarının çokluğu, PZR çalışmalarında kolay elde edilebilmesi sebebiyle ITS (Internal Transcribe Spacer) bölgesi sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, NCBI veri bankasından alınan ve Türkiye'de yem bitkisi olarak kullanılan 33 türün ITS gen bölgelerine ait sekanslar MEGA programı vasıtasıyla analiz edilmiş ve BEAST paket programları kullanılarak da filogenetik ilişki ağacı çizdirilmiştir. Sonuçta 2 ana gruba ayrılan türlerden *Atriplex* ve *Amaranthus* cinslerine ait türler *Amaranthaceae* ailesine ait bir dış grup oluştururken, diğerleri farklı bir grup oluşturmuşlardır. Özellikle *Astragalus* ve *Onobrychis* cinsleri bir alt grup oluştururken, *Pisum*, *Lathyrus* ve *Vicia* cinslerine ait türlerin yakınlığı önemli derecede açıklayıcı ve dikkat çekicidir. Tüm bunlar ele alındığında bu genetik mesafeler gelecekte yapılacak moleküler ıslah çalışmalarında destekleyici ve kolaylaştırıcı bilgiler içermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Fabaceae*, ıslah, filogeni, ITS, DNA

INTRODUCTION

Fabaceae is the 3rd largest family of Angiosperm [13] which consists of over 20.000 species of 700 genera with trees, shrubs, vines and herbs all over the World [12]. Legumes identified easily with their remarkable flower, podded fruit and the capacity of 88% of the species checked out

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: malev.ates@ahievran.edu.tr

to date to form nodules with rhizobia [4, 8, 14]. These family includes significant grain, pasture and agroforestry species that used mostly as forage crops like soybeans, peas, alfa alfa, cowpea, clover, etc. These forage plants have significant role on animal and human nutrition directly and indirectly as well as yield and quality improving elements in acquisition of animal brand [16]. Although, these plants have significant roles in animal nutrition with 38% of protein needs, 22% of the vegetable proteins in humans are obtained from these plants worldwide [15, 18, 1].

In recent years, molecular regions of DNA were properly used to clarify genetic relationships among plant species and belong families. These genetic similarities or differences were used both taxonomic studies and in breeding studies to obtain economically and nutritionally valuable plants. The genetic diversification of germplasm collections plays a significant role in conservation and preservation of wild and cultivated plants; therefore, these are especially helpful for the improvement of new potential crops [3]. Especially ITS (Internal Transcribe Spacer) region from genomic DNA was mostly preferred for molecular phylogenetic studies due to its highly repeated in number in plant genomes and large copy numbers that support amplification [17, 9].

In the current study, available sequences of ITS (ITS1 + 5.8S + ITS2) regions of some important forage crops in Turkey were studied to understand phylogenetic relationships of these species which could be helpful for examining future breeding studies both wild and cultivated crops.

MATERIALS AND METHODS

Materials

Totally 33 individuals of species were chosen which 29 of them belong to *Fabaceae* family and 4 of them belong to *Amaranthaceae* family which used as outgroup (close family) were chosen due to accessibility of DNA sequences from NCBI (National Center of Biotechnology Information) databank (Table 1).

Methods

ITS sequences were obtained from NCBI and were aligned MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) X software [11]. All related statistics (total nucleotide length (base pairs), GC contents (%), conserved and variable sites, parsimony informative sites, and overall genetic diversity) were analyzed by MUSCLE (Multiple Sequence Comparison by Log Expectation) tool [7] of MEGA X software. Phylogenetic tree (Figure1) was constructed by using BEAST (Bayesian Evolutionary Analysis by Sampling Trees) program package [2] with maximum likelihood (ML) and Bayesian inference (BI). Completing Markov chain Monte Carlo (MCMC) algorithms is intended and the maximum clade credibility (MCC) tree was burned under 10.000 times and these trees were summarized in Tree Annotator v1.8.0 with a posterior probability limit of 1 [5].

Table 1. NCBI accession numbers of studied species

Çizelge 1. Çalışılan türlerin NCBI veri bankası erişim kodları

Samples *Örnekler*	Accession number *Erişim kodlar*
Amaranthus hybridus	KP318857.1
Amaranthus palmeri	KF385438.1
Astragalus cicer	JQ685631.1
Astragalus gummifer	JX284079.1
Astragalus nitens	JQ685690.1
Atriplex centralasiatica	DQ086481.1
Atriplex lentiformis subsp. *lentiformis*	AY873929.1
Glycine max	EF517917.1
Lathyrus sativus	AY839389.1
Lupinus albus	DQ524191.1
Lupinus angustifolius	DQ524193.1
Medicago constricta	KX027592.1
Medicago rigiduloides	KX027591.1
Medicago sativa	AF053142.1
Onobrychis arenaria	LC137056.1
Onobrychis meshhedensis	LC137022.1
Onobrychis transcaucasica	HM542538.1
Onobrychis viciifolia	KY366168.1
Pisum sativum var. *arvense*	AY143465.1
Trifolium buckwestiorum	AF053148.1
Trifolium gordejevii	KX254380.1
Trifolium incarnatum	AF053160.1
Trifolium kingie	KX254379.1
Trifolium lupinaster	KX254386.1
Trifolium pacificum	KX254388.1
Trifolium pretense	EU348780.1
Vicia faba	JX506216.1
Vicia narbonensis	HM470591.1
Vicia pannonica	JX506268.1
Vicia sativa	JX506281.1
Vicia villosa	JX506308.1
Vigna sinensis	AY195581.1
Vigna unguiculata subsp. *Unguiculata*	AY195581.1

RESULTS

Total length of the regions was 744 bp (with gaps) and 291 of them were conserved. 300 of the variables were parsimony informative and overall genetic divergence among studied species were calculated as 0,179. The results of computing genetic diversity among genus was indicated that although the nearest species were *Lathyrius*, *Vicia* and *Pisum* species, the most different species were Vigna and Glycine (Table 2). Moreover, constructed phylogenetic trees was drawn by using BEAST program via Jukes Cantor (JC) parameters.

According to phylogenetic tree based on ITS DNA sequences (Figure1), species divided into 2 major groups. One of the major groups which was outgroup family were consist of *Atriplex* and *Amaranthus* genus. Another major group, *Fabaceae* family was divided into 2 sub-groups and *Vigna* genus was separated from others with high probability value. Other subgroup was consisted of other studied genus (Glycine, *Trifolium*, *Medicago*, *Vicia*, *Pisum*, *Lathyrus*, *Onobrychis*, *Astragalus*). Although all these genera were seemed like very different than each other, especially *Pisum sativum* and *Lathyrus sativus* species were located very close to each other. Moreover, they were positioned very near to *Vicia species* rather than others. Even if *Medicago* genus was seemed different from others, they were closely positioned under same subbranch with *Vicia*, *Pisum* and *Lathyrus* genus.

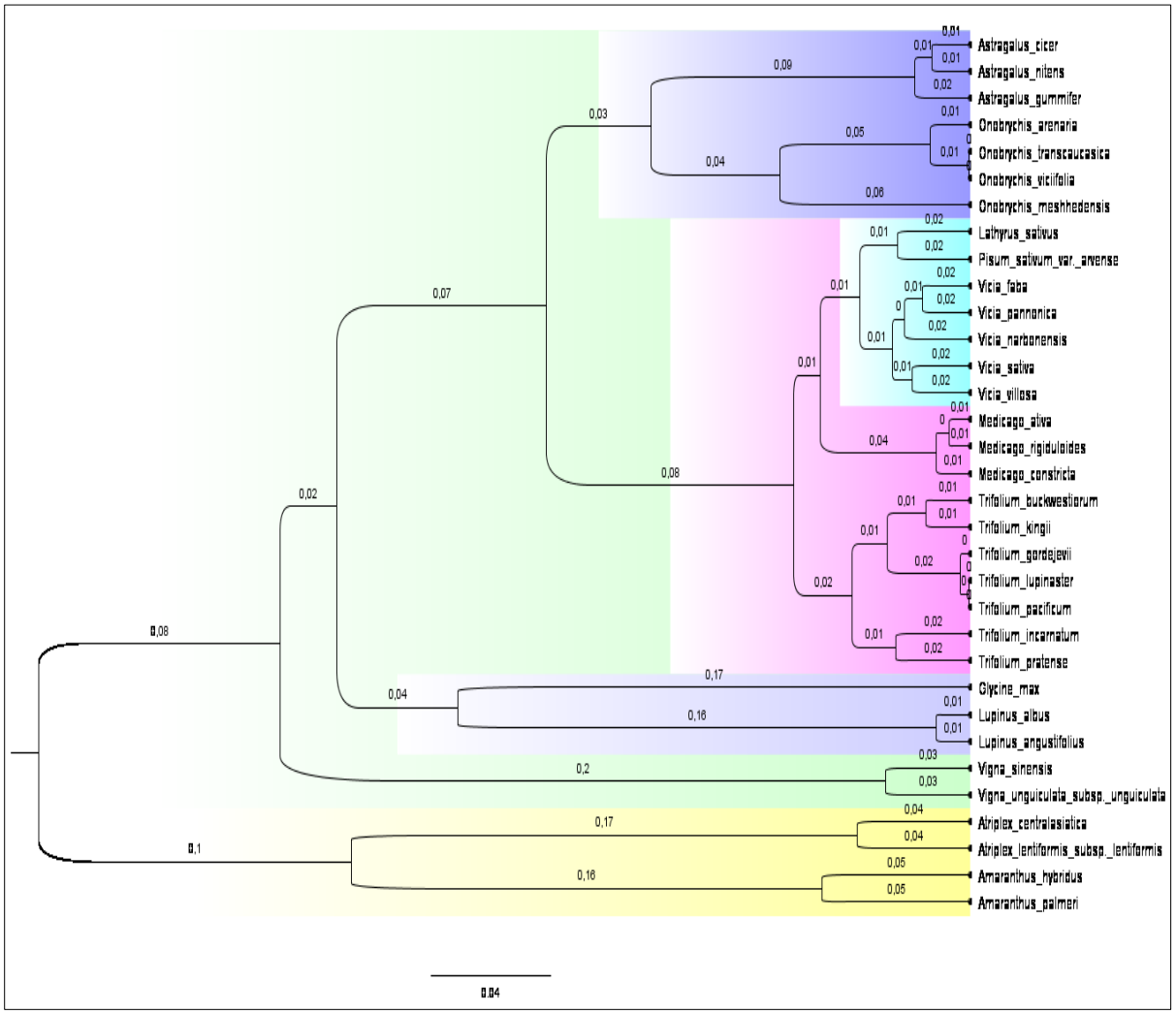


Figure1. Bayesian consensus tree, from ITS gene region of 33 species. Posterior probabilities (PP) are given above each branch. PP values were obtained from 10000 trees, ML values replicates with subsequent maximum likelihood optimization.

Şekil 1. 33 türe ait ITS gen bölgesine dayalı Bayesiyan filogenetik ağacı. Olasılık değerleri (PP) en fazla yakınlığın (ML) ölçülmesi için 10000 tekrarla çizdirilmiş ve her dal için verilmiştir.

Table 2. Genetic distances among species of *Fabaceae* family which was analyzed via MEGA X software

Çizelge 2. MEGA X programı ile analiz edilmiş Fabaceae ailesine ait türler arası genetik mesafeler

Genetic diversity among *Fabaceae* family *Fabaceae ailesi arasındaki genetik mesafeler*	*Astragalus cicer*	*Glycine max*	*Vicia faba*	*Vigna sinensis*	*Onobrychis viciifolia*	*Pisum sativum var. arvense*	*Lupinus angustifolius*	*Lathyrus sativus*	*Medicago rigiduloides*
Astragalus cicer									
Glycine max	0,313								
Vicia_faba	0,191	0,317							
Vigna_sinensis	0,376	0,398	0,321						
Onobrychis viciifolia	0,175	0,319	0,206	0,389					
Pisum sativum var. arvense	0,194	0,317	0,052	0,326	0,212				
Lupinus angustifolius	0,256	0,279	0,268	0,386	0,243	0,279			
Lathyrus sativus	0,198	0,319	0,036	0,325	0,217	0,040	0,272		
Medicago rigiduloides	0,171	0,322	0,067	0,343	0,217	0,075	0,270	0,073	
Trifolium lupinaster	0,167	0,309	0,060	0,328	0,216	0,071	0,244	0,064	0,069

DISCUSSION

In the current study total length of the regions was obtained as 744 bp (with gaps) and 453 of them were variable. This result was looks different but normal because although these 29 species were the member of same family, they were different genus, so, it could be said that this variability was normal. Moreover, the overall genetic diversity was 0,216 means that neither these family members were different than each other but also genetically not so far.

There are many different molecular phylogenetic studies on *Fabaceae* family members in Turkey due to their economically and scientifically importance. The family includes important grain, pasture and agroforestry species that used mostly as forage crops like soybeans, peas, alfa alfa, cowpea, clover, etc. This means that these forage plants have significant role on animal and human nutrition directly and indirectly as well as yield and quality improving elements in acquisition of animal brand [16]. In the phylogenetic tree, *Vicia*, *Pisum* and *Lathyrus* species were seemed to be genetically closer to each other rather than *Lupin species*. In 2016, Koivunen et al. [10] were reported that apparent metabolizable energy (AME) and coefficient of apparent ileal digestibility (CAID) were very important in animal nutrition. They compared *Vicia faba*, *Pisum sativum* and *Lupinus angustifolius* cultivar to check AME and CAID values. As a result, it was found that *Pisum sativum* was a good source of energy than *Lupinus angustifolius*, however lupin species was well digested than others. Moreover, *Vicia species* had moderate on energy source but also well digest at some amino acids. If the results of molecular data in the current study was combined with the Koivunen's study, it could be said that these species features could be combined to solve both AME and CAID problems in animal nutrition. Especially in modern technology there were many new methods for breeding studies like protoplast fusion techniques and there will be found new forage crop which will be the combination of these two or three. Furthermore, in 2014 Tsegay and Gebreslassie [19] were indicated that high salt level effected germination of early seedlings of *Fabaceae* family members. After experiments they found that some crops have low salt tolerant especially *Pisum sativum* than others like *Lathyrus sativus*. As a result, it could be said that these high resistant genes might be used for low tolerant species and new generation will be more resist to salt in early seedling stages. Moreover, there are some studies to increase genetic variability. In 2000, Durieu and Ochatt [6] were tried to fuse protoplasts of wild relatives of both pea and grass pea. They were tried to adapt new cells to produce new valuable and resistant individuals for forage crops. However, they couldn't continue their experiments in field studies. Also, after the phylogenetic tree which was constructed in the current study, some new protoplast fusion techniques and continued field studies will be tried.

CONCLUSION

Consequently, it could be said that, molecular phylogenetic studies will be helpful for determining the genetic distances between related and near species of same family to create new valuable hybrids. Also, wild relatives of these cultivars may solve crucial problems in field studies based on climate stress conditions. Moreover, for animal and human nutrition, improving the quality of amino acids for energy is an important topic at these days. Therefore, knowledge of genetic distances among crucial forage crops will be helpful for molecular breeding studies that creates more digestible and richer in useful amino acids for energy species.

REFERENCES

1. Balcı Akova, S., G. Şahin, 2019. Status of forage legumes in Turkey within the scope of 2016 year of pulses. *Social Sciences Studies Journal (SSS journal) (ISSN:2587-1587) 5(37):3039-3056.*
2. BEAST (Bayesian Evolutionary Analysis Sampling Trees) Version v2.5.2, 2002-2019.
3. Bueno, E., T. Kisha, S.L. Maki, E.J. Von Wettberg, S. Singer, 2019. Genetic diversity of *Chamaecrista fasciculata* (Fabaceae) from the USDA germplasm collection. *BMC Research Notes 12(1):117.*
4. De Faria, S.M., G.P. Lewis, J., I. Sprent, J.M. Sutherland, 1989. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. *New Phytologist 111(4): 607-619.*
5. Drummond, A.J., M.A. Suchard, D. Xie, A. Rambaut, 2012. Bayesian phylogenetics with beauty and the beast 1.7. *Molecular Biology and Evolution 29(8):1969-1973.*
6. Durieu, P., S.J. Ochatt, 2000. Efficient intergeneric fusion of pea (*Pisum sativum* L.) and grass pea (*Lathyrus sativus* L.) protoplasts. *Journal of Experimental Botany 51(348): 1237-1242.*
7. Edgar, R.C., 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research 32(5):1792-1797.*
8. Graham, P.H., C.P. Vance, 2003. Legumes: importance and constraints to greater use. *Plant Physiology 131(3):872-877.*
9. Hamby, R.K., E.A. Zimmer, P.S. Soltis, D.E. Soltis, J.J. Doyle, 1992. Molecular systematics of plants. *Chapman and Hall, New York, 50-91.*
10. Koivunen, E., K. Partanen, S. Perttilä, S. Palander, P. Tuunainen, J. Valaja, 2016. Digestibility and energy value of pea (*Pisum sativum* L.), faba bean (*Vicia faba* L.) and blue lupin (narrow-leaf) (*Lupinus angustifolius*) seeds in broilers. *Animal Feed Science and Technology 218:120-127.*
11. Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, K. Tamura, 2018. Mega X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution 35:1547-1549.*
12. Legume Phylogeny Working Group (LPWG), 2013. Legume phylogeny and classification in the 21. century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon 62:217-248.*
13. Lewıs, G., B. Schrire, B. Mackinder, M. Lock, 2005. Legumes of the world. *Royal Botanic Gardens, Kew.*
14. Metin, H., T. Çeter, S.K. Erkul, 2018. Micromorphological characters of pollen, leaflet and seed of *Astragalus victoriae* and *Astragalus melanophrurius* endemic to Turkey. *Mellifera 18(1):22-29.*
15. Özdem, M.A., 2012. Dünya ve Türkiye'de kuru baklagiller. *TEPGE Bakış, Copy: 7, p.9, Ankara.*
16. Reckling, M., G. Bergkvist, C.A. Watson, F.L. Stoddard, P.M. Zander, R.L. Walker, J. Bachinger, 2016. Trade-offs between economic and environmental impacts of introducing legumes into cropping systems. *Frontiers in Plant Science 7:669.*
17. Rogers, S.O., A.J. Bendich, 1987. Ribosomal RNA genes in plants: variability in copy number and in the intergenic spacer. *Plant Molecular Biology 9(5):509-520.*
18. Şahin, G., 2016. 2016 Uluslararası bakliyat yılı hasebiyle Türkiye'de mercimek (*Lens culinaris* Medik) yetiştiriciliği. *Atatürk University Journal of Graduate School of Social Sciences 20(4):1665-1696.*
19. Tsegay, B.A., B. Gebreslassie, 2014. The effect of salinity (NaCl) on germination and early seedling growth of *Lathyrus sativus* and *Pisum sativum* var. *abyssinicum*. *African Journal of Plant Science 8(5):225-231.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 125–129 (2020)
ISSN 1300–8943

SSR MARKÖR SİTEMİ KULLANARAK KAVUNLARDA SAFLIK DÜZEYLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ

Necibe KAYAK[1], Ali Tevfik UNCU[2], Önder TÜRKMEN[3]

[1]Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya; ORCID: 0000-0001-7104-8544
[2]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü, Konya; ORCID: 0000-0003-4729-5750
[3]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya; ORCID: 0000-0003-3218-6551
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Kavun çok çeşitli alt türleri içermesi ve ekonomik değerinden dolayı *Cucurbitaceae* familyası içinde önemli bir sebze türüdür. Türkiye'de kavun üretimi, yerel popülasyonlar, standart ve F_1 çeşitler ile yapılmaktadır. Türkiye'de kavunda genetik çeşitlilik oldukça fazladır. Bunun başlıca nedeni bitkinin çiçek yapısı ve döllenme biyolojisidir. Bu da ıslahçılar için çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Ancak bu çeşitlilikten yararlanarak yeni çeşitlerin eldesinde önce bu hat ve/veya popülasyonların saflaştırılması gerekmektedir. Bunun içinde uzun süre isteyen emek yoğun çalışmalar gerekmektedir. Bitkilerde saflık düzeylerin erken ve pratik bir yöntemle belirlenebilmesi ıslahçılara önemli avantajlar sağlayacaktır. Bu bağlamda ilgili moleküler markör kullanımı daha etkin saflık düzeylerinin tanımlanmasında kullanılmaktadır. Bu çalışmada SSR markör yöntemi kullanılarak kavunlarda saflık düzeylerinin tahmin edilmesi amacıyla 300 adet kavun genotipinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 26 adet SSR markörü test edilmiş en yüksek polimorfizm oranı gösteren 10 SSR markörü kullanılmıştır. Kavun genotipleri arasındaki saflık düzeyleri SSR markör yöntemiyle belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda en yüksek safiyet oranı %80-85, en düşük safiyet oranı %55-60 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavun, safiyet düzeyi, SSR

ESTIMATION OF HOMOGENEITY LEVELS IN MELONS USING SSR MARKER SYSTEM

ABSTRACT

Melon is an important vegetable species in the *Cucurbitaceae* family due to its economic value and a wide variety of sub-species. Melon production in Turkey, local populations, and F_1 are made with standard cultivars. In Turkey, there is a lot of genetic diversity in melons. The main reason for this is the plant's flower structure and fertilization biology. This provides very important advantages for breeding. However, by taking advantage of this diversity, this line and/or populations need to be homogenized first in order to obtain new cultivars. This requires long-term labor-intensive work. Determination of homogeneity levels in plants by an early and practical method will provide important advantages to the breeding. In this context, the use of related molecular markers is used to define more effective purity levels. In this study, 300 melon genotypes were performed to estimate purity levels in melons using the SSR marker method. In the study, 26 SSR markers were used, with 10 SSR markers showing the highest polymorphism rate tested. Purity levels between melon genotypes were determined by SSR marker method. As a result of the evaluation, the highest purity rate was 80-85% and the lowest purity rate was 55-60%.

Keywords: Melon, purity level, SSR

GİRİŞ

Kavun (*Cucumis melo* L.) *Cucurbitaceae* familyasında 2n=24 kromozoma sahip dünyada geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılan ve ekonomik önemi olan bir sebze türüdür. Kavunun gen merkezi hakkında kesin bir bilgi olmamakla birlikte Afrika olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber; Türkiye, İran, Hindistan, Afganistan, Çin gibi Asya kıtasında bulunan ülkeler kavunun ikincil gen merkezidir. Ülkemizde özellikle Doğu Anadolu bölgesinin ve Van yöresinin önemli bir mikro gen merkezi olduğu bilinmektedir [11]. Kavun (*Cucumis melo* L.) hem bitkisel hem de meyve özellikleri değişkenlik gösteren oldukça polimorfik bir türdür [11, 9]. Morfolojik karakterlerle yüksek polimorfizm gösteren kavun çeşitlerinde tanımlanma zor ve karmaşık

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: necibe.kayak@gmail.com

olmaktadır. Kavun, yabancı tozlanma özelliğine sahip olmasından dolayı yüksek polimorfizm ortaya koymaktadır [4]. Hibrit tohum üretimi sürecinde; andromonoik çiçeklerin zamansız emaskulasyonu nedeniyle tohumlar genellikle yabancı toz ile tozlanmakta ve sonuçta kavunlarda genetik açılımlar ve karışımlar meydana gelmektedir. Kavunda hibrit tohum üretiminde saf ebeveynlerin kullanılması son derece önem arz etmektedir. Genetik açıdan saf olmayan ebeveynlerin hibrit tohum üretiminde kullanılması sakıncalıdır. Saflık düzeylerini tahmin etmenin pratik bir yolu bulunmamaktadır ve ancak arazide bitkiler arasındaki morfolojik özellikleri incelenerek genetik açılım olup olmadığı anlaşılabilmektedir [1].

Son yıllarda, bahçe bitkileri ürünlerinin geniş bir bölümünde genetik yapıların belirlenmesi veya tanımlanması üzerine yoğunlaşan çalışmalar, biyoteknoloji alanı içerisinde yerini almıştır. Bugün ulaşılan teknikler, geçmişe nazaran genetik yapıların değerlendirilmeleri açısından daha net sonuçlara götürebilmektedir. PCR'a dayalı markör teknolojileri, yabani türler, yerel çeşitler, özel bitki genotipindeki genetik çeşitliliğin değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Basit dizi tekrarı (SSR) gibi polimeraz zincir reaksiyon teknolojileri, tohumları ve genç yaprakları kullanarak çeşitleri kolayca ve hızlı bir şekilde tanımlar. SSR markörleri, geniş bir uygulama yelpazesi ile güçlü bir araç olduğunu kanıtlamış, ko-dominant özellik sergilemesi, polimorfizm oranının yüksek olması, güvenilir sonuçlar vermesinden dolayı sıklıkla kullanılan markörler arasındadır [6].

Aslan [1], yaptığı çalışmada S_1, S_2, S_3 ve S_0 kademesindeki kabakların ISSR ve SSR markörleri kullanarak saflık düzeyleri ile heterozigotluk arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada 18 SSR ve 8 ISSR primer çifti kullanılmış. SSR analizleri sonucunda CMTm66 ve CMTp182 primerlerinde en yüksek ortalama PIC değeri 0,9 ve gen çeşitliliği 0,10 olarak bulmuştur. ISSR analizleri sonucunda HVH(TCC)7, HVH(CA)7T ve BDB(CA)7C primerlerinde en yüksek ortalama PIC değeri 0,4 bulmuştur. Ju-Fen ve ark. [5] yaptıkları çalışmada; iki F_1 kavun melezinde (Dongfangmi 1 ve Dongfangmi 2) basit dizi tekrarı (SSR) markörlerine dayanan polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile saflık düzeylerini incelemişlerdir. "Dongfangmi 1" için 12 adet SSR primeri ve "Dongfangmi 2" için 3 çift primer çifti kullanmışlardır. Elde edilen veriler ile arazi gözlemleri arasında uyumlu olduklarını gözlemlemişlerdir. Türkmen ve ark. [12], yaptıkları çalışmada Çumra-Konya'dan toplanan 32 kavun genotipi arasındaki genetik ilişkiyi ISSR markörü kullanarak testlemeleri yapılan 10 polimorfik primer ile belirlemişlerdir. Bu çalışmada kavun genotipleri için genetik varyasyon tahminlerini H=0.27, I=0.43 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada moleküler markörler yardımıyla kendilemeleri yapılmış 300 adet kavun genotipinin kodominat bir markör sistemi olan basit dizi tekrarı (SSR) kullanarak saflık düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Moleküler Biyoloji Bölümü Laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup, Konya Gıda Tarım Üniversitesi seralarında yetiştirilen 300 adet kavun bitkileri kullanılarak yürütülmüştür. Deneme Konya Gıda Tarım Üniversitesi seralarında tohum ekimi ile başlamıştır. Moleküler çalışmalar için bitkiler fide döneminde iken genç yapraklardan her genotipten ayrı olarak yaprak örneği alınmış ve bitkilerin izolasyonu yapılmıştır. İzolasyon işlemi DNeasy Plant Mini Kit (250) (Qiagen, 2000) [10] kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DNA izolasyonu için her bir bitki doku örneği için 100 mg çözelti hacimde kullanıldı. 1.5 mL'lik bir reaksiyon tüpüne alınan genç yaprak örnekleri kit ile birlikte verilen protokol izlenerek DNA izolasyonları gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada 26 adet SSR markörü (Çizelge 1) test edilmiş en yüksek polimorfizm oranı gösteren 10 SSR markörü kullanılmıştır. PCR çalışmaları 1 ml (100 ng) içeren toplam 25 ml'lik bir hacimde gerçekleştirildi. DNA, 2.5 ml 10xTaq DNA polimeraz reaksiyon tamponu, 2.0 ml $MgCl_2$ (25 mmol/1), 0.5 ml dNTP'ler (her biri 10 mmol/1), her ileri ve geri primerden 0.5 ml (10 mmol/1). Tüpler buz üzerinde soğutulduktan sonra, 0.4 ml Taq DNA polimeraz (2.5 U/ml) ilave edildi ve reaksiyonlar, 94°C'de 30 saniye boyunca 35 kez, 47 ila 56°C'de 30 saniye boyunca ve 72°C'de 30 saniye boyunca döngüye alınmıştır ve son döngü, 72°C'de uzatma süresi 5 dakikaya yükseltilmiştir. Kavun genotiplerine ait DNA örneklerinden çoğaltılmış olan SSR markörleri, Qiaxcel Fragment Analyzer (Qiagen Sample & Assay

Technologies) kapiler elektroforez sistemi ile görüntülenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sonuç olarak test edilen 26 SSR primer çiftinin 10 tanesi kavun genotipine uygulanabilir bulunmuştur. SSR primer testi sonucunda en belirgin bantları veren ve yüksek polimorfizm gösteren primerler çalışılmıştır. Bu primerler; DM0073, CMCT505, CMCTN4, DM0298, CMCTN2, CMBR002, CMTCN41, DE1295, CMMS30_3, CMTCN30'dir. Genotiplerin safiyet oranları aşağıdaki Çizelge 2'de verilmiştir.

Paris [8]'in yaptığı çalışmada da 6 SSR primer çiftinden 16-30 arasında skorlanabilen bant ve 15-23 arası polimorfik bant elde edilmiştir. Çalışmamızda kavun genotiplerinde %80-85 ile %55-60 oranları arasında safiyetler elde edilmiştir. Li ve ark. [7]'de Green Angle F_1 kavun tohumunda saflığı tanımlamak için EST-SSR moleküler markörleri ile yapılan çalışmada saflık oranları %98,4 olarak bulmuşlardır. Chengxiang ve ark. [3] yaptıkları çalışmada 2 kavun melezinin (Dongfangmi No. 1 ve 01-31) ve bunların ebeveynlerinin, F_1 hibritlerinin genetik saflığını belirlemek için polimorfik amplifikasyon profilleri veren 23 SSR primeri ile analiz edilmiş. Melezlerin ve ebeveynlerin saflıkları sırasıyla %98 ve %99 olarak bulunmuştur.

SONUÇLAR

SSR markörleri ile analiz edilen kavun genotiplerinin en yüksek safiyet oranı %80-85, en düşük safiyet oranı %55-60 olarak bulunmuştur. Çalışmada kullanılan kavun genotipleri önceden çalışılmış materyaller olup ancak kaç dönem kendileme yapıldığı bilinmiyordu, genotiplerin safiyet oranlarını görmek için SSR markör yöntemiyle tarandı. Çalışma sonunda kendilenmiş kavun genotiplerinde güvenilir bir şekilde ıslah programının sonraki aşamaları için planlanabilir veriler elde edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada test edilen 26 SSR markör primer listesi
Table 1. Characteristics of the 26 SSR markers in the present study

Markör adı *Maker name*	İleri primer (5'-3') *Forward primer (5'-3')*	Geri primer (5'-3') *Reverse primer (5'-3')*
DM0073	CTCATCGCAAAACCATATC	AGTTTGTGGATCGTTTAGG
CMCT505	GACAGTAATCACCTCATCAAC	GGGAATGTAAATTGGATATG
CMCTN4	AAAACAAAAGCTCTCCACGA	CTTTCCTTTATTATGCCTACG
DM0298	GTTCGACGTTTACTCATCC	AGTGAAAGATGGGTGCTTC
CMGAN271	CAACCCTCGAAACAAAAC	AGAGAGGGGTTTGAAGTG
CMTCN66	CTCCGATCAATTTTACATCT	GAATAAACTTGGTGTCCAAC
TJ10	ACGAGGAAAACGCAAAATCA	TGAACGTGGACGACATTTTT
DM0263	AAGCCATTGTCCCACAAG	CAGTGGTTCTGTAGCCATC
DE1368	GCGGAACCTGATTTTTCTG	AATCCTCAAATACACATTTCC
CMMS2_3	ATCACCCACCCCACCACTGCCAAAA	CCTTGAAAAACCACCAACATAACAC
CMCTN2	CTGAAAGCAGTTTGTGTCGA	AAAGAAGGAAGAGGCTGAGA
CMBR002	TGCAAATATTGTGAAGGCGA	AATCCCCACTTGTTGGTTTG
CMTCN41	CCCCAAGATTCGTATTAATC	TGGTAGTAGAGATGATATAC
DE1295	AAGGTCCAAACTTTGAGGG	TATGCCCAATGGTACTTCC
CMMS30_3	TTCCCACCAGCCCAACGGACACACT	GAGATACAGAAACGACGACTAACCT
CMTCN30	GGAGGGAAAGGAAAGAGAGA	GGCAAGAAGATGGCAAAGAT
CMCTT144	CAAAAGGTTTCGATTGGTGGG	AAATGGTGGGGGTTGAATAGG
DE1245	GTCATCGACAAAGAAAGCC	TTTGGCTAATGTCTTACATCTTC
DE1400	AACTTTTGCTTTCCCTTCC	TGGGGAATTAGGGTTAGATG
CMCTN7	AATGACACTGCCCACATTCT	AGGTTTTTCAATGGAGGGGA
CMCTN71	TCAATTTTTGCCAAACAAGC	CAAGGACACAGATTTAATAC
CMTCN196	GGTCGTATGTTCTGCAGC	TAATGGTGAAGAAGATAAGG
CMTCN62	AAGATCGCCTCTATCACAG	ATTTGTACTCCCAACGCATC
CMGAN51	AAACCTTAACGATCTATTCG	TCAAGAAGACGAAACTATTC
DE1113	TTATCATTGGAAACCAAAGC	CCAACACTCTTAACCGCTC
CMBR097	ATATTGATTGCTGGGAAAGG	CTTTTTTGGCTTTATTGGGTC

Çizelge 2. Kavun genotiplerinde homojenite oranları (%)
Table 2. Homogeneity rates of melon genotypes (%)

Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*
1	%60-65	76	%70-75	152	%60-65	232	%80-85
2	%60-65	77	%70-75	153	%60-65	233	%80-85
3	%70-75	78	%70-75	154	%60-65	234	%60-65
4	%60-65	79	%70-75	155	%55-60	236	%60-65
5	%60-65	80	%70-75	156	%55-60	237	%80-85
6	%50-55	81	%70-75	157	%55-60	238	%75-80
7	%60-65	82	%70-75	158	%55-60	239	%60-65
8	%55-60	83	%60-65	159	%60-65	240	%60-65
9	%60-65	84	%60-65	160	%60-65	241	%60-65
10	%60-65	85	%60-65	161	%60-65	242	%60-65
11	%70-75	86	%60-65	162	%60-65	243	%75-80
12	%60-65	87	%60-65	163	%60-65	244	%60-65
13	%60-65	88	%60-65	164	%55-60	245	%75-80
14	%60-65	89	%60-65	165	%60-65	246	%60-65
15	%70-75	90	%60-65	166	%55-60	247	%75-80
16	%60-65	91	%60-65	167	%60-65	248	%60-65
17	%60-65	92	%60-65	168	%60-65	249	%60-65
18	%70-80	93	%60-65	169	%60-65	250	%60-65
19	%60-65	94	%60-65	170	%60-65	251	%75-80
20	%75-80	95	%75-80	171	%60-65	252	%60-65
21	%60-65	96	%60-65	172	%60-65	253	%80-85
22	%80-85	97	%60-65	173	%60-65	254	%75-80
23	%60-65	98	%60-65	174	%55-60	255	%60-65
24	%60-65	99	%75-80	175	%60-65	256	%60-65
25	%60-65	100	%75-80	176	%60-65	257	%60-65
26	%60-65	101	%60-65	177	%55-60	258	%60-65
27	%60-65	102	%60-65	178	%60-65	259	%60-65
28	%60-65	103	%75-80	180	%55-60	260	%60-65
29	%60-65	104	%75-80	181	%60-65	261	%60-65
30	%70-75	105	%60-65	183	%60-65	262	%60-65
31	%60-65	107	%60-65	184	%60-65	263	%60-65
32	%70-75	108	%75-80	185	%60-65	264	%75-80
33	%60-65	109	%60-65	188	%55-60	265	%60-65
34	%60-65	110	%75-80	189	%60-65	266	%60-65
35	%60-65	111	%60-65	190	%60-65	267	%75-80
36	%80-85	112	%60-65	191	%55-60	268	%60-65
37	%80-85	113	%75-80	192	%60-65	269	%60-65
38	%60-65	114	%60-65	193	%55-60	270	%80-85
39	%80-85	115	%75-80	194	%60-65	271	%60-65
40	%60-65	116	%60-65	195	%55-60	272	%60-65
41	%75-80	117	%75-80	196	%60-65	273	%60-65
42	%60-65	118	%60-65	197	%55-60	274	%60-65
43	%60-65	119	%75-80	198	%60-65	275	%80-85
44	%60-65	120	%60-65	199	%55-60	276	%60-65
45	%60-65	121	%60-65	200	%60-65	277	%60-65
46	%55-60	122	%75-80	201	%55-60	278	%60-65
47	%55-60	123	%60-65	202	%60-65	279	%60-65
48	%55-60	124	%75-80	203	%60-65	280	%60-65
49	%55-60	125	%60-65	204	%55-60	281	%80-85
50	%55-60	126	%60-65	205	%55-60	282	%60-65
51	%55-60	127	%75-80	206	%60-65	283	%60-65
52	%55-60	128	%60-65	207	%55-60	284	%75-80
53	%70-75	129	%60-65	208	%60-65	285	%60-65
54	%60-65	130	%75-80	209	%60-65	286	%60-65
55	%70-75	131	%75-80	210	%60-65	287	%60-65
56	%60-65	132	%60-65	211	%60-65	288	%75-80
57	%60-65	133	%60-65	212	%60-65	289	%60-65
58	%60-65	134	%60-65	213	%55-60	290	%60-65

Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*	Genotip adı *Genotype name*	Saflık *Purity*
59	%60-65	135	%75-80	214	%60-65	291	%75-80
60	%70-75	136	%60-65	215	%60-65	292	%60-65
61	%60-65	137	%75-80	216	%55-60	293	%75-80
62	%60-65	138	%60-65	217	%60-65	294	%60-65
63	%60-65	139	%75-80	218	%60-65	295	%60-65
64	%60-65	140	%75-80	219	%55-60	301	%60-65
65	%70-75	141	%75-80	220	%60-65	302	%60-65
66	%60-65	142	%60-65	221	%60-65	303	%75-80
67	%70-75	143	%75-80	222	%55-60	304	%60-65
68	%60-65	144	%60-65	223	%60-65	305	%60-65
69	%70-75	145	%60-65	224	%60-65	306	%60-65
70	%60-65	146	%75-80	225	%60-65	307	%60-65
71	%60-65	147	%60-65	226	%60-65	308	%60-65
72	%60-65	148	%75-80	227	%60-65	309	%75-80
73	%70-75	149	%75-80	228	%60-65	310	%60-65
74	%70-75	150	%75-80	229	%60-65	311	%60-65
75	%70-75	151	%75-80	230	%80-85	312	%80-85

KAYNAKLAR

1. Aslan, N., 2019. Moleküler markörleri kullanarak çerezlik kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) saflık düzeylerinin tahmin edilmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri.*
2. Can, H., Kal, Ü., Özyigit, İ.İ., Paksoy, M., Türkmen, Ö., 2019. Construction, characteristics and high throughput molecular screening methodologies in some special breeding populations: a horticultural perspective. *Journal of Genetics. 86-98.*
3. Chengxiang, A., Lu, L., Guobin, M., Zhixin, L., 2005. Application of SSR markers in hybrid seed purity test of melon. *Acta Horticulturae 32(5):902.*
4. Erdoğan, F., 2016. Göller bölgesinde yerel kavun genotiplerin toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 137s.*
5. Ju-Fen, L., Guo-Bin, M., Ling, X., 2008. SSR markers for identification of purity of melon hybrids. *Chinese Journal of Agricultural Biotechnology 5(3):223-229.*
6. Kayak, N., 2017. Çerezlik kabak genotiplerinde morfolojik ve moleküler (SSR) yöntemlerle karekterizasyon ve heterotik etkilerin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.*
7. Li, O.J., Chen, X.M., Xia, P.X., Pei, Z.Y., Wang, Y., Lan, Q.K., Zhang, R.W., 2015. EST-SSR marker-based assay for purity identification of melon "Green Angle". *In: Advances in Applied Biotechnology. Eds: Springer, pp:637-642.*
8. Paris, H.S., 2005. The genes of pumpkin and squash. *Hortscience 40:1620-1630.*
9. Pitrat, M., Hanelt, P., Hammer, K., 2000. Some comments on infraspecific classification of cultivars of melon. *7. Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding 510:29-36.*
10. Qiagen, G., 2000. DNeasy plant mini kit and DNeasy plant maxi kit handbook. *Qiagen GmbH.*
11. Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., 1997. Cucurbits *in: Crop Production Science in Horticultures Series 0-85199-133-5, 226p.*
12. Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdinç, Ç., Paksoy, M., 2012. Determination of genetic diversity among Çumra melon genotypes by ISSR markers. *Proceedings of the 10. Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitacea, Antalya/Turkey, 15-18.10.2012, pp:520-527.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 131–138 (2020)
ISSN 1300–8943

KONYA KOŞULLARINDA AYÇİÇEĞİNDE SULAMANIN BİOKÜTLE VE HASAT İNDEKSİNE ETKİLERİ

Arzu GÜNDÜZ[1], Oğuz GÜNDÜZ[2], Mehmet Ali DÜNDAR[3], Osman ÇAĞIRGAN[4]

[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-2396-6938
[2]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0003-2206-3937
[3]Toprak Su Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya; ORCID:
[4]Toprak Su Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya; ORCID: 0000-0001-9979-4098
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Araştırma, 2015-2016 yıllarında, Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Merkez arazisinde, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu amaçla ayçiçeğinin vejetasyon boyunca farklı gelişme dönemlerinde (R2 tabla oluşumu, R5.5 çiçeklenme ve R7 dane dolum dönemlerinde) uygulanan değişik seviyelerdeki (%100, %75, %50, %25 ve şahit) sulama suyu miktarlarına ilişkin üretim fonksiyonları belirlenmiştir. Denemede kısıtlarla birlikte 17 sulama konusu ele alınmıştır. Deneme konularında gerek sulama programının gerekse su kısıntısının bitkinin kuru madde birikim hızına etkilerini belirlemek amacıyla sulama başlangıcından sonra tabla oluşumu, çiçek, dane olumu ve hasat dönemlerinde biyokütle ve hasat indeksi değerleri belirlenmiştir. 2015 yılında, TO biyokütle değerleri 4122,2 g/m² (S_9) ile 3254,0 g/m² (S_6) arasında, DD biyokütle değerleri 4338,8 g/m² (S_7) ile 3365,1 g/m² (S_1) arasında, Hasat biyokütle değerleri ise en yüksek 4227,0 g/m² (S_8) ile en düşük 3365,1 g/m² (S_0) arasında yer almıştır. Hasat İndeksi değerleri ise en yüksek (S_7) 11,59 değeri ile en düşük (S_0) 7,88 arasında değişmiştir. 2016 yılında TO biyokütle değerleri en yüksek 3523,8 g/m² (S_7) ile 3015,9 g/m² (S_{16}) arasında, Çiçeklenme dönemi biyokütle değerleri 3492,1 g/m² (S_9) ile 2787,3 g/m² (S_0) arasında, DD biyokütle değerleri en yüksek 4555,6 g/m² (S_{11}) ile 3174,6 g/m² (S_3) arasında, Hasat biyokütle değerleri 3690,2 g/m² (S_{12}) ile 2427,3 g/m² (S_3) arasında yer almıştır. Hasat İndeksi değerlerine bakıldığında en yüksek 11,95 değeri ile (S_{10}) konusu ve en düşük 7,91 ile (S_0) konusu arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, kısıtlı sulama, su tüketimi, biyokütle

IN KONYA PROVINCE, THE EFFECTS OF IRRIGATION ON BIOMASS AND HARVEST INDEX OF SUNFLOWER

ABSTRACT

The research was carried out in RCBD with 3 replications in 2015-2016, in the central land of Konya Soil, Water and Deserting Control Research Institute. For this purpose, the production functions of the irrigation water at different levels (100%, 75%, 50%, 25% and witness) applied at different stages of development (R2 table formation, R5.5 flowering and R7 grain filling) were determined during the vegetation. In this study, 17 irrigation issues were discussed with restrictions. In order to determine the effects of both irrigation program and water restriction on dry matter accumulation rate, biomass and harvest index values were determined after the beginning of irrigation in table formation, flower, grain and harvest periods. In 2015, biomass values were changed between 3254.0 g/m² (at S_6) and 4122.2 g/m² (at S_9) in TO stage, 3365.1 g/m² (at S_1) and 4338.8 g/m² (at S_7) in DD stage, 3365.1 g/m² (at S_0) and 4227.0 g/m² (at S_8) in harvesting time, while the Harvest Index values were ranged between 7.88 (at S_0) and 11.59 (at S_7). In 2016, biomass values were changed between 3015.9 g/m² (at S_{16}) and 3523.8 g/m² (at S_7) in TO stage, 2787,3 g/m² (at S_0) and 3492,1 g/m² (at S_9) in Flowering Stage, 3174,6 g/m² (at S_3) and 4555,6 g/m² (at S_{11}) in DD stage, 2427,3 g/m² (at S_3) and 3690,2 g/m² (at S_{12}) in Harvesting time, while the Harvest Index values were ranged between 7.91 (at S_0) and 11.95 (at S_{10}).

Keywords: Sunflower, limited irrigation, water consumption, biomass

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: arzu.gunduz@tarimorman.gov.tr

GİRİŞ

Türkiye'de, bitkisel yağ üretimi gittikçe arttığı halde yine de bir kısım yağ açığı hala ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bu açığın giderilmesi için uygun yetiştirme tekniği ve girdileri kullanarak sürdürülebilir nitelikteki tarımsal üretimin arttırılması gereklidir.

Dünya ayçiçeği tohumu ekim alanı (2017/18) 26.18 milyon ha, üretim 49.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ayçiçeği tarımı dünyada en fazla Ukrayna, Rusya, AB-28 ve Arjantin'de yapılmakta olup bu ülkeler dünya üretiminin yaklaşık %70'ini teşkil etmektedir. Bu ülkeleri sırasıyla Çin, Türkiye ve ABD izlemektedir. Türkiye, ayçiçeği yağı üretiminde ise, 1.792.000 ton ile dünyada 6. sıradadır [3]. TÜİK 2016 yılı verilerine göre; Türkiye'de ayçiçeğinin ekim alanı yaklaşık 600.000 ha, üretimi 1.500.000 ton ve dekardan alınan verim 245 kg'dır. Çerezlik ayçiçeği ekim alanı ise; yaklaşık 103.000 ha, üretim 170.000 ton, verim 165 kg/da'dır [2].

Türkiye'de yağlık ayçiçeği üretimi 2017 yılı verilerine göre Konya (%13.39) ile 2. sırada yer almaktadır. Konya'da 2017'de yağlık ayçiçeği üretim miktarı, 263.008 ton olarak belirtilmektedir [2].

Kurak bir iklime ve kısıtlı su kaynaklarına sahip olan Konya Ovası'nın uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış toplamı 323 mm'dir ve bununda sadece 90-100 mm kadarı bitki yetişme döneminde düşmektedir. Dolayısı ile ovada bitkisel üretimde çeşitlilik, verim ve kalite artışının sağlanabilmesi sulamaya bağlıdır.

Ayçiçeğinde en kritik sulama zamanları, çiçeklenme başlangıcı ve süt olum dönemleri olduğu belirtilmektedir [4]. Ayçiçeğinin yüksek su isteğine rağmen kısa süreli aşırı su kısıntısına dayanma özelliği vardır. Uzun süreli aşırı su kısıntısında ayçiçeği yapraklarını döker ve verimde büyük kayıplara neden olur [6]. Ayçiçeğinde yüksek tohum maliyetine sahip hibrit çeşitler, ancak sulandığı zaman en yüksek verimi vermektedir [9]. Marmara bölgesinde, buğday ve ayçiçeği sulanmayan alanlarda yetiştirildiği için yağışların düşük olduğu yıllarda ayçiçeği verimleri düşmektedir [10]. Bursa koşullarında, 3 gelişme dönemini (tabla oluşumu (h), çiçeklenme (f), dane dolumu (m)), dikkate alarak su kısıdı uygulamışlardır. Uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça bitki su tüketimi, tohum verimi ve yağ verimi artmıştır. En yüksek tohum verimi ve yağ verimi sırasıyla 3.95 t/ha ve 1.78 t/ha olarak 3 dönemde de su kısıdının uygulanmadığı hfm konusundan elde edilmiştir. En yüksek bitki su tüketimi 652 mm ile hfm'de bulunmuştur. Verim tepki etmeni (ky) toplam gelişme sezonu için 0.84, tabla oluşumunda 0.92 ile en yüksek, f-m konusunda 0.77 olarak bulmuşlardır [5].

Ayçiçeğinde büyüme mevsimi boyunca bitki etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %30-50'si tüketildiğinde yapılan sulamalar sonucunda dane ve yağ veriminin büyük ölçüde arttığı saptanmıştır [1]. Ayçiçeği özellikle çiçeklenme periyodunda topraktaki nem eksikliğine karşı oldukça duyarlıdır. Sadece bu periyotta uygulanan sulama suyu bile tane ve yağ verimini önemli düzeyde arttırmaktadır [10]. Bu nedenle, kısıtlı su kaynağı koşullarında çiçeklenme periyodu dışındaki periyotlarda belli oranda su kısıntısı yapılarak ayçiçeği tarımı yapmak olasıdır [11]. Tekirdağ koşullarında ayçiçeği bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde (erken ve geç vejetatif dönem, çiçeklenme, dane oluşum) su ihtiyacının %0, %25, %50, %75 ve %100'ün karşılandığı koşulda verim ve verim öğeleri, su-verim ilişkisi, bitki su tüketimi incelenmiş ve sonuçta, toplam büyüme mevsimi için ky: 0.85 olarak belirlenirken, çiçeklenmenin sulamaya en duyarlı dönem olduğu saptanmıştır [7, 8]. Mevsimlik su tüketimi 762-799 mm arasında değişmiştir. Ayrıca çalışmada ayçiçeğinde yağ içeriğinin sulama programı ve deneme yıllarına bağlı olarak %40.4-48.2 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Sezen ve ark. [12], Çukurova koşullarında damla sulama yöntemiyle sulanan ayçiçeğinde farklı sulama programlarının verim, verim bileşenleri, yağ kalitesi ve su kullanımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Sulamalarda A sınıfı buharlaşma kabı değerleri kullanılarak 6 farklı sulama düzeyi oluşturulmuş ve araştırmada 3 sulama aralığı ele alınmıştır. Konulara uygulanan toplam sulama suyu miktarları yıllara göre 199-563 mm, bitki su tüketimi değerleri ise 243-611 mm arasında değişmiştir.

Bu çalışma ile Konya ilinde damla sulama yöntemiyle farklı düzeylerde sulanan yağlık ayçiçeği bitkisinde en uygun sulama programının belirlenmesi, sulama programlarının ayçiçeği verimi ve kalitesi üzerine etkilerini saptanması, su kullanma ve sulama suyu kullanma etkinliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

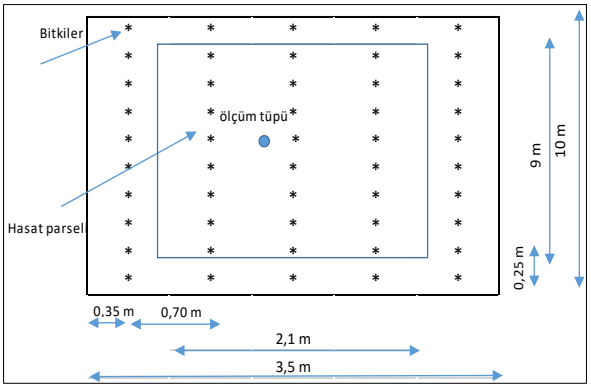
Araştırma Yerinin Tanımı

Denemenin yürütüldüğü arazi, denizden 1072 m yükseklikte; 37°48' Kuzey enlemi ve 32°30' Doğu boylamı arasındadır. Denemenin yapıldığı toprağın tekstürü kil, hacim ağırlığı 1.34-1.47 g/cm³, tarla kapasitesi %30.14-25.81, solma noktası %18.88-18.50 arasındadır (Çizelge 1).

Deneme yılları ve Konya ili uzun yıllık iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'ye göre; uzun yıllara ait ortalamalarda; bitki yetiştirme döneminde (Mayıs-Eylül) düşen toplam yağış 90.0 mm'dir. Deneme yıllarında, bu dönemde düşen toplam yağış 2015'de 122.8 mm, 2016'da 90.2 mm'dir. Denemede kullanılan Ekllor ayçiçeği çeşidi yağ oranı yüksek, sulamaya uygun bir çeşittir. Denemede dekara dane verimi, Biyo kütle ve Hasat İndeksi değerleri ölçülerek JUMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır.

Deneme Deseni ve Araştırma Konuları

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede, ayçiçeğinin tabla oluşumu, çiçeklenme ve dane dolumu dönemlerinden oluşan 3 farklı gelişme dönemi [6] esas alınarak, dönem atlamalı ve dönem içi kısıntı içeren sulama programlarından oluşan toplam 17 adet sulama konusu planlanmıştır. Oluşturulan sulama konuları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede; TO tabla oluşumu, Ç çiçeklenme, DD dane dolumu dönemlerini ifade etmektedir. X sembolü tam sulama uygulamasını, X_{25} sembolü sulama yapıldığını ancak sulama suyundan %25 kısıntı yapıldığını, X_{50} sembolü sulama yapıldığını ancak sulama suyundan %50 kısıntı yapıldığını, X_{75} sembolü sulama yapıldığını ancak sulama suyundan %75 kısıntı yapıldığını ve "-"sembolü ise o dönemde sulama yapılmadığını ifade etmektedir. Deneme parseli Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme parseli ayrıntısı
Figüre 1. Detail of trial parcel

Tarımsal Uygulamalar

Deneme arazisi Sonbaharda pullukla derin bir şekilde sürülmüş erken ilkbaharda kazayağı ve tırmık geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimden önce dekara 20 kg Diamonyum Fosfat (DAP) gübresi atılmıştır. Ekim öncesi Pendimethalin 450 g/l etken maddeli yabancı ot ilacı dekara 300 ml/da dozunda uygulanmıştır. Tüm konulara ekimle birlikte mibzerle dekara 30 kg (20-20-20) NPK verilmiştir. Çapada dekara 5 kg üre, 5 kg (%33'lük) nitrat verilmiştir. Ayçiçeği tohumları her iki deneme yılında da sıra arası 70 cm ve sıra üzeri ise 25 cm olacak şekilde 4 sıralı pnömatik mibzerle Mayıs ayında ekilmiştir. Ekimden sonra çıkış sulamasına 2015 yılında yağışlar yeterli olduğu için gerek duyulmamış 2016 yılında, tohum ekiminden sonra 20 mm sulama suyu yağmurlama sulama yöntemi ile tüm deneme konularına uygulanmıştır. Kuş zararına karşı parseller bitkilerde çiçek dönemi sonunda kuş örtüsü ile örtülmüştür.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri
Table 1. Some physical soils properties of trial area

Yıl	Derinlik (cm)	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye	Hacim ağırlığı (g/cm³)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)
2015	0-30	59,32	19,36	21,12	Kil	1,42	29,55	18,10
	30-60	61,67	17,21	21,12	Kil	1,47	29,80	18,32
	60-90	63,82	15,06	21,12	Kil	1,54	30,10	19,10
	90-120					1,46	31,12	20,00
	Ort.	61,60	17,21	21,12	Kil	1,47	30,14	18,88
2016	0-30	54,65	21,19	24,17	Kil	1,32	25,82	18,84
	30-60	54,66	21,14	24,17	Kil	1,33	24,59	18,43
	60-90	58,55	20,54	21,12	Kil	1,34	25,56	18,36
	90-120				Kil	1,35	27,26	18,38
	Ortalama	55,90	20,95	23,15	Kil	1,34	25,81	18,50

Çizelge 2. Deneme alanı (2015-2016) ve Konya merkez uzun yıllık iklim verileri
Table 2. Climate data of trial area (2015-2016) and long term in Konya Province

Yıl	İklim verileri	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Top./Ort.
2015	Ort. sıc. (°C)	0,4	2,6	6,4	8,9	16,2	18,4	23,3	23,9	21,1	14,0	7,1	-1,1	11,8
	Min. sıc. (°C)	-17,3	-10,2	-4,5	-3,7	4,3	7,7	11,2	12,6	8,9	1,7	-3,9	-10,1	-17,3
	Mak. sıc. (°C)	15,5	16,6	21,2	26,5	31,5	29,3	34,2	34,4	34,8	27,6	18,7	11,8	34,8
	Yağış (mm)	59,8	46,0	54,4	6,2	37,2	36,8	7,0	16,8	25,0	43,0	6,0	0,6	338,8
	Rüz. hızı (m/sn)	3,5	5,5	3,6	5,2	3,6	3,1	4,4	3,4	1,9	0,6	0,5	0,3	3,0
2016	Ort. sıc. (°C)	0,4	6,6	7,8	14,4	15,7	21,9	24,3	24,7	17,6	13,3	5,3	-1,8	12,5
	Min. sıc. (°C)	-15,8	-8,3	-5,6	0,7	5,2	7,5	11,5	13,4	2,4	1,3	-9,1	-13,8	-15,8
	Mak. sıc. (°C)	16,2	20,6	25,6	27,9	30,3	33,7	36,6	34,9	32,3	28,1	22,4	9,7	36,6
	Yağış (mm)	41,0	3,4	37,2	10,2	31,2	36,4	8,8	0,0	23,6	1,2	16,8	30,2	240,0
	Rüz. hızı (m/sn)	1,3	1,0	1,3	1,3	1,4	1,6	1,4	1,1	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1
1960-2014 uzun yıl. ort.	Ort. sıc. (°C)	-0,3	1,2	5,6	10,9	15,7	20,1	23,4	22,8	18,4	12,4	6,0	1,6	11,5
	Yağış (mm)	35,3	28,3	26,9	34,1	43,8	22,9	6,8	5,5	11,0	30,9	32,8	44,2	322,5
	Rüz. hızı (m/sn)	1,9	2,3	2,6	2,4	2,2	2,5	2,8	2,6	2,1	1,8	1,6	1,9	2,2

Çizelge 3. Sulama konuları
Table 3. Irrigation treatments

	Konu	Tab. ol. (TO)	Çiçeklenme (Ç)	Dane dol. (DD)	Açıklama	
1	S_0	-	-	-	YDK	Hiçbir dönemde sulama yok (erken veje. hariç) yağışa dayalı konu
2	S_1	X	-	-	TO	TO döneminde tam sulama diğer dönemlerde sulama yok
3	S_2	-	X	-	Ç	Ç döneminde tam sulama diğer dönemlerde sulama yok
4	S_3	-	-	X	DD	DD döneminde tam sulama diğer dönemlerde sulama yok
5	S_4	X	X	-	TOÇ	TO ve Ç döneminde tam sulama diğer dönemde sulama yok
6	S_5	X	-	X	TODD	TO ve DD döneminde tam sulama diğer dönemde sulama yok
7	S_6	-	X	X	ÇDD	Ç ve DD döneminde tam sulama diğer dönemde sulama yok
8	S_7	X	X	X	TOÇDD	Bütün dönemlerde tam sulama, su stresi yok
9	S_8	X_{25}	X	X	TO_{25}ÇDD	TO'da (S_7)'ye %25 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
10	S_9	X	X_{25}	X	TOÇ$_{25}$DD	Ç'de (S_7)'ye %25 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
11	S_{10}	X	X	X_{25}	TOÇDD$_{25}$	DD'da (S_7)'ye %25 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
12	S_{11}	X_{50}	X	X	TO_{50}ÇDD	TO'da (S_7)'ye %50 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
13	S_{12}	X	X_{50}	X	TOÇ$_{50}$DD	Ç'de (S_7)'ye %50 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
14	S_{13}	X	X	X_{50}	TOÇDD$_{50}$	DD'da (S_7)'ye %50 kısıntılı uyg., diğer dönemlerde tam sulama
15	S_{14}	X_{75}	X	X	TO_{75}ÇDD	TO'da (S_7)'ye %75 kısıntılı uyg., diğer dönemlerde tam sulama
16	S_{15}	X	X_{75}	X	TOÇ$_{75}$DD	Ç (S_7)'ye %75 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama
17	S_{16}	X	X	X_{75}	TOÇDD$_{75}$	DD (S_7)'ye %75 kısıntılı uyg. diğer dönemlerde tam sulama

Sulama Uygulamaları

Toprak nem ölçümleri orta tekerrürdeki parsellerde nötronmetre ile 120 cm derinliğindeki her 30 cm'lik katmanlarda yapılmıştır. Her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarının belirlenmesi için tüm büyüme mevsimi boyunca parsellerdeki nem sürekli olarak izlenmiştir. Toprak nem değerlerinden 0-90 cm derinliğindekiler sulama uygulamalarında, 0-120 cm derinliğindekiler ise bitki su tüketimini belirlemede kullanılmıştır.

Sulamaya (S_7 TOÇDD) parseldeki ayçiçeği etkili kök derinliği olan 90 cm (Korukçu ve Yıldırım, 1981; Doorenbos ve Pruit, 1977)'de kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %50'si tüketildiğinde başlanmış ve her sulamada bu parsele 90 cm toprak derinliğindeki mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak kadar sulama suyu uygulanmıştır. Diğer konulara (S_7) konusuna uygulanan su miktarı veya oranları uygulanmıştır. Topraktaki mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak sulama suyu miktarı;

$$dn = \frac{(TK - MN)}{100} \gamma . D . P$$

eşitliği ile hesaplanmıştır (Güngör ve ark., 1996). Eşitlikte;

dn: Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı (mm),
TK: Tarla kapasitesi (%),
MN: Mevcut nem (%),
γ: Toprağın hacim ağırlığı (g/cm³),
D: Etkili kök derinliği (mm),
P: Islatılan alan yüzdesi (%) değerlerini göstermektedir.

Sulamanın başında formüle göre bulunan ıslatılan alan yüzdesi kullanılmış daha sonra ise gerçek ölçüm yüzdesi (P) S_7 konusunda

sulamadan 24 saat sonra toprak yüzeyinden 15 cm derinlikte damlatıcının sağında ve solunda ıslak alan genişliği ölçülerek belirlenmiştir.

Damla sulama sisteminde her bitki sırasına bir lateral boru yerleştirilmiş olup damlatıcı debisi 2 l/h, damlatıcı aralığı 33 cm olarak belirlenmiştir. Denemede ekim parsellerin ebatları 10 m × 3,5 m = 35 m² olarak, hasat parseli ise kenar etkilerini ve sıra başlarından 0,5'er m'yi çıkardıktan sonra 18,9 m², her parselde 5 sıra ve sırada 40 bitki olacak şekilde tertiplenmiştir. Yanal sızmaları önlemek için bloklar arası 3 metre, parseller arası da 2,1 m boşluk bırakılmıştır. Bitki su tüketimi (ET) su bütçesi eşitliği ile belirlenmiştir.

$ET = I + R - DP - RO \pm \Delta s$

Burada; ET, sulama aralığındaki bitki su tüketimi, mm;
I: uygulanan sulama suyu, mm;
R: yağış, mm;
DP: derine sızma; mm;
RO: yüzey akış, mm;
Δs: sulama aralığında etkili kök bölgesindeki toprak suyu değişimidir, mm'dir.

Toprakta derine sızmalar etkili kök derinliğinin bir alt katmanında izlenmiştir. Deneme alanında su tablası oldukça derinde olduğundan dolayı kapillar yükselme ihmal edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Konulara Ait Sulama Suyu Miktarları, Sulama Zamanları ve Sulama Sayıları

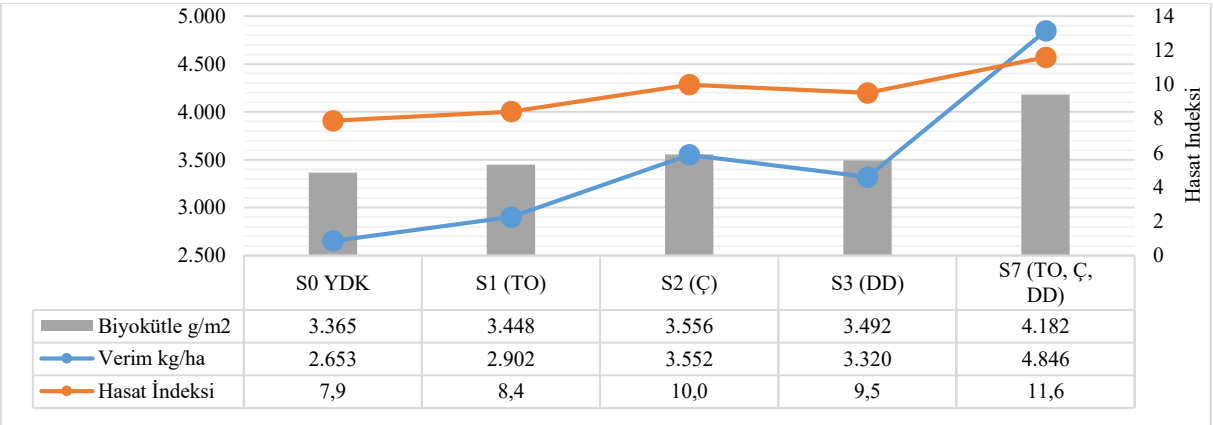
Sulamalara denemenin ilk yılında 17 Haziran, 2. yılında 12 Mayıs'ta başlanmış ve her iki yılda hasattan yaklaşık 3 hafta önce ilk yıl 25 Ağustos, 2. yıl 30 Ağustos tarihinde son verilmiştir. Ekim sonrası ve vejetasyon döneminde bitki gelişimi sağlamak amacıyla tüm deneme konularına (S_0 YDK dâhil) eşit su uygulanmıştır. Tabla oluşumu dönemine geçince konulu sulama programına başlanmıştır. Her iki deneme yılında konulara göre uygulanan sulama suyu miktarı, toplam bitki su tüketimi değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

2015 yılında sulama miktarları (S_7) tam sulama konusunda 428,3 mm ile (S_0 YDK) 65,5 mm, sulama sayıları 10 ile 2 sulama arasında değişmiştir. 2016 yılında ise (S_7) tam sulama konusunda sulama miktarları 465,2 mm ile (S_0 YDK) 122,2 mm, sulama sayıları 12 ile 4 sulama arasında değişmiştir.

Çizelge 5'den de izleneceği gibi verim 2015 yılında en yüksek ile 484,6 kg/da S_7 konusundan en düşükte 265,3 kg/da ile S_0 konusundan elde edilmiştir. 2016 yılında yine en yüksek 422,1 kg/da ile S_7 konusundan en düşük verim 212,5 kg/da ile S_0 konusundan alınmıştır. Söz konusu farklılığı gösteren Duncan grupları incelendiğinde her 2 yılda da S_7 konusu en yüksek grupta yer alırken S_0 son grupta kalmıştır.

Çizelge 4, Çizelge 5 ve Şekil 1'den görüleceği gibi tek dönem sulamalarda biyokütle değerleri aynı sınıfta yer alırken, verim değerlerinin çiçeklenme döneminde en yüksek seviyeye ulaştığını, bundan önceki ve sonraki dönem sulama uygulamalarındaki eksikliği giderdiği görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar farklı araştırma sonuçları [7, 8] ile uyum içindedir.

Dönem atlamalı sulamalarda ise Çizelge 4, Çizelge 5 ve Şekil 2'den görüleceği gibi biyokütle için en önemli dönemin dane doldurma dönemi olduğu görülmektedir. Verime ilişkin sonuçlarda ise dane doldurma dönemi sulamalarının verim üzerindeki etkisi açıkça görülmektedir.



	S0 YDK	S1 (TO)	S2 (Ç)	S3 (DD)	S7 (TO, Ç, DD)
Biyokütle g/m2	3.365	3.448	3.556	3.492	4.182
Verim kg/ha	2.653	2.902	3.552	3.320	4.846
Hasat İndeksi	7,9	8,4	10,0	9,5	11,6

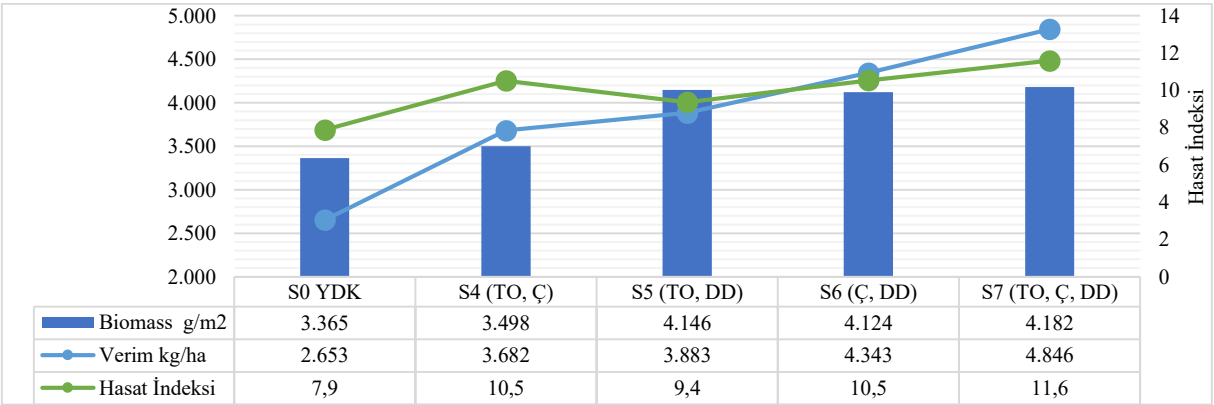
Şekil 1. Tek dönemde sulamada verim, biyokütle ve hasat indeksi grafiği
Figure 1. Kernel yield, biomass and harvest index-graph at one stage irrigation

Çizelge 4. Araştırma yıllarında konulara göre uygulanan sulama suyu, bitki su tüketimi değerleri
Table 4. The values of irrigation water quantity and plant water consumption during the research years

Konular	Uygulanan sulama suyu miktarı (mm)			Toplam bitki su tüketimi (mm)		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
S_0 (YDK)-Şahit	65,5	122,2	93,9	332,69	325,25	328,97
S_1 (TO)	151,1	204,3	177,7	421,08	400,11	410,60
S_2(Ç)	152,5	215,8	184,2	420,45	418,77	419,61
S_3 (DD)	255,7	289,5	272,6	451,47	445,47	448,47
S_4 (TOÇ)	238,1	297,9	268,0	486,82	480,55	483,69
S_5 (TODD)	341,3	371,5	356,4	527,62	542,55	535,09
S_6 (ÇDD)	342,7	383,0	362,9	535,61	545,88	540,75
S_7 (TOÇDD)-Şahit	428,3	465,1	446,7	644,92	651,09	648,01
S_8 (TO %25)	406,9	444,6	425,8	580,48	590,33	585,41
S_9 (Ç %25)	406,5	441,7	424,1	578,83	587,71	583,27
S_{10} (DD %25)	380,7	423,3	402,0	572,68	585,29	578,99
S_{11} (TO %50)	392,2	424,0	408,1	577,14	582,05	579,60
S_{12} (Ç %50)	384,8	418,3	401,6	575,49	580,32	577,91
S_{13} (DD %50)	333,2	381,5	357,4	537,88	546,48	542,18
S_{14} (TO %75)	364,1	403,5	383,8	569,33	575,53	572,43
S_{15} (Ç %75)	363,0	394,9	379,0	555,85	560,94	558,40
S_{16} (DD %75)	285,7	339,7	312,7	523,63	525,68	524,66

Çizelge 5. Tane verimi sonuçları (kg/da)
Table 5. Kernel yield results (kg/da)

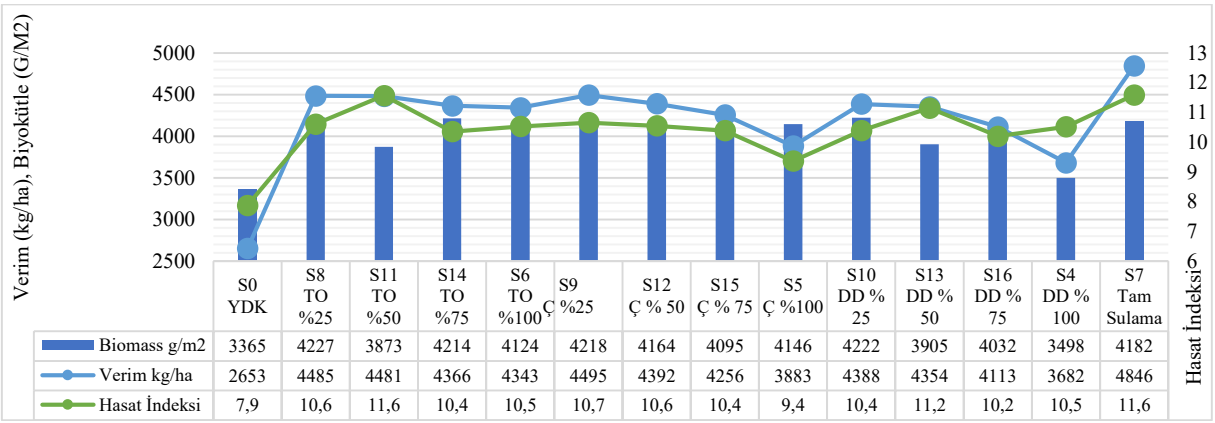
Konu	I. Tek.	II. Tek.	III.Tek.	Ort.	Duncan sınıfı	Konu	I. Tek.	II. Tek.	III. Tek.	Ort.	Duncan sınıfı
	2015						2016				
S_0 (YDK)	260,6	290,7	244,5	265,3	f	S_0 (YDK)	214,8	223,8	199,0	212,5	I
S_1 (TO)	290,2	321,6	258,7	290,2	ef	S_1 (TO)	270,8	268,5	272,0	270,4	h
S_2 (Ç)	353,6	400,5	311,5	355,2	cde	S_2 (Ç)	286,8	279,8	289,5	285,4	gh
S_3 (DD)	354,6	289,2	352,1	332,0	def	S_3 (DD)	263,2	263,1	260,0	262,1	h
S_4 (TOÇ)	364,0	366,0	374,6	368,2	bcde	S_4 (TOÇ)	310,5	308,1	312,1	310,2	fg
S_5 (TODD)	422,4	386,0	356,6	388,3	bcd	S_5 (TODD)	367,4	360,1	354,7	360,7	cde
S_6 (ÇDD)	422,7	457,6	422,6	434,3	abc	S_6 (ÇDD)	380,8	373,1	372,9	375,6	bcd
S_7 (TOÇDD)	488,4	485,6	479,9	484,6	a	S_7 (TOÇDD)	422,9	423,8	419,7	422,1	a
S_8 (TO %25)	453,9	434,9	456,7	448,5	ab	S_8 (TO %25)	386,3	395,0	385,3	388,9	abc
S_9 (Ç %25)	457,6	444,1	446,7	449,5	ab	S_9 (Ç %25)	383,8	377,5	438,0	399,8	ab
S_{10} (DD %25)	440,6	460,1	415,7	438,8	ab	S_{10} (DD %25)	385,6	387,6	390,8	388,0	abc
S_{11} (TO %50)	473,1	433,3	437,8	448,1	ab	S_{11} (TO %50)	387,5	376,3	414,0	392,6	abc
S_{12} (Ç %50)	430,8	439,5	447,2	439,2	ab	S_{12} (Ç %50)	376,2	378,9	366,9	374,0	bcd
S_{13} (DD %50)	430,9	382,9	492,4	435,4	abc	S_{13} (DD %50)	356,1	358,4	357,1	357,2	cde
S_{14} (TO %75)	457,5	441,5	410,9	436,6	ab	S_{14} (TO %75)	386,9	374,7	379,5	380,4	bc
S_{15} (Ç %75)	443,4	450,6	382,9	425,6	abc	S_{15} (Ç %75)	351,1	333,1	345,1	343,1	def
S_{16} (DD %75)	445,7	403,8	384,5	411,3	abc	S_{16} (DD %75)	335,5	338,1	320,1	331,2	ef
F: %1 düzeyinde önemli, CV: 6,8						F: %1 düzeyinde önemli, CV:3,2					



Şekil 2. Dönem atlamalı sulamalarda verim, biyokütle ve hasat indeksi grafiği
Figure 2. Kernel yield, biomass and harvest index-graph at skipped stage irrigation

Çizelge 6. Hasattaki biyokütle ağırlıkları ve hasat indeksi değerleri
Table 6. Biomass weight and harvest index values at harvest

Konu	2015			2016		
	Hasat Biomass g/m²	Duncan sınıfı	HI (%)	Hasat Biomass g/m²	Duncan sınıfı	HI (%)
S_0 (YDK)	3365,1	d	7,88	2686,6	cde	7,91
S_1 (TO)	3448,1	d	8,42	2579,0	de	10,48
S_2 (Ç)	3555,6	bcd	9,99	2733,0	bcde	10,44
S_3 (DD)	3492,1	cd	9,51	2427,3	e	10,8
S_4 (TOÇ)	3498,4	cd	10,52	2894,6	abcde	10,72
S_5 (TODD)	4146,0	a	9,37	3514,9	abc	10,26
S_6 (ÇDD)	4123,8	ab	10,53	3239,9	abcde	11,59
S_7 (TOÇDD)	4182,1	a	11,59	3558,6	ab	11,86
S_8 (TO %25)	4227,0	a	10,61	3399,0	abcd	11,44
S_9 (Ç %25)	4217,5	a	10,66	3383,0	abcd	11,82
S_{10} (DD %25)	4222,2	a	10,39	3245,7	abcde	11,95
S_{11} (TO %50)	3873,0	abcd	11,57	3297,5	abcd	11,91
S_{12} (Ç %50)	4164,3	a	10,55	3690,2	a	10,13
S_{13} (DD %50)	3904,8	abcd	11,15	3301,1	abcd	10,82
S_{14} (TO %75)	4214,3	a	10,36	3301,1	abcd	11,52
S_{15} (Ç %75)	4095,2	ab	10,39	3012,2	abcde	11,39
S_{16} (DD %75)	4031,7	abc	10,2	3137,6	abcde	10,56
	F %1 düzeyinde önemli, CV:8,0			F:%5 düzeyinde önemli, CV: 13,6		



Şekil 3. Kısıtlı sulamalarda verim, biyokütle ve hasat indeksi grafiği
Figure 3. Kernel yield, biomass and harvest index-graph at deficit irrigation

Kısıt uygulamalarında ise Çizelge 4, Çizelge 5 ve Şekil 3'den de görüleceği gibi her dönemde artan kısıt miktarıyla birlikte verimde düşmeler görülmektedir. Bununla beraber biyokütledeki değişim verime paralel bir düşüş göstermemekte uygulanan kısıt öncesi ve sonrası sulamalar uygulanan kısıtı telafi etmektedir.

SONUÇ

Ayçiçeği bitkisi çevre şartlarına uyum gösterme konusunda birçok bitkiden daha başarılıdır. Değişen şartlara göre kendini yeni duruma uyarlayarak tabladaki tohum miktarına etki etmekte ve bitkinin kendisinde susuzluk emaresi göstermeden hayatına devam edebilmektedir. Bununla beraber tane verimi bakımından bitkinin susuzluğa en hassas olduğu dönem dane doldurma dönemi olup bu dönede yapılacak olan kısıt miktarı arttıkça verimde önemli düşüşler görülmektedir. Ayçiçeği bitkisinin bu dönemde yapılan sulamalarla önceki dönemlerde ki su açığını telafi edebildiği görülmektedir.

Biyokütle sonuçlarına göre ise tek dönem sulamalarının en düşük biomass değerlerini verdiği görülmektedir. Biomass değeri için de en hassas dönem dane oluşum dönemi olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Hasat indeksi sonuçlarına göre dönemsel sulama yapmak yerine dönem içi kısıt uygulamalarının daha başarılı bir sonuç vereceği kanaati oluşmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Al-Ghamdi, A.S., Hussain, G., Al-Noaim, A.A., 1991. Effect of irrigation intervals on yield and water use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Al-Ahsa. *Saudi Arabia, Arid Soil Research and Rehabilitation 5(4):289-296.*
2. Anonim, 2017. http://www.tuik.gov.tr/bitkisel app (Erişim Tarihi: 22.11.2017).
3. Anonim, 2019. National Sunflower Association (www.sunflowernsa.comstats/ world-supply).
4. Aysu, A., 2010. Türkiye'de ayçiçeği tarımı (http://www.karasaban.net/aycicegi-bitkisel-yag).
5. Demir, A., Göksoy, A., Büyükcangaz, H., Turan, Z., Köksal, E., 2006. Deficit irrigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in a sub-humid climate. *Irrig. Sci. 24(4):279.*
6. Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield response to water. *FAO Irrigation and Drainage Paper No: 33, Rome, 193p.*
7. Erdem, T., 2000. Tekirdağ koşullarında ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) su-verim ilişkileri (Doktora Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.*
8. Erdem, T., Delibaş, A.H., Orta, H., 2001. Water-use characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under deficit ırrigation. *Pak. J. Biol. Sci. 4(7):766-769.*
9. Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., Caterina, R., Caro, A., Di Caterina, R., Di Caterina, A., De-Caro, A., 2002. Changes in Seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European J. of Argon. 17(3):221-230.*
10. Göksoy, A.T., Demir, A.O., Turan, Z.M., Dağüstü, N., 2004. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. *Agric. Water Management 87:167-178.*
11. Karaata, H., 1991. Kırklareli koşullarında ayçiçeği bitkisinin su-üretim fonksiyonları (Doktora Tezi). *Köy Hizmetleri Atatürk Araştırma Enstitüsü Yayın No: 28, Kırklareli, 92s.*
12. Sezen, M., Yazar, A., Arıoğlu, H., Şengül, H., Konuşkan, D., Eker, S., Çolak, Y.B., Günaçtı, H., Atağ, G., Kuşvuran, K., 2013. Akdeniz iklim koşullarında damla yöntemiyle uygulanan geleneksel ve kısmi kök kuruluğu (PRD) kısıntılı sulama stratejilerinin ayçiçeği verimi ve yağ kalitesine etkilerinin belirlenmesi. *TAGEM, Tarsus/Mersin.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 139–143 (2020)
ISSN 1300–8943

ALIÇ (*Crataegus azarolus* L.) TOHUMLARININ ÇIKIŞ ORANLARI ÜZERİNE BAZI UYGULAMALARIN ETKİLERİ

Oğuzhan ÇALIŞKAN[1], Kazım MAVİ[2], Safder BAYAZIT[3], Derya KILIÇ[4]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-2583-9588
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539
[3]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4619-3891
[4]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-4076-7594
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma, Hatay'ın Belen ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen Sarı Alıç genotipine ait tohumların çıkış oranları üzerine farklı uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 2017 ve 2018 yıllarından elde edilen endokarplı ve endokarpsız tohumlara iki katlama sıcaklığı (0°C ve 4°C), farklı katlama sürelerinin (0, 1, 2, 3 ve 4 ay) ve endokarpsız tohumlara giberellik asit (3000 ppm) uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar sonrasında tohumlar doğrudan torf-perlit (3:1) karışımına ekilmiştir. Çalışma sonucunda, 2018 yılından elde edilen endokarpsız tohumlara doğrudan 3000 ppm giberellik asit uygulamasının en yüksek çıkış oranını (%60.00) verirken, en düşük çıkış oranının endokarplı tohumda olduğu (%5.00) belirlenmiştir. Katlama sıcaklıkları çöğürlerin çıkış oranlarını etkilemiş ve endokarpsız tohumlara 4°C'de 1 ay bekletme sonrasında 3000 ppm giberellik asit uygulamasından %53.33 oranında çıkış elde edilmiştir. Sonuç olarak, Sarı Alıç genotipinde, endokarpsız tohumlara doğrudan 3000 ppm giberellik asit uygulamasının en yüksek çıkış oranını verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Crataegus*, alıç, tohum uygulaması, çöğür çıkışı

EFFECTS OF SOME APPLICATIONS ON SEEDLING EMERGENCE OF HAWTHORN (*Crataegus azarolus* L.)

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of different applications on seed emergence of Sarı Alıç hawthorn genotype widely grown in Belen district of Hatay. In this study, in seeds with endocarp and without endocarp sampled from 2017 and 2018 and two stratification temperatures (0°C and 4°C), different stratification times (0, 1, 2, 3 and 4 months) and seeds without endocarp applied with 3000 ppm GA_3 applications were evaluated. After the applications, the seeds were sown directly into the peat-perlite (3:1) mixture. As a result of the study, the highest seedling emergence (60.00%) was found in seeds without endocarp (sampled from 2018) treated with 3000 ppm GA_3, while the lowest emergence was found to be seeds with endocarp (5.00%). The stratification temperatures affected seedling emergence and emergence rate of 1 month stratification at 4°C+3000 ppm gibberellic acid application for seeds without endocarp was 53.33%. As a result, the highest emergence rates in Sarı Alıç hawthorn genotype was found in gibberellic acid application (3000 ppm) to seed without endocarp.

Keywords: *Crataegus*, hawthorn, seed treatment, seedling emergence

GİRİŞ

Alıç, Anadolu'nun tüm bölgelerinde doğal olarak yayılış gösteren bir meyve türüdür [10]. Türkiye'de, günümüze kadar 30'un üzerinde farklı alıç türü olduğu belirtilmekle birlikte, en yaygın alıç türü *C. monogyna*'dır. Bu türle birlikte *C. azarolus* ve *C. orientalis* türlerine de sıklıkla rastlanılmaktadır. Özellikle, *C. azarolus* türü içerisinde yer alan iri meyveli genotiplerle yetiştiricilik alanlarının her geçen yıl yaygınlaştığı görülmektedir [11, 6].

Alıcın çiçek ve meyveleri flavonoidler, vitaminler, saponinler, organik asitler ve eterik yağlar gibi insan sağlığı üzerine faydalı olan antioksidan bileşikler içermektedir. Alıcın kalbin düzenli çalışmasını sağladığı, kalbi ritim bozukluğuna karşı koruduğu, kalbin kasılma

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: ocaliskan@mku.edu.tr

gücünü ve kalp basıncını dengelediği bildirilmektedir. Kuru çiçek ve meyvelerinin çay olarak tüketilmesinin boğaz iltihabına, öksürüğe ve böbrek hastalıklarına iyi geldiği ifade edilmektedir [14, 7]. Ülkemizde alıç, taze meyve olarak tüketilmekle birlikte, meyvesinden marmelat, reçel, sirke yapılmakta, çiçek ve yaprakları tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, alıç yaban hayatındaki canlılara besin kaynağı olarak ormanlık alanlara dikilmekte ve odunlarının sağlamlığı nedeniyle baston yapımında da kullanılabilmektedir [3, 8].

Ülkemizde alıç yetiştiriciliği çoğunlukla doğada bulunan yabani popülasyondan meyvelerin toplanması şeklinde değerlendirilmekle birlikte, sadece Hatay'da kültür yetiştiriciliğinin yapıldığı ve kapama bahçelerin yaklaşık %40'nın 30 yaşın üzerinde olduğu bilinmektir [2, 9]. Son yıllarda, Mersin, Osmaniye, Adıyaman ve Malatya'da alıç yetiştiricilik alanlarının yaygınlaşma eğiliminde olduğu görülmektedir [9]. Bununla birlikte, alıcın özellikle sağlık üzerine olan olumlu etkileri yanında iri meyveli genotiplerin yüksek fiyatla alıcı bulması, alıç fidanına olan talebi arttırmıştır. Alıcın çelikle çoğaltılmasının çok zor olması yanında çöğür üretilmesindeki zorluklar (çimlenme oranının düşük olması ve aşıya 2-3 yılda gelmesi gibi) fidan üretimi konusunda problemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Alıç yumuşak çekirdekli meyveler grubu içerisinde yer almakla birlikte çekirdekleri diğer ılıman iklim meyvelerinden erik, kayısı, şeftali gibi türlere benzer olarak fiziksel ve fizyolojik dinlenme göstermektedir [5]. Bu dinlenmenin giderilmesi amacıyla sıcak ve soğuk katlama uygulamaları, farklı asit uygulamaları ile çekirdekte aşındırma, küllü suda bekletme endokarpsız tohumlara giberellik asit uygulamaları yapılabilmektedir. Nitekim *C. monogyna* türünde yapılan endokarplı ve endokarpsız tohum çimlendirme uygulamalarından farklı sonuçlar elde edildiği Persson ve ark. [15] tarafından bildirilmiştir. Araştırıcılar, alıç tohumlarını çeviren sert ve geçirimsiz endokarpın önemli düzeyde çimlenme ve çöğür çıkışını azalttığını ve bu olumsuzluğu gidermek için sıcak ve soğuk katlama uygulamalarının birlikte kullanılmasını önermişlerdir [4, 15]. Göktürk ve Yılmaz [12] *C. orientalis* türüne ait çekirdeklere H_2SO_4 (%98) ve HNO_3 (%56)'te bekletme işlemleri ile $C_6H_8O_7$ ve küllü suda bekletme işlemleri yapmış ve Ağustos ayında açık alan koşullarında ekimi yapılan 6 gün %10'luk küllü suda bekletme işlemi uygulanan çekirdeklerden en yüksek çöğür çıkış (%74.44) oranının elde edildiğini bildirmişlerdir. Ahmadloo ve ark. [1] *C. pseudoheterophylla* türünün endokarpsız tohumlarına farklı GA_3 dozlarının (0, 250, 500, 1000, 1500, 2000, 2500 ve 3000 ppm) çıkış üzerine etkilerini incelemişler ve 2500 ve 3000 ppm GA_3 dozlarının en yüksek çıkış oranlarını (sırasıyla, %58.7 ve %59.7) verdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Bujarska-Borkowska [4] alıçta tohum uygulamalarının çöğürlerin çıkış oranlarını etkilediğini ve çıkış oranının %22'lere kadar düşebildiğini bildirmiştir.

Bu çalışma kapsamında Hatay'da yaygın olarak kültür yetiştiriciliği yapılan *C. azarolus* türüne ait Sarı Alıç genotipinin tohum ve çekirdeklerinin çıkış oranları üzerine farklı uygulamaların etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Laboratuvarlarda 2018 yıllında yürütülmüştür. Çalışmada, Sarı Alıç genotipinin meyvelerinden 2017 ve 2018 yıllarında çıkartılan çekirdekler kullanılmıştır. Bu işlemde çekirdeklerin üzerinde meyve eti kalmayana kadar musluk suyunda yıkanmış ve sonrasında yarı gölge ortamda 2-3 gün kurutulmaya bırakılmıştır. Çalışmada kullanılacak tohumlar, boru kesme aparatı kullanılarak çekirdeklerden çıkartılmıştır. Bu işlem sırasında tohum kabuğu zarar gören tohumlar elemine edilmiştir. Elde edilen tohum ve çekirdekler uygulamalarda kullanılıncaya kadar oda koşullarında bekletilmiştir. Her iki yıldan elde edilen endokarplı ve endokarpsız tohum uygulamaları 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet olmak üzere toplamda 60 tohum/çekirdek kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada 2017 ve 2018 yıllarından elde edilen endokarplı ve endokarpsız tohumlara iki katlama sıcaklığı (0°C ve 4°C), farklı katlama süreleri (1 ay, 2 ay, 3 ay ve 4 ay) ve endokarpsız tohumlara doğrudan 3000 ppm giberellik asit (GA_3) uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar sonrasında tohumlar torf-perlit (3:1) karışımına Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ekilmiştir. Giberellik asit uygulamasında tohumlar 24 saat süreyle GA_3 emdirilmiş kurutma kâğıtları arasında bekletilmiştir.

Çimlendirme çalışmalarından elde edilen yüzde verilere açı transformasyonu uygulandıktan

sonra varyans analizleri SAS paket programı [16] kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması LSD testi ile ($p \leq 0.05$) gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sarı Alıç genotipine ait endokarplı ve endokarpsız tohumların çıkış oranlarında farklılık olduğu ve bunun yıllara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre, oda koşullarında bir yıl süreyle bekletilen, 2017 yılının endokarpsız ve endokarplı tohumlarında çıkış oranlarının önemli oranda düşük olduğu görülmüştür. En yüksek çıkış oranı 2018 yılında elde edilen endokarpsız tohumlara 3000 ppm GA_3 uygulamasından (%60.00) elde edilmiştir. Görüldüğü üzere, aynı yıl içerisinde elde edilen tohumlarda çıkış oranı daha yüksek gerçekleşmiştir (Şekil 1).

Alıç tohumlarının endokarplı ve endokarpsız ekimi sonrasında çöğür çıkış oranlarından elde edilen sonuçlar Ahmadloo ve ark. [1] tarafından 12 ay süreyle 22°C'de bekletildikten sonra elde edilen çöğür çıkış değerinden (sırasıyla, %20.30 ve %32.70) düşük olduğu ve bu farklılığın çekirdek ve tohumları bekletme sıcaklıkları yanında çalışılan alıç türlerinin aynı olmamasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi, 0°C'de 1, 2, 3 ve 4 ay katlanan endokarplı ve endokarsız tohumların çıkış oranlarının istatistiksel olarak (4. ay hariç) önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu kapsamda 0°C'de endokarplı tohumlarda genel olarak çıkışın meydana gelmediği ancak doğrudan tohum ekiminden ve 3000 ppm GA_3 uygulaması yapıldıktan sonra ekilen tohumlarda katlama sürelerine göre çıkış oranlarında farklılıklar oluştuğu belirlenmiştir. Buna göre, endokarpsız tohumlar, 1 ay süreyle 0°C'de katlandıktan sonra 3000 ppm GA_3 uygulamasından en yüksek çıkış oranı (%43.33) tespit edilirken, bu tohumlarda en düşük çıkışın 4 ay katlama sonrasında GA_3 uygulamasından (%1.67) oluştuğu tespit edilmiştir.

Endokarpsız tohumlarda 0°C'de 1 ay, 2 ay ve 3 ay süreyle katlama uygulamaları sonrasında yapılan ekimlerde çıkış oranlarının en yüksek olduğu (sırasıyla, %22.22, %28.89 ve %25.56) saptanmıştır. Bu uygulamada en düşük çıkış oranı %1.11 ile 4 ay süreyle yapılan katlamadan elde edilmiştir. Endokarplı tohumlarda ise sadece 0°C'de 1 ay süreyle yapılan katlama sonrasında %2.22 oranında çok düşük bir çıkış olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bu uygulamanın 2 ay, 3 ay ve 4 ay süreyle 0°C'de katlama süresi sonrasında herhangi bir çıkış tespit edilememiştir (Şekil 2).

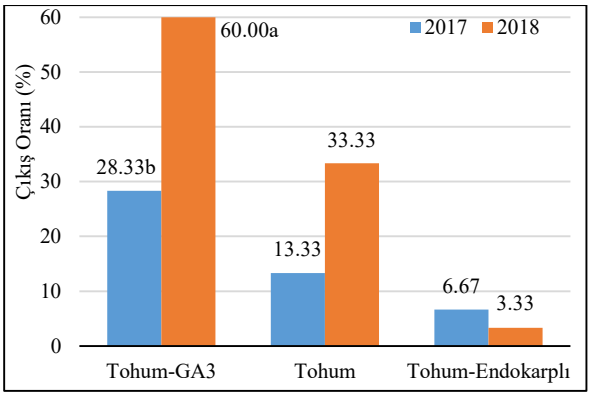
Şekil 3'de görüldüğü üzere, 0°C'de yapılan katlama sürelerinden elde edilen bulgulara benzer olarak, 4°C'de yapılan katlama uygulamalarında en yüksek çıkış oranına 1 ay katlama süresi sonrasında 3000 ppm GA_3 uygulaması (%53.33) sahip olmuştur. Bu değeri, sırasıyla %35.00 ve %18.33 ile 2 ay ve 3 ay katlama sonrasında tohumlara 3000 ppm GA_3 uygulamaları takip etmiştir. Bu uygulamada en düşük tohum çıkış oranı 4 ay katlama sonrasında GA_3 uygulamasında (%6.67) tespit edilmiştir.

Endokarpsız tohumlarda en yüksek çıkış oranı 4°C'de 1 ay ve 2 ay süresince katlama sonrasında elde edildiği tespit edilmiştir (sırasıyla, %18.19 ve %25.56). Bu uygulamada en düşük çıkış oranlarının 3 ay (%4.44) ve 4 ay (%5.56) katlama sonrasında oluştuğu saptanmıştır. Ayrıca, endokarplı tohumlarda sadece 4°C'de 1 ay katlama sonrasında %1.11 oranında çıkış gerçekleşmiştir (Şekil 3).

Bu çalışma sonucunda elde edilen endokarpsız tohumlara 3000 ppm GA_3 uygulamasından elde edilen olumlu sonuçlar Ahmadloo ve ark. [1]'nın belirtmiş olduğu *C. pseudoheterophylla* türünde 3000 ppm GA_3 uygulamasının %59.7 oranında çıkış sağladığına dair bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Elde edilen bu olumlu sonuçların alıç tohumlarındaki fizyolojik dinlenmenin sona erdirilmesinde giberellik asidin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Hartmann ve ark. [13] giberellik asidin tohumlarda fizyolojik dinlenmeye neden olan absisik asit ve benzeri maddelerin etkisini azaltarak tohumda çimlenme-çıkışı uyardığını bildirmişlerdir.

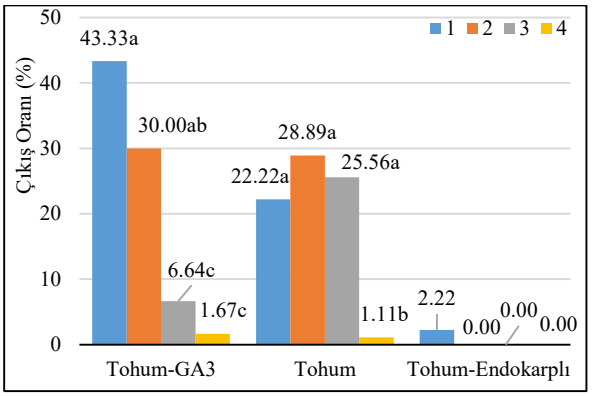
Alıç tohumlarını çevreleyen sert ve geçirimsiz endokarp tabakasının önemli bir fiziksel bariyer olduğu bilinmektedir [5]. Bu kapsamda, çalışmamızda 0°C ve 4°C'de gerçekleştirilen katlama uygulamalarında çekirdekte çıkışın çoğunlukla gerçekleşmemesi endokarpın fiziksel olarak engelleyici etki göstermesinden kaynaklandığını göstermektedir. Benzer olarak, Yahyaoğlu ve ark. [17] *Crataegus* türlerinde endokarpın çimlenme açısından önemli bir fiziksel engelleyici olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Bujarska-Borkowska [5], tohum uygulamaları sonrasında açık alana ekimlerin Mart sonu-Nisan başına kadar yapılması gerektiğini ve geç ekimin artan toprak sıcaklığının

tohumda tekrar dinlenmeye neden olduğundan önerilmediğini belirtmiştir.



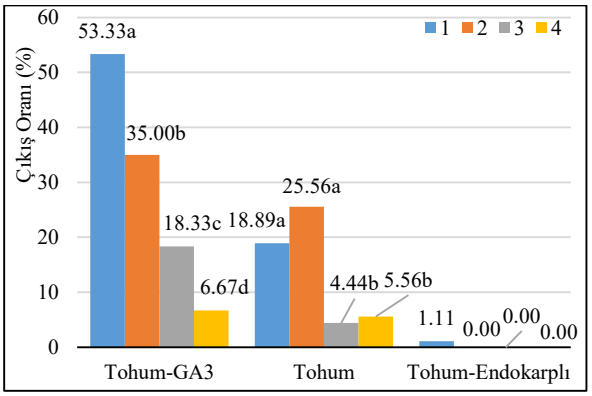
Şekil 1. Doğrudan ekilen alıç tohum/çekirdeklerinin yıllara göre çıkış oranları (%)

Figure 1. Emergence rates of directly sown hawthorn seed/seed with endocarp by year (%)



Şekil 2. 0°C'de farklı katlama sürelerinin çıkış üzerine etkileri

Figure 2. Effects of different stratification stages on emergence at 0°C



Şekil 3. 4°C'de farklı katlama sürelerinin çıkış üzerine etkileri

Figure 3. Effects of different stratification times on emergence at 4°C

SONUÇ

Bu çalışmada *C. azarolus* türünde yer alan ve ticari olarak yetiştiriciliği yapılan Sarı Alıç genotipinin endokarplı ve endokarsız tohumlarına yapılan farklı uygulamaların çöğür çıkışları üzerine etkileri ortaya çıkarılmıştır. Alıçta tohumunu çevreleyen endokarpın çıkış için önemli bir fiziksel engelleyici olduğu tespit edilmiştir. Oda koşullarında bir yıl süreyle bekletilen çekirdeklerden çöğür çıkış oranlarında %50'ye yakın ciddi bir düşüş olduğu görülmüştür. Hasat sonrasında endokarpsız tohumlara 0°C'de 1 ay, 2 ay ve 3 ay katlama süreleri sonunda çöğür çıkış oranlarının %20'nin üzerine çıktığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, hasat sonrasında endokarpsız tohumlara 3000 ppm GA_3 uygulamasının alıçta çöğür çıkış oranının oldukça arttırdığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Ahmadloo, F., Tabari Kouchaksaraei, M., Goodarzi, G.R., Salehi, A., 2017. Effects of gibberellic acid and storage temperature on the germination of hawthorn seeds. *J. For. Sci. 63:417-424.*
2. Bayazıt, S., Gündüz, K., Sezgin, E.Ö., Çalışkan, O., 2018. Hatay ili alıç yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve geleceği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35:258-263.*
3. Baytop, T., 1997. Türkçe bitki adları sözlüğü. *Türk Dil Kurumu Yayınları, 578, Ankara.*
4. Bujarska-Borkowska, B., 2002. Breaking of seed dormancy, germination and seedling emergence of the common hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.). *Dendrobiology 47:61-70.*
5. Bujarska-Borkowska, B., 2006. Seed dormancy breaking in *Crataegus laevigata*. *Dendrobiology 56:3-11.*
6. Çalışkan, O., Gündüz, K., Serçe, S., Toplu, C., Kamiloğlu, Ö., Şengül, M., Ercişli, S., 2012. Phytochemical characterization of several hawthorns (*Crataegus* spp.) species sampled from the Eastern Mediterranean region of Turkey. *Phcog Mag. 8:16-21.*
7. Çalışkan, O., 2015. Mediterranean hawthorn fruit (*Crataegus*) species and potential usage. *The Mediterranean diet-An evidance-based approach. 55:621-628.*

8. Çalışkan, O., Bayazit, S., Gündüz, K., 2016. Hawthorn species from Turkey and potential usage for horticulture. *7. International Scientific Agriculture Symposium, 06-09 October, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.*
9. Çalışkan, O., Gündüz, K., Bayazıt, S., 2018. Sarı alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35(Ek Sayı):69-74.*
10. Dönmez, A.A., 2004. The genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) with special reference to hybridization and biodiversity in Turkey. *Turk J. Bot. 28:29-35.*
11. Dönmez, A.A., 2007. Taxonomic note on the genus *Crataegus* (*Rosaceae*) in Turkey. *Bot. J. Linnean Soc. 155:231-240.*
12. Göktürk, A., Yılmaz, S., 2015. Doğu alıcı (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb) tohumlarının çimlenmesi üzerine ekim alanı, ekim zamanı ve bazı önişlemlerin etkilerinin araştırılması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 16:203-215.*
13. Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L., 2010. Propagation methods and rootstocks for important fruit and nut species. *In: Hartmann & Kester's Plant Propagation: Principles and Practices. 8. Ed. Upper Saddle River, Pearson Education: 728-773.*
14. Ljubuncic, P., Portnaya, I., Cogan, U., Azaizeh, H., Bomzon, A., 2005. Antioxidant activity of *Crataegus aronia* aqueous extract used in traditional Arab medicine in Israel. *J. Ethnopharma. 101:153-161.*
15. Persson, L., Jenseni, M., Nymann, Eriksen, E., Mortensen, L.C., 2006. The effect of endocarp and endocarp splitting resistance on warm stratification requirement of hawthorn seeds (*Crataegus monogyna*). *Seed Sci. & Technol. 34:573-584.*
16. SAS Institute, 2005. SAS Online Doc, *Version 9.1.3. SAS Inst., Cary, NC, USA.*
17. Yahyaoglu, Z., Olmez, Z., Gokturk, A., Temel, F., 2006. Effects of cold stratification and sulphuric acid pretreatments on germination of hawthorn (*Crataegus* spp.) seeds. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Dergisi 8:74-79.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 145–151 (2020)
ISSN 1300–8943

BAZI NEKTARİN ÇEŞİTLERİNDE YAPRAKTAN KALSİYUM VE POTASYUM UYGULAMALARININ MEYVE VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Oğuzhan ÇALIŞKAN[1], Derya KILIÇ[2], Gökhan ÖZTÜRK[3]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-2583-9588
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-4076-7594
[3]Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Eğirdir/Isparta; ORCID: 0000-0002-8994-6550
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma, Gardeta, Gartairo ve Garofa nektarin çeşitlerinde hasat öncesi yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum, AminoQuelant-Potasyum ve AminoQuelant-Kalsiyum+AminoQuelant-Potasyum uygulamalarının meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yaprak uygulamaları; Garofa çeşidinde tam çiçeklenmeden 39 gün sonra, Gartairo çeşidinde 40 gün sonra ve Gardeta çeşidinde 36 gün sonra yapılmaya başlanmış ve birer hafta arayla 3 kez yinelenmiştir. Çalışmada, ağaç başına verim (kg) yanında meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve yüksekliği (mm), meyve eti sertliği (kg-kuvvet), çekirdek ağırlığı (g), et-çekirdek oranı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM; %), pH ve asitlik (%) değerleri incelenmiştir. Ayrıca, meyve kabuk ve et rengi değerleri Minolta renk ölçer (L, a*, b*, C ve h°) ile ölçülmüştür. En yüksek ağaç başına verime AminoQuelant-Kalsiyum+AminoQuelant-Potasyum uygulaması (30.40 kg/ağaç) sahip olurken, en düşük verim kontrolden (17.20 kg) elde edilmiştir. En iri meyveler Aminoquelant-Kalsiyum uygulamasında (139.54 g) saptanırken, en küçük meyveler kontrolde (112.28 g) belirlenmiştir. AminoQuelant-Potasyum (4.00 kg-kuvvet) ve AminoQuelant-Kalsiyum+AminoQuelant-Potasyum (3.85 kg-kuvvet) meyve sertliğini artıran önemli uygulamalar olmuşlardır. SÇKM içeriği, %13.76 (AminoQuelant-Kalsiyum) ile %12.30 (kontrol) arasında değişmiştir. En koyu meyve kabuk ve et rengi değerleri (düşük chroma ve h°) AminoQuelant-Kalsiyum uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak, nektarin çeşitlerinde yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum ve AminoQuelant-Potasyum'un birlikte yapıldığı uygulamaların hem meyve verimi hem de meyve kalite özelliklerini olumlu yönde etkiledikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Prunus, nektarin, yapraktan besleme, verim, meyve iriliği

EFFECT OF FOLIAR CALCIUM AND POTASSIUM APPLICATIONS ON FRUIT YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME NECTARINE CULTIVARS

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of fruit quality on pre-harvest foliar AminoQuelant-Calcium, AminoQuelant-Potassium and AminoQuelant-Calcium+AminoQuelant-Potassium applications in Gardeta, Gartairo and Garofa nectarine cultivars. The foliar treatments were applied 39 days after full bloom in Garofa, 40 days after Gartairo and 36 days after Gardeta and repeated by one week intervals in 3 times. In the study; fruit weight (g), fruit width (mm), fruit height (mm), fruit firmness (kg-force), seed weight (g), flesh/seed ratio, total soluble solids (TSS; %), pH and acidity (%) values, and also yield per tree were estimated. In addition, fruit skin and flesh color values were measured with Minolta color meter (L, a*, b*, C and h°). According to results of the study, while the highest yield per tree was obtained the application of AminoQuelant-Calcium+AminoQuelant-Potassium (30.40 kg/tree), the lowest yield was obtained from the control (17.20 kg). The largest fruits were detected in AminoQuelant-Calcium application (139.54 g), whereas the smallest fruits were detected in control (112.28 g). Applications of AminoQuelant-Potassium (4.00 kg-force) and AminoQuelant-Calcium+ AminoQuelant-Potassium (3.85 kg-force) had the highest fruit firmness. TSS content ranged from 13.76% (AminoQuelant-Calcium) to 12.3% (control). The darkest fruit skin and flesh values (low chroma and h°) were obtained from the application of AminoQuelant-Calcium. As a result, the connective application of foliar AminoQuelant-Calcium and AminoQuelant-Potassium in nectarine cultivars showed positive effect on both fruit yield and fruit quality characteristics.

Keywords: Prunus, nectarine, foliar fertilization, yield, fruit size

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: ocaliskan@mku.edu.tr

GİRİŞ

Dünya şeftali-nektarin ticaretinin son yıllarda erkenci ve geçci yeni çeşitlerin üretime dahil olması ile beraber artış eğiliminde olduğu görülmektedir [2]. Türkiye yıllık 771.459 ton şeftali-nektarin üretimi ile Dünya'da 6. sırada yer almakla birlikte, ihracatın düşük düzeylerde olduğu söylenebilir [4]. Şeftali-nektarin ihracatının arttırılması için verimli, yüksek kaliteli ve tüketici tercihlerine uygun erkenci çeşitlerin yetiştirilmesi oldukça önemlidir.

Türkiye şeftali-nektarin üretiminin %32.21'u Akdeniz bölgesinde erkenci ve orta erkenci çeşitlerle gerçekleştirilmekte ve üretimin büyük bir kısmı doğrudan ihracata konu olmaktadır [2, 3]. Bununla birlikte, erkenci ve orta erkenci çeşitlerde meyve iriliği ve renklenmede yaşanan sıkıntılar ihracata konu olan ürün miktarını azaltmaktadır. Bu nedenle, erkenci çeşitlerde birim alana verim ve kalitenin arttırılmasına yönelik araştırmalara gereksinim duyulmaktadır [19].

Modern şeftali-nektarin yetiştiriciliğinde fertigasyon sistemi yanında yapraktan beslemenin meyve verim ve kalitesinin arttırılmasında önemli faydaları olduğu farklı araştırıcılar tarafından bildirilmektedir [7, 23]. Bununla birlikte, Ben Mimoun ve ark. [7] topraktan beslemede toprak pH'sı başta olmak üzere bitki besin elementleri arasındaki farklı antagonistik etkiler nedeniyle ortaya çıkan beslenme problemlerinin giderilmesinde yapraktan beslemenin önemli bir çözüm yolu olduğunu ifade etmişlerdir. Nitekim Inglese ve ark. [16] yapraktan beslemenin bitki besin elementleri alımını arttırarak ürünün kalitesini arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu etkinin oluşmasında uygulanan makro ve mikro besin elementlerinin hem formülasyonları hem de uygulama zamanları önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda, yapraktan kalsiyum ve potasyum uygulamalarının verim ve kaliteyi olumlu etkiledikleri konusunda şeftali-nektarinlerde [9, 15, 18] ve diğer bazı meyve türlerinde [11, 14, 24] araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Crisosto ve ark. [9] Flavorcrest, Elegant Lady, Cal Red şeftali ve Fliming Red şeftali-nektarin çeşitlerinde tam çiçeklenmeden 2 hafta sonrasından başlayarak hasada kadar üç kez yapraktan kalsiyum uygulamalarının meyve kalitesini önemli düzeyde arttırdığını, SÇKM ve meyve eti sertliği üzerine etkisinin olmadığını bildirmişleridir. Ayrıca, Ghanem ve Ben Mimoun [15] Royal Glory şeftali çeşidinde yapraktan potasyum (potasyum sülfat olarak) uygulamasının meyve kalitesini olumlu etkilediğini, meyvenin SÇKM içeriğini arttırdığını ve asit içeriğini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Yapraktan uygulanan bitki besin elementlerinin alımında formülasyon şeklinin önemli etkisi olduğu ve AminoQuelant olarak verilen kalsiyum ve potasyumun yapraktan daha etkin şekilde alındığı ve kolay taşındığı bildirilmektedir [5]. Bu çalışmanın amacı hasat öncesi yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum ve AminoQuelant-Potasyum uygulamalarının bazı nektarin çeşitlerinde verim ve meyve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemektedir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma parselinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Gardeta, Garofa ve Gartairo nektarin çeşitleri Nisan 2017 yılında 2.5×3.0 m dikim mesafelerinde dikilmiştir. Ağaçlar 3'lü V budama sistemine göre budanmıştır. Nektarin çeşitlerine tam çiçeklenmeden 36 (Gardeta), 39 (Garofa) ve 40 gün (Gartairo) sonra yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum, AminoQuelant-Potasyum ve AminoQuelant-Kalsiyum + AminoQuelant-Potasyum uygulanmıştır. AminoQuelant-Kalsiyum (Bioberica, İspanya); %15 organik madde, %8 toplam azot (%0.3 organik azot, %4.2 nitrik azot, %2.1 üre azotu ve %1.4 amonyak azotu), %3.5 serbest amino asit, %7 kalsiyum oksit, %0.2 bor içermektedir. AminoQuelant-Potasyum (Bioberica, İspanya); %15 organik madde, %3 toplam azot (%0.8 organik azot, %0.2 amonyak azotu ve %2 üre azotu), %5 serbest amino asit ve %20 K_2O içermektedir.

Araştırma alanın gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelesi gibi teknik ve kültürel işlemler standart olarak uygulanmıştır. Çalışma yapılan alanın toprak pH'sı 7.81 olup, toprak yapısı %39.5 kum, %25.3 kil ve %6.10 kireç içeriği ile kumlu-killi bir yapıda sahiptir. Toprağın toplam tuz içeriği %0.035-0.041 arasında değişmekte ve tuzsuz sınıfa girmektedir.

Meyve tutumundan yaklaşık 14 gün sonra yıllık sürgünler üzerinde her 20 cm'de bir meyve olacak şekilde elle meyve seyreltmesi uygulanmıştır. Yaprak uygulamaları 400 ml/100 L olarak aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Uygulama (Kontrol): Tüm çeşitlere uygulama zamanlarında yapraktan sadece çeşme suyu püskürtülmüştür.

2. Uygulama: Çeşitlere yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum uygulaması 8 Nisan tarihinde yapılmış ve 12-15 gün arayla 3 kez tekrarlanmıştır.

3. Uygulama: Çeşitlere yapraktan AminoQuelant-Potasyum uygulaması 8 Nisan tarihinde yapılmış ve 12-15 gün arayla 3 kez tekrarlanmıştır.

4. Uygulama: Yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum uygulaması 8 ve 23 Nisan tarihinde yapılmış ve aynı ağaçlara AminoQuelant-Potasyum uygulaması 7 ve 14 Mayıs tarihlerinde uygulanmıştır.

Çeşitlerin hasat zamanın belirlenmesinde Kader [17] tarafından nektarinler için minimum ölçüt olarak kabul edilen SÇKM'nin >%10 ve asitliğin %0.6 olduğu dönem dikkate alınmıştır. Çalışmada, ağaç başına verim (kg/ağaç) her bir uygulamadaki ağaçların tüm meyvelerinin tartılmasıyla elde edilmiştir. Meyve kalite analizlerinden meyve ağırlığı (g) ve çekirdek ağırlığı (g) hassas terazi ile (Shimadzu, Japonya) ve meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyve yüksekliği (mm) dijital kumpasla (Mitutoyo, Japonya) ölçülmüştür. Meyve eti sertliği 8 mm çaplı uca sahip dijital el penetrometresi (Penetrometer, İtalya) ile ölçülmüştür. Meyve etinin çekirdeğe bölünmesi ile et/çekirdek oranı hesaplanmıştır. Meyve suyunun SÇKM içeriği dijital refraktometre (Atago, Japonya) ile ölçülerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Meyve suyu pH'sı pH metre ile ve titre edilebilir asitlik ölçümleri 5 ml meyve suyunun 100 mL'ye saf su ile tamamlanması ve bu karışımın 0.1 N NaOH ile pH 8.1 değerine kadar titre edilmesi ile ölçülmüş ve malik asit cinsinden hesaplanmıştır. Meyve kalite analizleri üç yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olmak üzere toplam 30 meyvede gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, meyve kabuk ve et rengi ölçümleri Minolta renk ölçer (L, a, b, C ve h° olarak) ile gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümleri her meyvede kabukta ve meyve etinde karşılıklı iki bölgede ölçülmüştür.

Yapraktan besleme uygulamaları üç yinelemeli ve her yinelemede bir ağaç olmak üzere toplam üç ağaçta gerçekleştirilmiştir. Verilerin varyans analizleri Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre SAS [22] paket programında yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD ($p \leq 0.05$) testi kullanılmıştır.

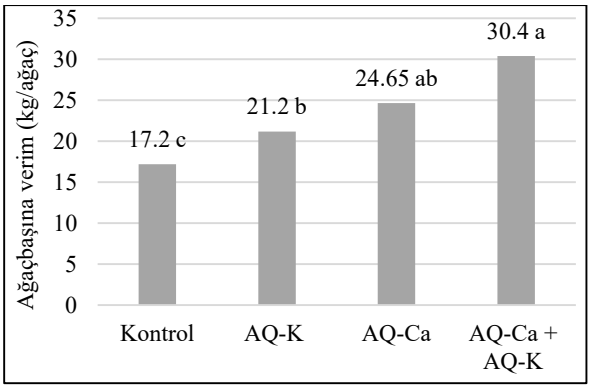
BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapraktan AminoQuelant-Kalsiyum (AQ-Ca), AminoQuelant-Potasyum (AQ-K) ve AQ-Ca+AQ-K uygulamalarının ağaç başına verime istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, AQ-Ca+AQ-K uygulaması ağaç başına en yüksek verime (30.40 kg/ağaç) sahip olmuştur. Bu uygulamayı AQ-Ca uygulaması (24.65 kg/ağaç) izlemiştir. Ağaç başına en düşük verim 17.20 kg ile kontrol uygulamasından ve 21.20 kg/ağaç ile AQ-K uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 1). Sharma ve Pratima [21] şeftalide yapraktan kalsiyum ve Ruiz [20] nektarinde potasyum uygulamalarının verimi olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Dbara ve ark. [12] Flordastar şeftali çeşidinde yapraktan potasyum uygulamasının ağaç başına verimi arttırdığını ve kontrolde 52 kg olan ağaç başına verimin potasyum uygulamasıyla 85 kg/ağaca çıktığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada yapraktan kalsiyum ve potasyum uygulamalarının verimi arttırdığına ait sonuçlar araştırıcıların bulgularına benzerlik göstermiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü üzere, nektarinlerde yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyve kalite özellikleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve ağırlığı ve meyve eni değerlerinin yapraktan AQ-Ca (sırasıyla, 139.54 g ve 62.47 mm), AQ-K (sırasıyla, 132.66 g ve 61.25 mm) ve AQ-Ca+AQ-K (sırasıyla, 130.74 g ve 61.67 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı ve meyve eni değeri, sırasıyla 112.28 g ve 57.84 mm ile kontrolden elde edilmiştir. Yapraktan AQ-K uygulanan ağaçlar en yüksek meyve boyu, meyve yüksekliği ve çekirdek ağırlığı değerlerine (sırasıyla, 63.29 mm, 61.13 mm ve 10.20 g) sahip olurken, en düşük meyve boyu, meyve eni ve çekirdek ağırlığı değerlerine kontrol ağaçları (sırasıyla, 58.52 mm, 57.32 mm ve 8.48 g) sahip olmuştur.

Meyve kalitesi ile ilgili sonuçlarımızın şeftali-nektarinlerde yapraktan kalsiyum [1, 21] ve potasyum [7, 20, 12] uygulamalarının meyve iriliğini arttırdığına ait araştırıcıların sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Batjer ve Westwood [6] şeftalilerde meyve gelişiminin III. döneminde potasyum uygulamalarının doğrudan yaprak tarafından absorbe edilerek meyveye taşındığını ve daha iri meyvelerin oluştuğunu bildirmiştir. Ayrıca, Ben Mimoun ve ark. [7] Royal Glory şeftali çeşidinde meyve gelişiminin III. döneminde yapraktan potasyum uygulamalarının

fertigasyondan verilen potasyuma göre daha etkili sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.



Şekil 1. Yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının verime etkileri

Figure 1. Effects of foliar AQ-Ca and AQ-P applications on yield

Meyve et/çekirdek oranı en yüksek 14.98 ile AQ-Ca uygulamasında saptanırken, en düşük et/çekirdek oranı kontrolde saptanmıştır (Çizelge 2). Meyve eti sertliği bakımından en sert meyvelere AQ-K (4.00 kg-kuvvet) ve AQ-Ca+AQ-K (3.85 kg-kuvvet) uygulamalarındaki ağaçlar sahip olurken, en düşük meyve eti sertliğine AQ-Ca ve kontrol uygulamalarındaki ağaçlardan (sırasıyla, 3.41 kg-kuvvet ve 3.45 kg-kuvvet) sahip olmuştur. En yüksek SÇKM içeriği AQ-Ca uygulamasında (%13.76) tespit edilmiştir. Bunu %12.93 SÇKM ile AQ-Ca+AQ-K uygulaması izlemiştir. En düşük SÇKM %12.30 ile kontrol ağaçlarında bulunmuştur. Meyve suyunun pH içeriği 3.41 (AQ-Ca+AQ-K) ile 3.47 (AQ-Ca, AQ-K) arasında değişim göstermiştir. Titre edilebilir asit miktarı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir. Crisosto ve ark. [9] şeftali-nektarinlerde yapraktan kalsiyum uygulamalarının meyve kalitesini önemli düzeyde arttırdığını ancak SÇKM ve meyve eti sertliğine kalsiyum uygulamalarının etkisinin olmadığını bildirmişleridir. Ruiz [20] nektarinde yapraktan potasyum uygulamasının SÇKM oranını etkilemediğini, Ben Mimoun ve ark. [7] ve Dbara ve ark. [12] şeftalilerde yapraktan potasyum uygulamasının SÇKM oranını arttırdığını ancak titre edilebilir asitlik oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Benzer olarak, Chen-bing ve ark. [8] nektarinde yapraktan potasyum uygulamasının ortalama fotosentez oranını arttırarak meyvenin toplam şeker ve şeker-asit oranını arttırdığını, titre edilebilir asit ve C vitamini miktarını ise çok az etkilediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen SÇKM ve asit değerlerine ait sonuçların araştırıcıların bulgularıyla paralellik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyve kabuk rengi değerlerini (L değeri hariç) istatistiksel olarak önemli etkilemiştir[z].

Meyve kabuk renginde kırmızı rengi gösteren a* ve sarı rengi gösteren b* değerleri kontrol (sırasıyla, 33.39 ve 32.67) ve AQ-K uygulamasında (sırasıyla, 18.29 ve 19.32) en yüksek değerleri almış, en düşük a* ve b* değerleri ise sırasıyla 30.51 ve 15.82 ile AQ-Ca uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 3). Bununla birlikte, en koyu kırmızı renk oluşumu (C ve h° değerlerinin düşük olduğu) AQ-Ca uygulamasındaki meyvelerde belirlenmiştir. Crisosto ve ark. [9] şeftali-nektarinlerde yapraktan kalsiyum uygulamalarının meyve kabuk rengi üzerinde herhangi bir renk kaybına neden olmadığını ifade etmişlerdir.

Meyve et rengi bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu ve parlaklığı ifade eden en yüksek L değeri kontrol ağaçlarında (72.37) belirlenmiştir. Meyve etinin sarı rengini ifade eden b* değerinin 56.33 ile kontrol ve AQ-Ca uygulamalarında daha yüksek olduğu bulunmuştur. AQ-K ve AQ-Ca+AQ-K uygulamaları meyve et rengi yoğunluğunu arttıran önemli uygulamalar olmuştur.

Crisosto ve Costa [10] şeftali-nektarinlerde kalsiyumun meyvenin verim ve kalitesinde, hastalıklara dirençte ve hasat sonrası dayanıklılığında önemli bir element olduğunu ancak yapraktan kalsiyum uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalarda beklenen faydanın düşük seviyede kaldığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar kalsiyum içeren bileşiklerin farklı formülasyonlarının araştırılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, potasyumun şeftali-nektarinlerde fotosentezin daha yüksek oranda gerçekleşmesini sağlayarak şeker üretimini arttırdığını ve sonuçta meyve kalitesini yükselttiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışma kapsamında kullanılan AQ-Ca ve AQ-K solüsyonları sırasıyla %3.5 ve %5.0 oranlarında toplam amino asit içermektedir. Yapraktan uygulanan amino asitlerin şeftali-nektarinlerde meyve verimi ve kalitesine (meyve iriliği ve renklenmeye) olumlu yönde etkilediği El-Razek ve Saleh [13] tarafından belirtilmiştir. Bununla birlikte Wang ve ark. [25] yapraktan uygulanan ve amino asit içeren yeni nesil gübrelerin özellikle

meyve verimini anlamlı şekilde arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu etkinin oluşmasında, amino asit içeren yaprak gübrelerinin hem bitkideki pH'yı düşürmesi hem de makro ve mikro besin elementlerinin hızlı bir şekilde bitki tarafından alınmasını sağlamasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Bu nedenle, çalışmamızda yeni nesil yaprak gübrelerinden AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının verim ve meyve kalitesine olan etkilerinin ortaya çıkmasında amino asit içeriğinin etkisinin olduğu da söylenebilir.

Çizelge 1. Yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyve kalite özelliklerine etkileri[z]
Table 1. Effects of foliar AQ-Ca and AQ-K applications on fruit quality characteristics[z]

Uygulamalar *Application*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	Meyve eni (mm) *Fruit width*	Meyve boyu (mm) *Fruit length*	Meyve yüksekliği (mm) *Fruit height*	Çekirdek ağırlığı (g) *Seed weight*
Kontrol	112.28 b	57.84 b	58.52 c	57.32 c	8.48 c
AQ-Ca	139.54 a	62.47 a	63.29 a	61.13 a	10.20 a
AQ-K	132.66 a	61.25 a	62.72 ab	60.33 ab	9.81 ab
AQ-Ca+AQ-K	130.74 a	61.67 a	61.12 b	59.55 b	9.56 b
LSD (%5)	9.37	1.59	1.65	1.56	0.40

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level.

Çizelge 2. Yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyvenin kimyasal içeriğine etkileri[z]
Table 2. Effects of foliar AQ-Ca and AQ-K applications on fruit chemical contents[z]

Uygulamalar *Application*	Et/Çekirdek oranı *Flesh/Seed ratio*	Sertlik (kg-kuvvet) *Fruit firmness*	SÇKM (%) *Soluble Solids*	pH	Asitlik (%) *Acidity*
Kontrol	13.73 b	3.45 b	12.30 c	3.43 ab	0.60
AQ-Ca	14.98 a	3.41 b	13.76 a	3.47 a	0.57
AQ-K	13.78 b	4.00 a	12.56 bc	3.47 a	0.61
AQ-Ca+AQ-K	14.27 ab	3.85 a	12.93 b	3.41 b	0.58
LSD (%5)	0.81	0.35	0.48	0.05	Ö.D./N.S.

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır. (LSD) Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level, N.S.: Non-significant.

Çizelge 3. Yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyve kabuk rengine etkileri
Table 3. Effects of foliar AQ-Ca and AQ-K applications on fruit skin color[z]

Uygulamalar / *Application*	L	a*	b*	C	h°
Kontrol	38.70	33.39 a	18.29 a	38.57 a	27.33 ab
AQ-Ca	38.21	30.51 c	15.82 b	34.89 b	25.73 b
AQ-K	39.21	32.67 ab	19.32 a	38.58 a	28.88 a
AQ-Ca+AQ-K	38.23	32.55 b	17.36 ab	37.36 a	26.36 ab
LSD (%5)	Ö.D./N.S.	0.75	2.33	1.73	2.71

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 4. Yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının meyve et rengine etkileri[z]
Table 4. Effects of foliar AQ-Ca and AQ-K applications on fruit flesh color[z]

Uygulamalar / *Application*	L	a	b	C	h°
Kontrol	72.37 a	0.12 b	56.33 a	56.43 b	89.90 b
AQ-Ca	70.20 b	1.15 a	56.33 a	57.67 a	88.62 c
AQ-K	65.51 c	-0.34 b	53.63 b	53.72 c	90.68 a
AQ-Ca+AQ-K	65.00 c	0.89 a	53.60 b	53.66 c	89.00 c
LSD (%5)	1.38	0.72	1.11	1.12	0.71

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level.

SONUÇ

Çalışma sonucunda, yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamalarının nektarin çeşitlerinin ağaç başına verim yanında meyve iriliği ve SÇKM içeriğini de önemli düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bu gübrelerin meyve kabuk ve et rengini de olumlu etkilediği belirlenmiştir. Bu etkinin oluşmasında yaprak gübrelerinin içerisinde yer alan amino asitlerin

etkin rol aldığı söylenebilir. Bununla birlikte, en iyi etki tam çiçeklenmeden yaklaşık 40 gün sonra 10-12 gün arayla 2 kez AQ-Ca ve devamında 7 gün arayla 2 kez AQ-K uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamanın verim ve meyve ağırlığını önemli miktarda arttırmıştır. Sonuç olarak, yapraktan AQ-Ca ve AQ-K uygulamaları nektarinlerde ticari yetiştiricilikte kullanım açısından oldukça ümitvar sonuçlar vermiştir.

KAYNAKLAR

1. Ali, I., Abbasi, N.A., Hafiz, I.A., 2014. Physiological response and quality attributes of peach fruit cv. Florida King as affected by different treatments of calcium chloride, putrescine and salicylic acid. *Pak. J. Agri. Sci. 51:33-39.*
2. Anonim, 2019a. http://www.yms.org.tr/tr/istatistikler-degerlendirme-raporlari.html. (Erişim Tarihi: 07.11.2019).
3. Anonim, 2019b. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr (Erişim Tarihi: 07.11.2019).
4. Anonymous, 2019. http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc (Erişim Tarihi: 06.11.2019).
5. Anonim, 2019c. http://altintar.com/uploads/belgeler/01560778904_altintar-katalog-2019.pdf (Erişim Tarihi: 10.11.2019).
6. Batjer, L.P., Westwood, W.N., 1957. Seasonal trend of several nutrient elements in leaves and fruit of Elberta peach. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 71:116-126.*
7. Ben Mimoun, M., Ghrab, M., Ghanem M., Elloumi, O., 2009. Effects of potassium foliar spray on olive, peach and plum. *Part 2: Peach and Plum Experiments. Research findings: Optimizing crop nutrition. 19:14-17.*
8. Chen-Bing, W., Kuan-Ying L., Jun-Qiang, C.N., 2011. Effect of foliar spraying KH_2PO_4 on photosynthetic characteristics and fruit quality of nectarine (*Prunus persica* var. *nectarina* Maxim). *Acta Agriculturae Borealli Occidentalis Sinica. 2001-08.*
9. Crisosto, C.H., Day, K.R., Johnson R.S., Garner, D., 2000. Influence of in-deason foliar calcium sprays on fruit quality and surface discoloration incidence of peaches and nectarines. *J. Amer. Pom. Soc. 54: 118-122.*
10. Crisosto, C.H., Costa, G., 2008. Preharvest factors affecting peach quality. *The Peach: Botany, Production and Uses (eds. D.R. Layne and D. Bassi). CAB International, pp:536-549.*
11. Cuquel, F.L., Vargas Motta, A.C., Tutida, I., May De Mio, L.M., 2011. Nitrogen and potassium fertilization affecting the plum postharvest quality. *Rev. Bras. Frutic. (Especial):328-336.*
12. Dbara, S., Gader, T., Mimoun, B., 2016. Improving yield and fruit quality of peach cv. 'Flordastar' by potassium foliar spray associated to regulated deficit irrigation. *Agriculture and Biotechnology, 28:1631-1637.*
13. El-Razek, E.A., Saleh, M.M.S., 2012. Improve productivity and fruit quality of Florida Prince peach trees using foliar and soil applications of amino acids. *Middle-East Journal of Scientific Research, 12:1165-1172.*
14. Erogul, D., 2014. Effect of preharvest calcium treatments on sweet cherry fruit quality. *Not Bot Horti Agrobo, 42(1):150-153.*
15. Ghanem, M., Ben Mimoun, M., 2010. Effects of potassium foliar sprays on Royal Glory peach trees. *Acta Hortic. 868:261-266.*
16. Inglese, P., Gullo G., Pace, L.S., 2002. Fruit growth and olive oil quality in relation to foliar nutrition and time of application. *Acta Hort. 586:507-509.*
17. Kader, A.A., 1999. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. *Acta Hortic. 485:203-208.*
18. Kamal, H.M., Eissa, M.A., Albayaty, A.A., 2014. Effect of calcium and boron foliar application on postharvest quality of Florida Prince peach fruit. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 6:34-40.*
19. Kaşka N., Güleryüz M., Kaplankıran M., Kafkas S., Ercişli S., Eşitken A., Aslantaş R., Akçay E., 2005. Türkiye meyveciliğinde üretim hedefleri. *Türkiye Ziraat Mühendisleri 6. Teknik Kongresi, 3-7.01.2005, s:519-549.*
20. Ruiz, R., 2006. Effects of different potassium fertilizers on yield, fruit quality and nutritional status of "Fairlane" nectarine trees and on soil fertility. *Acta Hort. 721:185-190.*
21. Sharma, S.K., Pratima, P., 2018. Effect of pre-harvest gibberellic acid and calcium application on post-harvest behavior of subtropical peaches. *Current Agriculture Research Journal 6:78-84.*
22. SAS Institute, 2005. SAS Online Doc, *Version 9.1.3. SAS Inst., Cary, NC, USA.*
23. Tagliavini, M., Marangoni, B., 2002. Major nutritional issues in deciduous fruit orchards of north Italy. *HortTechnol. 12:26-31.*
24. Tzoutzoukou, C.G., Bouranis, D.L., 1997. Effect of preharvest application of calcium on

the postharvest physiology of apricot fruit. *Journal of Plant Nutrition 20:295-309.*

25. Wang, D., Deng, X., Wang, B., Zhang, N., Zhu, C., Jaio, Z., Li, R., Shen, Q., 2019. Effects of foliar application of amino acid liquid fertilizers, with or without *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9, on cowpea yield and leaf microbiota. *Plos One 14(9):e0222048*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 153–157 (2020)
ISSN 1300–8943

BURSA SİYAHI İNCİR ÇEŞİDİNDE YER ÖRTÜSÜ KULLANIMININ ERKENCİLİK, VERİM VE MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Oğuzhan ÇALIŞKAN[1], Safder BAYAZIT[2], Kazim GÜNDÜZ[3], Derya KILIÇ[4]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-2583-9588
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4619-3891
[3]Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya; ORCID: 0000-0002-6473-5909
[4]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-4076-7594
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma, Bursa Siyahı incir çeşidinde yer örtüsü kullanımının erkencilik, verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yer örtüsü olarak polipropilenden üretilen (Jüt) materyal kullanılmıştır. Çalışma kapsamında yer örtüsünün erkencilik, ağaç başına verim (kg/ağaç), meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve boyun uzunluğu (mm), ostiole açıklığı (mm), suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM), pH ve asit içeriğine (%) etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Bursa Siyahı çeşidinde yer örtüsü kullanımının meyve olgunlaşmasında 2-3 günlük erkencilik sağladığı tespit edilmiştir. Yer örtüsünün meyve ağırlığı ve meyve eni değerlerini (sırasıyla, 65.29 g ve 49.99 mm) kontrol bitkilerine (sırasıyla, 55.23 g ve 47.19 mm) göre önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir. Meyve suyunun SÇKM, pH ve asit içeriğine yer örtüsü kullanımının etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yer örtüsü kullanımının yabancı ot kontrolü, sulama ve gübreleme tasarrufu yanında Bursa Siyahı çeşidinde erkenci verim ve meyve iriliğinde artış sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, yer örtüsü, erkencilik indeksi, verim, meyve kalitesi

EFFECTS OF GROUND COVER ON EARLINESS, YIELD AND FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF BURSA SIYAHI FIG CULTIVAR

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of ground cover use on earliness, yield and fruit quality in Bursa Siyahı fig cultivar. Polypropylene (Jute) material was used as the ground cover. In the study, earliness, yield per tree (kg/tree), fruit weight (g), fruit width (mm), fruit length (mm), fruit neck length (mm), ostiole width (mm), total soluble solids (TSS), pH and acid content (%) were investigated. As a result of the study, Bursa Siyahı cultivar grown in ground cover was 2-3 days earlier in fruit ripening. The ground cover significantly increased fruit weight and fruit width values (65.29 g and 49.99 mm, respectively) compared to control plants (55.23 g and 47.19 mm, respectively). It was found that the using of ground cover had no effect on the TSS, pH and acidity content of the fruit juice. As a result, the using of ground cover, weed control, irrigation and fertilization savings, as well as increased early yield and fruit size of Bursa Siyahı cultivar.

Keywords: Fig, ground cover, earliness index, yield, fruit quality

GİRİŞ

Türkiye, dünya incir üretiminde ve ihracatında ilk sırada yer almaktadır. Bu üretim ve ihracatın gerçekleşmesinde Sarılop ve Bursa Siyahı (Dürdane) çeşitleri en önemli paya sahiptir. Kurutmalık incir yetiştiriciliğinin büyük oranda ekolojiye bağlı olması, Sarılop çeşidinin Ege Bölgesinin Büyük Menderes ve Küçük Menderes Vadileri içerisinde yaygınlaşmasına ve dünyanın en kaliteli kurutmalık incirinin bu alanda yetiştirilmesine imkân sağlamaktadır. Ancak, sofralık incir yetiştiriciliğinin ekolojiye bu kadar bağlı olmaması dünyanın farklı ekolojilerinde incir yetiştiriciliğini mümkün kılmaktadır. Ülkemizde sofralık incir yetiştiriciliği bakımından en önemli çeşidimiz Bursa Siyahı'dır. Bu çeşit özellikle yola dayanımının yüksek olması yanında meyve iriliği, kalitesi ve albenisi ile ön plana çıkmaktadır. Bu çeşit Bursa ilinde yaygın olarak

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: ocaliskan@mku.edu.tr

yetiştirilmekle birlikte, son yıllarda Akdeniz ve Ege Bölgelerinde erkenci olarak ihracata konu olması, çeşidin yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sağlamaktadır [1, 5].

Sofralık incir yetiştiriciliğinde incir ağaçlarının yüksek boylu bitkiler oluşturması nedeniyle hasat zorluğu ve sık aralıklarla hasat sonucunda hasat giderlerinin sofralık incirde toplam masrafın %50'ni oluşturması yanında birim alandan elde edilen düşük verim en önemli problemlerin başında gelmektedir [1, 5, 8]. Bu problemlerin çözümünde budama sistemi yanında farklı yetiştirme tekniklerinin uygulanmasının birer çözüm yolu olabileceği öngörülmektedir. Nitekim incirde budama sistemleri konusunda detaylı araştırmalar olmamakla birlikte, kordon [13] ve V budama [10] sistemlerinin bu konuda ümitvar olduğu bildirilmektedir.

Tarımsal üretimde yabancı ot kontrolü için herbisit kullanımı, uygulanabilirliğinin kolay olması ve hemen sonuç alınması gibi avantajları nedeniyle üreticiler tarafından yaygın kullanılan yöntemlerden birisidir [16]. Ancak, kontrolsüz ve aşırı herbisit kullanılmasıyla ekosistemin yapısının bozulması, insan sağlığına olumsuz etkileri ve getirmiş olduğu ekonomik maliyetler gibi ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Bu bakımdan tarımsal üretimde yer örtüsünün (malç) kullanılması herbisit kullanımına alternatif olması, uygulama miktarını azaltması yanında su ve besin maddesi kaybının azaltılması, hastalık ve zararlıların kontrolü, toprak sıcaklığına etki etmesi, meyve verim ve kalitesinde artış sağlaması gibi birçok avantajları nedeniyle her geçen gün yaygınlaşmaktadır [9, 4, 11, 14].

Bu çalışmada, Bursa Siyahı incir çeşidinde fidan dikimiyle birlikte kullanılan yer örtüsü erkencilik, verim ve meyve kalitesine etkilerini değerlendirilmek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma ve uygulama alanında 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Bursa Siyahı fidanları her uygulamada 4 tekerrürlü ve her tekerrürde bir bitki olmak üzere, 2016 yılı Mayıs ayında 3×3 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle dikilmişlerdir. Budama sistemi olarak kordon budama kullanılmıştır. Uygulamada polipropilenden (Jüt örtü; Ege Çuval-İzmir) üretilen siyah yer örtüsü kullanılmıştır. Yer örtüsü sıra üzerine 120 cm genişliğinde serilmiştir. Çalışma alanındaki fidanlara fertigasyon sistemi ile sulama ve gübreleme yapılmıştır. Fertigasyon sistemi, iklim koşullarına göre değişmekle birlikte, Haziran ayına kadar 10 günde bir, 15 Temmuz'dan itibaren 15 günde bir aralıkla kullanılmıştır.

Metot

Çalışmada Bursa Siyahı çeşidinde fenolojik gözlemlerden ilk yapraklanma tarihi, iyilop ürünü için meyve doğuş tarihi ve olgunlaşma başlangıcı tarihleri alınmıştır. Ayrıca, yer örtüsünün erkenciliğe etkisini belirlemek için erkencilik indeksi hesaplanmıştır. Hesaplamada, Bursa Siyahı için 15 Temmuz tarihi başlangıç (sıfır) olarak alınmıştır [12].

$$\text{Erkencilik indeksi} = \frac{(1.\text{hasat günü} \times \text{ürün miktarı g}) + (n.\text{hasat günü} \times \text{ürün miktarı})}{\text{Toplam verim (g)}}$$

Örtü sisteminin verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla bitki başına verimler değerlendirmeye alınmıştır. Bursa Siyahı çeşidinde meyve hasadı meyve kabuk renginin 2/3'ünde siyah renk oluştuğunda (ticari olum) gerçekleştirilmiştir.

Meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve boyun uzunluğu (mm), meyve eti sertliği (kg-kuvvet), suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM, %), pH, titre edilebilir asit içeriği (%) analizleri gerçekleştirilmiştir. Meyve özellikleri 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde toplam 30 meyvede incelenmiştir. Meyve kabuk ve et rengi ölçümleri Minolta renk ölçer (L, a, b, C ve h°) ile gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümleri her meyvede kabukta ve meyve etinde karşılıklı iki bölgede ölçülmüştür.

Elde edilen verilerin varyans analizleri SAS paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir [16]. Ortalamaların karşılaştırılması LSD testi ile ($p \leq 0.05$) gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 1'de görüldüğü gibi örtü sisteminin Bursa Siyahı çeşidinde fenolojik aşamaların gerçekleşme zamanlarını etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre, 2018 ve 2019 yıllarında, en erken ilk yapraklanma yer örtüsündeki bitkilerde gerçekleşirken (sırasıyla, 7 Mart ve 21 Mart), en

geç ilk yapraklanma kontrol bitkilerinde (sırasıyla, 10 Mart ve 26 Mart) gerçekleşmiştir. İyilop meyve doğuşlarının 2018 yılında, yer örtüsünde kontrole göre 5 gün daha erken oluşmaya başladığı gözlenirken, 2019 yılında yer örtüsünün kontrole göre 4 günlük bir erkencilik olduğu gözlenmiştir. Benzer olarak, en erken meyve olgunlaşmasının yer örtüsünde 2018 yılında 22 Temmuz'da ve 2019 yılında 2 Ağustos'ta gerçekleştiği saptanmıştır. Meyve olgunlaşmasının kontrol bitkilerinde 2018'de 24 Temmuz'da ve 2019'da 5 Ağustos'ta başladığı tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere, meyve olgunlaşma başlangıcının 2018 yılında 2 gün ve 2019 yılında 3 gün daha erken olduğu belirlenmiştir. Yer örtüsünün incirde fenolojik dönemlerde erkencilik sağlamasının siyah örtünün toprak sıcaklığını azda olsa arttırmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, Casierra-Posada ve ark. [4] siyah yer örtüsü kullanılmasının toprak sıcaklığının arttırdığını bildirmişlerdir.

İncirde ilk kez bu çalışmada kullanılan erkencilik indeksi değerlendirmesinde, 2018 ve 2019 yılları ortalamalarına göre, en düşük erkencilik değeri (34.32) yer örtüsünde belirlenirken (düşük değerler daha erkenci olduğunu göstermektedir), en yüksek erkencilik indeksi değeri kontrolde (36.48) belirlenmiştir. Bu veriler, kordon budama sisteminde fidan dikimiyle birlikte örtü sistemi kullanımının kısmen de olsa erkenci verim üzerine etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Bursa Siyahı çeşidinde yer örtüsünün verim ve meyve kalite özelliklerine etkilerine ait sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur. Buna göre, Bursa Siyahı çeşidinde ağaç başına verimin kontrol bitkilerinde daha yüksek olduğu (3276.77 g) saptanmıştır. Yer örtüsünün meyve ağırlığı ve meyve eni değerlerini (sırasıyla, 65.29 g ve 49.99 mm) kontrol bitkilerine (sırasıyla, 55.23 g ve 47.19 mm) göre önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir.

Bursa Siyahı çeşidinde yer örtüsü kullanılmadan yapılan adaptasyon çalışmalarında, Erbeyli/Aydın koşullarında ortalama meyve ağırlığı 60.0 g, boyun uzunluğu 10.4 mm ve ostiole açıklığı 3.3 mm [3]; Kırıkhan/Hatay ekolojisinde ortalama meyve ağırlığı 58.61 g, meyve eni 51.63 mm, meyve boyu 53.97 mm, boyun uzunluğu 9.00 mm ve ostiole açıklığı 2.64 mm [6] ve Dörtyol/Hatay ekolojisinde ortalama meyve ağırlığı 55.7 g, meyve çapı 46.0 mm ve meyve boyun uzunluğu 5.6 mm olarak [7] tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Yer örtüsünün Bursa Siyahı çeşidinin fenolojik özelliklerine etkileri (2017-2018 ortalamaları)

Table 1. Effects of ground cover on phenological characteristics of Bursa Siyahı cultivar (means of 2017-2018)

Özellikler *Characters*	Fenolojik gözlemler *Phenological observations*	Tarihler / *Dates*	
		2018	2019
Yer örtüsü *Ground cover*	İlk yapraklanma	7 Mart	21 Mart
	İyilop meyve doğuşu	19 Mayıs	18 Mayıs
	Olgunlaşma başlangıcı	22 Temmuz	2 Ağustos
Kontrol *Control*	İlk yapraklanma	10 Mart	26 Mart
	İyilop meyve doğuşu	24 Mayıs	22 Mayıs
	Olgunlaşma başlangıcı	24 Temmuz	5 Ağustos

Çizelge 2. Yer örtüsünün Bursa Siyahı çeşidinin erkencilik indeksi, verim ve meyve kalite özelliklerine etkileri (2017-2018 ortalamaları)[z]

Table 2. Effects of ground cover on earliness index, yield and fruit quality characteristics of Bursa Siyahı cultivar (means of 2017-2018)[z]

Özellikler *Characters*	Yer örtüsü *Ground cover*	Kontrol *Control*	LSD (%5)
Erkencilik indeksi *Earliness index*	34.32 a	36.48 b	1.76
Ağaç başına verim (g/ağaç) *Yield per tree*	2358.45 b	3276.77 a	424.53
Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	65.29 a	55.23 b	0.33
Meyve eni (mm) *Fruit width*	49.99 a	47.29 b	1.32
Meyve boyu (mm) *Fruit length*	46.40	47.28	Ö.D./*N.S*
Meyve boyun uzunluğu (mm) *Fruit neck length*	10.46	7.80	Ö.D./*N.S*
Ostiole açıklığı (mm) *Ostiole width*	8.86 a	5.70 b	2.36
SÇKM (%) *TSS*	18.80	17.52	Ö.D./*N.S*
pH	4.82	4.88	Ö.D./*N.S*
Titre Edilebilir Asitlik *Acidity* (%)	0.22	0.24	Ö.D./*N.S*
SÇKM/Asit oranı *TSS/Acidity ratio*	85.45 a	73.00 b	7.09

[z]Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

[z]Mean separation within rows by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Görüldüğü üzere, yer örtüsü kullanılarak yetiştirilen Bursa Siyahı çeşidinde meyve kalite özelliklerinin yer örtüsü kullanılmayan çalışmalardaki sonuçlardan daha yüksek olduğu ve bunun yer örtüsünün bitkinin su ve gübre

kullanım etkinliğini arttırmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yer örtüsünün Bursa Siyahı çeşidinin meyve suyunun SÇKM, pH ve asit içeriğine etkisinin olmadığı, ancak SÇKM/asit içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Nitekim çeşidin SÇKM/asit oranı yer örtüsünde 85.45 ile kontrole göre (73.00) daha yüksek bulunmuştur. Aksoy ve ark. [3], Erbeyli/Aydın ekolojisinde Bursa Siyahı çeşidinde SÇKM oranının %20.0 ve asit içeriğinin %0.21 olduğunu ve Çalışkan ve Polat [6], Hatay ekolojisinde Bursa Siyahı çeşidinde SÇKM içeriğinin %20.40, pH'nın 4.97 ve asitliğin 0.28 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada Bursa Siyahı çeşidine ait SÇKM içeriği ile ilgili sonuçların araştırıcıların bulgularından daha düşük olduğu ve bunun bu çalışmada hasadın ticari olgunlaşma döneminde yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 3. Yer örtüsünün Bursa Siyahı çeşidinin meyve kabuk ve et rengi özelliklerine etkileri[z]

Table 3. Effects of ground cover on fruit skin and flesh color characteristics of Bursa Siyahı cultivar[z]

Özellikler *Characters*	Meyve kabuk rengi / *Fruit skin color*				
	L	a	b	C	h°
Yer örtüsü *Ground cover*	34.30	16.99 a	7.68	18.91 a	22.81
Kontrol *Control*	35.32	14.12 b	6.84	16.23 b	37.50
LSD (%5)	Ö.D/*N.S.*	0.79	Ö.D/*N.S*	1.17	Ö.D/*N.S*
Özellikler *Characters*	Meyve et rengi / *Fruit flesh color*				
	L	a	b	C	h°
Yer örtüsü *Ground cover*	43.99	19.92	21.49	29.34	47.14
Kontrol *Control*	47.54	18.39	21.53	38.44	49.19
LSD (%5)	Ö.D/*N.S*	Ö.D/*N.S*	Ö.D/*N.S*	Ö.D/*N.S*	Ö.D/*N.S*

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, incirde yer örtüsü kullanımının sadece meyve kabuk rengi a* ve C değerlerini istatistiksel olarak etkilediği saptamıştır. Buna göre yer örtüsünde yetiştirilen Bursa Siyahında kırmızı rengi gösteren a* değerinin (16.99) kontrole göre (14.12) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk renginde yoğunluğu belirten C değerinin 16.23 ile kontrolde daha yoğun olduğu saptanmıştır. Meyve et rengi özelliklerine ise yer örtüsünün istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, sofralık incir yetiştiriciliğinde yer örtüsünün erkencilik, verim ve meyve kalitesine olan etkileri ortaya çıkarılmıştır. Siyah yer örtüsünün incirde erkencilik üzerine etkisinin düşük düzeyde olmakla birlikte 2-3 günlük bir erkencilik meydana geldiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yer örtüsünün meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığını %18 ve meyve enini %6 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. Yer örtülerinin tarımda herbisit kullanımına alternatif olması, su ve besin maddeleri kaybının azaltılması gibi avantajları nedeniyle son yıllarda kullanım alanın arttırdığı görülmektedir. Nitekim bu çalışma kapsamında yer örtüsündeki sulama aralığını iklime göre bir haftadan 10-15 güne çıkardığı (sunulmamış veri) görülmüştür. Bu kapsamda, sofralık incir yetiştiriciliğinde yer örtüsü kullanımının yabancı ot kontrolünde, sulama ve gübrelemede etkinliğin arttırılması, suyun kısıtlı olduğu alanlar yanında meyve kalitesine olan olumlu etkileri ile önerilebileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Aksoy, U., Zafer, H.C., Hepaksoy, S., Şahin, N., 2001. İncir yetiştiriciliği. *TÜBİTAK-TARP Projesi Yayınları, İzmir, 45s.*
2. Aksoy, U., Balcı, B., Cani H.Z., Hepaksoy, S., 2003. Some significant of the research-work in Turkey on fig. *Acta Hort. 605:173-181.*
3. Aksoy, U., Can, H.Z., Mısırlı, A., Kara, S., 2003. Fig (*Ficus carica* L.) selection study for fresh market in western Turkey. *Acta Hort. 605:197-203.*
4. Casierra-Posada, F., Fonseca, E., Vaughan, G., 2011. Fruit quality in strawberry (*Fragaria* sp.) grown on colored plastic mulch. *Agronomia Colombiana 3:407-413.*
5. Çalışkan, O., 2012. Türkiye'de sofralık incir yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve geleceği. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26:71-87.*
6. Çalışkan, O., Polat, A.A., 2012. Bazı incir çeşitlerinin fitokimyasal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49:201-207.*

7. Çalışkan, O., Polat, A.A., 2012. Effects of genotype and harvest year on phytochemical and fruit quality properties of Turkish fig genotypes. *SJAR 10:1048-1058.*
8. Çobanoğlu, F., Armağan, G., Kocataş, H., Şahin, B., Ertan, B., Özen, M., 2005. Aydın ilinde incir üretiminin önemi ve kuru incir üretim faaliyetinin ekonomik analizi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 3:35-42.*
9. Ekinci, M., Dursun, A., 2006. Sebze yetiştiriciliğinde malç kullanımı. *Derim 23:20-27.*
10. Erez, A., Flaishman, M., Yablowitz, Z., 2003. Breba production under net; effect of training system. *Acta Hort. 605:119-123.*
11. Gazan, S.S., Kandemir, D., Kurtar, E.S., 2017. Malç kullanımının sebze yetiştiriciliğinde verim, erkencilik ve kalite üzerine etkileri. *Tarım Türk Dergisi, s:1-7.*
12. Gündüz, K., Özdemir, E., 2012. Farklı yetiştirme yerlerinin bazı çilek genotiplerinin erkencilik indeksi, verim ve meyve kalite özellikleri üzerindeki etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49:27-36.*
13. Hosomi, A., Isobe, T., Miwa, Y., 2015. Shoot growth and fruit production of the 'Masui Dauphine' variety of fig (*Ficus carica* L.) undergoing renewal long pruning. *JARQ 49:391-397.*
14. Kapur, B., Şahiner, Y., 2019. Çilekte sulama düzeyleri ile malç uygulamalarının pomolojik özellikler üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 7:355-364.*
15. SAS Institute, 2005. SAS Online Doc, *Version 9.1.3. SAS Inst., Cary, NC, USA.*
16. Şener, S., Uygur, F.N., 2011. Organik patlıcan ve biber yetiştiriciliğinde alternatif yabancı ot kontrol yöntemlerinin etkinliğinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 2:91-97.*
17. Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş, H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., Konak, R., Doğan, Ö., Tutmuş, E., Köseoğlu, İ., Şahin, N., Özkan, N., 2007. İncir yetiştiriciliği. *İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın, 145s.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 159–165 (2020)
ISSN 1300–8943

CLIMATE CHANGE EFFECTS ON THE DISTRIBUTION OF TURKISH SALIX SPECIES

Pelin ACAR[1], Nurbahar USTA BAYKAL[2]

[1]Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye Milli Botanik Bahçesi, Ankara; ORCID: 0000-0001-8383-9431
[2]Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-9265-2780
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ABSTRACT

Increasing energy demands and necessity to reduce the greenhouse gas emissions are key factors driving the understanding climate change effects on woody plants. Given the pace of climate change, the question is raised whether Salix trees and shrubs as bioenergy crops will be able to adapt to the future environmental conditions in Turkey. We select willows as study species because they are expected to expand their range in Turkey under drier and warmer climatic conditions from high latitude and wet areas. And also, selecting willow shrub and tree samples will provide data for the basic bioenergy research in the long run. Thus, our objective is to determine possible climate change observation area in Turkey according to the expected effects of climate change and possible scenarios on Turkish willows as economically valuable bioenergy crops. Two hundred and fourteen willow individuals were collected from all Turkey. The habitats of Turkish willows are generally from riparian areas and high wetlands. One willow map is created by using the locations of Turkish Salix species from field studies. Following this approach, we aim to evaluate and compare the approaches of latitudinal migration by constructing new possible stations in the suitable habitats due to the results of models. We used MAXENT algorithm to have preliminary predictions on the distribution of the species and its range shifts. This study provides the first results of species distribution modeling results of Turkish Salix species. Selection of the localities was done based on the habitat suitability coefficients which gives a probability ranging from 0 to 1. Results showed that Ilgaz Mountains (Kastamonu) and Artvin and Erzurum province (Eastern Black Sea region) are observed to have available habitats for Turkish Salix species area in terms of bioclimatic suitability.

Keywords: Willows, Turkey, climate change, species distribution models, MAXEN

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TÜRKİYE SALIX TÜR DAĞILIMINA ETKİLERİ

ÖZ

Artan enerji talepleri ve sera gazı emisyonlarını azaltma zorunluluğu, odunsu bitkiler üzerinde iklim değişikliğinin anlaşılmasına neden olan temel faktörlerdir. İklim değişikliğinin hızına bakıldığında, biyoenerji bitkileri olarak Salix ağaç ve çalılarının gelecek Türkiye çevresel koşullara uyum sağlayıp sağlayamayacakları sorusu gündeme gelmektedir. Söğütleri çalışma türü olarak seçiyoruz çünkü Türkiye'de yüksek enlem ve sulak alanlardan daha kurak ve ılıman iklim koşullara yayılışlarını genişletmeleri beklenmektedir. Ayrıca, söğüt çalıları ve ağaç örneklerinin seçilmesi uzun vadede temel biyoenerji araştırmaları için veri sağlayacaktır. Bu nedenle hedefimiz, iklim değişikliğinin beklenen etkilerine göre Türkiye'deki muhtemel iklim değişikliği gözlem alanını ve olası senaryoları, ekonomik olarak değerli biyoenerji bitkileri olan Türkiye Söğütleri üzerine belirlemektir. Tüm Türkiye'den 214 söğüt bireyi toplanmıştır. Türkiye Söğütlerinin habitatları genellikle nehir kıyısındaki bölgeler ve yüksek sulak alanlardır. Saha çalışmalarıyla elde edilen Türkiye Salix türlerinin lokasyonları kullanılarak bir Söğüt haritası oluşturulmuştur. Bu şekilde, model sonuçlarına uygun habitatlarda yeni olası istasyonlar inşa ederek, enlemesine yer değiştirme (göç) yaklaşımlarını değerlendirmeyi ve karşılaştırmayı hedefliyoruz. MAXENT algoritmasını türlerin dağılımı ve değişim aralıklarını ön tahminleri için kullandık. Bu çalışma, Türkiye Salix türlerinin tür dağılım modelleme sonuçlarını sunan ilk çalışmadır. Bölgelerin seçimi, 0 ile 1 arasında bir olasılık veren habitat uygunluk katsayılarına göre yapılmıştır. Sonuçlar göre Ilgaz Dağları (Kastamonu) ve Artvin-Erzurum alanının (Doğu Karadeniz Bölgesi) biyoklimatik olarak Türkiye Salix türlerine uygun habitatlar olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Söğütler, Türkiye, iklim değişikliği, tür dağılım modelleri, MAXEN

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: pelinkeske@gmail.com

INTRODUCTION

The biodiversity and characteristics of natural communities in a country can be measured by the number of native species, distribution of these and also their vegetation types. Among the European countries, Turkey can easily be considered as a key country for global biodiversity regarding these criteria. 26.8% of the total surface area of Turkey is covered by forests [11]. The most forested areas are located in the Black Sea region followed by the Mediterranean and Aegean geographic regions. One of the most significant and crowded member of the Anatolian dendroflora is Salicaceae species [19].

Today, it is accepted that the genus *Salix* L. is represented with more or less 500 species in the world [25]. They are extensively found in northern hemisphere and abundantly in China and former Soviet Union. 27 of them are naturally found in Turkey [1]. Besides, among them, the following four species are endemic to Turkey: *S. trabzonica* A. Skv., *S. purpurea* subsp. *leucodermis* L., *S. rizeensis* Güner and Zielinski [22] and *S. anatolica* Zielinski and Tomaszewski [26]. In *Salicaceae* family, two genus, Salix and Populus have many common characteristics as far as ecology is concerned. However, Salix are more adaptable, deciduous woody genus when it is compared with the Populus. Their habitats vary in much wider ranges. The members of the Salix L. genus prefer habitats with more water and higher light conditions. Species of the genus can survive from arid areas to wetlands, from beaches to high mountains. This adaptable characteristic of the genus comes from minute features of the seeds. Since they are very small and numerous, they are dispersed by the wind and germinate easily [19].

Economically, Salix species are outstanding candidates for many disciplines. The 'Cortex Salicis' is the source of salicin which is the pioneer substance of aspirin when transformed to salicylic acid molecule and it is used for cancer research nowadays [12]. Anthropogenic factors that caused dispersal of heavy metals are tried to be remediated by Salix species [7]. Accumulation of Zn and Cu metals in bark and wood system of Salix sp. are investigated by many researchers who determined the rate of metal accumulation in Salix species in contaminated soil [15]. Salix species are also candidates for bioenergy production [24]. Some of Salix clones are more preferred in forest biotechnology for quick growth, wide distribution, resistance to disease and stress features. Willow plantations has also positive effects against erosion and significant importance in afforestation. Some researchers found that short rotations coppice (15 years) periods in for Salicaceae members was optimize the reductions in CO_2 emissions to the atmosphere [6]. There are several climate change studies that their contents include observations of changes secondary metabolite, genetic background and growing rhythms under climate change factors on *Salix* sp. [18, 21]. However, the number of studied willows and their clones are limited in Turkey [2]. Although some studies was recently performed [4], this genus is one of the most poorly understood one in Turkey.

Climate models are the significant tools available for investigating the response of the climate structure to various forcing's, for making climate predictions and projections of future climate over the coming 50 years and beyond [10]. Anthropogenic effects is affecting global climate dynamics and changing land atmosphere interactions at large scales, an evaluation of the long term impacts of climate change on water resources is essential to plan for future conservation strategies [9]. According to many studies showing climate change scenarios, climate change affects dynamics of riparian area in the long term [13]. All the scenarios represent the current and future situations provided that stream gain, base flow will decrease and the effects on the riparian habitats including many Salix species could be significant [8]. Anthropogenic effects and climate change resulting in increasing CO_2, changing soil composition, warming, drought and increasing Ultraviolet-B (UV-B) radiation have considerable effects on riparian dendroflora. These changes increase especially water stress on riparian plants. Thus, it is really important to understand and develop programmers for climate change threats to riparian habitats.

The aim of this study is to reveal the consequences of climate change on shrubs/trees of riparian biodiversity focusing on the members of Turkish Salix genus in different spatial and temporal scales. Main drivers of climate change are taken into consideration to comprehend the challenges on distribution of species especially in riparian biodiversity and their habitats. The Salix species' distribution models and their projections into future climate scenarios (e.g. IPCC WorldClim) will be predicted with the potential effects of changing climate species' habitat in sense of decreasing available habitats, migrations

or availability of new habitats which are not suitable for the species currently. According to climate change scenarios, the conservation areas for Salix species were detected in the current study. In order to obtain this, species distribution modeling approach by using MAXENT algorithm was utilized to model both Turkish willow potential distributions in 2050 by considering the possible effects of global climate change in near future.

MATERIALS AND METHODS

Field Collections

The plant materials used in this study were collected during field studies extending from 2011 to 2016 [1]. The literature records were examined for naturally distributed Salix genus in Turkey and the field works were planned according to them. The periods of field studies were limited to spring and early summer. Total 214 samples belonging to 25 Salix taxa and one hybrid from different regions of Turkey were collected and identified (Figure 1). The species sampled in the study are; *S. acmophylla* Boiss., *S. triandra* subsp. *triandra* L., *S. triandra* subsp. *bornmuelleri* (Hausskn.) A. Skv., *S. pentandroides* A. Skv., *S. alba* L., *S. excelsa* J.F. *Gmelin, S. fragilis* L., *S. babylonica* L., *S. apoda* Trautv., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. caucasica* Andersson, *S. pedicellata* subsp. *pedicellata* Desf., *S. caprea* L., *S. aegyptiaca* L., *S. cinerea* L., *S. pseudomedemii* E. Wolf, *S. pseudodepressa* A. Skv., *S. viminalis* L., *S. armenorossica* A. Skv., *S. elaeagnos* Scop., *S. elbursensis* Boiss., *S. amplexicaulis* Bory and Chaub, *S. rizeensis* A. Güner et J. Zielinski (endemic), *S. purpurea* subsp. *leucodermis* L. (endemic), *S. wilhelmsiana* Bieb. and *S. albaxfragilis* (hybrid). Since collecting data from field studies was time and money consuming, most of modelling works was not formed with information obtained from field works. The related models in the current study were constructed by locations of the natural populations of Salix species.

Environmental Data

One of the most widely used environmental datasets is WORLDCLIM-Global Climate Data. WORLDCLIM database offers climatic models which are created with different modeling techniques and in different resolutions. There are about 20 bioclimatic variables on WORLDCLIM. In this study all 15 GCMs which are available in RCP 2.6 were used in both modeling Turkish willows for only year 2050.

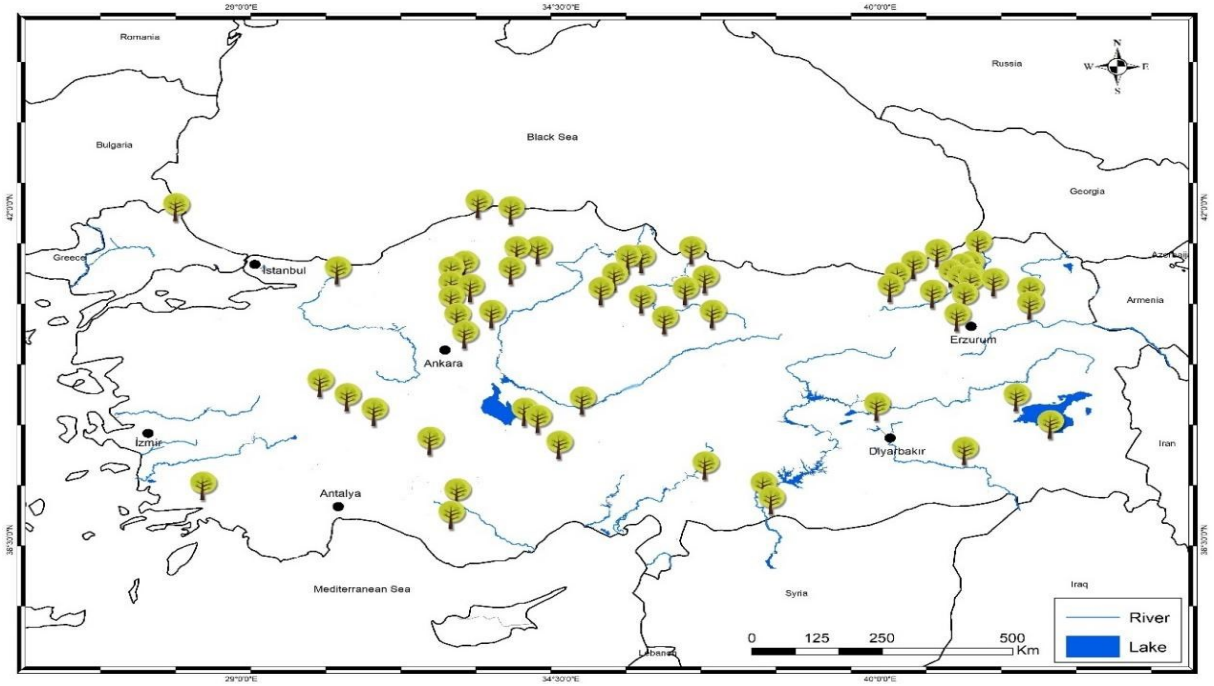


Figure 1. A map showing locations of sampled Turkish *Salix* L. species
Şekil 1. Türkiye söğüt örnekleri konumlarını gösteren harita

Modelling

The first step of the modeling process is to analyses the correlations between bioclimatic variables because correlated variables causes bias in the model in terms of giving higher suitability to the areas of predicted distributions. A correlation matrix was built in R [16] and the variables which have correlation higher than 0.85 are excluded from the process. The removal of a variable from a correlated couple is carefully done according to the habitat requirements of the species. Finally; BIO1, BIO2, BIO3 and BIO6 were excluded from the modeling. In the second step, the geographical extent of the models were decided. Since the survey counts covers almost the whole Turkey, the latitudes between 43.5 & 35.5 and the longitudes between 25.5 & 45.5 were selected. The survey counts have occurrences which are very close to each other. This situation oftenly causes a bias by over predicting habitat suitability. To be able to prevent this kind of bias, rarefaction of the occurrence data was done by using "Spatially Rarefy Occurrence Data" tool in SDMToolbox which ArcGIS offers. The rarefaction distance was selected as 10 km to be able to have homogenous occurrence data. The fourth step was to create a bias file to be used in MaxENT [14] with SDMToolbox. "Sample by buffered MCP" method is used and the buffer distance is selected as 10 km. The fifth and last step was to build models in MaxENT. Both current and 15 future models were built and the average of 15 future models were taken for the final model. The parameters used are; Regularization parameter: 1, Repeat for each model: 20, Features: Auto, Output format: Logistic, replicated run type: Cross validate.

RESULTS AND DISCUSSION

SDM Results for Turkish Willows

In this study, species distribution modeling (SDM) approach was used to analyze the conservation priority areas for Turkish willows to comprehend the habitat conflict favoring Turkish willows in certain habitats. The reason this study only focus on 2050 as future climate scenario is to promote rapid action to conserve Turkish willows. The SDM result map of current and future climatic variables showed best fit habitat areas for Turkish willows (red areas on the map) (Figure 2, 3).

Demircan et al. [5] investigated the possibilities of future climate change including temperature and precipitation projections for Turkey and its surroundings with the regional climate model. The results of the 2099 projections showed that temperature will increase in every seasonal time and increases in precipitations will be in winter. Şen et al. [20] also concluded that in general, temperature, sea level, solar radiation and wind speed will increase whereas the precipitation rate will decrease in Turkey according 2070 projections and added that the significant precipitation rate will rise at Central and Eastern Black Sea regions. After the careful modeling studies, it is revealed that Ilgaz Mountains, Kastamonu (Central Black Sea Region) and Artvin-Erzurum province (Eastern Black Sea Region) are the most predicted suitable habitats for the Salix species which is conformed with data of Şen et al. [20]. The yellow and orange colored, drought and temperate places are also suitable habitats; Kayseri, Konya and Gaziantep as it is shown in Figure 3. However, it is an only prediction with low probilities according to models.

Most of the Salix species are found in and adapted to wet and cool climates of the high latitude and altitude habitats of Northern and Eastern Turkey [1]. Thus increasing Ultraviolet-B (UV-B) radiation will directly affected the high habitats which they are distributed more. Both Ilgaz Mountains and Artvin-Erzurum province which are high habitats can also be defined as mixed zones as far as Salix diversity is concerned [1]. Thus, the willow populations in Ilgaz Mountains and Artvin-Erzurum province (red areas in the map) are under treat due to global climate change. There are national parks in these area as Mount Ilgaz and Hatila Valley National Park. Identifying conservation priority areas will provide further suggestions for conservation strategies and for potential bioenergy plantations of Turkish Salix species.

Bioenergy is not an only land use activity, is an alternative way for preventing erosion, restoring degraded lands, decreasing effects of climate change [3]. Especially, small-scale bioenergy activities can provide cost-effective alternatives for mitigating climate change, at the same time helping conservation of related species. Besides, increasing and conserving the forested areas even if it is fast-growing plantations contribute to mitigate the effect of high CO_2 concentrations. Thus, the selected areas of Turkish Salix species

may also use as possible clone plantations for both conservation and bioenergy purposes.

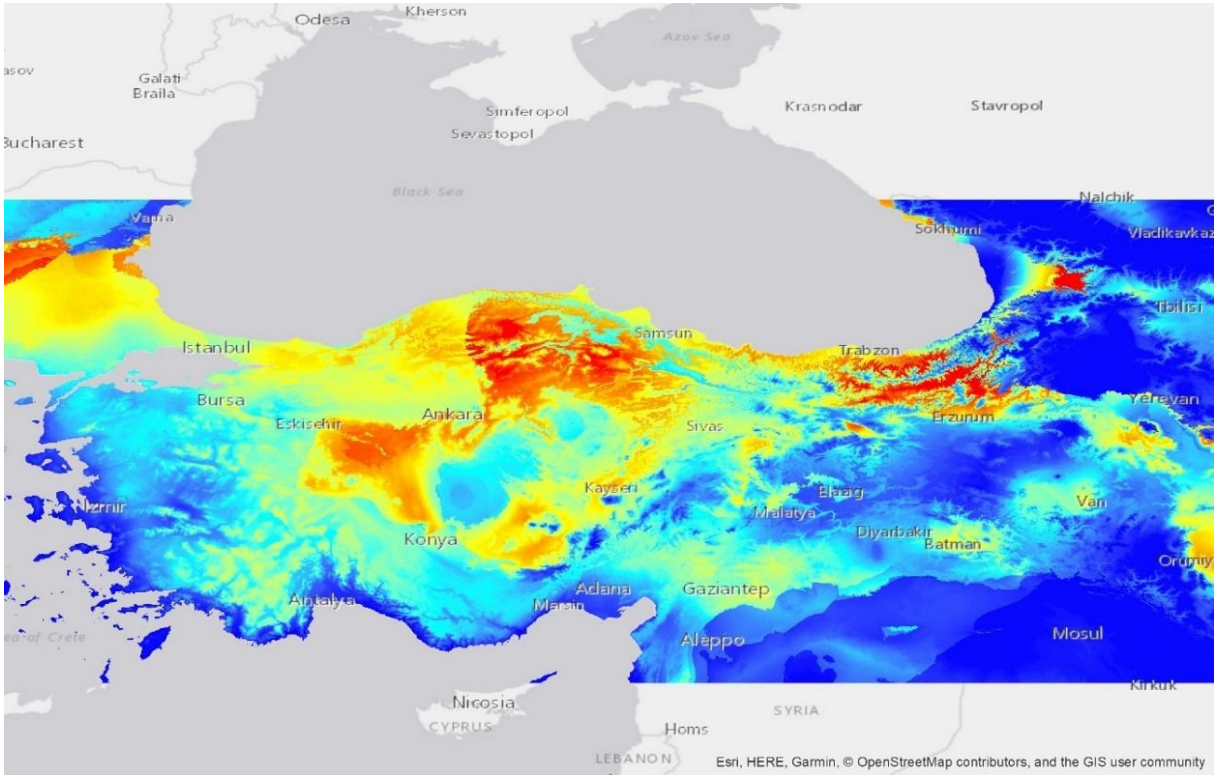


Figure 2. Current predicted available habitats for Turkish *Salix* sp.
Şekil 2. Türkiye Salix sp. için tahmini mevcut yaşam alanları

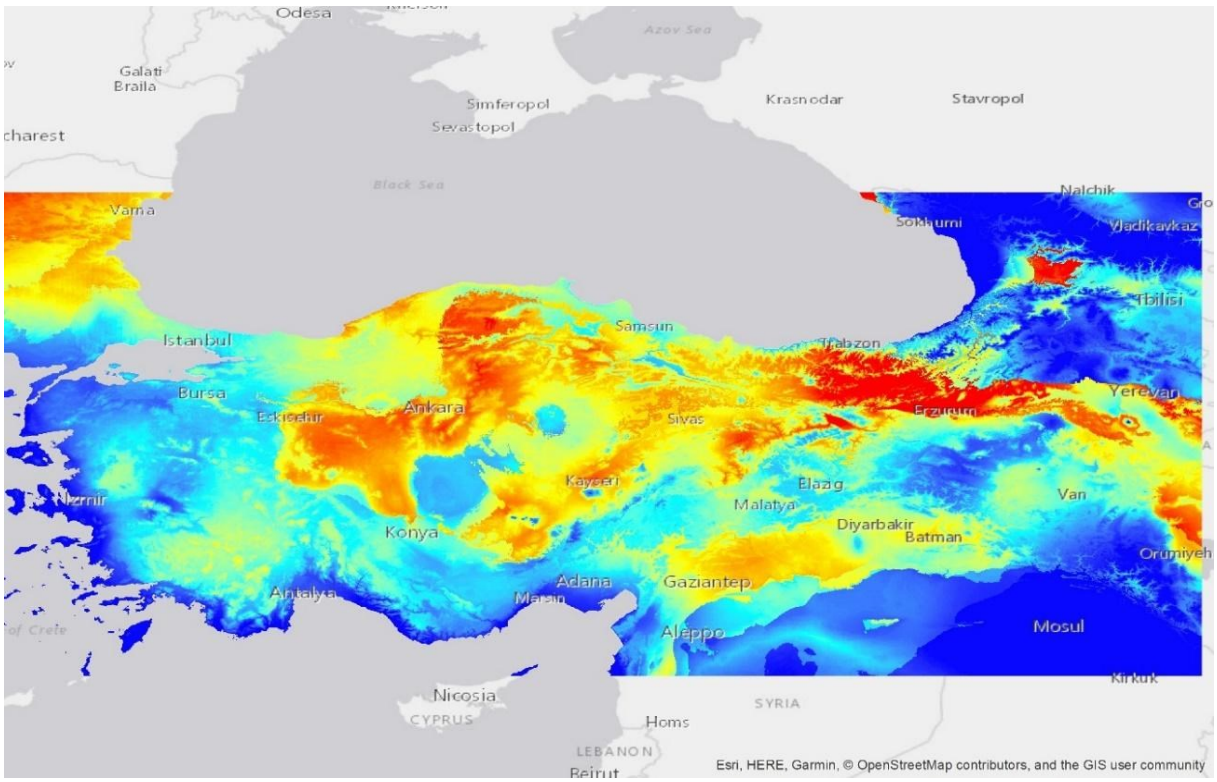


Figure 3. Future predicted available habitats for Turkish *Salix* sp.
Şekil 3. Türkiye Salix sp. için tahmini gelecek yaşam alanları

CONCLUSION

The reason this study only focus on 2050 climate scenario is to promote immediate action to conservation areas of Salix. The results of the study revealed that Ilgaz Mountains in Kastamonu and Artvin-Erzurum province in Eastern Black Sea Region are the most important habitats for Turkish Salix species and clones according to both currently and in 2050 climate projections. Thus, it is important that conversation practices should be taken into consideration in these areas. The species distribution models have certain advice ability to represent the situation of the species both current and future and those guidance can be used to get new insights to conservation and bioenergy approaches on Salix sp.

REFERENCES

1. Acar, P., 2017. Molecular phylogenetics of Turkish *Salix* L. species (PhD thesis). *Middle East Technical University, Ankara, Turkey.*
2. Akgül, S., K. Tunçtaner, 2011. Selection of suitable willow clones for biomass production and growing techniques in Turkey, in: *Tercer Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina, Neuquén, Argentina.*
3. Creutzig, F., N.H. Ravindranath, G. Berndes, S., Bolwig, R., Bright, F. Cherubini, H. Chum, E. Corbera, M. Delucchi, A. Faaij, J. Fargione, H. Haberl, G. Heath, O. Lucon, R. Plevin, A. Popp, C. Robledo-Abad, S. Rose, P. Smith, A. Stromman, S. Suh, O. Maser, 2015. Bioenergy and climate change mitigation: an assessment. *GCB Bioenergy 7:916-944.*
4. Degirmenci, F.O., P. Acar, Z. Kaya, 2019. Consequences of habitat fragmentation on genetic diversity and structure of Salix alba L. populations in two major river systems of Turkey. *Tree Genet Genomes 15:59.*
5. Demircan, M., H. Gürkan, O. Eskioğlu, H. Arabacı, M. Coşkun, 2017. Climate change projections for Turkey: Three models and two scenarios. *Turkish Journal of Water Science and Management, 1(1):22-43.*
6. Eriksson, T., T. Johansson, 2006. Effects of rotation period on biomass production and atmospheric CO_2 emissions from broadleaved stands growing on abandoned farmland. *Silva Fennica, 40:603e13.*
7. Evlard, A., P. Druart, G. Collinet, 2014. Using Salix spp. in phyto stabilization of metal pollution in soils: an example of phytoremediation appropriate to the brownfields of Wallonia. *Poster in: 19. National Symposium on Applied Biological Sciences. Gembloux. Belgium*.
8. Fujimura, K.E., K.N. Egger, G.H.R. Henry, 2008. The effect of experimental warming on the root-associated fungal community of *Salix arctica*. *The ISME Journal, 2, 105-114.*
9. IPCC, 2001. Third assessment report, the scientific basis. Intergovernmental panel on Climate Change*, Cambridge University Press*.
10. IPCC, 2013. Definition of terms used within the DDC Pages, (http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/definitions.html; Retrieved: November 2019).
11. Kaya, Z., D.J. Raynal, 2001. Biodiversity and conservation of Turkish forest. *Biol. Conserv. 97(2): 131-141.*
12. Mahdi, J.G., A.J. Mahdi, I.D. Bowen, 2006. The historical analysis of aspirin discovery, its relation to the willow tree and antiproliferative and anticancer potential. *Cell Proliferation Journal (Cell Prolif.), 39:147-155.*
13. Nathaniel, E., T.G. Seavy, H. Gregory, F. Golet, 2009. Why climate change makes riparian restoration more important than ever: recommendations for practice and research. *Ecological Restoration 27(3).*
14. Phillips, S.J., M. Dudik, R.E. Schapire, 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. *Twenty-first International Conference on Machine Learning -ICML 04.*
15. Pulford, I.D., C. Watson, 2003. Phytoremediation of heavy metal-contaminated land by trees a review. *Elsevier, Environment International, 529-540.*
16. R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing (https://www.r-project.org; Retrieved: November 2019).
17. Serrat-Capdevila, A., J.B. Valde's, J.G. Pe'rez, K. Baird, L.J. Mata, 2007. Thomas Maddock, Modeling climate change impacts and uncertainty on the hydrology of a riparian system: The San Pedro Basin, Arizona/Sonora. *Journal of Hydrology, 347:48-66.*
18. Silvola, J., U. Ahiholm, 1993. Copenhagen 1993 Effects of CO_2 concentration and nutrient status on growth, growth rhythm and biomass partitioning in a willow, *Salix phylicifolia*. *OIKOS 67: 227-234.*

19. Skvortsov, A.K., 1999. Willows of Russia and adjacent countries: Taxonomical and Geographical Revision (transl from: Skvortsov AK (1968) Willows of the USSR: Taxonomic and Geographic Revision. Nauka, Moscow), *ed: Zinovjev, A.G., Argus, G.W., Tahvanainen, J., Roininen, H., Joensuu University, Joensuu, 307.*
20. Şen, Ö.L., 2013. A holistic view of climate change and its impacts in Turkey, Istanbul: Istanbul Policy Center Sabanci University Stiftung Mercator Initiative, (http://ipc.sabanci univ.edu/en/wp-content/uploads/2012/09/a-holistic-view-of-climate-change-and-its-impacts-in-turkey.pdf).
21. Tegelberg, R., R. Julkunen-Tiitto, 2001. Quantitative changes in secondary metabolites of dark-leaved willow (*Salix myrsinifolia*) exposed to enhanced Ultraviolet-B radiation. *Physiologia Plantarum 113:541-547.*
22. Terzioğlu, S., K. Coşkunçelebi, B. Serdar, 2007. Contribution to the description of an endemic Turkish Salix species, *Plant Biosystems, 141(1):82-85.*
23. Usta Baykal, N., 2017. Determining potential niche competition regions between Kazdagı fir (*Abies nordmanniana* subsp. equi-trojani) & Anatolian black pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) and conservatıon priority areas under climate change by using maxent algorithm (Master thesis). *Middle East Technical University, Ankara, Turkey.*
24. Vermerris, W., 2008. Genetic improvement of bioenergy crops. *Springer, 347-362.*
25. Wu, J., T. Nyman, D. Wang, G.W. Argus, Y. Yang, J. Chen, 2015. Phylogeny of Salix subgenus Salix s.l. (Salicaceae): delimitation biogeography and reticulate evolution. *BMC Evolutionary Biology, 15:31*
26. Zielinski, J., D. Tomaszevski, 2007. Salix anatolica (Salicaceae), a new species from Turkey. *Annual Botany, Fennici, 45:386-388.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 167–172 (2020)
ISSN 1300–8943

KAOLİN UYGULAMASININ BAZI CEVİZ ÇEŞİTLERİNDE ANTRAKNOZ VE İÇ KURDU OLUŞUMUNA ETKİSİ

Safder BAYAZIT[1], Hilal TEFEK[2], Oğuzhan ÇALIŞKAN[3]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4619-3891
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-6622-3448
[3]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-2583-9588
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu araştırmada Hatay Yayladağı ekolojik koşullarında 7×7 m aralıkla tesis edilmiş 14 yaşlı Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1 ve Kaplan 86 ceviz çeşitlerinde doğal bir kil minerali olan kaolinin Antraknoz [*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not.] ve elma iç kurduna [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)] etkisi araştırılmıştır. Kaolin uygulaması 2015 yılı 1 Haziranda %6 ve 15 Haziranda ise %3 oranında pülverize şekilde gerçekleştirilmiştir. Kaolin uygulanmış bitkilerden elde edilen meyvelerde iç kurdu görülmezken, bu oran kontrol bitkilerinde Yalova 1 çeşidinde %22, Kaplan 86 çeşidinde %10, Bilecik çeşidinde %5 ve Yalova 4 çeşidinde ise %2 olarak gerçekleşmiştir. Kaolin uygulanmış bitkilerden sadece Malatya 1 ceviz çeşidinde gerek meyvede, gerekse yaprakta antraknoz görülürken, öteki çeşitlerin tamamında kontrol bitkilerinde antraknoz görülmüş ve bu oran çeşit hassasiyetine bağlı olarak değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hatay, kaolin, ceviz, antraknoz, iç kurdu

EFFECT OF KAOLIN APPLICATION ON ANTHRACNOSE AND CODLING MOTH FORMATION IN SOME WALNUT CULTIVARS

ABSTRACT

In this study, kaolinite applications of 6% and 3% on June 1st and 15st, 2015, respectively, were implemented in 7×7 m sized walnut cultivars Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1 and Kaplan 86 in Yayladağı, Hatay, Turkey. The effects of kaolinite on the effects on spread of fungal disease of Anthracnose [*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not.] and Codling moth [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)]. While the codling moth was not seen in the fruits obtained from kaolin-treated plants, it was 22% in Yalova 1, 10% in Kaplan 86, 5% in Bilecik and 2% in Yalova 4 walnut cultivars. While only anthracnose was seen in the fruit and leaf of Malatya 1 walnut cultivar among the kaolin-treated plants, anthracnose was observed in the control plants in all other cultivars and this ratio changed depending on the sensitivity of the walnut cultivars.

Keywords: Hatay, kaolin, walnut, anthracnose, codling moth

GİRİŞ

Ceviz (*Juglans regia* L.), *Dicotiledoneae* sınıfı, *Juglandales* takımı, *Juglandaceae* familyası ve *Juglans* cinsi içerisinde yer almaktadır [23]. *Juglans* cinsi içerisinde yer alan ve özellikleri tespit edilmiş 30 ceviz türünden dünya ölçeğinde üretimi, tüketimi ve üstün meyve kalitesi açısından öne çıkan tür ise *Juglans regia* L. (İran cevizi, İngiliz cevizi, Anadolu cevizi)'dır [24].

Türkiye bu ceviz türünün anavatan sınırları içerisinde yer almakta ve ekolojik zenginliği nedeniyle de tohumdan elde edilmiş önemli bir ceviz popülasyonuna ve önemli miktarda da üretime sahiptir. Nitekim, 2017 yılı verilerine göre 3.829.626 ton olan dünya kabuklu ceviz üretiminin %50'den fazlasını Çin (1.925.403 ton) tek başına karşılamaktadır. Bunu sırasıyla 571.526 ton ile ABD, 349.192 ton ile İran ve 210.000 ton ile Türkiye takip etmektedir [3].

Ilıman iklim meyve türü olan ceviz, yüksek getirisi ve öteki meyve türlerine kıyasla yetiştiriciliğinin kolay olması nedeniyle Akdeniz İkliminin hakim olduğu kıyı şeritlerinde de yetiştirilmeye başlanmıştır [5]. Ancak, bu bölgelerin iklim yapısı gereği yüksek yaz sıcaklıkları (Temmuz, Ağustos, Eylül) iç cevizde kararmalara neden olmaktadır. Ayrıca oransal

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding auhtor*: sbayazit@mku.edu.tr

nemin yüksek olması mantari hastalıkları arttırmakta, özellikle Antraknoz hastalığının arttığı görülmektedir. Bu nedenle gerek yüksek yaz sıcaklıklarının olumsuz etkisinin giderilmesi, gerekse yüksek neme bağlı gelişen mantari hastalıkların önlenebilmesi için farklı uygulamalar yapılmaktadır [4]. Kaolin ise bu amaçla kullanılan ve çevreye ve canlılara zararı olmayan yüzey kaplayıcı en önemli doğal materyallerdendir [25].

Özellikle bol bulunması, ucuz olması ve uygulama kolaylığı nedeniyle diğerlerine göre daha fazla kullanılan kaolin kil, meyve bahçeleri ve üzüm bağlarında armut psylla zararlısı ile bağlarda bakteriyel pierce hastalığı taşıyıcısı GWSS (glassy-winged shapsooter) zararlısını kontrol etmek için bitki üzerinde fiziksel koruma duvarı oluşturma düşüncesiyle ince örtü kaplama teknolojisi olarak geliştirilmiştir [28].

Kaolin, beyaz renkte olması nedeniyle ışığı yansıtıcı özelliğe sahip, gözeneksiz, aşındırıcı olmayan, şişmeyen, suda kolay dağılan ve geniş bir pH aralığında kimyasal olarak inert olma gibi özelliklere sahip aliminosilikat ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) bileşimli kil mineralidir [9]. Tamamen doğal olan bu mineral özel olarak formüle edilerek suda çözülebilir hale getirildikten sonra gerek güneş yanıklığı gibi çevresel stresler sonucunda oluşan zararlanmalara karşı dayanımı arttırmak, gerekse hastalık ve zararlıların kontrolü amacıyla meyve yetiştiriciliğinde birçok ülkede kullanılmaktadır [8, 12, 14, 15, 16].

Kaolin partikül filmlerinin tarımsal ürünlerde; sıcaklık stresi ile güneş zararı gibi çevresel streslerin azaltılmasında [10, 11, 20, 26], böcek zararının azaltılmasında [9, 14, 18, 27] ve hastalıkların ortaya çıkışının engellenmesinde [9, 19] kullanıldığı bildirilmiştir. Dünyanın değişik ülkelerinde armut yaprak piresi, kırmızı örümcek, hortumlu böcek, sürgün kesici böceği, fındık kabuk kurdu, turunçgil thripsleri, haziran böceği, tomurcuk böceği, cüce ağustos böceği, yaprak bükenler, gelin böcekleri, zeytin meyve sineği, avokado thripsleri, elma iç kurdu için etkili olduğu, bunun yanı sıra organik meyve yetiştiriciliğinde de bütün zararlılara karşı kullanıldığı bildirilmektedir [14, 19, 29].

Kaolinin böcekler üzerine uzaklaştırıcı, yumurta bırakmayı engelleyici, beslenmeyi engelleyici, davranış değişikliği ve konukçuyu kamufle etme şeklinde etkili olmaktadır [9]. Böcek hareketi ve beslenmesi de büyük ölçüde engellenmektedir. Ayrıca, uygulama yapılan bitkilerin yüzeyinde suyun tutunmasının da azalarak hastalık yapmak için suya ihtiyaç duyan birçok fungal ve bakteriyel patojenin gelişmesinin engellendiği de bildirilmiştir [17].

Bu çalışmada; orijini ülkemiz olan Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1 ve Kaplan 86 ceviz çeşitlerinde kaolin uygulamasının cevizin önemli sorunlardan olan Antraknoz hastalığı (*Gnomonia leptostyla*) ve Elma iç kurdu (*Cydia pomonella*) zararlısına olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme, Hatay'ın Yayladağı ilçesinde yürütülmüştür. Deneme alanı 35°55' Kuzey, 36°05' Doğu koordinatlarında yer almakta ve deniz seviyesinden yüksekliği 421 m'dir. Deneme alanı (Yayladağı/Hatay) tipik Akdeniz iklimine sahiptir ve ortalama sıcaklık aylara göre 8.2°C ile 27.7°C arasında değişirken, Haziran ve Ekim ayları arası yaz ayları ortalama sıcaklıları 29.2°C ve 31.9°C arasında değişmektedir [2].

Ülkemizin farklı yörelerinden seleksiyon yoluyla ıslah edilmiş 14 yaşlı Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1 ve Kaplan 86 ceviz çeşitleri araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlerde Antraknoz hastalığı ve Elma iç kurdu zararına olan etkisinin saptanması amacıyla Surround WP isimli (%95 oranında kaolin ve %5 oranında yayıcı-yapıştırıcı içeren) ticari preparat kullanılmıştır.

Metot

Uygulama Haziran ayının ilk haftası (meyveler fındık büyüklüğüne geldiğinde) tam doz %6'lık süspansiyon (6 kg/100 lt-6 kg/da, Surround WP), haziran ayının ikinci yarısında da yarım doz %3'lük süspansiyon (3 kg/100 lt-6 kg/da, Surround WP), şeklinde uygulanmıştır. Uygulamalar, ağaçlara pülverizatör ile püskürtme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol olarak kullanılan ağaçlara ise normal su püskürtülmüştür.

Kaolin uygulanan ve kontrol olarak kullanılan ceviz çeşit ve genotiplerinde aşağıda verilen ölçüm ve gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Elma iç kurdu [(Cydia pomonella L.) (Lep.: Tortricidae)] zarar oranı (%)

Kaolin uygulanan ve kontrol olarak kullanılan ağaçlardan hasat döneminde 3 yinelemeli ve her

yinelemede 30 adet meyve kırılarak gözlemlenmiş ve % olarak belirlenmiştir.

Yaprak ve meyvelerde antraknoz [Gnomonia leptostyla (Fr.) Ces. & De Not.] zarar oranı (%)

Kaolin uygulanan ve kontrol olarak kullanılan ağaçlarda 15 Haziran, 1 Temmuz, 1 Ağustos ve 1 Eylül tarihlerinde 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet yaprakta ve meyvede Çizelge 1'de verildiği şekilde belirlenmiştir [1].

Çizelge 1. Cevizde antraknoz hastalığında yaprakçık ve meyve için değerlendirme sıkalası

Table 1. Anthracnose disease assessment scale for the walnut leaves and fruit

Sıkala değeri *Scale value*	Hastalık tanımı *Definition of disease*	
	Yaprak *Leaf*	Meyve *Fruit*
0	Hiç leke yok, sağlıklı	Hiç leke yok, sağlıklı
1	0.1-0.5 cm genişlikte dağınık şekilde 20 adet leke veya birleşmiş lekeler yaprakçığın ¼'ünü kaplamış	0.1 cm çapta 10 adet leke veya birleşmiş lekeler 1 cm çapa kadar genişlikte
2	0.5 cm genişlikten büyük, dağınık lekeler aynı zamanda 20 adetten fazla veya birleşmiş lekeler yaprakçığın ½'sini kaplamış	0.1 cm çapta 10 adetten fazla leke veya birleşik lekeler meyvenin ¼'ünü kaplamış
3	Üzerinde çeşitli genişlikte sayılamayacak kadar çok leke veya birleşmiş lekeler yaprakçığın ½'sinden fazla alan kaplamış	Çeşitli büyüklükte lekeler çok sayıda veya birleşik lekeler meyvenin ¼'ünden fazla alan kaplamış

BULGULAR VE TARTIŞMA

Elma İç Kurdu Zarar Oranı (%)

Denemede yer alan ceviz çeşitlerinde elma iç kurdu hasat edilen meyvelerde tek tek gözlemlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği gibi tüm ceviz çeşitlerinde kaolin uygulanan bitkilerden elde edilen meyvelerde iç kurduna rastlanmamıştır. İç kurdu zararı denemede yer alan ceviz çeşitlerinin tamamında kontrol bitkilerinden elde edilen meyvelerde görülmüştür. Elde edilen zarar oranı ise çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Zarar oranı Bilecik çeşidinin kontrol meyvelerinde %5, Yalova 4 çeşidinin kontrol meyvelerinde %2, Kaplan 86 çeşidinin kontrol meyvelerinde %10 olarak gerçekleşirken, bu değer %22 ile en yüksek Yalova 1 çeşidinin kontrol meyvelerinde saptanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar Şahin ve Özkan [22]'ın sonuçlarını destekler nitelikte olmuştur. Nitekim, Şahin ve Özkan [22], kaolin uygulamasının elma iç kurduna karşı entegre mücadele ile organik tarımda alternatif olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde araştırma sonuçları kaolinin böcekler üzerine uzaklaştırıcı, yumurta bırakmayı engelleyici, beslenmeyi engelleyici, davranış değişikliği ve konukçuyu kamufle etme şeklinde etkili olduğu Glenn ve ark. [9]'nın bilgisini destekler nitelikte olmuştur.

Hatay ili Yayladağı ekolojik koşullarında yetiştirilen Tokat 1, Malatya 1, Yalova 3 ve Şebin ceviz çeşitlerinde iç kurduna rastlanmamıştır. Bu durum çeşitlerin iç kurduna dayanıklılığının bir sonucu olabileceği gibi, iklim koşullarının ve buna bağlı olarak ta böceğin yaşam döngüsünün etkili olabileceği bilinmektedir.

Çizelge 2. Ceviz çeşitlerinde elma iç kurdu oranı (%)

Table 2. Codling moth ratio in walnut varieties (%)

Çeşitler *Cultivars*	Elma iç kurdu oranı *Codling moth ratio (%)*	Çeşitler *Cultivars*	Elma iç kurdu oranı *Codling moth ratio (%)*
Tokat 1-Kaolin	0	Yalova 3-Kaolin	0
Tokat 1-Kontrol	0	Yalova 3-Kontrol	0
Malatya 1-Kaolin	0	Yalova 4-Kaolin	0
Malatya 1-Kontrol	0	Yalova 4-Kontrol	2
Bilecik-Kaolin	0	Şebin-Kaolin	0
Bilecik-Kontrol	5	Şebin-Kontrol	0
Yalova 1-Kaolin	0	Kaplan 86-Kaolin	0
Yalova 1-Kontrol	22	Kaplan 86-Kontrol	10

Yapraklarda Antraknoz Zarar Düzeyi

Denemede yer alan ceviz çeşitlerinde kaolin uygulamasının mantari bir hastalık olan antraknozu (*Gnomonia leptostyla*) engelleme oranını belirlemek için 1 Temmuz, 1 Ağustos ve 1 Eylül tarihlerinde gözlem yapılmış ve gözlem sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi Malatya 1 ceviz çeşidinin hem kaolin uygulanmış hem de kontrol olarak bırakılmış bitkilerinde antraknoz zararı saptanmıştır. Bu çeşitte kaolin uygulanmış bitkilerde antraknoz zararı Temmuz ayında düşük oranlarda görülmeye başlanmış, buna karşılık kontrol bitkilerinde antraknoz zararı Haziran ayında gözlemlenmiştir. Bu çeşidin aksine öteki ceviz çeşitlerinin tamamında ise kaolin

uygulanmış bitkilerde antraknoz zararı görülmemiştir. Sadece kontrol bitkilerinde aylara göre oranı değişen zarar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Antraknoz hastalığının şiddeti çeşitlere göre değişiklik göstermiş, Yalova 1, Yalova 3 ve Malatya 1 çeşitlerinin en hassas olduğu görülmüştür.

Zamanın antraknoz oranı üzerine de etkili olduğu araştırma neticesinde ortaya konulmuştur. Gerçekleştirilen gözlemler sonucunda Haziran ayında sadece Malatya 1 çeşidinde düşük oranlarda da olsa antraknoz zararı görülürken, öteki çeşitlerde antraknoz zararı görülmemiştir. Temmuz ayında Kaplan 86, Bilecik ve Yalova 3 dışındaki tüm çeşitlerde Antraknoz zararı gözlenirken, en yüksek oran Yalova 1 ceviz çeşidinde (3) gerçekleşmiştir. Antraknoz şiddetinin yüksek olması nedeniyle yapraklarda dökümlerin gerçekleştiği de görülmüştür. Tokat 1 çeşidinin kontrol meyvelerinde (1) ve Malatya 1 çeşidinin kontrol ve kaolin uygulanmış bitkilerinde (1) antraknoz düzeyi düşük gerçekleşmiştir. Ağustos ayı Hatay ekolojik koşullarında antraknoz zararının en yoğun görüldüğü ay olmuştur. Bu ayda gerçekleştirilen gözlemlerde denemede yer alan tüm ceviz çeşitlerinde antraknoz zararı görülürken, en yüksek zarar oranı Yalova 4 çeşidinde (2.55), en düşük zarar oranı ise Bilecek çeşidinde (0.33) saptanmıştır. Denemede yer alan öteki ceviz çeşitlerinde antraknoz oranı verilen değerler arasında dağılım göstermiştir.

Eylül ayında gerçekleştirilen gözlemler neticesinde Ağustos ayı gözlem sonuçlarına paralel şekilde en yüksek antraknoz oranı 2.83 ile Yalova 4 çeşidinden elde edilirken, Bilecik, Malatya 1 ve Tokat 1 ceviz çeşitlerinde de antraknoz oranının orta (2) olduğu saptanmıştır. En düşük değer ise 0.5 ile Kaplan 86 çeşidinden elde edilmiştir. Yalova 3 çeşidinin Temmuz ayında görülen ileri düzeyde enfeksiyon neticesinde yapraklarını döktüğü saptanmıştır. Nitekim, hastalığın şiddetli enfeksiyonlarında yaprakların tamamen döküldüğü ve sürgünlerde kurumalar meydana geldiği bildirilmektedir [7].

Antraknoz hastalığının, oransal nemin yüksek olduğu bölgelerde ve her yükseklikte, ceviz ağaçlarının yaprakçıklarında, meyvelerinde, genç sürgün ve yaprak saplarında görüldüğü belirtilmektedir [6]. Denemenin gerçekleştirildiği alanın Akdeniz Bölgesinde yer alması ve Akdeniz'e olan yakınlığı nedeniyle nem oranının yüksek olması kaolinin etkisinin tam olarak saptanmasını sağlamıştır. Ayrıca kontrol bitkilerinden elde edilen sonuçlarda ceviz çeşitlerinin dayanım düzeylerini ortaya koymuştur.

Meyvede Antraknoz Zarar Oranı

Denemede yer alan ceviz çeşitlerinde kaolin uygulamasının mantari bir hastalık olan antraknozu engelleme oranını belirlemek için 1 Temmuz, 1 Ağustos ve 1 Eylül tarihlerinde gözlem yapılmış ve gözlem sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Yapraklarda antraknoz zararı gözlem sonuçlarında da olduğu şekilde Malatya 1 ceviz çeşidinin hem kaolin uygulanmış hem de kontrol olarak bırakılmış bitkilerinde antraknoz zararı saptanmıştır. Bu çeşitte kaolin uygulanmış bitkilerde antraknoz zararı Temmuz ayında düşük oranlarda görülmeye başlanmış, buna karşılık kontrol bitkilerinde antraknoz zararı Haziran ayında da gözlemlenmiştir. Bu çeşidin aksine Kaplan 86 ceviz çeşidinin kaolin uygulanmış bitkilerinde antraknoz zararı görülmezken, kontrol olarak bırakılmış bitkilerin meyvelerinde çok küçük antraknoz lekelerine rastlanmıştır. Öteki ceviz çeşitlerinin tamamında ise kaolin uygulanmış bitkilerde antraknoz zararı görülmemiştir. Denemede yer alan ceviz çeşitlerinin yapraklarında olduğu şekilde meyvelerinde de antraknoz zarar oranı aylara göre değişiklik göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Yapraklarda antraknoz zararı düzeyi
Table 3. Anthracnose damage level in leaves

Çeşit *Cultivar*	Temmuz *July*		Ağustos *August*		Eylül *September*	
	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*
Yalova 1	0	3 a	0	1 cd	0	1.8 b
Yalova 3	0	0 c	0	0.88 cd	0	1.7 b
Yalova 4	0	0.75 b	0	2.55 a	0	2.83 a
Bilecik	0	0 c	0	0.33 e	0	2 b
Şebin	0	0.25 c	0	0.66 ed	0	1.66 b
Tokat 1	0	1 b	0	1.58 b	0	2 b
Malatya 1	1	1 b	1.58	1.93 b	1.9	2 b
Kaplan 86	0	0 c	0	0.5 ed	0	0.5 c
LSD (%5)		0		0.64		0.44

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

En yüksek zarar oranı Eylül ayında gözlemlenirken, Tokat 1 ve Yalova 4 çeşitlerinin yapraklarında olduğu şekilde meyvelerinde de

zarar oranı öteki çeşitlere kıyasla çok yüksek gerçekleşmiştir. Bu durum Kaman 1 ve Yavuz 1 çeşitleri içinde [13] bildirilmiştir. Araştırıcılar bu durumun aksine bazen aynı ceviz çeşitlerinde yapraklardaki ve meyvelerdeki zarar oranının farklık gösterdiğini, Fernor ve Chandler çeşitlerinde yaprak üzerinde veya ağacın diğer kısımlarında hastalık belirtisi varsa bile meyvelerine çok az geçtiğini belirtmektedirler. Araştırıcılar ayrıca meyveler üzerindeki antraknoz lekelerinin Eylül ayında artış gösterdiği bildirmişlerdir. Aylara ilişkin elde etmiş olduğumuz antraknoz oranları araştırıcıların sonuçlarını teyit eder niteliktedir.

Çizelge 4. Meyvede antraknoz zararı düzeyi
Table 4. Anthracnose damage level in fruits

Çeşit *Cultivar*	Temmuz *July*		Ağustos *August*		Eylül *September*	
	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*	Kaolin *Kaolin*	Kontrol *Control*
Yalova 1	0	0.5 b	0	0.5 c	0	1.86 b
Yalova 4	0.5	0.5 b	0	2.66 a	0	2.40 a
Bilecik	0	0.5 b	0	0.25 c	0	1.16 c
Şebin	0	0.25 c	0	0 c	0	0.25 d
Tokat 1	0	0.75 a	0	1.18 b	0	2.5 a
Malatya 1	1	1 a	0	1.25 b	0	1.73 b
Kaplan 86	0	0 c	0	0.25 c	0	0.25 d
LSD (%5)		0		0.54		0.47

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.
[z]Mean separation within column by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

SONUÇ

Bu araştırmada Hatay Yayladağı ekolojik koşullarında 7×7 m aralıkla tesis edilmiş 14 yaşlı Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1 ve Kaplan 86 ceviz çeşitlerinde doğal bir kil minerali olan Kaolinin antraknoz ve elma iç kurduna etkisi araştırılmıştır.

Kaolin iç kurdu oluşumunu önlerken, uygulama gerçekleştirilmemiş olan bitkilerdeki iç kurdu oranları çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Bu çeşitlerde elma iç kurdu zararını düşürmek için farklı mücadele yöntemleri de uygulanabilir. Kaolin uygulaması yapraklarda ve meyvelerde Antraknoz zararını önlemiştir. Buna karşılık Malatya 1 ceviz çeşidinde kaolin uygulaması gerçekleştirilmiş bitkilerde de antraknoz zararı görülmüştür. Bu durum Malatya 1 ceviz çeşidinin antraknoza hassas olduğunu göstermektedir. Antraknoz zarar şiddeti çeşitlere göre değişmiş, meyve ve yapraklarda en yüksek zarar Yalova 4 çeşidinde saptanmış, Tokat 1 ve Bilecik çeşitlerinin de hassas oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar çerçevesinde kaolin uygulamasının gerek iç kurdu gerekse antraknoz hastalığının önlenmesi açısından uygulanması önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 13902 numaralı proje ile desteklenmiştir

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2015. http://tarim.gov.tr/tagem/menu /28/yayinlar. (Erişim Tarihi: 09.11.2019).
2. Anonim, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verileri. (http://tuikapp.tuik.gov.tr/ bitkiselapp/bitkisel.zul; Erişim Tarihi: 20.11.2019).
3. Anonymous, 2017. FAO statistical database (http://apps.fao.org/page/collestionssubset: agriculture; Erişim Tarihi: 11.10.2019).
4. Bayazıt, S., 2011. Bazı ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin Yayladağı (Hatay) koşullarında ki fenolojik özellikleri ve yan dal verimliliği. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 42(2):95-102.*
5. Bayazıt, S., Tefek, H., Çalışkan, O., 2016. Türkiye'de ceviz (*Juglans regia* L.) araştırmaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1):169-179.*
6. Budak, Y., 2010. Ceviz yetiştiriciliği. *Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, 14s.*
7. Gökçe, A.Y., Turak, S., Albayrak, S., Akbaş, H.R., 2011. Doğu Anadolu Bölgesinde meyve ağaçlarında sorun olan fungal etmenlerin tespiti. *Bitki Koruma Bülteni 51(1):33-44.*
8. Daniel, C., Pfammatter, W., Kehrli, P., Wyss, E., 2005. Processed kaolin as an alternative insecticide against the European pear sucker, *Cacopsylla pyri* (L.). *JEN 129 (7) doi: 10.1111/j.1439-0418. Berlin.*
9. Glenn, D.M., Puterka, G., Vanderzwet, T., Byers, R.E., Feldhake, C., 1999. Hydrophobic Particle Films: A New paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. *J. Econ. Entomol. 92(4):759-771.*

10. Glenn, D.M., Puterka, G.J., Drake, S.R., Unruh, T.R., Knıght, A.L., Baherle, P., Prado, E., Baugher, T., 2001. Particle film application ınfluences apple leaf physiology, fruit yield and fruit quality. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126:175-181.*
11. Glenn, D.M., Prado, E., Erez, A., Mcferson, J., Puterka, G.J., 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection and solar injury in apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127(2):188-193.*
12. Glenn, D.M., Puterka, G.J., 2002. Particle film technology: an overview of history, concepts and ımpact in horticulture. *26. International Horticultural Congress & Exhibition, 11-12 August, Toronto. p:509-511.*
13. Karahan, A., Bostancı, C., Yıldırım, F., 2018. Determination of the susceptibility of some walnut varieties to anthracnose [*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not.] Disease. *Bitki Koruma Bülteni/Plant Protection Bulletin 58(3):183-193.*
14. Knight, A.L., T.R. Unruh, B.A. Christianson, G.J. Puterka, D.M. Glenn, 2000. Effects of kaolin-based particle film on oblique banded leaf roller (Lepidoptera: Tortricudae). *J. Econ. Entomol. 93:744-749.*
15. Lo Verde, G., Caleca, V., Lo Verde, V., 2011. The use of kaolin to control *Ceratitis capitata* in organic citrus groves. *Bulletin of Insectology 64(1):127-134.*
16. Marco, S., 1993. Incidence of nonpersistently transmitted viruses in pepper sprayed with white wash, oil and insecticide. *Alone or Combined. Plant Dis. 77:1119-1122.*
17. Oliver, C., Halseth, E.E., Mizubuti, E.S.G., Loria, R., 1998. Post-harvest application of organic and ınorganic salts for suppression of silver scurf on potato tubers. *Plant Dis. 82:213-217.*
18. Puterka, G., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G., Unruh, T.R., Jones, S.K., 2000a. Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear. *Environ. Entomol. 29:329-339.*
19. Puterka, G.J., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G., 2000b. Method for protecting surfaces from arthropod ınfestation. *U.S. Patent No. 6,027, 740.*
20. Schupp, J.R., Fallahi, E., Chun, I.J., 2002. Effect of particle film on fruit sunburn, maturity and quality of Fuji and honey crisp apples. *26. International Horticultural Congress & Exhibition, August, Toronto, 11-12, p:551-556.*
21. SAS Institute, 2005. SAS Online Doc. Version 9.1. SAS Inst., Cary, N.C.
22. Şahin, Y., Özkan, C., 2009. Elma iç kurdu ile mücadelede kaolinin kullanım olanağı. *1. GAP Organik Tarım Kongresi, Şanlıurfa, s.734-738.*
23. Şen, S.M., 2001. Ceviz anaçları. Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat.
24. Şen, S.M., 2011. Ceviz yetiştiriciliği, besin değeri, folkloru. *4. Baskı, ÜÇM Yayıncılık, Ankara, 220s.*
25. Tefek, H., 2016. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinde verim ve meyve kalitesine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 88s.*
26. Tworkoski, T.J., Glenn, D.M., Puterka, G.J., 2002. Response of bean to applications of hydrophobic mineral particles. Can. *J. Plant Sci. 82:217-219.*
27. Unruh, T.R., A.L. Knight, J. Upton, D.M. Glenn, G.J. Puterka, 2000. Particle films for suppression of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and pear orchards. *J. Econ. Entomol. 93:737-743.*
28. Ünver, T., 2008. Kaolin ince örtü kaplama teknolojisi. *Hasat 24(282):50-52.*
29. Wunsche, J.N., Lombardini, L., Greer, D.H., Palmer, J.W., Woolf, A.B., 2002. Surround particle film applications effect on whole canopy physiology of apple. *26. International Horticultural Congress & Exhibition, 11-12 August, Toronto, p:565-571.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 173–183 (2020)
ISSN 1300–8943

'OWARİ SATSUMA' MANDARİN ÇEŞİDİNİN SOĞUKTA MUHAFAZASINA SODYUM METABİSÜLFİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Ahmet Erhan ÖZDEMİR[1], Mustafa DİDİN[2], Safder BAYAZIT[3], Najd ALAKRAA[4], Hasan Kaan GÜRSES[5], Mehmet Kazım AKI[6]

[1]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0001-7114-5715
[2]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0001-8444-5725
[3]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4619-3891
[4]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-4883-4704
[5]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-1452-5348
[6]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-3581-7817
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışmada 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinin soğukta muhafazasına sodyum metabisülfit uygulamalarının etkileri belirlenmiştir. Kontrol, su uygulaması ile %1 ve 5 sodyum metabisülfit uygulamaları yapılan meyveler 5±0.5°C'de ve %85-90 oransal nemde 90 gün süreyle depolanmış ve depolama süresince 15 günde bir depodan çıkarılan örnekler analizlenmiştir. Muhafaza ve raf ömrü süresince ağırlık kayıpları, görünüş, mantarsal ve fizyolojik bozulmalar ile fizyolojik bozulma şiddeti, meyve kabuk rengi (L* ve h° değeri), yeşil kapsüllü meyve miktarı, usare miktarı, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı, meyve suyu pH değeri, titre edilebilir asit miktarı ve tat (1-9) puanları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sodyum metabisülfit uygulamaları ağırlık kayıplarını önlemede başarılı olmamıştır. %5 Sodyum metabisülfit uygulaması başarısız olmuştur. Diğer uygulamalar yapılan 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinin 5°C'de ve %85-90 oransal nemde 60 gün başarı ile muhafaza edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandarin, 'Owari Satsuma', soğukta muhafaza, sodyum metabisülfit, kalite

EFFECTS OF SODIUM METABISULPHITE APPLICATIONS ON COLD STORAGE OF 'OWARI SATSUMA' MANDARIN VARIETY

ABSTRACT

In this study, effects of sodium metabisulphite applications on cold storage of 'Owari Satsuma' mandarin variety were determined. The fruits which are control, water treatment and 1-5% sodium metabisulphite applied and were stored cold store at 5±0.5°C and 85-90% relative humidity for 90 days in cold stores and were analyzed every fortnight. The weight loss, appearance, incidence of fungal decay and physiological disorders, physiological disorder severity, fruit skin color (L* and h° values), green bottom, fruit juice, total soluble solid content, fruit juice pH value, titratable acid content and taste scores were determined during storage and shelf life. According to the findings, Sodium metabisulphite applications did not succeed in preventing weight loss. The treatment of 5% sodium metabisulphite had unsuccessful. 'Owari Satsuma' mandarin variety fruits with other treatments could be stored successfully at 5°C and at 85-90% relative humidity for 60 days.

Keywords: Mandarin, 'Owari Satsuma', cold storage, sodium metabisulphite, quality

GİRİŞ

Türkiye'nin turunçgil üretim alanları Akdeniz ve özellikle bölgenin doğu kısımlarıdır. Turunçgil üretiminin en yoğun olduğu iller Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır. Bu bölge içerisinde 2018 yılı verilerine göre ülkemizin 1.650.000 ton mandarin üretimi olup, bunun %35.78'ini Hatay ili (590.370 ton) üretmektedir. Adana %33.33 (549.918 ton) ve Mersin %14.62 (241.206 ton) illeri diğer önemli üretici illerdir [1]. Ülkemiz mandarin üretiminin %51.72'sini 'Satsuma' mandarini oluşturmaktadır. 2018 yılı Hatay ili mandarin üretimi ilçelere göre değişmekte; 336.464 ton ile Erzin (%56.99) ve 154.585 ton ile Dörtyol (%26.18) en önemli üretim merkezlerini oluşturmaktadır. Bu merkezleri 37.571 ton ile Samandağ (%6.36), 30.736 ton ile Arsuz (%5.21),

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding auhtor*: erhan@mku.edu.tr

21.485 ton ile Payas (%3.64), 8.519 ton ile Defne (%1.44), 1.010 ton ile diğer (%0.17) ilçeler takip etmektedir [1]. Hatay ili mandarin üretiminde birinci sırayı 'Satsuma' mandarinleri (%69.88) almakta, ilde yetiştirilen 'Satsuma' mandarinlerinin aynı dönemde olgunlaşması sonucu üreticiler fiyat oluşumu ve seyrinde ekonomik yönden olumsuz etkilenmektedirler. Samandağ ilçesinde üretilen mandarinlerin toplam 5.000 tonu depolanmaktadır, bunun 4.050 tonu doğal soğutmalı depolarda, 950 tonu ise soğuk hava depolarında depolanmaktadır [2].

Özdemir ve ark. [3] tarafından yapılan bir çalışmada Dörtyol ve Samandağ yörelerinde yetiştirilen 'Satsuma' mandarinlerinin Ekim ayının ortalarında (13-20 Ekim tarihleri arasında ve SÇKM/asit oranı 6.68-8.94) derilmesi gerektiği belirlenmiştir. Buna göre Dörtyol ve Samandağ yörelerinde yetiştirilen 'Satsuma' mandarinlerinin TÇS 177-185. günlerde optimal derim olumuna geldikleri saptanmıştır.

Çukurova koşullarında 'Satsuma', 'Klemantin', 'Fremont' mandarinleri ve 'Minneola' tangelo 4°C ve 6°C'lerde %85-90 oransal nemde 3 ay muhafaza edilmiş ve bu çeşitler için 4°C'lik sıcaklık ve %85-90 oransal nemin uygun olduğu ve bu koşullarda 'Klemantin' mandarini ve 'Minneola' tangelonun 3 ay, 'Satsuma' ve 'Fremont' mandarinlerinin 2-2.5 ay muhafaza edilebildiği bildirilmiştir [4]. Ağar ve Kaşka [5] 'Satsuma' ve 'Klemantin' mandarinlerinde çeşitli fungusit ve dezenfektan uygulamalarıyla meyvenin dış yüzeyinin temizlenmesi ve üzerinde bulunabilecek fungal etmenlerin arındırılması amacıyla meyvelere 1000 ppm Thiabenbendozole (TBZ), 2000 ppm Imazalil ve %5 Semperfresh (SPE) uyguladıktan sonra 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya almış ve TBZ + SPE ve İmazalil + SPE uygulamalarının çürümeleri önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır. Gül [6] 'Minneola' tanjelo, 'Satsuma' ve 'Klemantin' mandarinleriyle yaptığı çalışmada 'Minneola' tanjeloların 5 ay ve 'Satsuma' ile 'Klemantin' mandarinlerinin 2 ay süreyle 5°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde başarıyla muhafaza edilebileceğini saptamıştır.

Alüminyum ve bisülfit tuzları, mantarlar [7, 8, 9] ve bakteriler [10, 11] dahil olmak üzere birçok mikroorganizma için toksiktir. Sodyum metabisülfit (SMBS) inorganik bir tuzdur ve gıda ürünlerinde gıda koruyucu olarak kullanılır [12]. Ancak, yüksek SMBS konsantrasyonlarının meyveler üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Suda çözündüğünde SMBS, sodyum bisülfit ve kükürt dioksite dönüşür. Kurutmadan önce 5 dakika boyunca domateslerin %6 veya %8 SMBS'ye daldırılmasının en iyi renklenmeyi sağladığı bildirilmiştir [13]. Üzümlerde çürümelerin ve salkım kurumalarının önlenmesinde depo odasının haftalık olarak SO_2 gazı ile fümigasyonu veya üzümlerin, içinde yavaş salınımlı Sodyum veya potasyum (genellikle sodyum) metabisülfit pedleri bulunan polietilen torbalar ile paketlenmesi yaygın ticari derim sonrası uygulamalardır [14]. Dünya çapında üzümlerin hasat sonrası bozulmalarını kontrol etmek için standart bir uygulama olan SO_2 gazı ile meyveyi fümige etmek veya ambalaj içinde SO_2 pedi kullanılmaktadır [15, 16, 17, 18]. 'Red Globe' [15, 17, 19], 'Thompson Seedless' [20], 'Aledo' [21], 'Perlette', 'Superior', 'Thompson Seedless' ve 'Zeiny' [22] üzümlerinde depolama öncesi SMBS içeren SO_2 uygulamalarının kalite parametrelerine etkileri değişik araştırıcılar tarafından araştırılmıştır. Anamur muzları %0.5'lik askorbik asit ve 100 ppm SMBS çözeltilerine 25 dk. süre ile daldırılmış ve uygulama yapılan meyveler ve kontrol meyveleri 20°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 8 gün süre ile bekletilmiş ve bazı fiziksel, kimyasal, biyokimyasal sonuçlara göre genel görünüm ve meyve dış rengine bakıldığında uygulamalar ve kontrol örneklerinden birbirine benzer sonuçlar alınmıştır [23]. Özdemir ve ark. [24] tarafından %1'lik SMBS uygulaması yapılan havuçlarda modifiye atmosfer paketlenin (MAP) soğukta muhafaza sırasında kaliteye etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, SMBS uygulamasının köklenme ve filizlenmeyi önlemede yeterli olmadığını bildirilirken, MAP + SMBS uygulamasının havuçların 4 ay soğukta muhafaza edilmesini sağladığı saptanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Hatay ili Samandağ yöresinde en fazla yetiştiriciliğe sahip, üreticilerin oldukça memnun olduğu ve ülkemiz için önemli bir iç tüketim ve dışsatım ürünü olan 'Owari Satsuma' çeşidinin soğukta muhafazasına SMBS uygulamalarının etkilerini belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen ve yerli turunç anacı üzerine aşılı 7×7 m aralıklarla tesis edilmiş 23 yaşlı 'Owari Satsuma' (*Citrus unshiu* Marcovitch) mandarin çeşidi meyveleri kullanılmıştır. Bahçenin bulunduğu Samandağ ilçesinin iklim özellikleri

tipik Akdeniz iklimi özeliklerine sahip, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Samandağ ilçesinin ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarları yıllara göre bazı farklılıklar gösterse de genelde yıllık ortalama sıcaklık 18.1°C ve yıllık yağış miktarı ise yaklaşık 950 mm'dir.

Çeşide özgü renk ve iriliğini aldığı optimal (derim olum zamanında çeşide özgü rengin meyve yüzeyinin %75'ini kaplaması ve SÇKM/Asit oranının 6.5 ve üzeri) olgunluk döneminde [3, 25] derimi yapılan Owari grubu satsuma mandarin meyvelerinden yarasız, beresiz olan meyveler seçilmiş, delikli plastik kasalara konulmuş, uygulamalar yapıldıktan sonra soğuk hava deposunda 5±0.5°C'de ve %85-90 oransal nemde 90 gün süreyle depolanmıştır.

Uygulamalar:

1) Kontrol: Meyveler bahçeden geldiği gibi hiçbir uygulama yapılmadan 24 saat süreyle farklı bir iklimlendirme odasında 18-20°C sıcaklıkta tutulduktan sonra depolanmıştır.

2) Su kontrol uygulaması: Meyveler bahçeden geldikten sonra oda sıcaklığında normal çeşme suyuna 2 dakika daldırıldıktan sonra kurutularak delikli plastik kasalara yerleştirilip, depolanmıştır.

3) %1 Sodyum metabisülfit (SMBS) uygulaması: Meyveler bahçeden geldikten %1 SMBS'e 2 dakika daldırıldıktan sonra kurutularak delikli plastik kasalara yerleştirilip, depolanmıştır.

4) %5 SMBS uygulaması: Meyveler bahçeden geldikten %5 SMBS'e 2 dakika daldırıldıktan sonra kurutularak delikli plastik kasalara yerleştirilip, depolanmıştır. SMBS (kimyasal formül $Na_2S_2O_5$, moleküler ağırlığı 190.10 ve CAS No: 7681-57-4) Carlo Erba Reagents'den (Kod No: 370752) sağlanmıştır.

Muhafaza ve raf ömrü süresince ağırlık kayıpları (%), görünüş (1-5), mantarsal ve fizyolojik bozulmalar (%) ile fizyolojik bozulma şiddeti (1-5), meyve kabuk rengi (L* ve h° değeri), yeşil kapsüllü meyve miktarı (%), usare miktarı (%), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%), meyve suyu pH değeri, titre edilebilir asit (TEA) miktarı (%) ve tat (1-9) puanları belirlenmiştir.

Ağırlık Kaybı: Her uygulama için her analiz döneminde 0.01 g'a duyarlı teraziyle (Ohaus Adventurer, ABD) başlangıç ağırlığıyla karşılaştırılarak % olarak hesaplanmıştır.

Görünüş (1-5): Her uygulama için her analiz döneminde 10 kişilik bir panelist grubuyla 1-5 değerlendirmesi yapılmış (1: en kötü, 5: en iyi) ve sonuçları verilmiştir.

Mantarsal Bozulmalar: Örnek alma günlerinde depodan çıkarılan her uygulama için her yinelemeye ait tüm meyveler incelenmiş, mantarsal bozulma durumları ve miktarları % olarak belirlenmiştir.

Fizyolojik Bozulmalar ve Fizyolojik Bozulma Şiddeti (1-5): Her uygulama için her yinelemeye ait tüm meyveler incelenmiş, fizyolojik bozulma durumları ve miktarları % olarak belirlenmiştir. Fizyolojik bozulma şiddeti (1-5) ise 1-5 skalasına göre (1: yok, 2: hafif, 3: orta, 4: şiddetli ve 5: çok şiddetli) değerlendirilmiş olup, bu skalada 3'ün altı kabul edilebilir seviyeyi oluşturmaktadır.

Meyve Kabuk Rengi (L ve h° değeri)*: Örnek alma günlerinde depodan çıkarılan her uygulama için her yinelemeye ait tüm meyveler incelenmiş mantarsal bozulma durumları ve miktarları % olarak belirlenmiştir.

Yeşil Kapsüllü Meyve Miktarı: Her uygulama için periyodik olarak her analiz döneminde her tekerrürdeki yeşil kapsüllü meyveler sayılarak yeşil kapsüllü meyve oranı % olarak hesaplanmıştır.

Usare Miktarı: Meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp, posa ağırlığı bulunduktan sonra usare miktarı % olarak hesaplanmıştır.

SÇKM İçeriği: El refraktometresi (Atago ATC-1E Model, Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) ile ölçülerek % olarak hesaplanmıştır.

Meyve Suyu pH'sı: pH metre (Hanna Instruments, HI 2211 pH/ORP meter, ABD) ile okunmuştur.

TEA Miktarı: Potansiyometrik metot ile ölçülmüş olup, hazırlanan meyve suyu pH metrede 8.1 değeri okunana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilecek ve sonuçlar sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

Tat (1-9): Meyvelerin tadı 10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından 1-9 hedonik skalaya göre Her uygulama için her analiz döneminde değerlendirilmiştir. Bu skalada 9 en iyi ve 1 en düşük değer olmuştur. Skaladaki "5" pazarlanabilir kalitede olma sınırını oluşturmaktadır.

Muhafaza sırasında 15 günde bir ve raf ömrü sırasında 20°C (±0.5)'de %70 (±5.0) oransal nem koşullarında 7 gün bekletilmiş ve 15+7 günde bir alınan meyve örneklerinde her uygulama için her seferinde 10'ar adet meyve 3 yinelemeli olacak şekilde deneme "Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre kurulmuş olup, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS programı (SAS Version V.9.4, SAS Institute Cary, N.C.) kullanılarak yapılmıştır. F testi sonunda

önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kayıplarında artışlar olmuş ve 90 gün sonunda ortalama ağırlık kayıpları %14.95'e ulaşmıştır. Uygulamalar arasında en az ağırlık kaybı kontrol (%7.27) ve su kontrol uygulamasında (%7.45) saptanırken, en fazla %5 SMBS (ortalama %9.94) ve %1 SMBS (%9.41) uygulamalarında saptanmıştır. Raf ömrü süresince ağırlık kayıplarında azalma ve artışlar olurken, 90 gün sonunda ortalama ağırlık kayıpları %2.66 olmuştur. Uygulamalar arasında en az ağırlık kaybı kontrol (%2.26) ve su kontrol uygulamalarında (%2.27) saptanırken, en fazla %5 SMBS (ortalama %2.68) ve %1 Sodyum metabisülfit (%2.67) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 1). SMBS uygulamaları ağırlık kayıplarını önlemede başarılı olamamıştır. Meyve ve sebze muhafazasında en önemli faktörlerden biri olan su kaybı, toplam ağırlık kaybının en büyük kısmını oluşturmaktadır. Genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının %10'unu geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebilmektedir [26]. Muhafaza süresince ağırlık kayıplarının arttığı birçok araştırıcı tarafından da bildirilmiştir [27, 28]. %85-90 oransal nem ve uygun sıcaklıkta turunçgillerde ayda %2-3 oranında ağırlık kaybının olabileceği bildirilmektedir [29, 30, 31]. Bulgularımıza göre, 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kayıpları bu sınırlar üzerinde olmuştur.

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince 1-5 değerlendirmesine göre dış görünüş puanlarında azalmalar olmuş ve 90 gün sonunda ortalama dış görünüşte saptanan değişimler kabul edilebilir sınır olan 3.00'ün altına düşerek ortalama 2.58'e düşmüştür. Uygulamalar arasında en fazla %5 SMBS (ortalama 3.48) uygulamasında saptanırken, diğerleri bu uygulamadan çok ve istatistiksel olarak birbirine benzer (4.14-4.29) olmuştur (Çizelge 1).

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde raf ömrü süresince dış görünüş puanlarında azalmalar olmuş ve 90 gün sonunda ortalama 2.92'ye düşmüştür. Uygulamalar arasında dış görünüş açısından en düşük puanı %5 SMBS (3.62) uygulaması alırken, diğer uygulamalar istatistiksel olarak %5 SMBS uygulamasından daha yüksek ama birbirine yakın (3.95-4.19) olmuştur (Çizelge 1). %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza sırasında en iyi görünüş puanlarını aldığı bildirilmiştir [24].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince saptanan mantarsal bozulmalardaki değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonra mantarsal bozulmalar değeri ortalama %5.67'ye yükselmiştir. Uygulamalar arasında en az mantarsal bozulma miktarı ortalama %1.11 ile %1 SMBS ve %5 SMBS uygulamalarında olurken, en fazla su kontrol (%3.67) ve kontrol (%3.44) uygulamalarında olmuştur. Mantarsal bozulmalardaki değişimlerde raf ömrü süresi arasındaki farklar istatistiksel olarak benzer olmuştur. Uygulamalardan %1 SMBS uygulamasında hiç mantarsal bozulma görülmezken ve %5 SMBS uygulamasında ise sadece ortalama %0.19 olurken, en yüksek su kontrol (%2.10) uygulamasında olmuştur (Çizelge 1). %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların 5 ay soğukta muhafaza sırasında hiç çürüme olmadığı bildirilmiştir [24]. Benzer şekilde, muhafaza süresinin 'Satsuma' mandarinlerinde mantarsal bozulma gösteren meyve oranını arttırdığı değişik araştırıcılar [4, 5, 29, 32, 33] tarafından bildirilmiştir.

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuk yüzeyinde kararmalar ve hafif çöküntüler şeklinde görülen fizyolojik bozulmalar, muhafaza süresi uzadıkça artmış ve 90 gün sonunda fizyolojik bozulma miktarı ortalama %15.28 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek fizyolojik bozulma miktarı %5 SMBS (%54.81) uygulamasında olurken, en düşük su kontrol (%0.56) ve kontrol (%2.96) uygulamalarında olmuştur (Şekil 1 ve 2). Raf ömrü süresince meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmalardaki değişimlerde artışlar olmuş ve 90 gün sonunda fizyolojik bozulma miktarı ortalama %7.78 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek fizyolojik bozulma miktarı %5 SMBS (%12.70) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en düşük ve benzer olmuştur (Çizelge 1).

%1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında fizyolojik bozulmaya rastlanmadığı bildirilmiştir [24]. Bulgularımıza benzer şekilde, muhafaza sırasında mandarinlerde fizyolojik bozulma gösteren meyve oranının arttığı

Pekmezci [29], Ağar ve Kaşka [4], D'Aquino ve ark. [34], Salvador ve ark. [35], Didin ve ark. [36] ve Özdemir ve ark. [27, 37, 38] tarafından da bildirilmiştir.

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmaların (1-5) şiddetindeki değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonunda fizyolojik bozulma şiddeti ortalama 1.49'a ulaşmıştır. Uygulamalar arasında en yüksek fizyolojik bozulma şiddeti %5 SMBS (1.67) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en düşük ve benzer olmuştur (Çizelge 1).

Raf ömrü süresince meyve kabuğunda saptanan fizyolojik bozulmaların şiddetindeki değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonunda fizyolojik bozulma şiddeti ortalama %1.13 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek fizyolojik bozulma şiddeti %5 SMBS (1.13) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en düşük ve benzer olmuştur (Çizelge 1). Muhafaza ve raf ömrü sırasında fizyolojik bozulma şiddeti tüketiciler tarafından kabul edilebilir (<3) sınırlar içinde olmuştur.

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 66.82 olan meyve kabuk rengi L* değerinde artış ve azalışlar olmuş ve 90 gün sonra meyve kabuk rengi L* değeri artarak ortalama 68.86'ya ulaşmıştır. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak benzer olmuştur. Raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 71.38 olan meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimlerde azalmalar olmuş ve 90 gün sonra meyve kabuk rengi L* değeri 68.20'ye düşmüştür. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak farksız olmuştur (Çizelge 1). Muzlarda raf ömrü sonunda meyve kabuk rengi L* değerinde azalma 100 ppm SMBS uygulamasında %0.5'lik askorbik asit uygulamasından daha fazla olmuştur [23]. %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi L* değerinin korunduğu ve meyvelerde parlaklığın arttığı bildirilmiştir [24].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 92.41° olan meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimlerde azalma olmuş ve 90 gün sonra meyve kabuk rengi h° değeri 75.79°'ye düşmüştür. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak benzer olmuştur. Owari satsuma mandarin çeşidinde raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 81.33° olan meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimlerde azalma olmuş ve 90 gün sonra meyve kabuk rengi h° değeri 72.22°'ye düşmüştür. Uygulamalar arasında en fazla meyve kabuk rengi h° değeri kontrol (ortalama 78.97°) ve su kontrol (79.09°) uygulamalarında saptanırken, en az %5 SMBS en az (77.79°) ve %1 SMBS (78.02°) uygulamaların da saptanmıştır (Çizelge 1). %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında en yüksek meyve kabuk rengi h° değerinin elde edildiği [24].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince yeşil kapsüllü meyve miktarında azalma olmuş ve 90 gün sonunda ortalama yeşil kapsüllü meyve miktarı ortalama %86.67'ye düşmüştür. Uygulamalar arasında en az yeşil kapsüllü meyve miktarı %5 SMBS (%83.17) uygulamasında olurken, en yüksek su kontrol (%98.10) ve kontrol (%96.67) uygulamalarında olmuştur (Çizelge 2).

Raf ömrü süresince yeşil kapsüllü meyve miktarında azalma olmuş ve 90 gün sonunda ortalama yeşil kapsüllü meyve miktarı ortalama %90.56'ye düşmüştür. Uygulamalar arasında en az yeşil kapsüllü meyve miktarı %5 SMBS (%91.43) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en yüksek ve benzer olmuştur (Çizelge 2). SMBS yeşil kapsülün korunmasına etkili olamamıştır. Çalışmamızla uyumlu olarak, mandarinlerle ilgili daha önceki çalışmalarda da, yeşil kapsüllü meyve oranının depolama süresine bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir [4, 5, 27, 36, 37, 38, 39, 40].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 46.41 olan usare miktarında saptanan değişimlerde artış ve azalma olmuş ve 90 gün sonra usare miktarı %52.96'ya ulaşmıştır. Uygulamalar arasında usare miktarı en yüksek %5 SMBS (ortalama %54.88) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en düşük ve benzer olmuştur. Raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 52.49 olan usare miktarında saptanan değişimlerde azalma olmuş ve 90 gün sonra usare miktarı %49.01 olmuştur. Uygulamalar arasında usare miktarı en yüksek %5 SMBS (ortalama %53.40) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (%50.39) uygulamasın da olmuştur (Çizelge 2). Usarede muhafaza süresi ile beraber artışlar olması, kabuğun fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu nem kaybetmesi ile ilgili olup, muhafaza süresince usare miktarında artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olmasının sebebinin karbonhidrat/şekerler dışındaki bileşiklerin çözünürlüğünden kaynaklanıyor olabileceği bildirilmiştir [41].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 10.13 olan SÇKM içeriğinde saptanan değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonra SÇKM içeriği %11.00 olmuştur. Uygulamalar arasında SÇKM içeriği en yüksek %1 SMBS (ortalama %10.52) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (%10.03) uygulamasında olmuştur. Raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 9.93 olan SÇKM içeriğinde saptanan değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonra SÇKM içeriği %10.93 olmuştur. Uygulamalar arasında SÇKM içeriği en yüksek %1 SMBS (ortalama %10.71) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (%10.42) uygulamasında olmuştur (Çizelge 2). Muhafaza süresi uzadıkça SÇKM içeriğinde artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olduğuyla ilgili benzer sonuçlar Didin ve ark. [36] ve Özdemir ve ark. [38, 40] tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca; hücre duvarı bileşenlerinin hidrolizinin de muhtemelen SÇKM içeriğinin artışına katkıda bulunabileceği belirtilmiştir [42].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 3.06 olan pH değerinde saptanan değişimlerde artış olmuş ve 90 gün sonra pH değeri 3.36 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek pH değeri %5 SMBS (3.32) uygulamasında olurken, en düşük 3.25 ile su kontrol ve %1 SMBS uygulamalarında olmuştur. Raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 3.22 olan pH değerinde saptanan değişimlerde artış ve azalma olmuş ve 90 gün sonra pH değeri %3.36 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek pH değeri %5 SMBS (3.39) uygulamasında olurken, en düşük 3.34 ile kontrol uygulamasında olmuştur (Çizelge 2). %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza sırasında en yüksek pH değeri elde edilmiştir [24].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince başlangıçta ortalama 1.39 olan TEA içeriğinde saptanan değişimlerde azalma olmuş ve 90 gün sonra TEA içeriği %1.21'e düşmüştür. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak benzer olmuştur. Raf ömrü süresince başlangıçta ortalama 1.11 olan TEA içeriğinde saptanan değişimlerde artış ve azalma olmuş ve 90 gün sonra TEA içeriği %1.12 olmuştur. Uygulamalar arasında TEA içeriği en yüksek su kontrol (ortalama %1.26) uygulamasında olurken, istatistiksel olarak diğerleri en düşük ve benzer olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 1. 'Owari Satsuma' meyvelerinin kontrol uygulamasında görülen fizyolojik bozulmalar

Figure 1. Physiological disorders in control treatment of 'Owari Satsuma'



Şekil 2. 'Owari Satsuma' meyvelerinin %5 SMBS uygulamasında SMBS'ten kaynaklanan yanmalar

Figure 2. Burns from SMBS in 5% SMBS treatment of 'Owari Satsuma'

Muzlarda raf ömrü sonunda TEA'da en az azalmanın %0.5'lik askorbik asit ve 100 ppm SMBS uygulamalarında saptandığı bildirilmiştir [23]. Muhafaza süresi uzadıkça mandarinlerde TEA içeriğinin azaldığı yönündeki sonuçlarımız daha önce yapılmış birçok çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir [4, 29, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47].

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza süresince tatta (1-9) saptanan değişimlerde azalmalar olmuş ve 90 gün sonra tat değeri kabul edilebilir seviyenin üzerinde ve ortalama 6.67 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek tat değeri %1 SMBS (8.38) uygulamasında olurken, en düşük 7.76 ile %5 Sodyum metabisülfit uygulamasında olmuştur (Çizelge 2). Raf ömrü süresince tatta saptanan değişimlerde azalmalar olmuş ve 90 gün sonra tat oranı ortalama %7.75 olmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek tat değeri su kontrol (8.62) uygulamasında olurken, en düşük 7.86 ile %5 SMBS uygulamasında olmuştur (Çizelge 2). %1'lik SMBS ve MAP uygulaması yapılan havuçların soğukta muhafaza sırasında en iyi tat puanlarını aldığı bildirilmiştir [24]. Sonuçlarımıza uygun olarak, mandarin muhafazası konusunda çalışan araştırmacılar, depolama esnasında pH değerlerinde artış olduğunu bildirmişlerdir [27, 36, 38, 39].

Çizelge 1. Uygulamaların 5°C'de 90 gün muhafaza edilen 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde ağırlık kaybı, görünüş, mantarsal ve fizyolojik bozulmalara, fizyolojik bozulma şiddetine, meyve kabuk rengi L* ve h° değerleri üzerine etkileri

Table 1. Effects of treatments on weight loss, appearance, incidence of fungal decay and physiological disorder, physiological disorder severity, fruit skin color L and h° value in 'Owari Satsuma' mandarin cultivar during 90 days of storage at 5°C*

Muhafaza *Storage*	Ağırlık kaybı *Weight loss* (%)	Görünüş *Appearence* (1-5)	Mantarsal bozulma *Fungal decay* (%)	Fizyolojik bozulma *Physiological disorder* (%)	Fiz. boz. şiddeti Physiological *disorder severity* (1-5)	Meyve kabuk rengi *Fruit skin color*	
						L* değeri *L* value*	h° değeri *h° value*
Soğukta muhafaza uygulamalar / *Cold storage treatments*							
Kontrol / *Control*	7.27 b[z]	4.29 a	3.44 a	2.96 c	1.06 b	69.61	82.97
Su Kontrol / *Water control*	7.45 b	4.24 a	3.67 a	0.56 c	1.03 b	69.41	83.17
%1 SMBS	9.41 a	4.14 a	1.11 b	6.67 b	0.94 b	68.96	81.74
%5 SMBS	9.94 a	3.48 b	1.11 b	54.81 a	1.67 a	69.32	82.15
Soğukta muhafaza süresi (gün) / *Cold storage period (day)*							
0	-	5.00 a	-	-	1.00 de	66.82 d	92.41 a
15	2.40 f	5.00 a	0.67 bc	15.28 c	0.90 e	70.83 a	86.88 b
30	5.04 e	4.58 ab	0.67 bc	3.89 e	1.04 de	70.85 a	83.14 c
45	7.30 d	4.33 b	0.17 c	10.56 d	1.11 cd	69.85 ab	80.97 cd
60	9.31 c	3.67 c	2.00 b	23.33 b	1.29 bc	69.27 cb	79.76 ed
75	12.10 b	3.08 d	4.83 a	29.17 a	1.38 ab	68.78 c	78.58 e
90	14.95 a	2.58 d	5.67 a	15.28 c	1.49 a	68.86 cb	75.79 f
Raf ömrü uygulamalar / *Shelf life treatments*							
Kontrol / *Control*	2.26 b	4.19 a	0.76 ab	0.95 b	1.00 b	70.28	78.97 a
Su kontrol / *Water control*	2.27 b	3.95 a	2.10 a	3.18 b	1.03 b	70.11	79.09 a
%1 SMBS	2.67 a	4.14 a	0.00 b	2.86 b	1.04 b	69.84	78.02 b
%5 SMBS	2.68 a	3.62 b	0.19 b	12.70 a	1.13 a	70.20	77.79 b
Raf ömrü süresi (gün + 7 gün) / *Shelf life period (day + 7 days)*							
0+7	4.25 a	5.00 a	0.00	0.00 c	1.00 d	71.38 a	81.33 a
15+7	2.94 b	5.00 a	0.00	0.00 c	1.00 d	70.93 ab	81.84 a
30+7	2.50 c	4.33 b	0.33	7.78 a	1.04 bcd	70.81 ab	79.74 b
45+7	1.36 e	4.00 bc	1.33	2.78 bc	1.03 cd	70.46 b	79.41 b
60+7	1.41 e	3.58 c	1.00	6.67 ab	1.07 abc	69.49 c	77.81 c
75+7	2.17 d	3.00 d	1.33	9.45 a	1.10 ab	69.49 c	76.92 c
90+7	2.66 c	2.92 d	1.33	7.78 a	1.13 a	68.20 d	72.22 d

[z]Ortalama ayrılma Tukey'in HSD testi ile yapıldı. Bir sütun içindeki aynı harfleri izleyen araçlar (n=3), P<0.05'te önemli ölçüde farklı değildir. Ö.D.: Önemli değil.

[z]Mean separation was performed by Tukey's HSD test. Means (n=3) followed by same letters within a column are not significantly different at P<0.05. N.S.: Non-significant.

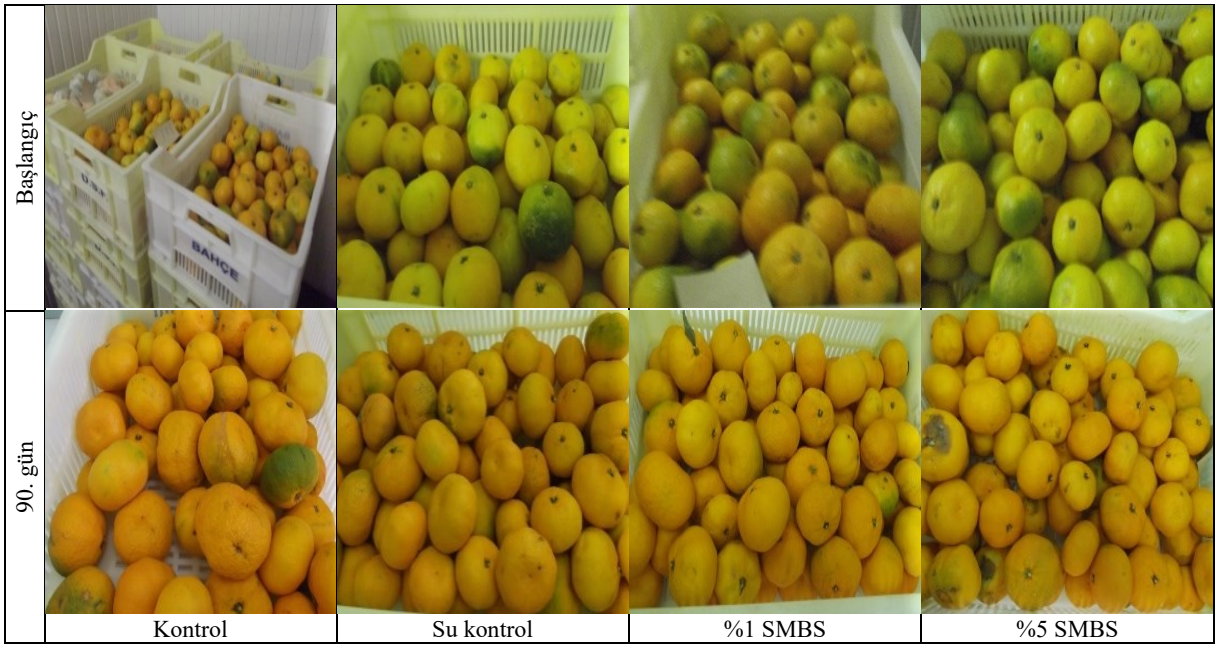
Çizelge 2. Uygulamaların 5°C'de 90 gün muhafaza edilen 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde Yeşil kapsüllü meyve, usare, SÇKM ve TEA miktarları, meyve suyu pH değeri ve tat üzerine etkileri

Table 2. Effects of treatments on green buttoned fruit, juice content, TSS, fruit juice pH value, TA content and taste in 'Owari Satsuma' mandarin cultivar during 90 days of storage at 5°C

Muhafaza *Storage*	Yeşil kapsüllü meyve *Green buttoned fruit* (%)	Usare miktarı *Juice content* (%)	SÇKM miktarı *TSS content* (%)	Meyve suyu pH değeri *Fruit juice pH value*	TEA miktarı *TA content* (%)	Tat *Taste* (1-9)
Soğukta muhafaza uygulamalar / *Cold storage treatments*						
Kontrol / *Control*	96.67 a[z]	50.84 b	10.03 c	3.27 ab	1.21	8.10 ab
Su kontrol / *Water control*	98.10 a	50.24 b	10.28 b	3.25 b	1.26	8.14 ab
%1 SMBS	93.02 b	51.76 b	10.52 a	3.25 b	1.25	8.38 a
%5 SMBS	83.17 c	54.88 a	10.49 ab	3.32 a	1.24	7.76 b
Soğukta muhafaza süresi (gün) / *Cold storage period (day)*						
0	100.00 a	46.41 c	10.13 b	3.06 e	1.39 a	9.00 a
15	100.00 a	54.43 a	10.09 b	3.19 d	1.25 bc	9.00 a
30	95.83 b	54.56 a	10.18 b	3.35 abc	1.22 bc	8.33 b
45	94.45 b	53.45 a	10.82 a	3.29 bc	1.26 b	8.17 b
60	85.56 c	48.92 bc	10.10 b	3.42 a	1.19 bc	8.08 b
75	86.67 c	52.79 ab	9.99 b	3.27 c	1.16 c	7.42 c
90	86.67 c	52.96 ab	11.00 a	3.36 ab	1.21 bc	6.67 d
Raf ömrü uygulamalar / *Shelf life treatments*						
Kontrol / *Control*	98.41 a	50.39 b	10.42 b	3.34 b	1.20 b	8.33 ab
Su Kontrol / *Water control*	98.41 a	52.15 ab	10.56 ab	3.35 ab	1.26 a	8.62 a
%1 SMBS	96.19 a	51.97 ab	10.71 a	3.38 ab	1.16 b	8.10 bc
%5 SMBS	91.43 b	53.40 a	10.60 ab	3.39 a	1.17 b	7.86 c
Raf ömrü süresi (gün+ 7 gün) / *Shelf life period (day + 7 days)*						
0+7	100.00 a	52.49 a	9.93 d	3.22 c	1.11 b	9.00 a
15+7	100.00 a	54.11 a	10.68 bc	3.37 b	1.26 a	8.33 b
30+7	92.78 bc	54.84 a	10.53 c	3.49 a	1.22 a	8.08 b
45+7	96.67 ab	53.36 a	11.07 a	3.37 b	1.20 ab	8.08 b
60+7	95.56 abc	46.82 b	10.48 c	3.27 c	1.26 a	8.17 b
75+7	97.22 ab	53.21 a	10.41 c	3.47 a	1.22 a	8.17 b
90+7	90.56 c	49.01 b	10.93 ab	3.36 b	1.12 b	7.75 b

[z]Ortalama ayrılma Tukey'in HSD testi ile yapıldı. Bir sütun içindeki aynı harfleri izleyen araçlar (n=3), P<0.05'te önemli ölçüde farklı değildir. Ö.D.: Önemli değil.

[z]*Mean separation was performed by Tukey's HSD test. Means (n=3) followed by same letters within a column are not significantly different at P<0.05. N.S.: Non-significant.*



Şekil 3. 'Owari Satsuma' meyvelerinde uygulamaların 90. gündeki görünümleri

Figure 3. Views of treatments of 'Owari Satsuma' on 90 days

SONUÇLAR

SMBS uygulamaları ağırlık kayıplarını önlemede başarılı olmamıştır. %5 SMBS uygulamasında doz yüksek bulunmuş ve meyve kabuklarında yanmalara neden olmuştur. Bu nedenle %5 SMBS uygulaması başarısız bulunmuştur. Diğer uygulamalar yapılan 'Owari Satsuma' meyveleri 5±0.5°C'de ve %85-90 oransal nemde 60 gün başarı ile muhafaza edilebilir (Şekil 3).

KAYNAKLAR

1. TUİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri (http://www.tuik.gov.tr; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
2. Nural, N., Özdemir, A.E., Çandır, E., 2016. Samandağ (Hatay) yöresinde doğal ve soğutmalı depoculuğun mevcut durumu ve sorunları. *Meyve Bilimi 1(Özel Sayı):62-66.*
3. Özdemir, A.E., E.E. Çandır, M. Kaplankıran, T.H. Demirkeser, C. Toplu, E. Yıldız, 2010. Changes in quality parameters of 'Satsuma' mandarin during fruit development and their relationship with optimum harvest maturity. *Acta Hort. (ISHS), 877:723-729.*
4. Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1992. 'Satsuma', 'Klemantin' ve 'Fremont' mandarinleriyle 'Minneola tangelo'nun soğukta muhafaza olanakları üzerinde araştırmalar. *2. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, Adana, 327-336.*
5. Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1994. Farklı fungusitler ile muamelelere ek olarak semperfresh uygulamasının 'Satsuma' ve 'Klemantin' mandarinlerinin depolama süresi ve meyve kalitesine etkisi üzerinde araştırmalar. *3. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, Adana, 415-424.*
6. Gül, H., 1996. Gustec-C uygulamalarının soğukta muhafaza edilen bazı turunçgil meyvelerinin derim sonrası kalitesine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 161s.*
7. Meyer, J.R., Shew, H.D., Harrison, U.J., 1994. Inhibition of germination and growth of *Thielaviopsis basicola* by aluminum. *Phytopathology 84:598-602.*
8. Hervieux, V., Yaganza, E.S., Arul, J., Tweddell, R.J., 2002. Effect of organic and inorganic salts on the development of *Helminthosporium solani*, the causal agent of potato silver scurf. *Plant Dis. 86:1014-1018.*
9. Mecteau, M.R., Arul, J., Tweddell, R.J., 2002. Effect of organic and inorganic salts on the growth and development of *Fusarium sambucinum*, a causal agent of potato dry rot. *Mycol. Res. 106:688-696.*
10. Amonette, J.E., Russell, C.K., Carosino, K.A., Robinson, N.L., Ho, J.T., 2003. Toxicity of al to desulfovibrio desulfuricans. *Appl. Environ. Microbiol. 69:4057-4066.*
11. Illmer, P., Erlebach, C., 2003. Influence of al on growth, cell size and content of intracellular water of *Arthrobacter* sp. PI/1-95. *Antonie Leeuwenhoek 84:239-246.*
12. Rencüzogulları, E., Kayraldız, A., Ila, H.B., Çakmak, T., Topaktas, M., 2001. The cytogenetic effects of sodium metabisulfite, a food preservative in root tip cells of *Allium cepa* L. *Turk J. Biol. 25:361-370.*
13. Latapi, G., Barrett, D.M., 2006. Influence of pre-drying treatments on quality and safety of sun-dried tomatoes. Part I: Use of steam blanching, boiling brine blanching, and dips in salt or sodium metabisulfite. *Journal of Food Science 71(1):24-31.*
14. Crisosto, C.H., Mitchell, F.G., 2002. Postharvest handling systems: table grapes. *In: A.A. Kader, Editor, Postharvest Technology of Horticultural Crops, Publication 3311, University of California, 357-363.*
15. Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 2002. Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafazası. *Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu Bildiriler, Kapadokya/Nevşehir, 403-408.*
16. Karabulut, A.Ö., Mlikota Gabler, F., Monsour, M., Smilanick, J.L., 2004. Postharvest ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mold. *Postharvest Biol. Technol. 34:169-177.*
17. Özkaya, O., Dündar, Ö ., Özdemir, A.E., Dilbaz, R., 2005. Farklı derim sonrası uygulamaların Red Globe üzüm çeşidi muhafazasına etkileri. *Alatarım Dergisi 4(2):44-50.*
18. Çandır, E., Özdemir, A.E., Kamiloğlu, Ö., Soylu, E.M., Dilbaz, R., Üstün, D., 2012. Modified atmosphere packaging and ethanol vapor to control decay of 'Red Globe' table grapes during storage. *Postharvest Biology and Technology 63:98-106.*
19. Crisosto, C.H., Garner, D., Crisosto, G.M., 2002a. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from *Botrytis*

but accelerate rachis browning of 'Red Globe' table grapes. *Postharvest Biol. Technol. 26:181-189.*

20. Crisosto, C.H., Garner, D., Crisosto, G.M., 2002b. High carbon dioxide atmospheres affect stored 'Thompson Seedless' table grapes. *HortScience 37:1074-1078.*
21. Pretel, M.T. Martínez-Madrid, M.C. Martínez, J.R. Carreno, J.C. Romojaro, F., 2006. Prolonged storage of 'Aledo' table grapes in a slightly CO_2 enriched atmosphere in combination with generators of SO_2. *LWT-Food Science and Technology 39(10):1109-1116.*
22. Lichter, A., Zutkhy, Y., Sonego, O.D., Kaplunov, T., Sarig, P., Ben-Arie, R., 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *Postharvest Biol. Technol. 24:301-308.*
23. Karaşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, C.A., Canan, İ., Özdemir, A.E., 2016. Askorbik asit ve sodyum metabisülfit uygulamalarının Anamur muzunun raf ömrü üzerine etkisi. *Bahçe 45(Özel Sayı 1):762-767.*
24. Özdemir, A.E., Genç, A., Didin, M., Sermenli, T., Şen, F., 2018. Effects of sodium metabisulphide treatment and modified atmosphere packaging on cold storage of carrots. *Journal of Food Engineering and Technology 7(2):54-62.*
25. Arpaia, M.L., Kader, A.A., 1999. Mandarin/ Tangerine, recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest Center University of California (http://postharvest. ucdavis.edu/commodity_resources/fact_sheets /datastores/fruit_english/?uid=36&ds=798; Erişim Tarihi: Ocak 2019).
26. Grierson, W., Wardowski, W.F., 1978. Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. *HortScience 13(5):570-574.*
27. Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Toplu, C., Yıldız, E. 2008. Dörtyol koşullarında yetiştirilen Fremont, Nova ve Robinson mandarinlerinin soğukta muhafazası. *5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim, Antalya, 276-283.*
28. Özdemir, A.E., E.E. Çandır, C. Toplu, M. Kaplankıran, T.H. Demirkeser, E. Yıldız, 2015. Fremont ve Nova mandarin çeşitlerinin meyve gelişim sürecindeki kalite parametrelerindeki değişimler ve derim olumu. *Derim 32(1):21-37.*
29. Pekmezci, M., 1984. Satsuma ve klemantin mandarinlerinin soğukta muhafazası üzerinde araştırmalar. *TÜBİTAK Yayınları 587(118):99-116.*
30. Waks, J., Amir, A., Kahn, M., Chalutz, E., 1985. Effect of grapefruit rootstocks on the storage ability of the harvested fruit. *Institute for Technology and Storage of Agricultural Products. Special Publication No:239, pp:106.*
31. Gürgen, M., Kaşka, N., Dündar, Ö., 1995. Değişik turunçgil anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu meyvelerinin muhafazası üzerinde araştırmalar. *Tr. J. Agric. For. 19(6): 423-427.*
32. Şen, F., Karaçalı, İ., 2005. Hasat sonrası farklı sıcaklık uygulamalarının satsuma mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri. *3. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 06-09 Eylül, Hatay, 212-219.*
33. Hong, S.I., Lee, H.E., Kim, D., 2007. Effects of hot water treatment on the storage stability of Satsuma mandarin as a postharvest decay control. *Postharvest Biology and Technology 41:271-279.*
34. D'Aquino, S., Piga, A., Agabbio, M., 1997. Effect of high temperature conditioning fungicide treatment and film wrapping on the keeping quality of 'Nova' tangelo during cold storage. *Packaging Technol. Sci. 10:295-309.*
35. Salvador, A., Carvalho, C.P., Monterde, A., Martínez-Jávega, J.M., 2006. 1-MCP effect on chilling injury development in 'Nova' and 'Ortanique' mandarins. *Food Sci. Tech. Int. 12:165-170.*
36. Didin, Ö., Özdemir, A.E., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., 2018. Anaçların 'Robinson' mandarinlerinin soğukta muhafazasına etkileri. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 33(2):1-16.*
37. Özdemir, A.E., Ertürk, E., Şahinler, N., Kaplankıran, M., Gül, A., 2005. Propolis uygulamalarının 'Fremont' mandarinlerinin muhafazasına etkileri. *3. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antakya-Hatay, 204-211.*
38. Özdemir, A.E., Didin, Ö., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., 2019. Effects of rootstocks on storage performance of 'Nova' mandarins. *Turk J. Agric. For. 43:307-317.*
39. Karaşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, C.A., Yazıcı, E., Canan, İ., Eroğlu, E.Ç., Özdemir, A.E., 2014. Farklı dozda 1-metilsiklopropen uygulamalarının 'Nova' mandarin çeşidinin

soğukta muhafazası üzerine etkisi. *6. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Bursa, 53-59.*

40. Özdemir, A.E., Toplu, C., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., Kamiloğlu, M., Yücel, F., Kıvrak, M., Demirkeser, Ö., Ünlü, M., 2016. Carrizo sitranjı ve turunç anaçları üzerinde yetiştirilen 'Fremont' mandarinlerinin soğukta muhafazası. *Bahçe 45:384-389.*
41. Echeverria, E., Ismail, M., 1990. Sugars unrelated to Brix changes in stored citrus fruits. *HortSience 25:710.*
42. Burns, J.K., 1990. α- and β-Galactosidase activity in juice of Valencia orange. *Phytochemistry 29:2425-2429.*
43. Pekmezci, M., Demirkol, A., Gübbük, H., 1997. 'Klemantin' mandarininde değişik sıcaklık ve kimyasal uygulamalarının soğukta muhafaza üzerine etkileri. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 317-322.*
44. Ragone, M.L., 1999. Cold storage of 'Nova' tangerine. *Rev. Cient. Agropecu. 3(12):31-38.*
45. D'Aquino, S., Palma, A., Fronteddu, F., 2005. Effect of pre-harvest and postharvest calcium treatment on chilling injury and decay of cold stored 'Fortune' mandarins. *Acta Hort. 682:631-637.*
46. Obenland, D., Collin, S., Mackey, B., Sievert, J., Arpaia, M.L., 2011. Storage temperature and time influences sensory quality of mandarins by altering soluble solids, acidity and aroma volatile composition. *Postharvest Biol. Technol. 59:187-193.*
47. Tietel, Z., Lewinsohn, E., Fallik, E., Porat, R., 2012. Importance of storage temperatures in maintaining flavor and quality of mandarins. *Postharvest Biol. Technol. 64:175-182*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 185-192 (2020)
ISSN 1300-8943

MANTAR ÜRETİM TESİSLERİNDE ISI YALITIMI VE ISITMADA KULLANILAN ENERJİ KAYNAKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Sedat BOYACI[1], Funda ATİLA[2]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0001-9356-1736
[2]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0003-1129-1045
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Mantar üretim tesislerinin ısıtılması kadar ısıtılan işletmelerde enerjinin korunması da oldukça önemlidir. Enerji korunumu işletmelerde ısıtmanın üretim maliyetleri içindeki payının azaltılmasına ve üreticinin ekonomisine katkılar sağlamaktadır. Mantar yetiştiriciliği üzerinde yapılan birçok araştırma bulunmasına rağmen mantar üretim tesislerinde ortaya çıkan enerji gereksinimi ve bunu azaltmak için alınacak önlemler konusunda literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmada, Yapı 1 (çatı sandviç panel + duvarlar briket) ve Yapı 2 (çatı + duvarlar sandviç panel) gibi iki farklı üretim tesisinde ısı iletim katsayısı farkı nedeniyle ortaya çıkan enerji geresinim miktarı, ısıtmada fosil yakıtlar yerine Kırşehir ilinde mevcut yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermalin kullanılması durumunda yakıt maliyetleri arasındaki farklar ve atmosfere salınacak karbondioksit miktarları belirlenmiştir. Buna göre farklı ısı iletim katsayısına bağlı olarak Yapı 2'nin duvarlarında ısı iletim katsayısı düşük sandviç panellerin kullanılması durumunda yıllık 15776.61 kWh yıl^{-1}'lik bir enerjinin tasarruf edilebileceği görülmüştür. Fosil yakıtların atmosfere saldığı CO_2 miktarları Yapı 1 için 848.58-17546.07 kg, Yapı 2 için 322.70-6672.35 kg arasında değişmektedir. Jeotermalin atmosfere saldığı CO_2 miktarı ise Yapı 1 için 267.97 kg, Yapı 2 için 101.90 kg olarak hesap edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstiridye mantarı, üretim tesisi, enerji gereksinimi, yenilenebilir enerji kaynakları

THERMAL INSULATION IN MUSHROOM PRODUCTION ENTERPRISES AND COMPARISON OF ENERGY SOURCES USED IN HEATING

ABSTRACT

As well as the heating of mushroom production facilities, the conservation of energy in heated plants is very important. Energy conservation contributes to the reduction of the share of heating in production costs and to the producer's economy. Although there are many studies on mushroom cultivation, there is not enough information in the literature about the energy requirement in mushroom production facilities and the measures to be taken to reduce this. In this study, the amount of energy required due to the difference in heat conduction coefficient in two different production facilities, namely Structure 1 (roof sandwich panel + walls briquette) and Structure 2 (roof + walls sandwich panel), is the renewable energy source available in the Kırşehir province instead of fossil fuels in heating. The differences between the fuel costs and the amount of CO_2 to be released to the atmosphere were determined. Accordingly, depending on the different heat conduction coefficient, sandwich panels with low heat conduction coefficients on the walls of Structure 2 can be used to save 15776.61 kWh year^{-1}. The amount of CO_2 emitted to the atmosphere by fossil fuels varies between 848.58-17546.07 kg for Structure 1 and 322.70-6672.35 kg for Structure 2. The CO_2 emission of geothermal into the atmosphere was calculated as 267.97 kg for Structure 1 and 101.90 kg for Structure 2.

Keywords: Oyster mushroom, production plant, energy requirement, renewable energy sources

GİRİŞ

Geçen yüzyılda ortaya çıkan "Yeşil devrim" hareketi ile birlikte tüm dünyada kimyasal gübre, tarım ilaçları, tarım makineleri ve diğer doğal kaynaklar yoğun şekilde kullanılmıştır. Bu tarımsal hareket, kısa vadede büyük verim artışı sağlamış, fakat daha kırk yıl geçmeden dünyamız çevresel kirlilik, enerji kaynaklarının hızla tüketilmesi, verimli tarım alanlarındaki azalma gibi sorunlar ile karşı karşıya kalmıştır. Çözümlenmedikleri takdirde kısa bir dönem sonra tüm dünyada bir gıda kıtlığının yaşanmasına sebep

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: sedat.boyaci@ahievran.edu.tr

olabilecek olan bu sorunlar, günümüzde tarımda sürdürülebilirlik konusunu ön plana çıkarmıştır.

İstiridye mantarı üretimi çevre dostu özellikleri ile bilinen bir tarımsal üretim şeklidir. Başka kullanım alanı olmayan, genellikle yakılarak ya da toprağa gömülerek ortadan kaldırılan çeşitli tarımsal atıkların, istiridye mantarı üretiminde mantar yetiştirme ortamı olarak kullanımı ile hem çevre kirliliğine sebep olan uygulamaların önüne geçilebilmekte, hem de protein bakımından çok değerli bir besin maddesi elde edilmektedir. Ayrıca, atık istiridye mantarı kompostunun hayvan besini olarak [20, 19] ve toprak düzenleyici olarak [23, 30, 24] kullanılabilmesi de tarımsal sürdürülebilirlik açısından istiridye mantarı üretiminin değerini daha da arttırmaktadır. Ancak, istiridye mantarı üretiminde tüm yıl boyunca üretim yapılabilmesi için üretim odalarının iklimlendirilmesine ihtiyaç vardır. Van Peer ve ark. [29] istiridye mantarının iklim koşullarına duyarlı olduğunu, uygun çevresel faktörlerin istiridye mantarının taslak ve şapka oluşumunu arttırdığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, sıcaklık bu çevresel faktörler arasında en etkili olanıdır [6]. Mantar üretim odalarının ısıtılmasında yaygın olarak kullanılan fosil yakıtların pahalı, doğaya saldığı karbon miktarının fazla ve ısıtmanın üretim maliyetleri içerisindeki payı çok yüksek olduğu düşünüldüğünde, maliyeti düşük ve çevre dostu alternatif enerji kaynaklarının mantar üretim odalarını ısıtılmasında kullanılabilirliklerinin araştırılmasının mantar sektörünün gelişimi ve tarımsal sürdürülebilirliğe katkı bakımından büyük önem taşır.

Jeotermal enerji, günümüzde kullanılan en önemli yenilebilir enerji kaynaklarından bir tanesidir. Jeotermal enerjinin, yenilenebilir ve kesintisiz olması, fosil enerji kaynaklarına göre düşük maliyetli olması ve çevre kirlenmesinin yok denecek kadar az olması, aranması ve işletilmesinde ileri teknoloji gerektirmemesi [3] gibi özellikleri nedeni ile mantar üretim odalarının ısıtılmasında da alternatif bir enerji kaynağı olarak düşünülebilir. Türkiye'deki mantar işletmelerinde üretim odalarının ısıtılmasında genellikle klima, odun-kömür sobası, elektrik sobası ve doğalgaz kullanılmaktadır [14, 10, 13, 11, 17]. Rangel [26] fosil yakıtlar ve elektriğin jeotermal enerji ile yer değiştirmesi ile üretim harcamalarının düşürüleceğini söylemiştir.

Türkiye, jeotermal kaynaklar açısından, dünyadaki en yüksek doğrudan kullanım kapasitesine sahip 5 ülkeden biridir [22]. Ülkemizde, başta Ege Bölgesi olmak üzere, Kuzeybatı, Orta Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde 600'ün üzerinde jeotermal kaynak bulunmaktadır [3]. Kırşehir, Türkiye'nin merkezinde, 38°50' ve 39°50' Kuzey enlemleri ve 33°30' ve 34°50' Doğu boylamları arasında yer alan, jeotermal kaynaklar açısından zengin bir şehirdir. Şehirde bulunan jeotermal kaynaklar uzun yıllarda beri evlerin ısıtılmasında ve termal turizmde kullanılmaktadır. Bölgenin sert iklimi ve vejetasyon süresinin kısa olması tarımsal ürün çeşitliliğini sınırlamakta, bu sebeple tarımla uğraşan kesimin iş gücü yıl içerisinde büyük bir süre atıl durumda kalmaktadır. Şehirde bulunan jeotermal kaynakların tarımsal alanda kullanımının yaygınlaştırılması, ekonomisi büyük oranda tarıma bağlı olan bu şehre sosyal ve ekonomik anlamda büyük bir katkı sağlayabilir. Son yıllarda, Kırşehir'in bazı ilçelerinde kurulan seralar ile jeotermal kaynakların tarımda kullanımı konusunda bazı adımlar atılmıştır. Bu jeotermal enerjinin mantar üretim tesislerinde kullanımlarının yaygınlaştırılması, şehirde tarımsal çeşitliliğin arttırılması ve mantar sektörünün gelişimine önemli bir katkı sağlayabilir. Literatürde, jeotermal kaynakların istiridye mantarının dezenfeksiyonunda kullanımı ile ilgili bazı çalışmalar mevcuttur [9, 15]. Ancak jeotermal kaynakların mantar üretim odalarının ısıtılmasında kullanımı ile bilgilerimiz sınırlıdır [28].

Bu çalışmada, Kırşehir ilinde yapılacak istiridye mantar üretiminde, üretim odalarının ısıtılmasında kullanılabilecek olan fosil yakıtlar, Doğalgaz, Yerli ve ithal linyit kömür, fueloil, elektrik, odun ve jeotermal enerji gibi farklı enerji kaynakları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu amaçla, farklı yalıtım özelliklerine sahip iki adet mantar üretim tesisinde yıl içerisinde ihtiyaç duyulan ısı miktarları belirlenmiş ve kullanılan enerji kaynakları, yakıt miktarı ve maliyet bakımından ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu enerji kaynaklarının kullanımı ile doğaya salınan karbondioksit miktarları karşılaştırılarak, bu enerji kaynaklarının çevre kirliliğine olan etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar temeline dayanılarak, mantar üretim odalarının ısıtılmasında kullanılabilecek yöntemler ve işletmelerde ısı yalıtımı konusunda alınması gerekli tedbirler ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada materyal olarak istiridye mantarı ele alınmıştır. Yapı 1 (çatı sandviç panel + duvarlar briket) ve Yapı 2 (çatı + duvarlar sandviç panel) içerisinde yapılacak istiridye mantarı üretimi için yıl içerisinde gerekli olan ısı enerjisi miktarı Kırşehir koşulları için hesaplanmıştır. Kırşehir ili için ısı gereksiniminin belirlenmesinde hesaplamalarda esas alınan yetiştirme odası boyutları ve ısı iletim katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Metot

Isı gereksiniminin belirlenmesinde Kırşehir ili için uzun yıllar süresince ortaya çıkan saatlik iklim verilerinden yararlanılmıştır. Saatlik olarak elde edilen dış sıcaklık değerlerinden yola çıkarak Yapı 1 ve Yapı 2 içerisinde yapılacak yetiştiricilik için gerekli olan ısı gereksinim miktarları hesap edilmiştir. Isı gereksiniminin belirlenmesinde Eşitlik 1 ve Eşitlik 2 kullanılmıştır.

$$q = U \times A \times (t_i - t_d) \quad (1)$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{k_i} + \frac{1}{f_d}} \quad (2)$$

Eşitlikte;

U: Yapı elemanın ısı geçirme katsayısı (kcal $m^{-2}°C^{-1}$ h^{-1}),

A: Yapı elemanının yüzey alanı (m^2),

ti: Kümes içi sıcaklığı (°C),

td: Dış sıcaklık (°C),

fi: Yapı elemanının iç yüzey kondüktansı (kcal $m^{-2}°C^{-1}$ h^{-1}),

fd: Yapı elemanının dış yüzey kondüktansı (kcal $m^{-2}°C^{-1}$ h^{-1}),

di: Malzeme kalınlığı (m),

ki: Yapı malzemesinin ısı kondüktivitesi (kcal $m^{-2}°C^{-1}$ h^{-1}),

Çizelge 1. Hesaplamalarda esas alınan sera boyutları ve ısı iletim katsayıları
Table 1. Greenhouse dimensions and heat conduction coefficients based on calculations

Boyutlar *Dimensions*	Yapı 1 *Structure* 1	Boyutlar *Dimensions*	Yapı 2 *Structure* 2
En / *Width*	8.00 m	En / *Width*	8.00 m
Boy / *Length*	15 m	Boy / *Length*	15 m
Taban alanı / *Floor area*	120 m²	Taban alanı / *Floor area*	120 m²
Yan duvar yüksekliği / *Side wall height*	3.00 m	Yan duvar yüksekliği / *Side wall height*	3.00 m
Mahya yüksekliği / *Height of ridge*	1.95 m	Mahya yüksekliği / *Height of ridge*	1.95 m
Çatıda 40 mm sandviç panel *40 mm sandwich panel on the roof*	0.4973 (W $m^{-2}°C^{-1}$)	Çatı ve yan duvarlarda 40 mm sandviç panel *40 mm sandwich panel on roof and side walls*	0.4973 (W $m^{-2}°C^{-1}$)
Duvarlarda içte ve dışta 1.5 cm sıva ve 20'lik briket *1.5 cm plaster and 20 cm briquette inside and outside the walls*	2.1100 (W $m^{-2}°C^{-1}$)		

Çizelge 2. Hesaplamalarda kullanılan farklı yakıtlar için değerler
Table 2. Values for different fuels used in calculations

Yakıt türü *Fuel type*	Yakıtın alt ısıl değeri *Lower thermal value of fuel* (kWh)	Yanma verimi *Combustion efficiency* (%)	Birim fiyatı *Unit price* (TL kWh^{-1})	FSEG (CO_2) dönüşüm katsayısı (kg eşdeğer CO_2/kWh) *FSEG (CO_2) conversion coefficient (kg equivalent CO_2/kWh)*
Odun / *Wood* (kcal kg^{-1})	4.01	0.60	0.289	0.020
Yerli linyit kömür (kcal kg^{-1}) *Domestic lignite coal*	5.74	0.65	0.212	0.433
İthal Sibirya kömürü (kcal kg^{-1}) *Imported Siberian coal*	8.14	0.65	0.286	0.448
Fueloil No: 6	11.12	0.80	0.382	0.330
Doğalgaz kcal m^{-3} *Natural gas*	9.59	0.93	0.179	0.234
Elektrik (kcal kwh^{-1}) *Electricity*	1.00	0.99	0.626	0.617
Jeotermal / *Geothermal*	1.00	0.95	-	0.010

Kırşehir ilinde mantar üretim tesisinde yapılan istiridye mantarı için ısı gereksinimi hesaplanmasında iç sıcaklık değeri olarak yetiştirmenin ilk 4 haftalık süresinde 25°C, 5. hafta (1 hafta) 15°C ve 6.-8. haftalar (3 hafta) 18°C değerleri kullanılmıştır. Mantar tesisinde yıllık ısı

enerjisi esas alınarak gereksinilen yakıt tüketimi Eşitlik 3, ısıtmada kullanılan yakıtların atmosfere olan CO_2 salınımları Eşitlik 4 yardımı ile hesaplanmıştır [5].

$$By = \frac{qH}{Hu \times \eta ges} \quad (3)$$

$$SEGMy = By \times Hu \times FSEG \quad (4)$$

Eşitliklerde;

By: Birim alana karşılık gelen yakıt miktarı (kg m^{-2} veya m^3 m^{-2}),

Hu: Yakıtın alt ısıl değeri (kWh kg^{-1}),

qH: Seranın belli sıcaklığa göre ısı enerjisi gereksinimi (kWh m^{-2}),

ηges: Ortalama işletme verimi (%),

SEGMy: Yıllık CO_2 emisyon miktarı (kg eşdeğer CO_2),

FSEG: Yakıt cinsine göre CO_2 emisyonu dönüşüm katsayısı (kg eşdeğer CO_2 kWh).

Mantar tesisinin ısıtılmasında kullanılacak yakıtların alt ısıl değerleri, ortalama işletme verimleri, fiyatları ve CO_2 emisyonu dönüşüm katsayıları [2] Çizelge 2'de verilmiştir.

Kırşehir ilinde Jeotermal ısıtma için kullanılan sıcak suyun kWh değeri yerine metrekare alan için fiyatlandırma yapılmaktadır. Buna göre jeotermal sıcak su kullanan işletmelerin 1 m^2 alan için ödedikleri ücret 13.47 TL m^{-2}'dir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kırşehir ilinde farklı inşa özelliklerine sahip mantar yetiştirme odalarında yıl boyunca farklı gelişim dönemlerinde (misel gelişim: 25°C; Taslak oluşum: 15°C; Şapka gelişimi ve hasat: 18°C) ihtiyaç duyulan ısı enerjisi, yakıt miktarı, yakıt maliyeti, ısıtmada kullanılan yakıta bağlı CO_2 emisyonu ve birim alandan elde edilecek mantar verimi için ısıtma maliyeti Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi ısı iletim katsayısına bağlı olarak ısı enerjisi gereksinimi Yapı 1 için 25457.47 kWh $yıl^{-1}$ ve Yapı 2 için 9680.86 kWh $yıl^{-1}$ olarak ortaya çıkmıştır. Mantar üretim tesislerinin ısıtılması kadar ısıtılan işletmelerde enerjinin korunması da oldukça önemlidir. Buna göre farklı ısı iletim katsayısına bağlı olarak Yapı 1'de ortaya çıkan yıllık ısı enerjisi miktarı Yapı 2'nin 2.63 katı olduğu görülmektedir. Yapı 2'nin duvarlarında ısı iletim katsayısı düşük sandviç panellerin kullanılması durumunda yıllık 15776.61 kWh $yıl^{-1}$'lik bir enerjinin tasarruf edilebileceği görülmüştür. Bir yapının enerji tüketimi temel olarak bina tipine, klimatolojik şartlara, binanın inşasına, ısıtma, soğutma ve aydınlatma tesisatı gibi birçok faktör ile ilgilidir [4]. Bu faktörlere bağlı olarak yapının enerji gereksinimi bölgeden bölgeye değişim göstermektedir [25]. Schiau ve Rus [28] tarafından mantar tesisinde yapılan çalışmada, elektrik ve fosil yakıtların mantar üretim tesisinde aşırı miktarda kullanıldığını ve çalışma sonucunda binanın ısıl yalıtımını ve ısı geri kazançlarını kullanarak mantar üretimi için toplam enerji tüketiminin %8 azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiğine uygun olarak, dış ortam iklim şartları, kullanılan yapı malzemeleri ve yalıtım özelliklerine bağlı olarak farklı özelliklere sahip binalarda enerji tüketiminin farklı olduğu ve ısı yalıtımı ile enerji tüketiminin azaltılabileceği belirlenmiştir. Bununda yapılan yalıtımın ısı iletim katsayısının düşüklüğü ile orantılı olacağı belirlenmiştir.

Isıtmada gereksinim duyulan yakıt miktarı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yakıt maliyetlerine bakıldığında Yapı 1 ve Yapı 2 için elektrik enerjisi ile yapılan ısıtmada en yüksek yakıt maliyeti ortaya çıkar iken Kırşehir ilinde mevcut jeotermal kaynakların ısıtmada kullanılması durumunda en düşük yakıt maliyeti ortaya çıkmaktadır. Binalarda yalıtımın artması durumunda ısı kaybı azalır. Isı kayıpları azaldığında ise yakıt maliyeti düşer [7]. Yapılan çalışmada, Yapı 1'e göre Yapı 2'de ısı iletim katsayısına bağlı olarak ısı kayıplarının azaldığı bunun sonucunda ise yakıt maliyetinin düştüğü görülmüştür. Buna göre ısıtmada jeotermal kaynakların kullanılması durumunda Yapı 1'de yakıt maliyetlerinde, doğalgaza göre 2.82 kat, yerli linyit kömüre göre 3.34 kat, ithal linyite göre 4.50 kat, fueloile göre 6.02 kat, elektriğe göre 9.86 kat ve oduna göre 4.55 kat iken Yapı 2 için doğalgaza göre 1.07 kat, yerli linyit kömüre göre 1.27 kat, ithal linyite göre 1.71 kat, fueloile göre 2.29 kat, elektriğe göre 3.75 kat ve oduna göre 1.73 kat daha ucuz bir ısı enerjisi sağladığı belirlenmiştir. Lomax ve Collins [21] tarafından USA'da yapmış oldukları çalışmada mantar üretimi için enerji maliyeti ısıtma için yakıt soğutma için ise elektriğin bir fonksiyonu olduğunu ve 1 kg'lık mantar üretimi için yaz aylarında 0.1 litre, kış aylarında 2.6 litre olmak üzere ortalama 2 litre olduğunu, elektriğin ise yaz aylarında 0.4 kWh, yaz aylarında ise 37.6 kWh arasında ortalama 11 kWh olduğunu bildirmişlerdir. Isıtma ihtiyacı yapının ısı iletim katsayısı ve dış ortam iklim verilerinden etkilenmektedir. Farklı bölgeler için farklı dış iklim değerleri yapılacak ısıtma enerjisi miktarını etkilemektedir.

Çizelge 3. Farklı inşa tipine sahip mantar yetiştirme yapılarında gerekli olan ısı enerjisi, yakıt miktarı ve CO_2 emisyon değerleri

Table 3. Heat energy, amount of fuel and CO_2 emission values required for mushroom growing structures of different construction types

İnşa tipi *Structure type*	Yapı 1 *Structure 1*	Yapı 2 *Structure 2*
Toplam ısı enerjisi (kWh yıl^{-1}) *Total heat energy (kWh year^{-1})*	25457.47	9680.86
Mantar verimi (kg) *Mushroom yield (kg)*	2700	2700
Gereksinim duyulan yakıt miktarı / *Amount of fuel required*		
Doğal gaz (m³) / *Natural gas (m³)*	2854.39	1085.46
Yerli linyit kömürü (kg) *Domestic lignite coal (kg)*	6823.23	2594.71
İthal linyit kömürü (kg) *Imported lignite coal (kg)*	4811.47	1829.68
Fueloil (kg) / *Fuel oil (kg)*	2861.68	1088.23
Elektrik (kWh) / *Electricity (kWh)*	25714.62	9778.64
Jeotermal (m³) / *Geothermal (m³)*	26797.34	10190.38
Odun (kg) / *Wood (kg)*	10580.83	4023.63
Yakıt maliyeti (TL yıl^{-1}) / *Fuel cost (TL year^{-1})*		
Doğal gaz / *Natural gas*	4556.89	1732.87
Yerli linyit kömürü *Domestic lignite coal*	5396.98	2052.34
İthal linyit kömürü *Imported lignite coal*	7280.84	2768.73
Fueloil / *Fuel oil*	9724.75	3698.09
Elektrik / *Electricity*	15936.38	6060.22
Jeotermal / *Geothermal*	1616.40	1616.40
Odun / *Wood*	7357.21	2797.77
Isıtmada kullanılan yakıta bağlı CO_2 emisyonu (CO_2 eşdeğeri kg yıl^{-1}) *CO_2 emissions due to fuel used in heating (CO_2 equivalent kg year^{-1})*		
Doğal gaz / *Natural gas*	6405.43	2435.83
Yerli linyit kömürü *Domestic lignite coal*	16958.59	6448.94
İthal linyit kömürü *Imported lignite coal*	17546.07	6672.35
Fueloil / Fueloil	10501.21	3993.35
Elektrik / *Electricity*	15865.92	6033.42
Jeotermal / *Geothermal*	267.97	101.90
Odun / *Wood*	848.58	322.70
Birim mantar verimi için ısıtma maliyeti (TL kg^{-1} yıl^{-1}) *Heating cost per unit mushroom yield (TL kg^{-1} year^{-1})*		
Doğal gaz / *Natural gas*	1.69	0.64
Yerli linyit kömürü *Domestic lignite coal*	2.00	0.76
İthal linyit kömürü *Imported lignite coal*	2.70	1.03
Fueloil / *Fuel oil*	3.60	1.37
Elektrik / *Electricity*	5.90	2.25
Jeotermal / *Geothermal*	0.60	0.60
Odun / *Wood*	2.72	1.04

Yapılan çalışmada da benzer olarak Yapı 1'de 1 kg'lık mantar üretimi için gereksinim duyulan fueloil ve elektrik miktarı sırasıyla 1.06 kg, 9.52 kWh iken Yapı 2'de 0.40 kg, 3.62 kWh olarak belirlenmiştir. Bu durum farklı ısı iletim katsayıları ve dış iklim koşullarının yakıt miktarlarını etkilediğini göstermiştir.

Bunun yanında fosil enerji kaynakları ile ısıtma yapılması durumunda 1 kg mantar üretimi için enerji maliyeti Yapı 1 için 1.69-5.90 TL arasında değişirken Yapı 2 için bu değerler 0.64-2.24 TL arasında değiştiği görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermal ile karşılaştırıldığında ise en yüksek maliyete bakıldığında Yapı 1 için enerji kaynağı olarak elektrik kullanılması durumunda 1 kg mantar üretimi için enerji maliyeti 5.90 TL iken jeotermal kullanılması durumunda 1 kg mantar üretimi için gerekli olan enerji maliyeti 0.60 TL olduğu görülmektedir. Yapı 2 için enerji kaynağı olarak elektrik kullanılması durumunda 1 kg mantar üretimi için enerji maliyeti 2.24 TL iken jeotermal kullanılması durumunda 1 kg mantar üretimi için gerekli olan enerji maliyeti 0.60 TL olduğu görülmektedir. Ticari mantar üretiminin geliştirilebilmesi, tesisisin bulunduğu alanda yenilenebilir enerji üretimi yoluyla elektrik ve fosil yakıt kullanımının azaltılmasını içerir. Enerjiye bağlı etkileri azaltmanın yollarından biri, şebekeye bağlı elektriğe olan bağımlılığı azaltmak için alternatif yerinde enerji teknolojileri, örneğin fotovoltaik güneş enerjisi veya biyokütle gücü uygulamasıdır [27]. Türkiye'de, enerjideki talep nüfusun hızla artması ile artmaya devam ediyor.

Bu nedenle, ülkenin sınırlı enerji kaynakları ve yabancı kaynaklara bağımlılığı nedeniyle enerjinin korunumu günlük bazda çok daha önemli hale geliyor [18]. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermalin mantar üretim tesislerinde iç ortamın ısıtılmasında kullanılması enerjide dışa bağımlı olan ülkemizde enerji kullanımını azaltacağı gibi düşük maliyetli olması da üreticinin üretim maliyetlerini azaltarak daha karlı bir üretim yapabileceği belirlenmiştir. Bunun yanında ülkemizde artan doğalgaz kullanımı dikkate alındığında ise jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunmadığı bölgelerde mantar üretim tesisleri için en iyi alternatifin doğalgaz olduğu görülmektedir.

Ülkemizde 1 kg mantarın ortalama hal fiyatı 5.50 TL olduğu düşünülürse ve ısıtmada ithal kömür kullanılması durumunda Yapı 1 için ısıtmanın üretim maliyeti içerisindeki payı yaklaşık %49, Yapı 2 içinse bu oran %19 olmaktadır. Elektrik enerjisi kullanılması durumunda ise Yapı 1 için ısıtmanın üretim

maliyeti içerisindeki payı yaklaşık %107.27, Yapı 2 içinse bu oran %40.91 olmaktadır. Yapı 1 in elektrik enerjisi ile ısıtılması durumunda üretim maliyetlerinin içerisinde enerjinin hal fiyatlarının üzerine çıktığı görülmüştür. Isıtmanın üretim maliyetleri içerisindeki payına bakıldığında ısı yalıtımı daha iyi olan Yapı 2'nin ısıtma maliyetlerinin daha az olduğu ve üreticinin karını arttırdığı görülmektedir.

Jang ve ark. [16] tarafından yapılan çalışmada, Kore'de, mantar yetiştiriciliğinin yıllar itibarıyla artış göstermesine rağmen üretim kalitesinin oldukça sınırlı olduğunu bunun nedeninin ise yetiştiricilik yapılan alanlarda mantar yetiştiriciliği için uygun çevresel koşulların oluşturulamamasından kaynaklandığını bildirmiştir. Anastaselos ve ark. [1] ise yalıtımın, bir binanın sadece enerji performansını değil, aynı zamanda iç ortam çevresel koşullarını da etkilediğini bildirmiştir. Bu nedenle kurulacak mantar işletmelerinde ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması yanında ileriki yıllar düşünüldüğünde işletmelerde ısı yalıtımının yapılmasının üretim maliyetlerini azaltacağı, iç ortam çevre koşullarının iyileştirilmesiyle de verimi arttırarak çiftçi ekonomisine olumlu katkılar sağlayacağı açıktır.

Isıtma kullanılan fosil yakıtların atmosfere saldığı karbondioksit miktarlarına bakıldığında Yapı 1 için 848.58-17546.07 kg arasında değişirken Yapı 2 için 322.70-6672.35 kg arasında değişmektedir. Yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermal ile karşılaştırıldığında ise Yapı 1 için ithal linyit kömürünün atmosfere saldığı CO_2 miktarı 17546.07 kg ile en fazla iken jeotermalin atmosfere saldığı CO_2 miktarı 267.97 kg, Yapı 2 için ithal linyit kömürünün atmosfere saldığı CO_2 miktarı 6672.35 kg ile en fazla iken jeotermalin atmosfere saldığı CO_2 miktarı 101.90 kg olarak hesap edilmiştir. Buna göre ısıtmada jeotermalin kullanılması durumunda atmosfere salınacak CO_2 miktarının 65.48 kat azalacağı belirlenmiştir. Araştırmacıların farklı yapı malzemelerinin yalıtım değerine bağlı olarak CO_2 emisyonlarının azaltılması ile ilgili çalışmalarında Dombaycı [12] tarafından yapılan çalışmada, binada optimum yalıtım kalınlığının belirlenmesi durumunda enerji tüketiminin %46.6 oranında azaldığını ve CO_2 emisyonunun ise %41.53 oranında azaldığını belirtmiştir. Çomaklı ve Yüksel [8], dış duvarlarda farklı yalıtım kalınlarını araştırdıkları çalışmalarında CO_2 emisyonlarının %27.00 oranında azalacağını, binanın diğer kısımlarında alınacak yalıtım önlemleri ile birlikte bu oranın %50'ye çıkabileceğini bildirmişlerdir.

Günümüzde çevre kirliliğinin insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşması, kullanılacak teknolojinin ucuz enerji sağlaması yanında çevre kirliliğine neden olmaması son yıllarda önemli konulardan biri haline gelmiştir. Çalışmada da görüldüğü üzere ısı yalıtımı yapılması durumunda fosil yakıtların atmosfere saldığı karbondioksit miktarını azaltması yanında yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermalin kullanılması durumunda ise atmosfere salınan miktarın neredeyse yok denecek kadar az olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kırşehir ili için uzun yıllık saatlik iklim verilerinden yola çıkılarak yapılan çalışmada karasal iklime sahip olan Kırşehir ilinde ısıtma gereksiniminin yüksek olduğu görülmektedir. İlin iklimi düşünüldüğünde yapılacak mantar tesislerinin ilk kurulum aşamasında ısı iletim katsayısı düşük yalıtım malzemelerinin yapılarda kullanılmasının ısıtma gereksinimini azaltacağı ve ısıtmanın üretim maliyetleri içerisindeki payını azaltacağı yapılan çalışma ile belirlenmiştir. Bunun yanında ilin sahip olduğu jeotermal kaynakların mantar tesislerinin ısıtılmasında kullanılması durumunda ise ısıtma maliyetleri yanında fosil yakıtların atmosfere saldığı CO_2 miktarının azaltılması bakımından da oldukça önemli olduğu sonucuna varılmıştır. İlde mevcut jeotermal kaynakların mantar üretim tesislerinde kullanımının yaygınlaştırılması enerjide dışa bağımlı olan ülkemizde, enerjide dışa bağımlılığı azaltmanın yanında atmosfere salınan karbondioksitin azaltılması, daha sağlıklı bir çevre ve üretim için oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Anastaselos, D., Oxizidis, S., Papadopoulos, A.M., 2017. Suitable thermal insulation solutions for Mediterranean climatic conditions: a case study for four Greek cities. *Energy Efficiency 10(5):1081-1098.*
2. Anonim, 2019. Çeşitli yakıtlar için maliyet karşılaştırma çizelgesi (www.tesisat.com.tr; Erişim Tarihi: Şubat 2019).
3. Arslan, S., Darıcı, M., Karahan, Ç., 2001. Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli.

Enerji ve Jeoteknik Uygulamalar Sempozyumu, Ankara, 1:1-9.

4. Balaras, C.A., Droutsa, K., Argiriou, A.A., Asimakopoulos, D.N., 2000. Potential for energy conservation in apartment buildings. *Energy and Buildings (31):143-154.*
5. Baytorun, A.N., Önder, D., Gügercin, Ö., 2016. Seraların ısıtılmasında kullanılan fosil ve jeotermal enerji kaynaklarının karşılaştırılması. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 4(10):832-839.*
6. Chang, S.T., Miles, P.G., 1989. Edible mushrooms and their cultivation. *CRC Press Inc., Boca Raton, FL, USA.*
7. Çomaklı, K., Yüksel, B., 2003. Optimum insulation thickness of external walls for energy saving. *Appl. Therm. Eng. 23(4):473-9.*
8. Çomaklı, K., Yüksel, B., 2004. Environmental impact of thermal insulation thickness in buildings. *Appl. Therm. Eng. 24(5-6):933-40.*
9. Darma, S., Harsoprayitno, S., Setiawan, B., Sukhyar, H.R., Soedibjo, A.W., Ganefianto N., Stimac, J., 2010. Geothermal energy update: Geothermal energy development and utilization in Indonesia. *Proceedings World Geothermal Congress, 25-29.04.2010. Bali, Indonesia. 1:1-13.*
10. Demir, H., Sönmez, İ., 2011. Antalya'nın Korkuteli ilçesinde kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) yetiştiriciliğinin mevcut durumu, sorunları ve bazı çözüm önerileri. *Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30.04.2011, Eskişehir, 3:2431-2439.*
11. Deniz, U.M., Tütüncü, Ş., Eren, E., 2016. The problems detected in mushroom cultivation in Ankara. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 4(3):182-188.*
12. Dombaycı, O.A., 2007. The Environmental impact of optimum insulation thickness for external walls of buildings. *Build Environment 42(11):3855-3859.*
13. Eren, E., Öztekin, G.B., Tüzel, Y., 2016. Evaluation of medium and large-scale mushroom companies in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology 4(3):230-238.*
14. Erkel, İ., 2004. Kocaeli ve çevresinde mantar üretim potansiyelinin saptanması. *Türkiye 7. Yemeklik Mantar Kongresi, 22-24.09.2004, Antalya, 1:21-29.*
15. Fadli, A.S., Susanto, H., Rahmadi, A., Dwikorianto, T., 2015. Direct application of steam geothermal for oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) cultivation in Kamojang geothermal field, Indonesia. *Proceedings World Geothermal Congress, 19-25.04.2015, Melbourne/Australia, 1:1-7.*
16. Jang, K.Y., Jhune, C.S., Park, J.S., Cho, S.M., Weon, H.Y., Cheong, J.C., Choi, S.G., Sung, J.M., 2003. Characterization of fruit body morphology on various environmental conditions in *Pleurotus ostreatus*. *Mycobiology 31(3):145-150.*
17. Kurt, R., Can, A., Sivrikaya, H., 2018. The current status with the problems and some suggestions of mushroom cultivation in Bartin province. *Journal of Bartin Faculty of Forestry 20(2):176-183.*
18. Küçüktopçu, E., Cemek, B., 2018. A study on environmental impact of insulation thickness of poultry building walls. *Energy (150):583-590.*
19. Kwak, W.S., Jung, S.H., Kim, Y.I., 2008. Broiler litter supplementation improves storage and feed-nutritional value of sawdust-based spent mushroom substrate. *Bioresource Technology 99:2947-2955.*
20. Li, X., Pang, Y., Zhang, R., 2001. Compositional changes of cottonseed hull substrate during *P. ostreatus* growth and the effects on the feeding value of the spent substrate. *Bioresource Technology 80(2):157-161.*
21. Lomax, K.M., Collins, N.E., 1987. Energy requirements for *Aguaricus bisporous* production in bed culture. *Developments in Crop Science (10):493-500.*
22. Lund, J.W., Boyd, T.L., 2016. Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review. *Geothermics (60):66-93.*
23. Medina, E., Paredes, C., Pérez-Murcia, M.D., Bustamante, M.A., Moral, R., 2009. Spent mushroom substrates as component of growing media for germination and growth of horticultural plants. *Bioresource Technology (100):4227-4232.*
24. Meng, L., Zhang, S., Gong, H., Zhang, X., Wu, C. Li, W., 2018. Improving sewage sludge composting by addition of spent mushroom substrate and sucrose. *Bioresource Technology (253):197-203.*
25. Mohsen M.S., Akash, B.A., 2001. Some prospects of energy savings in buildings. *Energy conversion and management (42):1307-1315.*
26. Rangel, M.E.R., 1998. Mushroom growing project at the Los Humeros, Mexico

geothermal field. *GeoHeat Center Quarterly Bulletin (19):14-16.*

27. Robinson, B., Winans, K., Kendall, A., Dlott, J., Dlott, F., 2018. A life cycle assessment of *Agaricus bisporus* mushroom production in the USA. *The International Journal of Life Cycle Assessment 24(3):456-467.*
28. Schiau, H.G., Rus, F., 2013. Energy efficiency analysis of *Agaricus bisporus* mushroom produce in Feldioara-Brasov. *5. International Conference "Computational Mechanics and Virtual Engineering", 24-25.10.2013, Romania, 416-422.*
29. Van Peer, AF., Muller, W.H., Boekhout, T.L., Lugones, G., Wosten, H.A., 2009. Cytoplasmic continuity revisited: closure of septa of the filamentous fungus *Schizophyllum* commune in response to environmental conditions. *PLoS One. 4(6):5977-5981.*
30. Zhang, R.H., Duan, Z.Q., Li, Z.G., 2012. Use of spent mushroom substrate as growing media for tomato and cucumber seedlings. *Pedosphere, 22(3):333-342.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 193–201 (2020)
ISSN 1300–8943

KESTANE ÜRETİMİNDE ENERJİ PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Servet Sami İPEK[1]

[1]Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, İnegöl/Bursa; ORCID: 0000-0002-8371-0416
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ÖZ

Bu araştırma, ekolojik özellikleri bakımından kestanenin merkezi olan Bursa İnegöl'de gerçekleştirilmiş ve kestane üretimi enerji parametrelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenen 80 adet kestane üreticisiyle 2019 yılı üretim sezonunda yapılan anket verileri değerlendirilmiş, girdilerin enerji bileşenleri ve arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak incelenmiştir. Bu çalışmaya göre, kestane üretiminde enerji girdileri sırasıyla, kimyasal gübre enerjisi %25.32, organik gübre enerjisi %25.10, diğer materyaller (budama makası, ağaç merdiveni, polipropilen meyve paketleme çuvalı, peletleme işlemleri) %18.08 ve dizel yakıt enerjisi %14.08'dir. Diğer enerji girdileri %17.42'sini oluşturmuştur. Biyokütle (kestane kabuğu, kestane ağacı talaşı, budama dalları, yaprak) enerji çıktısı %65.11 ve kestane çıktısı %34.89'nu oluşturmuştur. Enerji kullanım etkinliği, net enerji oranı ve kestane meyve verimi sırasıyla, 2.51, 1.51, 4500 kg ha^{-1}'dır. Doğrudan enerji %76.92, dolaylı enerji %23.08, yenilenemez enerji %20.77, yenilenebilir enerji %79.23 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler, dolaylı enerji ve yenilenemeyen enerji arasında, güçlü pozitif bir korelasyon olduğunu göstermiştir (r = 0.970).

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, enerji göstergeleri, polietilen (PE)

DETERMINATION OF ENERGY PARAMETERS IN CHESTNUT PRODUCTION

ABSTRACT

This research was carried out in İnegöl, Bursa, which is the center of chestnut in terms of ecological characteristics, and it is aimed to reveal of the chestnut production energy parameters. The survey data of 80 chestnut producers determined by simple random sampling method in the production season of 2019 were evaluated and the energy components of the inputs and the relationships between them were statistically analyzed. According to this study, the energy inputs in chestnut production were respectively chemical fertilizer energy 25.32%, organic fertilizer energy 25.10%, other materials (pruning shears, tree ladder, polypropylene fruit packaging sack and pelletizing processes) 18.08% and diesel fuel energy is 14.08%. Other energy inputs accounted for 17.42. Biomass (chestnut bark, chestnut tree sawdust, pruned branches, leaf) accounted for 65.11% of the energy output and chestnut output accounted for 34.89%. The energy use efficiency, net energy ratio and chestnut fruit were calculated respectively as 2.52, 1.51, 4500 kg ha^{-1}. Direct energy was calculated as 76.92%, indirect energy 23.08%, non-renewable energy 20.77%, renewable energy 79.23%. The statistical analysis results showed that there is a strong positive correlation between indirect energy and non-renewable energy (r = 0.970).

Keywords: Biomass, energy indicators, polietilen (PE)

GİRİŞ

Kestane ekolojik dengeyi sağlayan önemli bir bitki çeşididir. Gerek ormanlar da gerekse üretimi yapılan alanlarda, ekonomik katkısına ek olarak geri dönüşüm sağlayan enerji meyvesi olarak adlandırılabilir ve yaşam döngüsünün enerji içeriğine artılar sağlayan unsur olarak tanımlanabilir.

Tarımsal üretimde kullanılan enerji doğrudan ve dolaylı şeklinde 2 gruba sınıflandırılabilir. Doğrudan enerji; toprak hazırlığı, ekim, sulama, gübreleme, çapalama, ilaçlama, hasat-harman ve kurutma gibi çeşitli çalışmaları icra etmek kullanılan enerjiyi, dolaylı enerji ise tohum, gübre, kimyasal maddeler, makine-ekipman gibi girdilerin üretiminde kullanılan enerjiyi ifade etmektedir. Tarımda kullanılan enerji kaynakları insan ve hayvan gibi canlı kaynaklar ile fosil yakıtlar ve elektrik enerjisinden oluşmaktadır [34].

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: servetsami@hotmail.com

Kestane üreten 25 dünya ülkesi, 2017 yılında, 603.706 ha'lık alanda, 38.594 hg ha^{-1} verim ile 2.327.495 tonluk bir üretim gerçekleştirmiş, Türkiye; Çin %55.70, Bolivya %9.5'luk alansal üretimden sonra, 39.580 ha-62.904 tonla %7'lik bir payla 3. sırada yer almıştır FAO [17].

TÜİK [35] verilerinde, İnegöl kestane verimi 30 kg $ağaç^{-1}$, Bursa 35 kg $ağaç^{-1}$, Türkiye 33 kg $ağaç^{-1}$ olmuştur. Kestane üretiminde, İnegöl 855 ton ile Bursa'da %46, Türkiye'de %1 oranında, Bursa 1.822 ton üretimle, Türkiye'de %2'lik paya sahip olmuştur. Türkiye, Bursa ve İnegöl 2018 yılı kestane meyve veren, vermeyen ağaç sayıları, meyvelik alanlar ve üretim miktarları karşılaştırılmış, % değerlendirme oranları, Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Bursa İli İnegöl İlçesinin yüzölçümü 1065 km^2 olup, ılıman iklime uygun meyve ve sebze üretiminin yapıldığı, arazilerle kaplıdır. İnegöl, Bursa Büyükşehir Belediyesi statüsünde bulunan Bursa İl sınırlarında bulunup, 17 ilçe belediyesinden biri ve 116 mahallesi bulunmaktadır. Mahalle statüsünde 91 adet köy mevcut olup, toplam 29.784 ha tarım alanı içerisinde 10.590 ha'lık kısımda meyve tarımı yapılmaktadır. Meyve alanları, tarım alanının %35'ini oluşturmaktadır. Marmara iklimi görülmekte, yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm'dir. Yıllık ortalama sıcaklık 12.4°C, yaz sıcaklık ortalaması 21.9°C, kış sıcaklık ortalaması ise 2.3°C, en yüksek sıcaklık 41.2°C ile Ağustos ayına aittir. En düşük sıcaklık ise -22.7°C olarak ölçülmüştür. İnegöl, Bursa İline bağlı merkez ilçe konumunda, Türkiye'nin Marmara Bölgesinin güney doğusunda yer alır. Enlem 40°4'14.79", boylam 29°30'38.41" ve yükseklik (rakım) 309 m'dir [4].

Çizelge 1. Kestane verilerinin karşılaştırılmış oranları İnegöl, Bursa, Türkiye [35]

Table 1. Data ratio comparison of chestnut İnegöl, Bursa, Turkey [35]

Kestane 2018 yılı	Meyve veren ağaç (adet)	Meyve vermeyen ağaç (adet)	Meyvelikler (da)	Üretim miktarı	
				ton	kg.ağaç$^{-1}$
İnegöl	28.500	800	3.500	855	30
Bursa	51.527	12.790	4.340	1.822	35
Türkiye	1.954.372	405.518	118.249	63.580	33
İnegöl/Bursa	55%	6%	80%	46%	-
İnegöl/Türkiye	1%	0.20%	2%	1%	-
Bursa/Türkiye	2%	3%	3%	2%	-

Enerji kaynaklarının hızlı ve bilinçsizce, tüketilerek israf edilmesi yüzünden, enerji üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda önemini artırarak yeni arayışlara sebep olmuş ve enerjinin geri kazanımı uygulamalarının devreye sokulmasını ihtiyaç haline getirmiştir. Tarımsal üretim de yenilenebilir ve yenilemez enerji oranlarının belirlenmesi, tarımın ana temelini oluşturan sistemik bir yapı unsurudur. Bu araştırmanın amacı, kestane üretiminde enerji parametrelerin ortaya çıkarılması ve biyokütle enerjisi katkısının belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Analiz materyalinin verilerini, basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenen [12] 80 adet kestane üreticisi ile yüz yüze gerçekleştirilen anketler, ölçme ve gözlemler ve İnegöl İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün konu ile ilgili yayınları oluşturmuştur. Anketler üretici mahallinde 2018-2019'da gerçekleştirilmiş, %5 hata ve %95 güven sınırlarında örnek büyüklük 80 olarak hesaplanmıştır.

Enerji Karşılıkları

Üretimde girdi kaynaklarının enerji girdi ve çıktıları, enerji oranı (enerji kullanım etkinliği), enerji verimliliği, net enerji kazancı, enerji yoğunluğu ve spesifik enerji (MJ), birim alan (ha) için yapmış oldukları çalışmalar da, net enerji oranı NER = ((EO - Eİ) / Eİ) formülü ve Çizelge 2'de verilen eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır [Ebubekir ve ark., 2018; 33].

Toplam 80 adet anketle elde edilen verilerin analizlerin de kullanılabilirliği ileri ve güçlü, güvenli, ücretsiz, bilimsel çalışmaları destekleyen, hızlı, General Public Licence-Genel Kamu Lisansı (GPL) olarak adlandırılan, özgür, açık kaynak kodlu yazılımlar kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla, Linux işletim sistemi Mint 19.1 Tessa, Qtpilot (analyze and pilot scientific data), R-Statical Computing, PSPP Statical Anlysis or Sampled data, Python nupy ve SciPy sınıfları ve Libre Ofis (Libre Office)'dir.

Enerji Göstergeleri

Kestane üretimine ait, işgücü, makine, dizel yakıt, yağ, taşıma, organik ve kimyasal gübreler, kimyasallar, fungusit, insektisit, elektrik, sulama girdilerine ait enerji değerleri, Çizelge 3'de

belirtilen, birim enerji katsayı değerlerinin çarpılmasıyla belirlenmiş, tarım alet ve makine üretim enerjileri, damla sulama sistem üretim enerjisi, üretimden hasat anına kadar kullanılan malzemeler, budama makası, ağaç merdiven, çuval (PE) enerji girdilerine dâhil edilmiştir.

Doğrudan enerji, insan işgücü, dizel yakıt, elektrik, yağ, sulama, biyokütle, dolaylı enerji, kimyasal gübreler, kimyasallar, organik gübreler, alet ve makine üretim, diğer materyaller, damla sulama sistemi, elektrik, insan işgücü, yenilenebilir enerji, insan işgücü, organik gübre, sulama suyu, biyokütle, yenilenemeyen enerji, dizel yakıt, elektrik, kimyasallar, kimyasal gübreler, alet ve makine üretim, diğer materyaller, damla sulama sistemi enerjileri unsurları ele alınarak hesaplanmıştır. Biyokütlede kestane kabuğu, budama dalları, ağaç gövde talaşı ve yaprak hesaba katılmıştır.

Damla Sulama Sistem Üretim Enerjisi

Damla sulama ünitesinin ekipman özelliklerinin belirlenmesinde, yapılan anket çalışmaları bilgilerinde kullanılan damla sulama sistemi üniteleri belirlenmiş, halihazırda kurulu olan damla sulama tesissin de sulama esnasında ölçümler ve gözlemler yapılmış, bu sistemi oluşturan parçalardan, ana boru, manifold (yan boru), lateral boru boyları (cm) şerit metre ile ölçülmüş, birim alan başına düşen damlatıcılar sayılmış, hidrosiklon filtre, kum-çakıl filtre, gübreleme tankı ve pompa unsurlarının, ağırlık, ekonomik ömür, madde gibi teknik özellikler kullanım kataloglarından alınarak, damlama sulama sistemi üretim enerjisi hesaplanmıştır. Ashby [7]'den metal ekipman birim üretim enerjisi 81 MJ ha^{-1} ve polietilen (PE) ekipman birim üretim enerjisi 100 MJ ha^{-1} alınmıştır.

Ana boru, manifold ve lateral boru ağırlıklarının hesaplanmasında gerekli ölçüleri içeren veriler Çizelge 3'de gösterilmiş, hektara gerekli boru dış çap (mm), uzunluk (mm) ve et kalınlık ölçüleri (mm) dikkate alınarak polietilen (PE) yuvarlak plastik malzeme ağırlıkları hesaplanmıştır. Ağırlıkların hesaplanmasında (primapol.cz/en/calculator) web sayfasından yararlanılmıştır. Yavuz [39]'nın yağmurlama sulamanın enerji gereksinimi isimli araştırmasın da yağmurlama sulama sistem unsurlarının üretim enerjisi için kullandığı formül, Eşitlik 1'de yüzey damla sulama ile sulanan kestane de damla sulama sistem ekipman üretim enerjisinin hesaplanmasın da kullanılmıştır. Damla sulama sistem enerjisinin hesaplanmasında, damla sulama sistem unsurlarının oluşturduğu girdilerin tümünün üretim enerjileri hesaplanmış, işgücü ve yakıt girdileri dâhil edilmemiştir.

$$Es = (G.n / Tt) \times Ty \quad (1)$$

Burada;

Es: Damlama sistemi unsurlarının enerjisi (MJ ha^{-1} yıl^{-1}),

G: Ekipman ağırlığı (kg),

n: Ekipmanın bir biriminin üretim enerji değeri (MJ kg^{-1}),

Tt: Ekipmanın ekonomik kullanım ömrü (saat),

Ty: Ekipmanın birim alana yıllık kullanım süresi (saat ha^{-1} yıl^{-1}).

Çizelge 2. Enerji eşitlikleri
Table 2. Energy equations

Enerji tanımları	Simgeler	Enerji eşitlikleri	Formüller
Enerji çıktısı *Energy output*	EO	Enerji kullanım verimliliği *Energy use efficiency*	EO/Eİ
Enerji girdisi *Energy input* (MJ/ha)	Eİ	Enerji verimliliği *Energy productivity*	WO/Eİ
Kestane çıktısı *Chestnut output* (kg/ha)	KO	Özgül enerji *Specific energy*	EO/Eİ
Kestane girdisi *Chestnut input* (kg/ha)	Kİ	Net enerji kazancı *Net energy gain*	EO-Eİ
Maliyet *Cost of cultivation* (₺/ha)	CC	Enerji yoğunluğu *Energy intensiveness*	Eİ-CC

Çizelge 3. Polietilen (PE) malzemenin ağırlık hesabında kullanılan öznitelikler
Table 3. Attributes used in weight calculations of polyethylene (PE) material

Ünite	Materyal	Özgül ağırlık (gr cm^{-2})	Şekil	Dış çap (mm)	Et kalınlık (mm)	Uzunluk (mm.10^3 ha^{-1})
Ana boru	Poli etilen	0.95	Yuvarlak boru	44	3	50
Manifold	Poli etilen	0.95	Yuvarlak boru	22	0.9	100
Lateral boru	Poli etilen	0.95	Yuvarlak boru	16	0.9	5000
Damlatıcı	Poli etilen	0.95	Yuvarlak boru	3	0.9	200 adet

*Damlatıcılar 200 adet debi ayarlı hat üstü damlatıcı; 11.0 gr adet^{-1}.

Çizelge 4. Tarımsal üretim girdi ve çıktı enerji eşdeğeri

Table 4. Energy equivalent of inputs and outputs in agricultural production

A. Girdiler	Birimler	MJbirim^{-1}	Referanslar
1. Kadın-Erkek İşgücü	h	1.96-1.57	[29]
2. Makina Üretim Enerjisi			
Traktör	kg	41.95	Hesaplandı
Pulluk	kg	22.62	Hesaplandı
Kültivatör	kg	11.23	Hesaplandı
Diskaro	kg	44.38	Hesaplandı
Rotavator	kg	40.08	Hesaplandı
Gübreleme	kg	15.02	Hesaplandı
Atomizör	kg	64.71	Hesaplandı
Römork	kg	68.33	Hesaplandı
Budama makası	kg	81	[22]
Ağaç merdiven	kg	0.5	[1]
Çuval-polietilen (PE)	kg	75-100	[7]
Pelet yapma makinası	h	62.7	[27]
Damla sulama sistemi	h	18.57	Hesaplandı
3. Dizel yakıt-yağ	L	47.8-42.5	[9]
4. Taşıma	MJ t^{-1}km^{-1}	9.22	[2]
5. Organik Gübre			
Çiftlik gübre	kg	0.3	[26]
Kireç (lime) göztaşı	kg	1.32	[31]
Leonardit	kg	10.5	[10]
6. Kimyasal Gübre			
Azot (N)	kg	60.6	[21]
Fosfor (P)	kg	11.1	
Potasyum (K)	kg	6.7	
7. Kimyasallar			
Fungusit-insektisit	kg	276-278	[24, 13]
8. Sulama	m^3	0.63	[38]
9. Elektrik	kW	12.7	[18]
B. Çıktılar	Birimler	MJ ha^{-1}	Referanslar
Kestane	kg	11.8	[23]
Kestane kabuğu	kg	15.49	[28]
Gövde talaşı	kg	18.86	[11]
Budanan dallar	kg	18.87	[15]
Yaprak	kg	16	[36]

*dal odunu 1.86 kg/ağaç budama, 360 kg/ağaç gövde odunu 140 kg orta tomruk.

Alet ve Makine Üretim Enerjisi

Tarımsal üretim işlemleri sırasında her bir tarla uygulaması için kullanılan tarım alet/ makinalarının yapım enerjilerine ilişkin dolaylı enerji tüketimi [30], yakıt enerji girdisi ve yağ enerji girdisi [20] aşağıdaki eşitlikler yardımıyla belirlenir.

$MYE = (ME + TE) \times ALMK$ (2)

$TBE = MYE \times TBEY$ (3)

$TDE = ALMK \times 8.8$ (4)

$MDE = [(MYE+TBE+TDE) \div (EÖ \times EIK] \times US$ (5)

$YKE = YT \times YKED$ (6)

$YĞE = ((YT \times 0.045) \times YĞED))$ (7)

Burada; MYE = makina yapım enerjisi (MJ), ME = malzeme üretim enerjisi (MJ kg^{-1}), TE = alet/makine imalatı sırasında tüketilen tasarım enerjisi (MJ kg^{-1}) ve ALMK = alet/makinanın toplam kütlesidir (kg), TBE = alet/makinanın tamir/bakım enerjisi (MJ) ve TBEY = tamir/bakım enerjisi yüzdesidir (%), TDE = alet/makinanın taşıma/dağıtım enerjisidir (MJ), MDE = alan başına alet/makina kullanımına ilişkin dolaylı enerji tüketimi (MJ ha^{-1}), EIK = etkin iş kapasitesi (ha ha^{-1}), EÖ = alet/makinanın ekonomik ömrü (h) ve US = uygulama sayısıdır. YKE = yakıt enerji girdisi (MJ ha^{-1}), YĞE = yağ enerji girdisi (MJ ha^{-1}), YT = yakıt tüketimi (l ha^{-1}), YKED = yakıtın enerji değeri (MJ l^{-1}), YĞED = yağın enerji değeri (MJ l^{-1}).

50 kW'dan büyük traktörler için, tamir/bakım için enerji tüketimi yapım enerjisinin %26'sı, tasarım için enerji tüketimi 14.6 MJ kg^{-1} toprak işleme makinaları tamir/bakım için enerji tüketimi yapım enerjisinin %30'u, tasarım için enerji tüketimi 8.2 MJ kg^{-1}, diğer makinalar, tamir/ bakım için enerji tüketimi yapım enerjisinin %26'sı, tasarım için enerji tüketimi 7.4 MJ kg^{-1} Audsley ve ark. [8]'den alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İşgücü

Toplam 503.85 saatlik işgücü, 814.45 MJ ha^{-1} enerji girdisi oluşturmuştur. Sulama, dikim ve fidan yenileme, kadın işgücü ve makine işgücü zamanı ile enerji girdileri sırasıyla, 165 h ha^{-1}, 260 MJ ha^{-1}, 120 h ha^{-1}, 330 MJ, 60 h ha^{-1}, 118 MJ ha^{-1}, 19.5 h ha^{-1}, 31 MJ ha^{-1} hesaplanmış, sulama girdi enerjisinin, işgücü kategorisinde ilk sırayı aldığı görülmüştür. [37], Bursa İlinde şeftali üretiminin ekonometrik incelemesinde, sulama harcamalarında işçilik masraflarının büyük yer tuttuğunu ifade etmiştir.

Alet-Makine ve Materyaller

Çizelge 5'de alet ve makinaların birim üretim enerjileri, teknik özellikleri göz önünde bulundurularak hesaplanmış sırasıyla, römork 68.33 MJ ha^{-1}, ilaçlama makinası (atomizör) 64.71 MJ ha^{-1}, traktör 41.95 MJ ha^{-1}, rotavatör (toprak frezesi) 40.08 MJ ha^{-1}, pulluk (dört kulaklı) 22.62 MJ ha^{-1}, gübre serpme makinası 15.02 MJ ha^{-1}, kültivatör 11.23 MJ ha^{-1} ve diskaro 44.38 MJ ha^{-1}, olarak belirlenmiştir. Alet ve makinalar üretim enerjileri içinde römork ve ilaçlama makinası

sırasıyla %22 ve %21 oranlarında ilk sırada yer almıştır.

Alet-makine enerji girdileri toplam 308.32 MJ kg^{-1} hesaplanmış, [9, 20] yaptıkları çalışmada, traktör ve toprak işleme aletleri makine üretim enerjisini toplam 279.6 MJ kg^{-1} hesaplamış, makine üretim enerjisinin bu değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür. Traktör ve tarım alet-makinelerinin kullanılmasıyla gerçekleşen enerji tüketimi, üretim sistemleri ve bölgesel koşullara bağlı olarak, mekanizasyon düzeyinin belirlenmesin de dikkate alınmaktadır [14, 5].

Kestane üretimi budama ve hasadın da kullanılan yardımcı aletlerden budama makası, ağaç merdiven ve polietilen (PE) çuval için belirlenen materyal enerji girdileri Çizelge 6'da gösterilmiştir. Budama makası için çelik malzeme, delikli file plastik çuval için düşük polietilen malzeme enerji eşdeğerleri alınmıştır. Materyaller için enerji girdisi 11438.12 MJ ha^{-1}'dır.

Kestane çıktılarının, biyokömür veya organik gübreye dönüştürüldüğü peletleme, briketleme, ağaç toz veya talaşı ile yaprakların değerlendirildiği tesislerde, dönüşüm işlemi peletleme, briketleme, talaş ve toz alma makinalarının harcadığı saatlik elektrik enerjisi dikkate alınmıştır.

Çizelge 5. Tarım alet ve makinaları üretim enerjisi
Table 5. Agricultural machinery and equipment production energy

Alet ve makinalar	Kütle (kg)	Makine yapım enerjisi (MJ)	Tamir bakım enerjisi (MJ)	Taşıma dağıtım enerjisi (MJ)	Ekonomik ömür (h)	Etkin** iş kapasitesi (ha ha^{-1})	Makina üretim enerjisi
Traktör*	2610	249516	64874.16	22968	12000	0.67	41.95
Pulluk	316	28313.6	7361.53	2780.8	2000	0.85	22.62
Kültivatör	157	14067.2	3657.47	1381.6	2000	0.85	11.23
Diskaro	620	55552	14443.52	5456	2000	0.85	44.38
Rotavatör	420	37632	9784.32	3696	1500	0.85	40.08
Gübre makinası	105	9282	2413.32	924	1200	0.70	15.02
İlaçlama	525	46410	12066.6	4620	1500	0.65	64.71
Römork	1450	128180	33326.8	12760	3000	0.85	68.33
Toplam				308.32			

*NewHolland Marka 75-56 S traktör.
**ASAE D497.4 MAR99 Agricultural Machinery Management Data.

Damla Sulama Sistemi

Kestane üretiminde sulama genellikle dizel motopomplu damla sulama yöntemiyle 6-10 m derinlikteki su kuyularında bulunan yeraltı suyu ile yapılmaktadır. 174 saat (ha yıl)$^{-1}$'lık sulama zamanına gereksinim duymaktadır. Damla sulama donanımları üretildiği malzeme özelliklerine göre motopompta dâhil olmak üzere 643.61 kg ha^{-1}'lık materyal girdisi oluşturmaktadır. Damla sulama sistem üniteleri polietilen malzemeden üretilen ana boru, yan boru (manifold), lateral boru, damlatıcıların ağırlık hesabında kullanılan öz nitelikleri Çizelge 3'de, metal ve plastik malzemelerden oluşan damla sulama sistem donanım üretim enerjisi Çizelge 7'de gözlem ve ölçümlere dayalı olarak hesaplanmış, damla sulama sistem üretim enerjisi 3231.43 MJ kg^{-1} hesaplanmıştır. Doğrudan enerji girdisi olan, insan işgücü, dizel yakıt ve yağ hesaba katılmamış, genel üretim enerji girdileri içerisinde, işgücü, dizel yakıt ve yağ girdilerine dâhil edilmiştir.

Kestane üretim faaliyetinde birim alana toplam enerji girdi ve çıktısı Çizelge 8'de verilmiştir. Dizel yakıtın, toplam enerji girdisi içindeki payı %14.08 olup, 178 L yakıtla, 8515.09 MJ ha^{-1} enerji girdisi oluşturmuştur. Bu enerji dizel yakıt, toprak işleme, sulama, gübreleme, taşıma, ilaçlama işlemlerinde kullanılmıştır. Kimyasal gübreler, %25.32'lik payla ilk sırada yer almış, dikim ve üretim aşamalarında kullanılan 505 kg'lık kimyasal gübre girdisi 15313 MJ ha'lık bir enerjiyle üretimde sarf edilmiştir. Ticari gübreler olarak adlandırılan kimyasal gübrelerin kullanılma miktarlar sırasıyla N (azot) > F (fosfor) > K (potasyum) büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Mücadelede kullanılan ilaçlar toplam enerji girdisinin %2.28'ini oluşturmuştur.

Kestane üretiminde mücadele işleminde 5 kg insektisit ve fungusit grubundaki kimyasal ilaçlar kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirildiği gübreleme işlemlerinde, gübrelemenin şahı olarak ifade edilen organik gübreleme işleminde; ortalama 45000 kg ha^{-1} çiftlik gübresi, 80 kg ha^{-1} göztaşı, 146 kg ha^{-1} leonardit kullanılmış, enerjinin geri kazanımın sağlanmasında, çok önemli olan organik gübreler, toplam girdiler içinde %25.1'lik payla 2. sırada 15183.6 MJ ha^{-1} enerji girdisi oluşturmuştur.

Dolaylı ve yenilenebilir enerjilerin değerlendirilmesinde kullanılan organik gübrelerin kestane üretimin de enerji değerlendirmelerinde yüksek oranlarda kazanç sağladığı görülmüştür.

Alet ve makinalar, diğer materyaller ve damla sulama sisteminden oluşan makine enerji girdileri toplam 17194.02 MJ ha ve %28.42'lik oranlarda diğer materyaller, damla sulama sistemi, alet ve makinalar sırasıyla %18.08, %5.34, %5 oranlarında hesaplanmıştır.

Çizelge8'de hesaplandığı üzere kestane üretimindeki enerji girdileri büyükten küçüğe doğru sırasıyla kimyasal gübre > organik gübre > diğer materyaller > damla sulama sistemi > alet ve makinalar > sulama > kimyasallar > işgücü > yağ enerjisi > taşıma olarak belirlenmiştir. Ayrıca kestane biyokütle çıktısı, meyve kabuğu, budama dalları, ağaç gövde talaşı ve yapraklar olarak ele alınmıştır.

Çıktı oranları ile enerjileri Çizelge 8'de gösterilmiştir. Hasat sonrası yapılan ölçümlerde, birim alana (ha) kestane verimi 4500 kg'dır. Bir adet kestanenin ortalama ağırlığı 13.5 gr, 1 adet kabuk 1.86 gr, 1 adet ağacın yaprak verimi 4.5 kg, 1 adet ağaç tozu 19.6 kg olarak ölçülmüştür. Budanan dallar 1350 kg ha^{-1}, kestane ağacı 150 adet ha^{-1} biyokütle bırakmıştır. Kestane ağacı gövde talaşı %33.94, budanan dallar %16.8, kestane kabuğu %7.31, yaprak %7.06 oranlarında enerji çıktısı sağlamıştır.

Karabat ve Aydın [25], yaptıkları çalışmada, İzmir İli iyi tarım uygulamaları yapan ve yapmayan mandarin üreten tarım işletmelerinde, iyi tarım uygulamaları yapan işletmelerde enerji çıktı/girdi oranı 2.24, enerji verimliliği 0.93 kg MJ^{-1}, spesifik enerji 1.07 MJ kg^{-1} ve net enerji 58925.62 MJ ha^{-1} olarak, iyi tarım uygulamaları yapmayan işletmelerde ise enerji çıktı / girdi oranı 2.04, enerji verimliliği 0.85 kg MJ^{-1}, spesifik enerji 1.17 MJ kg^{-1} ve net enerji 56301.02 MJ ha^{-1} olarak hesaplanmış, çevreye, insan sağlığına, üretime hem maddesel hem de ekonomik olarak zarar veremeyen iyi tarım uygulamalarındaki spesifik enerji oranı önemli olduğunu yapmış oldukları bu çalışma ile göz önüne sermişlerdir.

Kestane üretiminde, diğer bir araştırmayı [19] yapmış, spesifik enerji oranı 1.02 MJ kg^{-1}, enerji üretkenliğini 0.97 kg MJ^{-1} ve net enerjiyi 64638.18 MJ ha^{-1} hesaplamışlardır.

Tükeneceğini görmezlikten gelerek, bilinçsizce kullanılan, israf edilen, dünya ve ülke kaynaklarının boşa akmaması ve yerinde kullanılması için, pek çok araştırma yapılmakta, enerjinin elimizden uçup gitmesinin engellenmesi, ileride enerji ile ilgili çok büyük sıkıntıların baş göstereceği tahmin edilmektedir.

Tarım enerji ve üretim ikilisini barındırmakta, maliyetin belirlenmesine ek olarak enerji girdi ve çıktılarının da değerlendirilmesi, üretim enerji hesaplamalarının, aynı maliyet hesaplamalarında olduğu gibi gerçekleştirilmesi, üreticiler açısından, enerji kaynaklarımızın ne kadarının, üretimde harcandığını öğrenmesi gerekmektedir.

Çizelge 6. Diğer materyal girdi enerjileri
Table 6. Other material input energies

Materyal	Birim	Enerji eş değerleri (MJ birim)	Ağırlık (kg)	Adet	Birim alandaki iş zamanı (h ha^{-1})	Materyal enerji girdisi (MJ ha^{-1})
Budama makası	kg	81	0.24	5	9.6	933.12
Ağaç merdiven	kg	0.5	30	6	56.25	5062.5
Çuval	$kg.m^{-2}$	75	0.035	25	60	3937.5
Pelet yapma makinası	h	62.7	-	-	24	1505
Toplam						11438.12

Çizelge 7. Damla sulama ekipman üretim enerjisi
Table 7. Drip irrigation equipment production energy

Ünite elemanları	Ekipman ağırlığı (kg ha^{-1})	Ekonomik ömür saat (h)	Materyal	Birim üretim enerjisi (MJ ha^{-1})	Yılık kullanım süresi saat (ha yıl)$^{-1}$	Ekipman enerjisi MJ ha^{-1}
Motopomp	152	32000	Metal	81	174	669.46
Hidrosiklon filtre	110	30000	Metal	81	174	516.78
Kum çakıl filtre tankı	95	30000	Metal	81	174	446.31
Gübreleme tankı	55	30000	Metal	81	174	258.39
Regülatör	2.6	30000	Metal	81	174	12.22
Ana boru	18.35	30000	Plastik	100**	174	106.43
Manifold (yan boru)	5.66	30000	Plastik	100	174	32.82
Lateral borular	202.79	30000	Plastik	100	174	1176.20
Damlatıcılar*	2.21	30000	Plastik	100	174	12.82
Toplam						3231.43

*Damlatıcılar 200 adet debi ayarlı hat üstü damlatıcı 11.0 gr $adet^{-1}$. **[7]

Tarımsal üretimin tümünde 'tek yıllık olabilir, ya da çok yıllık olabilir' enerji parametrelerinin belirlenmesi enerji tüketimindeki artışı gözler önüne serecek ve bu konuda önlemlerin hem bireysel hem de teknolojik alanda alınmasını sağlayacaktır.

Özellikle ormanlarımızın, organik üretimlerin, kaybettiğimiz enerjinin geri kazanılmasına ortam hazırlayan kaynaklar olarak değerlendirilmesi ve teknolojik gelişmelerin de geri dönüşümlü bir üretiminin sağlanmasında gayret gösterilmesinin önemli olduğu belirtilmektedir.

Çizelge 8. Genel enerji girdiler ve çıktıların dağılımı

Table 8. Distribution of overall energy inputs and output

A. Girdiler	Miktar MJ Birim^{-1}	MJ ha^{-1}	Oran %
İşgücü	503.85 h	814.45 MJ h^{-1}	1.34
Alet ve makinalar	76.52 h	3026.3 MJ h^{-1}	5.00
Diğer materyaller	254.35 h	10936.3 MJ h^{-1}	18.08
Damla sulama sistemi	174 h	3231.3 h^{-1}	5.34
Dizel yakıt	178.14 L	8515.09 MJ L^{-1}	14.08
Yağ enerjisi	7.12 L	302.6 MJ L^{-1}	0.50
Taşıma	11.25 t km	103.75 MJ (t km)$^{-1}$	0.17
Organik gübre	45226 kg	15183.6 MJ kg^{-1}	25.15
Kimyasal gübre	505 kg	15313 MJ kg^{-1}	25.32
Kimyasallar	5 kg	1384 MJ kg^{-1}	2.28
Sulama	2334 m^3	1470.42 MJ (m^3)$^{-1}$	2.43
Elektrik	16 kW	190.88 MJ kW^{-1}	0.31
Toplam		60471.79	100
B. Çıktılar	Miktar (ha)	MJ ha^{-1}	Oran %
Kestane	4500 kg	52100 MJ kg^{-1}	3.89
Kestane kabuğu	718.2kg	11124.92 MJ kg^{-1}	7.31
Gövde talaşı	2940 kg	51655.8 MJ kg^{-1}	33.97
Budama dalları	1350 kg	25474.5 MJ kg^{-1}	16.74
Yaprak	675 kg	10800 MJ kg^{-1}	7.09
Toplam		152155.2	100

Enerji Parametreleri

Çizelge 9'da kestane üretimine ait enerji parametrelerine ait göstergeler belirlenmiştir. Enerji kullanım verimliliği 2.51'dir. Net enerji kazancı 91733.4 MJ ha^{-1}, enerji yoğunluğu 0.89 MJ ha^{-1} ve net enerji oranı 1.51 hesaplanmıştır. Enerji verimliliği 0.07 oranın da düşük çıkmasına girdilerin oluşturduğu enerji etkili olmuş, birim alandan alınan 4.5 tonluk kestane çıktısı için, girdi enerjilerinin, organik yöntemlerle azaltılıp enerji verimliliği oranının daha da artırılması sağlanacaktır.

Kestane üretiminde yenilenebilir enerjinin katkısı %79.23 hesaplanmış, biyokütlenin bu enerji oranının yüksek çıkmasına katkı sağlamıştır. Doğrudan enerji girdileri %76.92 oranlarında hesaplanmış, bu oranın yüze yakın olmasında kimyasal gübreler, kimyasallar, alet makine ve malzemeler etkili olmuştur.

Esengün ve ark. [16], yaptıkları çalışmada, Malatya İlinde kurutulmuş kayısı üretiminde, enerji girdi-çıktı miktarı üzerinden enerji kullanım etkinliğini değerlendirmiş, çalışma kapsamındaki işletmelerin büyüklükleri 0,1-3,0 ha (66 adet) ve 3,0 ha'dan büyük işletmeler (31 adet) olarak 2 farklı gruba ayırmış, arazi sınıflandırılmasıyla oluşturdukları 2 grup için, işletmelerinde toplam enerji giderlerinin 3/4'ünün yenilenemeyen enerji kaynaklarından 1/3'ünün ise yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığını saptamışlardır.

Bu oranın yenilenen enerji açısından belirlendiği, enerjinin geri kazanımı oranına etkisinin olduğu söylenebilir.

Çizelge 9. Kestane üretimi için enerji endeksi parametreleri

Table 9. Parameters of energy index for chestnut production

Parametreler	Birim	Göstergeler	Oran %
Enerji kullanım verimliliği *Energy use efficiency*	Oransal	2.51	
Enerji verimliliği *Energy productivity*	kg MJ^{-1}	0.07	
Özgül enerji *Specific energy*	MJ kg^{-1}	0.39	
Net enerji kazancı *Net energy gain*	MJ ha^{-1}	91733.4	
Enerji yoğunluğu *Energy intensiveness*	MJ ha^{-1}	0.89	
Net Enerji Oranı (NER)	Oransal	1.51	
Doğrudan enerji[a]	MJ ha^{-1}	163552	76.92
Dolaylı enerji[b]	MJ ha^{-1}	49075	23.08
Toplam		212627	100
Yenilenebilir enerji[c]	MJ ha^{-1}	169623.7	79.23
Yenilenemeyen enerji[d]	MJ ha^{-1}	44473.74	20.77
Toplam		214097.44	100
Toplam enerji girdisi	MJ ha^{-1}	60471.79	
Toplam enerji çıktısı	MJ ha^{-1}	152155.2	

[a]İş gücü, dizel yakıt, yağ, taşıma, sulama, elektrik, kestane kabuğu, budama dalları, ağaç, yaprak;
[b]Alet ve makinalar, diğer materyaller (plastik, metal), damla sulama sistemi, organik ve kimyasal gübreler, kimyasallar;
[c]Alet ve makinalar, diğer materyaller (plastik, metal), damla sulama sistemi, dizel yakıt, yağ, taşıma, sulama, elektrik;
[d]İşgücü, organik gübreler, sulama, kestane kabuğu, budama dalları, ağaç, yaprak enerji girdileri.

SONUÇ

Girdi enerji ve türlerinin, tarımsal üretim de minimum ve yenilenebilir olması, üretim aşamaları boyunca gerçekleşen mekanizmaların

yansıttığı, sürdürülebilirlik ilkesinin önemli bir parçasıdır. Bu parça insanlığın doğayı, tarımı keşfettiği yıllar öncesinden başlamış, günümüze kadar gelmiş ve sonraki nesiller için hayati önem taşıyan bir vasıta olacağı kabul görmüştür. Bu anlamda enerjinin, tarımın işlevi olarak değerlendirilmesi gereken bir yapı taşı olduğu bilinmelidir. Bu tür enerji çalışmaların da üretim materyalleri ve üretim tekniklerinin çeşitli olması değerlerin farklılık göstermesine neden olmaktadır. Çünkü enerji stabil değildir. Zamanla azalan ya da artan bir özellik gösterir ve dalgalı bir grafik çizer. Enerji göstergeleri istatistiksel anlamda normal bir dağılıma sahip değildir.

Bu araştırma sonucun da kestane üretiminin birim alana bıraktığı biyokütle enerjinin geri dönüşümü açısından küçümsenmeyecek kadar oran da olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde mevcut kestane alanlarının, zayii edilmeden korunması, yeni üretim alanlarının oluşturulması için gerekli girişimlerin yapılmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır.

KAYNAKLAR

1. A1. Embodied Energy Coefficients. Alphabetical, https://www.victoria.ac.nz. (Erişim Tarihi: Eylül 2019).
2. Acaroğlu, M., 2004. Miscanthus × Giganteus'un orta Anadolu-Konya şartlarında yetiştirilmesi ve enerji bilançosunun belirlenmesi. *2. Ulusal Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 358-362.*
3. Altuntaş, E., Bulut, O., Özgöz, E., 2019. Kuru tarımda farklı toprak işleme sistemleri ile buğday üretiminin enerji kullanım etkinliği analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 34(1):57.*
4. Anonim-1, 2019. İnegöl Tarım ve Orman Müdürlüğü İstatistikleri, *Yayın 1-A.2019.*
5. Arıkan, M., 2011. Adana ilinde kolza üretiminde enerji kullanımı (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı, Adana.*
6. ASAE, 1999. ASAE Standards. *D497.4 MAR99: Agricultural machinery data. pp:350-357, ASAE 2950 Niles Rd., St. Joseph, MI, 49085-9659, USA.*
7. Ashby, M.F., 2013. Materials and the environment. *Eco-Informed Material Choice.*
8. Audsley, E., (Coogökdoğanrd), Alber, S., Clift, R., Cowell, S., Crettaz, P., Gaillard, G., Hausheer, J., Jolliet, O., Kleijn, R., Mortensen, B., Pearce, D., Roger, E., Teulon, H., Veidema, B., Van, Z.H., 1997. Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture. *Final Report. Concerted Action AIR3-CT94-2028. European Commission, DG VI Agriculture. SRİ, Silsoe, UK.*
9. Barut, Z.B., Ertekin, C., Karaağaç, H.A., 2011. Tillage effects on energy use for corn silage in Mediterranean coastal of Turkey. *Magazine of Energy 36(9):5466-5475.*
10. Bilalis, D., Kamariari, P.E., Karkanis, A., Efthimiadou, A., Zorpas, A., Kakabouki, I., 2013. Energy inputs, output and productivity in organic and conventional maize and tomato production, under Mediterranean conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 41(1):190-194.*
11. Boundy, R.G., Diegel, S.W., Wright, L.L., Davis, S.C., 2011. Biomass energy data book: *Edition 4. Oak Ridge National Lab, Oak Ridge, TN (United States).*
12. Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat.*
13. Dalgaard, T., Halberg, N., Porter, R.F., 2001. A model for fossil energy use in Danish agriculture. *Used to compare organic and conventional farming, Eco-systems and Environment 87:51-65.*
14. Erdoğan, Y., 2009. Tarımsal üretimde enerji girdi çıktı analizlerinde kullanılacak internet tabanlı bir yazılımın geliştirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana.*
15. Erten, P., Önal, S., 1985. Determination of calorofic value of native spectes woods and barks. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü (147).*
16. Esengün, K., Gündüz, O., Erdal, G., 2007. Input-output energy analysis in dry apricot production of Turkey. *Energy Conversion Management 48(2007):592-598.*
17. FAO, 2019. Food and Agricultural Organization (Available: http://www.fao.org; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
18. Fluck, R.C., 1992. Energy in farm production. *Energy in World Agriculture 6, Elsevier, NY, 1992.*
19. Gökdoğan, O., Erdoğan, O., Ertan, E., Çobanoğlu, F., 2019. Evaluation of energy and economic analysis of chestnut (*Castanea*

sativa Mill.) fruit production in Turkey. *Erwerbs-Obstbau 61:211-216.*
20. Gözübüyük, Z., Çelik, A., Öztürk, İ., Demir, O., Adıgüzel, M.C., 2012. Buğday üretiminde farklı toprak işleme ekim sistemlerinin enerji kullanım etkinliği yönünden karşılaştırılması. *Tarım Makineleri Bilimi Dergisi 8(1).*
21. Gündoğmuş, E., 2006. Energy use on organic farming: a comparative analysis on organic versus conventional apricot production on small holdings in Turkey. *Energy Conversion and Management 47(18-19):3351-3359.*
22. Hasanbeigi, A., Price, L., Aden, N., Chunxia, Z., Xiuping, L., Fangqin, S., 2011. A comparison of iron and steel production energy use and energy intensity in China and the U.S. *Ernest Orland Lawrence Berkeley National Laboratory.*
23. Hatırlı, S.A., Özkan B., Fert C., 2005. An econometric analysis of energy input-output in Turkish agriculture. *Renewable Sustain. Energy Rev. 9:608-623.*
24. Hülsbergen, K.J., Feil, B., Bierman, S., Rathke, G.W., Kalk, W.D., Diepenbrock, W., 2001. A method of energy balancing in crop production and its application in a long-term fertilizer trial. *Agriculture 86:303-321.*
25. Karabat, S., Aydin, B., 2018. İyi tarım uygulamalarının mandarin üretiminde enerji kullanım etkinliği ve ekonomik analiz üzerine etkisi: *İzmir ili örneği. Toprak Su Dergisi 1-10.*
26. Mandal, K.G., Saha, K.P., Ghosh, P.K., Hati, K.M., Bandyopadhyay, K.K., 2002. Bioenergy and economic analysis of soybean based crop production systems in central India. *Biomass and Bioenergy 23:337-345.*
27. Namdari, M, Kangarshahi, A.A., Amiri, N.A., 2011. Input/output energy analysis of citrus production in Mazandaran province of Iran. *African J. Agr. Research 6(11):2558-2564.*
28. Özkan, B, Akcaoz, H., Fert, C., 2004. Energy input-output analysis in Turkish agriculture. *Renewable Energy 29:39-51.*
29. Özçimen, D., Ersoy-Meriçboyu, A., 2008. A study on the carbonization of grapeseed and chestnut shell. *Fuel Processing Technology 89:1041-1046.*
30. Öztürk, H.H., Yaşar, B., Eren, Ö., 2018. Tarımda enerji kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynakları (Available: http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler).
31. Pimentel, D., 1980. Handbook of energy utilization in agriculture, *Boca Raton.*
32. Primapol, CZ/EN, 2018. Available: https://www.primapol.cz/en/calculator (Erişim Tarihi: Mayıs 2011).
33. Singh, J.M., 2002. On farm energy use pattern in different cropping systems in Haryana, India (MSc thesis). *International Institute of Management, University of Flensburg, Germany.*
34. Şeflek, A.Y., Acaroğlu, M., Dokumacı, K.Y., Özbek, O., Hacıseferoğulları, H., 2018. Energy balance for camelina under Turkish conditions. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University 35(2):134-1.*
35. TUİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu (Available: https://tuik.gov.tr; Erişim Tarihi: Mayıs 2019).
36. Velázquez, M.B., López, C.I., Salazar, H.D., Callejón, F.A.J., 2017. Modeling the calorific value of biomass from fruit trees using elemental analysis data. *Additional Information is Available at the end of the Chapter.*
37. Vural, H., Turhan Ş., 2011. Bursa ilinde şeftali üretiminin ekonometrik analizi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 25(2):1-6.*
38. Yaldız, O., Özturk, H., Zeren, Y., Bascetincelik, A., 1993. Energy usage in production of field crops in Turkey. *5. Int. Cong. on Mechanization and Energy use in Agriculture. Kusadasi/Turkey; 11-14 Oct.*
39. Yavuz, D., 2006. Yağmurlama sulamanın enerji gereksinimi (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 203–208 (2020)
ISSN 1300–8943

ANKARA İLİNDE ASPİR ZARARLISI *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae)'nın PARAZİTOİTLERİNİN TESPİTİ

Sevgi AYTEN[1], Selma ÜLGENTÜRK[2]

[1]Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Entomoloji Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0003-1735-4764
[2]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0003-2521-8471
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma, aspirin en önemli zararlılarının başında gelen *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae)'nın parazitoitlerini belirleyebilmek amacıyla 2018-2019 yıllarında Ankara ilinde yürütülmüştür. Aspir ekilişinin yoğun olarak yapıldığı Haymana, Gölbaşı, Bala, Polatlı, Elmadağ, Şereflikoçhisar ve Çubuk ilçelerinde aspir vejetasyonu boyunca haftalık aralıklarla surveyler yapılarak zararlının larvaları toplanmıştır. Toplanan larvalar laboratuvar şartlarında 25±1°C sıcaklık ve %65±5 nem ve 16:8 saat aydınlatmalı ortamda takip edilmiştir. Parazitlenmiş olduğu düşünülen larvalar ayrı petrilere alınarak parozitoit çıkışı beklenmiştir. *H. peltigera* larvalarının *Aleiodes bicolor* (Spinola), (Hymenoptera, Braconidae, Rogadinae), *Apanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae, Microgasterinae) ve *Hyposoter didymator* Thunberg (Hymenoptera: Ichneumonidae) türleri tarafından parazitlendiği tespit edilmiştir. Bu araştırma ülkemiz için aspir bitkisinde zararlı olan *H. peltigera*'nın parazitoitlerinin belirlendiği ilk çalışma niteliğindedir. Tespit edilen bu parazitoitlerin *H. peltigera*'nın biyolojik mücadelesinde etkin olup olmayacağı bundan sonraki araştırmalar ile ortaya konulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Heliothis peltigera*, parazitoit, aspir, *Carthamus tinctorius*

DETERMINATION OF THE PARAZITOIDS OF *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae) PEST ON SAFFLOWER IN ANKARA

ABSTRACT

This study was carried out in Ankara in 2018-2019 in order to determine the parasitoid of *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae). The larvae of the pests were collected by surveys in Haymana, Gölbaşı, Bala, Polatlı, Elmadağ, Şereflikoçhisar and Çubuk districts where safflower is intensively grown. The collected larvae were monitored under laboratory conditions at 25±1°C temperature 65±5% humidity and 16:8 hours of dark/light. The larvae thought to be parasitized were taken to petri dishes and parasitoid emergence was expected. The larvae affected by the parasitoid were transferred to petri dishes and emerged parasitoids was recorded. *H. peltigera* larvae were determined to be parasitized by *Aleiodes bicolor* (Spinola) (Hymenoptera, Braconidae, Rogadinae), *Apanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae, Microgasterinae) and *Hyposoter didymator* Thunberg (Hymenoptera: Ichneumonidae) species. This study is the first for our country to determine the parasitoids of *H. peltigera* which is a major pest of safflower. Whether these parasitoids may be effective in the biological control of *H. peltigera* should be determined by further research.

Keywords: *Heliothis peltigera*, parasitoid, safflower, *Carthamus tinctorius*

GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), *Asteraceae* familyasından, iklim ve toprak istekleri yönünden seçici olmayan bir bitki türüdür. Tek yıllık ve çalı formunda olan bir yağlı tohum bitkisidir. Diğer yağlı tohumlu bitkilere göre kurak koşullarda daha kolay yetiştirilebilmektedir [6]. Bu nedenle de kuru tarım alanlarında alternatif olarak üretilebilecek kültür bitkilerinden biridir. Endüstriyel kullanım alanları oldukça geniş olup, yemeklik yağ, biyodizel, gıda ve tekstil boyası, hayvan yemi ve baharat olarak kullanılabilmektedir.

Heliothis peltigera Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae) aspir bitkisinin önemli bir zararlısıdır. *H. peltigera*'nın larvaları ilk olarak aspir bitkisinin yapraklarında zararlı olmakta, daha sonra bitkinin üst taraflarına yönelerek çiçek tomurcuğunda beslenmeye başlamaktadırlar. Bu

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author:* loveblacklion.sa@gmail.com

çiçekler tohum kapsülü oluşturamamaktadır. *H. peltigera* polifag bir zararlıdır. Aspir gibi ekonomik önemi büyük olan ayçiçeği, pamuk, mısır, nohut, fasulye ve sebzeler yanında kültür kekiği, nane, adaçayı, süs bitkileri, krizantem, aynısefa, karabanotu, karabaş, mayıs papatyası ve güzelavratotu gibi bitkiler *H. peltigera*'nın konukçuları arasında yer almaktadır [19, 15, 21, 23, 16, 27, 28].

Dünya'da *H. peltigera* larva, larva-pupa ve pupalarının *Trichogramma chilotraeae* Nag ve Nagar, *Trichogramma chilonis* Ishii (Hym.: Trichogrammatidae), *Chelonus heliopae* Gupta, *Chelonus* spp., *Temelucha* sp., *Aspilota insidiatrix* Marsh., *Orthostigma pumilia* Nees., *Meteorus pulchicornus* Wesm., *Apanteles* spp., *Microgaster similis* Nees., *Microgaster demolitor* Wilkinson (Hym.: Braconidae), *Campoletis maculipes* Tschek, *Campoletis chlorideae* Uchida, *Eriborus* sp., *Pristomerus* sp., *Hemiteles* sp. *Netelia* sp., *Charops bicolor* Szepligets, *Sinophorus xanthostomus* Gravenhorst (Hym.: Ichneumonidae); *Eucarcelia illota* Curran, *Palexorista laxa* Curran, *Exorista xanthaspis* Wied., *Tachina fera* L., *Winthemia quadripustulata* Fabricius (Dip.: Tachinidae), ve *Pristomerus* sp. türleri tarafından parazitlendiği, *Camponotus sericeus* F. (Hym.: Formicidae) ve *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae) türleri tarafından avlandıkları bildirilmiştir [29, 22, 10, 23, 14].

Ülkemizde ise; Göven ve Efil [12] tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde *Ichneumon sarcitorius* Linnaeus (Hym.: Ichneumonidae,) türünün *Heliothis armigera* Hübner ve *H. peltigera*'nın pupa parazitoiti olduğu belirlenmiştir. Adana'da *H. didymator*'un *H. peltigera* larvalarını parazitlediği tespit edilmiştir [11]. Ayrıca *H. peltigera*'nın endoparazitoiti olan iki tür saptanmıştır. Bunlardan birisi Marmara ve Karadeniz bölgelerinde tespit edilen *Chelonus oculator* Fabricius (Hym.: Braconidae) [2] diğeri ise tüm ülkemizde yaygın bir tür olan Bracon (Habrobracon) hebetor Say. (Hym.: Braconidae)'dur [8].

Bu çalışmada aspir bitkisinde beslenen *H. peltigera* larvalarının parazitoitleri hakkında bilgi verilmiş, zararlının mücadelesindeki rolleri tartışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini Ankara ilinde üretilen aspir bitkisi (*Carthamus tinctorius* L.) ve aspir bitkisinde zararlı olan *H. peltigera* oluşturmuştur. Ayrıca iklim dolabı, petri ve plastik fanuslar, pens, %70'lik alkol, tüp ve binoküler mikroskop çalışmada kullanılan diğer materyalleri oluşturmuştur.

Metot

Ankara ilinde aspir üretiminin yoğun olarak yapıldığı Haymana, Polatlı, Gölbaşı, Elmadağ, Bala, Şereflikoçhisar ve Çubuk ilçelerinde 2018-2019 yıllarında *H. peltigera* larvalarının örneklemeleri için sürveyler yapılmıştır. Bu amaçla, her iki yılda da aspir tarlalarında rastgele belirlenen bitkilerden 100'er adet kelebek larvası toplanarak koordinatları ve tarihleri kaydedilmiştir. Bu larvalar beslendiği aspir bitkisi ile birlikte laboratuvar şartlarında (25±1°C sıcaklık ve %65±5 nem ve 16:8 saat aydınlatmalı ortam) kültüre alınmıştır. Günlük olarak takip edilen ve parazitli olduğundan şüphelenilen larvalar ayrı petrilere alınarak aspir bitkisi ile beslenmesi sağlanmıştır. Larvalardan çıkış yapan parazitoit bireyleri %70'lik alkol bulunan tüplere alınarak etiketlenmiştir. Örneklerin teşhisi Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Bitlis Eren Üniversitesi) ve Dr. Yasemin ÖZDEMİR (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Emekli) tarafından yapılmıştır. Sağlıklı olan kelebek larvalarından elde edilen *H. peltigera* erginlerinin teşhisi Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü) tarafından yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Aleiodes (Aleiodes) bicolor (Spinola, 1808)

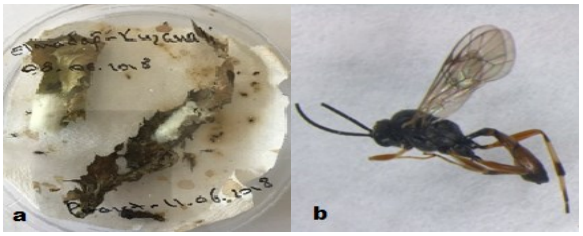
İncelenen Materyal: 2♂, Türkiye: Ankara, Elmadağ, Kuşçuali, 07.06.2018, 39°49'12"N 33°15'16"E, 883 m.

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Çin, Avrupa, İran, Kore, Libya, Moğolistan, Kafkasya, Tunus, Türkiye.

Türkiye'deki Yayılışı: Adapazarı, Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, İzmit, Tekirdağ [2, 3, 7].

Konukçuları: *Loxostege sticticalis* Linnaeus, *Pyrausta purpuralis* Linnaeus, *P. sanguinalis* Linnaeus (Lep.:Crambidae); *Apocheima cinerarius* Erschoff, *Archiearis parthenias* Linnaeus, *Eupithecia linariata* Denis and Schiffermuller, *Operophtera hubner* (Lep.: Geometridae:); *Aricia agestis* Denis and Schiffermuller, *A. artaxerxes* Fabricus, *Cupido alcetas* Hoffmannsegg, *C. minimus* Fuessly, *Lysandra coridon* Poda, *Plebejus idas* Linnaeus, *Polyommatus albicans* Gerhard, *P. damon* Denis and Schiffermuller, *P. eros* Ochsenheimer, *P. icarus* Rottemburg (Lep.:Lycaenidae); *Dasychira albodentata* Bremer, *Leucoma salicis* Linnaeus (Lep.:Lymantriidae); *Apamea sordens* Hufnagel (Lep.:Noctuidae); *Maniola jurtina* Linnaeus, *Aglais urticae* Linnaeus (Lep.:Nymphalidae); *Emmelina monodactyla* Linnaeus, *Hellinsia tephradactyla* Hubner (Lep.:Pterophoridae); *Jordanita chloros* Hubner, *J. graeca* Jordan, *Rhagades pruni* Denis and Schiffermuller, *Zygaena filipendulae* Linnaeus, *Z. lonicerae* Scheven, *Z. purpuralis* Brunnich, *Z. viciae* Denis and Schiffermuller (Lep.:Zygaenidae) [8].

Doğadan toplanan (07.06.2018) *H. peltigera* larvaları laboratuvarda kültüre alınmış ve 4 gün sonra (11.06.2018) parazitoitin erginleri çıkmıştır. *A. bicolor* tarafından parazitlenen *H. peltigera* larvası, beyaz pamuksu bir yapı ile kaplanmış ve bu yapı içinden parazitoit ergininin çıktığı görülmüştür (Şekil 1a,b). Bu çalışma ile *A. bicolor*, *H. peltigera*'nın parazitoiti olarak dünyada ilk kez tespit edilmiştir.



Şekil 1. *Aleiodes* (Aleiodes) *bicolor*'nın a) kokonu b) ergini

Figüre 1. Aleiodes (Aleiodes) bicolor a) cocoon b) adult

***Apanteles* sp.**

İncelenen Materyal: 3♂, 2♀, Türkiye: Ankara, Elmadağ, Kuşçuali, 07.06.2018, 39°47'46"N 33°15'51"E, 849 m.

Dünyadaki Yayılışı: Arjantin, Avustralya, Bolivya, Brezilya, Şili, Kıbrıs, Hindistan, Madagaskar, Moritus, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Uruguay, Zambiya ve Zimbabve.

Türkiye'deki Yayılışı: Diyarbakır, Elazığ, Mardin [9]; Şanlıurfa, Adıyaman, Batman [13]; Kahramanmaraş, Adana, Osmaniye, Mersin, Gaziantep ve Kilis [26].

Konukçuları: *Acantholeucania loreyi* Duponchel, *H. peltigera* (Lep.: Noctuidae), [22]; *Aporia crataegi* Linneus (Lep.: Pieridae), [9]; *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.: Crambidae), [13]; *Cacoecimorpha pronubana* Hübner (Lep.: Tortricidae) [18]; *Caloptilia roscipennella* Hübner (Lep.: Gracillariidae) [26].

Bu çalışmada aspir bitkisi üzerinde beslenen bazı *H. peltigera* larvalarının ventrolateral bölümünü tamamen, dorsalde ise baş ve thorax üstünü sarmış ipeksi parlak beyaz renkli kokonlar bulunduğu tespit edilmiştir. Laboratuvarda stereomikroskop altında incelenen bu kokonların içinde parazitoit larvalarının bulunduğu ve zararlı larvası ile beslendiği tespit edilmiştir. Bu kokon içerisinden 4 gün sonra *Apanteles* sp. erginleri çıkış yapmışlardır (Şekil 2a, b, c). Venkatesha ve Gophinath [30], parazitoitin olgun larvalarının konukçu larvasının ventrolateral bölümünde parlak beyaz kokon ördüklerini bildirmişlerdir.



Şekil 2. *H. peltigera* larvaları ile beslenen *Apanteles* sp.'nin a) larvaları, b) kokonu c) ergini

Figüre 2. Apanteles sp fed with H. peltigera larvae a) larvae b) cocoon c) adult

Hyposoter didymator (Thunberg, 1922)

İncelenen Materyal: 1♀, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 03.06.2018, 39°37'30"N 32°54'32"E, 1165 m, 1♂, Türkiye: Ankara,

Gölbaşı, Karaali, 07.06.2018, 39°37'58"N 32°56'12"E, 1148 m, 1♂, 1♀, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 07.06.2018, 39°37'39"N 32°54'53"E, 1165 m, 1♂, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 07.06.2018, 39°38'60"N 32°57'17"E, 1147 m, 1♀, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 07.06.2018, 39°38'2"N 32°56'13"E, 1158 m, 1♀, Türkiye: Ankara, Polatlı, Sarıoba, 12.06.2018, 39°55'3"N 32°3'55"E, 906 m, 1♀, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 16.06.2018, 39°8'47"N 32°51'46"E, 1246 m, 1♀, Türkiye: Ankara, Gölbaşı, Karaali, 23.v.2019, 39°39'45"N 32°58'31"E, 1240 m, 1♂, Türkiye: Ankara, Polatlı, Gençali, 24.v.2019, 39°46'18"N 31°48'54"E, 953 m.

Dünyadaki Yayılışı: Avrupa, Türkiye, Mısır, İsrail, İran ve Azerbaycan, ABD, Yunanistan, Avustralya.

Türkiye'deki Yayılışı: İstanbul, Eskişehir [20]; Ankara [25]; Aydin [24); Adapazarı, Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, İzmit, Tekirdağ [2, 3, 7].

Konukçuları: *H. peltigera* [25]; *H. armigera* [24]; *Spodoptera exigua* Hübner [1].

Doğada aspir üzerinden toplanan *H. peltigera* larvaları, laboratuvarda kültüre alındıktan 2-3 gün sonra ölmüş ve daha sonra parazitoitin pupasını ölü konukçu larvası üzerinde oluşturduğu tespit edilmiştir. Yaklaşık 8-10 gün sonra ergin parozitoitler çıkış yapmıştır (Şekil 3a,b). Parazitoit dişisi konukçu dorsaline bir adet yumurta bırakmakta ve larva konukçu içinde gelişmektedir [5]. Parazitoit 3 larva dönemini 8-12 gün konukçu larvası içinde tamamlarken [17], konukçu larvası ölmekte ve parazitoit dışarı çıkarak konukçu üzerinde ipeksi koruyucu bir kokon örmektedir. Pupa dönemini 6-7 günde tamamlayarak ergin dönemde çıkış yapmaktadır [5].

Bu çalışma ile Ankara ilinde aspir bitkisinde zararlı olan *H. peltigera*'nın bir parazitoiti olarak *H. didymator* ilk kez kaydedilmiştir.



Şekil 3. *Hyposoter didymator*'un a) kokonu ve b) ergini

Figüre 3. Hyposoter didymator a) cocoon b) adult

SONUÇLAR

Ankara ilinde aspirde zararlı *H. peltigera*'nın yaygınlık, yoğunluk ve bulaşma oranını belirleyebilmek amacıyla yapılan çalışmalar sırasında zararlının larva parazitoitleri olan A. bicolor, *Apanteles* sp. ve *H. didymator* tespit edilmiştir.

Bu türlerden *Apanteles* sp. ve *H. didymator*, Ankara'da aspir alanlarında zararlı *H. peltigera* parozitoiti olarak yeni kayıt, *A. bicolor* ise dünyada *H. peltigera*'nın da bu parazitoitin bir konukçusu olduğunu belirleyen ilk kayıttır.

Bu parazitoitlerin, *H. peltigera* ile ilişkileri, biyolojik verileri ortaya konulmalıdır. Zararlı popülasyonu üzerindeki etkisi belirlenmeli ve ümit var olan türlerin kitle üretimlerinin yapılıp yapılamayacağı araştırılmalıdır.

TEŞEKKÜR

"Ankara İlinde Aspirde zararlı Yeşilkurt [*Helicoverpa* spp., *Heliothis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)] Türlerinin Yaygınlığı, Yoğunluğu, Biyolojisi ile Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi ve Mücadele Olanakları Üzerine Araştırmalar" adlı projeyi yürütmemde desteklerini esirgemeyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz. Çalışmada elde edilen *Heliothis peltigera*'nın teşhisini yapan Sayın Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e, *Hyposoter didymator*'un teşhisini yapan Sayın Dr. Yasemin ÖZDEMİR'e, *Aleiodes bicolor* ve *Apanteles* sp.'nin teşhisini yapan Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Atlıhan, R., Yardım, E.Y., Özgökçe, M.S., Kayan, M.B., 2003. Van ili ve çevresinde patates ekiliş alanlarındaki zararlı böcek türleri ve doğal düşmanları. *Tarım Bilimleri Dergisi 9(3):291-295.*
2. Aydogdu, M., Beyarslan, A., 2005. The first records of *Aleiodes wesmael* 1838 (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae). *The Fauna of Thrace Region of Turkey. Linzer biol. Beitr. 37(1):185-193.*
3. Aydoğdu, M., Beyarslan, A., 2006. *Ascogaster disparilis* Tobias, 1986 (Hymenoptera: Braconidae: Cheloninae), the second record for

Palaearctic Region from Turkey. *Linzer Biologische Beitrage 38(1):393-396.*

4. Aydogdu, M., Beyarslan, A., 2007. Parasıtoıd specıes of the genera Ascogaster and Chelonus (Hymenoptera: Braconidae: Cheloninae) from the Marmara, Western and Middle Black Sea regions of Turkey. *Acta Entomologica Slovenica 15(1):75-90.*
5. Bahena, F., Budai, F., Adan, A., DelEstal, P., Vinuela, E.E., 1999. Scanning electron microscopy of *Hyposoter didymator* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in host *Mythimma umbrigera* (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae. *Ann. Entomol. Soc. Am 92:144-152.*
6. Baydar, H., Gökmen, O.Y., 2003. Hybrid seed production in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) following the induction of male sterility by gibberellic acid. *Plant Breed. 122:459-461.*
7. Beyarslan, A., Aydoğdu, M., Çetin Erdoğan, Ö., 2006. A survey of Turkish Glyptomorpha (Hym.:Braconidae, Braconinae) fauna with redescription of *G. baetica* from a new host. *Biologia 61:139-143.*
8. Beyarslan, A., 2014. Checklist of *Braconinae species* of Turkey (Hymenoptera: Braconidae). *Zootaxa. 3790:201-242.*
9. Bolu, H., Çınar, M., 2004. Elazığ, Diyarbakır ve Mardin illeri badem ağaçlarında zararlı olan *Lepidoptera* türleri, doğal düşmanları ve önemlileri üzerinde gözlemler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(2):63-67.*
10. Calbukov, P., 1978. Study on entomophagous regulating density of bordered straw *Heliothis* (Chloridea) peltigera. *Proceedings of Symposium Biological Bases of Pests Control on Agricultural Crops, pp:154-157.*
11. Ghavami, M.D., 1999. Adana ili Karataş ve Balcalı pamuk tarlalarında doğal düşman türlerinin saptanması-1. *Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29.01.1999, Adana, 541-552.*
12. Göven, M.A., Efil, L., 1994. Dicle vadisi pamuk alanlarında zararlı Yeşilkurt (*Helothis armigera* Hübn.) (Lepidoptera: Noctuidae)'un doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28.01.1994, İzmir, 449-457.*
13. Gözüaçık, C., Mart, C., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde mısırda (*Zea mays* L.) zararlı bazı Lepidoptera larvalarının doğal parazitlenme oranlarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni 49(3):107-116.*
14. Iqbal, N., Mohyuddin, A.I., 1990. Eco-biology of *Heliothis* spp. in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research 11(4):257-266, ref.16.*
15. İyriboz, N.Ş., 1971. Pamuk zararlıları ve hastalıkları. *Ticaret Matbaacılık T.A.Ş., İzmir, 1-104.*
16. Jadhav, D.R., Armes, N.J., 1996. Comparative status of insecticide resistance in the *Helicoverpa* and *Heliothis species* (Lepidoptera: Noctuidae) of south India. *Bulletin of Entomological Research 86(5):525-531.*
17. Jalali, S.K., Singh, S.P., Ballal, C.P., Kumar, P., 1988. Competitive interaction between Cotesia kazak and *Hyposoter didymator*, exotic parasitoids of *Heliothis armigera*. *Entomo Exp. Appl. 46:221-225.*
18. Kaçar, G., Ulusoy, M.R., 2012. Karanfil yaprakbükeni, *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın zeytin bahçelerindeki parazitoit ve predatörleri. *Türk. Biyolojik Mücadele Dergisi 3(1):13-20.*
19. Keyder, S., 1961. Marmara ve Trakya bölgesinde meyve ve sebzelerde zarar yapan *Noctuidae* türleri üzerinde araştırmalar. *Göztepe Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yenilik Basımevi, İstanbul, 27s.*
20. Kolarov, J., 1989. Ichneumonidae (Hymenoptera) from *Balkan peninsula* and some adjacent regions. *2. Lissonotinae, Ctenopelmatinae, Tersilochinae, Cremastinae and Campopleginae. Turkish Journal of Entomology 13(2):67-84.*
21. Kornoşor, S., Düzgüneş. Z., 1980. Güney Anadolu Bölgesinde *Heliothis* cinsine bağlı türlerin tespiti ve bunların morfolojik ve genetik özelliklerinin araştırılması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tez Özetleri, s:1258-1287.*
22. Manjunath, T.M., Patel R.C., Yaoav, D.N., 1976. Observations on *Heliothis peltigera* (Sehiff.) (Lep.: Noctuidae) and its natural enemies in Annand (Gujarat State, India). *Prec. Indian Aead. Sei. 83B(2):55-65.*
23. Meierrose, C., J. Araujo, D. Perkins, G. Mercadier, 1989. Distribution and economic ımportance of *Heliothis* spp. (Lep.: Noctuidae) and their natural enemies and host plants in western Europe. *Far Eastern Regional Research Office of International Cooperation & Development (OICD) U.S. Department of Agriculture Chanakya Puri, New Delhi, India*.

24. Öncüer, C., 1991, Türkiye bitki zararlısı böceklerinin parazit ve predatör kataloğu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 505:354.*
25. Özdemir, Y., Kılınçer, N., 1990. The species of Pimplinae and Ophioninae from Central Anatolia. *2. Biyolojik Mücadele Kongresi (26-29 September, Ankara). Entomoloji Derneği 4:309-318.*
26. Öztürk, N., Kaçar, G., Ulusoy M.R., 2015. Türkiye cevizlerinde yeni bir zararlı, ceviz yaprak galeri güvesi [*Caloptilia roscipennella* (Hübner) (Lepidoptera: Gracillariidae)]. *Bitki Koruma Bülteni 55(1):41-52.*
27. Parisi, B., Ranalli, P., 1997. The principal pests of industrial French beans. *Informatore Agrario 53(32):52-53.*
28. Tezcan, S., Yıldırım, E., Anlaş, S., Beyaz, G., 2004. Manisa ilinde kekik türlerinde (Lamiaceae) saptanan *Hymenoptera* türleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43(1):55-62.*
29. Thompson, F.R.S., 1946. A catalogue of the Parasites and predators of insect pests. *Imperial Parasite Serv., Imperial Agric. Bur. Inst. of Entomology. Section I, Parasite I Host Catalogue Part 7: Parasites of the Lepidoptera (G-M), Beltville, Ont., Canada.*
30. Venkatesha, I., Gopinath K., 1992. Studies on the Biology of *Apanteles* sp. (nr. nepitae Wilkinson) (Hymenoptera: Braconidae), a Gregarious Endoparasitoid of *Amata passalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Arctiidae). *J. Biol. Control 6(1):9-12.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 209–214 (2020)
ISSN 1300–8943

SEBEN (BOLU) YÖRESİ ARMUT GENOTİPLERİNİN POMOLOJİK VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

Sinan YAYLA[1], Ferhad MURADOĞLU[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID:
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0001-6595-7100
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma ile 2017-2018 yılları arasında Seben (Bolu) yöresinde (Dereboyu, Kızık ve Kozyaka) yetişen armut genotiplerinin meyve ağırlığı (g), meyve eni ve meyve boyu (mm), meyve et sertliği (kg), meyve şekli, meyve kabuk rengi, çekirdek sayısı, suda çözünebilir kuru madde (%) (SÇKM), titre edilebilir asit içeriği (%), meyve et yapısı, aroma, sululuk ve tat gibi bazı pomolojik özelliklerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Çalışmada belirlenen armut genotiplerinde, ortalama meyve ağırlığı 10.33-208.33 g, meyve eni 25.57-69.38 mm, meyve boyu 21.19-83.14 mm, meyve sap kalınlığı 32.19-20 mm, meyve sap uzunluğu 13.38-46.66 mm, kabuk kalınlığı 0.33-0.81 mm, meyve eti sertliği 0.97-7.06 kg suda çözünür kuru madde miktarı %13.28-22.74, pH 3.97-4.65 ve titre edilebilir asit içeriği %1.17-3.69 aralığında belirlenmiştir. İncelenen genotiplerin her birinin kendine has kıymetli özelliklerinin bulunduğu, bu nedenle ileriki ıslah çalışmalarında ve çeşit adayı olarak değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Armut, Seben, fenoloji, pomoloji, seleksiyon

POMOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF PEAR GENOTYPES IN SEBEN (BOLU) REGION

ABSTRACT

This study aimed to determine phenological, morphological and pomological characteristics of pear genotypes grown in Seben (Bolu) region (Dereboyu, Kızık and Kozyaka) in 2017-2018. In the study were determined pomological characteristics such as fruit weight (g), fruit width and length (mm), fruit flesh hardness (kg), fruit shape, shell color, number of seeds, water soluble dry matter (%), titratable acid content (%), fruit flesh structure, aroma, juiciness and taste. Pear genotypes determined in study, mean fruit weight ranged from 10.33±0.81 to 208.33±11.22 g, fruit width ranged from 25.57±0.56 to 69.38±1.52 mm, fruit length ranged from 21.19±0.53 to 83.14±1.46 mm, fruit stalk thickness ranged from 32.19±0.09 to 20±0.18 mm, fruit stem length ranged from 13.38±0.82 to 46.66±4.24 mm, shell thickness ranged from 0.33±0.03 to 0.81±0.07 mm and fruit flesh hardness ranged from 0.97±0.27 to 7.06±0.32 kg. The amount of water-soluble dry matter was determined as 13.28±0.29-22.74±0.59%, pH 3.97±0.01-4.65±0.05 and titratable acid content was between 1.17±0.10-3.69±0.23%. Investigation found that the genotype of which each has its own valuable properties, therefore, it was concluded can be evaluated in further breeding programs and as candidates of cultivars.

Keywords: Pear, Seben, phenology, pomology, selection

GİRİŞ

Armut türleri *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pomoideae meloideae* alt familyasının *Pyrus* cinsine aittir [1]. *Pyrus* türleri kendi içinde ayrılarak ilk olarak batı (*Occidental*) ve doğu (*Oriental*) armutları olarak ikiye ayrılmıştır [2]. Bu gruplandırmadan sonra türlerin özellikleri göz önünde bulundurularak sınıflandırmalar yapılmaktadır. Bu özelliklere göre önemli görülen armut türleri; Avrupa armut türleri (*Pyrus communis* L., *P. cordata* Desv. ve *P. nivalis*), Batı Asya armut türleri (*P. amygdaliformis* Vill., *P. elaeagnifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss., *P. globra* Boiss., *P. regelei* Rehd. ve *P. salicifolia* Pall.), Kuzey Afrika türleri (*P. longipes* Coss. ve Dur., *P. mamorensis* Trab. ve *P. gharbiana* Trab.), Asya küçük armut türleri (*P. betulifolia* Bunge., *P.*

[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: muradogluf@ibu.edu.tr

calleryana Decne., *P. dimorphophylla* Makino, *P. fauriei* Schneid. ve *P. koehnei* Schneider) ve Asya orta-iri meyveli armut türleri (*P. hondoensis* Kik. ve Nak., *P. pyrifolia* Nak., *P. ussuriensis* Maxim., *P. poshia* D. Don., *P. kawakamii* Hayata) olmak üzere 5 grupta toplanmaktadır [3]. Dünya armut üretiminde ilk sırada Çin Halk Cumhuriyeti (16.527.694 ton) gelmektedir. Bu ülkeyi sırasıyla Arjantin (930.340 ton) ve İtalya (772.577 ton) takip etmektedir. Türkiye ise 503.004 tonluk armut üretimi ile ABD'nden (677.891 ton) sonra 5. sırada yer almaktadır [4]. Armut, tarım alanında elverişli ortam koşullarına sahip olan ülkemizde yetiştirilen besin değeri yüksek olan önemli bir meyve türüdür. Bu nedenle ülkemizde birçok ekolojide armut yetiştiriciliği görülmektedir. Bursa ili (206.128 ton) armut üretiminde ilk sırada yer alırken 2. sırada Antalya ili (67.464 ton) ve 3. sırada Sakarya ili (11.930 ton) yer almaktadır [5].

Anadolu, biyoçeşitlilik bakımından zengin bir ülkedir. Bu ekosistem zenginliğine bağlı olarak türleşmeler meydana gelmiş ya da türler uygun habitatlarda korunmuşlardır. Bu durum tür çeşitliliğini artırmıştır [6]. Ekolojik koşulları ve farklı iklim tiplerinin yaşanması sebebiyle farklı türlerin yetiştirildiği ülke genelinde 85 kadar meyve türü yetiştirilmektedir. Dünya genelinde bu sayı 138 civarındadır [7]. Armut, tarım alanında elverişli ortam koşullarına sahip olan ülkemizde yetiştirilen besin değeri yüksek olan önemli bir meyve türüdür. Armut çeşitlerinin gen merkezi konumunda olan Ülkemizin genel yapısı ve iklim özellikleri ele alındığında ülkemizde ekolojiye uygun olarak 600'den fazla armut çeşidi bulunmaktadır [8, 9]. Ülkemiz birçok meyve türünde olduğu gibi armudunda gen merkezi arasında bulunmaktadır. Ülkemizde var olan yerel çeşitlerin belirlenmesi ve yetiştiriciliğinin yapılması amacıyla birçok çalışma mevcuttur. Ülkemizde yerel armut çeşitleri üzerine yürütülen çalışmalar daha çok bölgesel var olan yerel çeşit veya genotiplerin seleksiyonla belirlenmesi, genetik kaynakların korunması ve yerel çeşitlerin standardizasyonu üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu çalışma ile Bolu Seben yöresinde bulunan armut (Ahlat) genotip varlığı belirlenerek bu genotiplerin seleksiyon kriterleri doğrultusunda bazı fenolojik, pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve var olan genetik kaynakların belirlenmesi ve korunması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında Bolu Seben yöresinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında ilk yıl Eylül-Ekim aylarında armut yetiştiriciliğinin yoğun olduğu bölgeler belirlenerek 3 farklı bölgeden (Dereboyu, Kozyaka ve Kızık) 30 armut genotipi, 2. yıl ise 35 armut genotipinden örnek alınmış ve örnek alınan genotipler UPOV kriterleri doğrultusunda değerlendirilerek 13 genotip ümitvar bulunmuştur. Ümitvar genotiplerin meyve boyutları (mm), meyve sapının uzunluğu ve kalınlığı (mm), çiçek çukurunun genişliği ve derinliği (mm), çekirdek evinin genişliği ve uzunluğu (mm), çekirdek sayısı (adet/meyve), meyve ağırlığı (g), çekirdek ağırlığı (g), çekirdek boyutları (mm), SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada ümitvar görülen genotiplerde incelenen pomolojik ve kimyasal özelliklerde Principal Component Analizi (PCA) temel bileşen analizi ve Hierarchical Cluster Analiz (HCA) Dendogramı SPSS 23.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Seben (Bolu) yöresi doğal armut genotiplerinden ümitvar belirlenen genotiplerin pomolojik ve kimyasal içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. İncelenen genotipler de en yüksek meyve ağırlığı 208.33 g (14-KZK-11) ve en düşük meyve ağırlığı ise 10.33 g (14-KZK-09) aralığında belirlenmiştir. Ümitvar genotiplerin meyve eni 69.38 mm (14-KZK-11)-25.57 mm (14-DRB-05), meyve boyu 83.14 mm (14-KZK-11)-21.19 mm (14-KZK-09), kabuk kalınlıkları 0.81 mm (14-KZY 11)-0.33 mm (14-KZK-09) ve meyve et sertliği ise 7.06 kg (14-DRB-06) -0.97 kg (14-KZK-09) aralığında belirlenmiştir. En yüksek meyve sap kalınlığı 14-KZK-01 (3.20 mm) ve en düşük sap kalınlığı 14-KZK-09 (2.18 mm) genotipinde belirlenirken en yüksek meyve sap uzunluğu ise 14-KZK-14 (46.66 mm) genotipinde, en düşük ise 14-DRB-06 (13.38 mm) genotipinde belirlenmiştir. Ülkemizde yerel armutların pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerine birçok çalışma yürütülmüştür. Nitekim, Kılıç [10] Gürgentepe (Ordu) yerel armutlarında yaptığı çalışmada 3 yerel çeşidin ön plana çıktığı ve bu çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 36.23 g (Çörtük) ile 159.73 g (Küpdüşen), Meyve çapı

41.42 mm (Çörtük) ile 69.21 mm (Pamuk); meyvelerin boyları 41.37 mm (Çörtük) ile 74.75 mm (Hamderme) arasında değiştiğini bildirmiştir. Bostan ve Acar [11] tarafından Ünye ve çevresinde yetiştirilen 18 mahalli armut çeşidinde yürüttükleri çalışmada çeşitlerin meyve eni 34.1 mm (Ketencik)-82.0 mm (Acı Kabak), meyve boyu 31.2 mm (Ketencik)-78.5 mm (Acı Kabak), meyve ağırlığını 18.7 g (Ketencik)-258.3 g (Acı Kabak) arasında belirlemişlerdir. Konya il merkezindeki 2014-2015 yılları arasında yürütülen bir çalışmada 7 mahalli armut çeşitleri bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. İncelenen çeşitlerin meyve ağırlıkları 71.14-307.04 g, meyve boyu 55.46-103.66 mm, meyve eni 43.67-80.24 mm, meyve eti sertliği 0.20-9.00 Ib olarak belirlenmiştir [12].

Farklı bölgelerde yerel armut çeşitleri veya armut genotiplerinin (Ahlat) tanımlanması üzerine yürütülen benzer bir çalışma Sinop ilinde yürütülmüş ve burada yetiştirilen 13 yerel ve 4 standart armut çeşidinde çeşitlerinin meyve ağırlıkları 45.9 ile 479.9 g, et sertliği 29.4 ile 89.7 arasında değiştiği bildirilmiştir [13]. Diyarbakır Silvan, Hazro, Kulp ilçe ve bağlı köylerde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerine yürütülen çalışmada ise çeşitlerin meyve ağırlığı 39.52-263.12 g, meyve boyu 38.03-88.77 mm, meyve eni 40.85-76.97 mm, meyve sapı uzunluğu 19.87-50.10 mm, meyve sapı kalınlığı 2.45-7.98 mm, çekirdek eni 2.20-6.14 mm, çekirdek boyu 7.20-12.26 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir [14]. Yavuz ve Pırlak [15] tarafından Ereğli (Konya) yöresinde 4 Asya armut çeşidinin (Hosiu, Kosiu, Hakko ve Shinseiki) fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin meyve ağırlığı 122.00-206.00 g, meyve genişliği 58.97-72.78 mm, meyve boyu 47.85-70.01 mm, meyve et sertliği 2.80-5.48 kg cm^{-2} arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Önceki yıllarda çeşitli araştırıcılar tarafından Yerel armut çeşit ve genotipleri üzerine yürütülen çalışmalar ile incelediğimiz genotiplerin meyve boyutları bazı araştırıcıların sonuçlarıyla paralellik, bazı araştırıcıların sonuçları ile farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların genetik özellikler ve çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Ümitvar genotiplerin suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarları en yüksek %22.74 (14-DRB-09) en düşük %13.28 (14-KZK-15), pH bakımından en yüksek değer 4.65 (14-KZK-01) en düşük 3.97 (14-KZK-12) ve titre edilebilir asit miktarı ise en yüksek %3.69 (14-KZK-02) en düşük değer ise %1.17 (14-KZK-09) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Hatay ilinde 25 armut genotipi üzerine yürütülen çalışmada incelenen genotiplerin SÇKM oranı %10.00-18.50 değişim göstermiştir [16]. Eğirdir'de (Isparta) yöresinde 2014 yılında yapılan bir çalışmada ise bazı erkenci yerli armut çeşit ve tiplerinin meyvelerin suda çözünebilir kuru madde miktarı %10.58-16.33, titre edilebilir asit içeriği %0.10-0.94, meyve suyu pH'sı 3.21-5.41 arasında belirlenmiştir [17]. Erzincan yöresinde 2007-2008 yılları arasında Çermail armudunun pomolojik özellikleri üzerine yürütülen çalışmada ümitvar olarak belirlenen 15 adet genotipte asitlik %5.5-16.0 ve pH değeri 2.6-4.5 arasında tespit edilmiştir [18]. Trabzon ili Çaykara ilçesinde ümitvar olarak belirlenen yazlık, güzlük ve kışlık toplam 34 armut genotipinde titre edilebilir asit içeriği %0.69-4.38, %1.43-7.63 ve %2.25-16.0 ve suda çözünür kuru madde içeriği ise %10.0-14.4, %9.7-12.8 ve %11.3-16.6 aralığında belirlemişlerdir [19]. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular literatürde bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuştur.

Araştırmada belirlenen genotipler kabuk rengi bakımından 6 tanesi yeşil, 7 tanesi ise yeşilimsi-sarı olarak belirlenmiştir. Genotiplerden 5 adette kabukta paslılık görülmezken, 6 adette az paslılık 1 adette ise orta ve çok paslılık belirlenmiştir. Çalışmada bütün genotiplerin meyve et rengi krem, meyve et yapısı 6 adette kumlu, 5 adette iyi, 2 adette orta bulunmuştur. Meyve boyunluk durumu olarak 5 adet boyunlu iken, 7 adette ise boyunlu durum tespit edilmemiştir. Genotipler karpel sayısı bakımından bütün genotiplerin beş karpelli olduğu, ortalama çekirdek sayısı olarak 1 adette 8, 2 adette 6, 10 adette ise 5 çekirdek belirlenmiştir. Tat bakımından ise genotiplerin (9) çoğunluğu tatlı belirlenirken birer genotip buruk ve ekşi, 2 genotip ise hafif tatlı olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Armut genotipleri pomolojik ve kimyasal özelliklerden 20 kriter bakımından Principal Component Analizi (PCA) temel bileşen analizi gerçekleştirilmiştir. Armut genotiplerinin 13 genotip ve 20 meyve ve kimyasal parametreleri kullanılarak hesaplanan iki temel bileşen ekseni üzerindeki dağılımı, Şekil 1'de gösterilmiştir. Eksen 1 (PC1) toplam varyasyonun %56.28'ünü oluşturmakta ve meyve ağırlığı, eni, boyu, meyve sap kalınlığı ve eni, kabuk kalınlığı, meyve eti sertliği ile pozitif yönde korelasyon göstermesine

karşın SÇKM, pH, Asitlik, meyve et yapısı, çekirdek sayısı, tat ve aroma ile negatif yönde korelasyon oluşturmuştur. Eksen 2 (PC2) toplam varyasyonun %15.96'sını oluşturmakta ve meyve sap kalınlığı, pH, kabuk rengi, kabuk yüzey şekli, kabuk pürüzlülük durumu, meyve şekli, meyve et yapısı çekirdek sayısı, tat ve aroma ile pozitif korelasyon göstermiş diğer incelenen parametreler ile negatif korelasyon göstermiştir.

Çizelge 1. Ümitvar genotiplerin bazı pomolojik özellikleri
Table 1. Pomological properties of some promising genotypes

Genotip	Meyve ağırlığı (gr)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve sap kalınlığı (mm)	Meyve sap uzunluğu (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve et sertliği (kg)
14-DRB-05	10.17±0.52	25.57±0.56	23.00±0.52	2.45±0.10	16.80±1.30	0.57±0.04	3.97±0.46
14-DRB-06	11.87±0.69	27.87±0.76	23.04±0.48	2.23±0.11	13.38±0.82	0.63±0.03	7.06±0.32
14-DRB-08	11.69±0.90	26.55±0.87	23.73±0.67	2.57±0.10	15.22±1.00	0.79±0.05	4.46±0.48
14-DRB-09	11.45±0.80	27.44±0.77	22.74±0.47	2.19±0.09	15.24±0.94	0.66±0.02	6.59±0.29
14-KZK-01	18.66±1.24	30.59±0.63	26.58±0.52	3.20±0.18	14.90±0.93	0.43±0.02	1.06±0.27
14-KZK-11	208.33±9.22	69.38±1.52	83.14±1.46	2.81±0.13	34.38±3.95	0.81±0.07	5.21±0.45
14-KZK-12	164.29±8.61	64.71±1.24	78.28±1.69	2.80±0.23	37.44±2.97	0.71±0.06	4.27±0.64
14-KZK-13	173.32±6.48	66.23±1.20	81.32±0.69	2.83±0.18	37.17±4.35	0.63±0.05	3.99±0.43
14-KZK-14	141.82±7.47	60.60±1.61	76.27±1.58	2.56±0.07	45.66±4.24	0.66±0.06	4.52±0.59
14-KZK-15	115.40±8.01	56.20±1.56	72.24±2.64	2.98±0.35	35.99±6.67	0.70±0.05	4.90±0.59
14-KZK-02	11.99±0.64	27.21±0.53	24.01±0.45	2.61±0.06	19.62±1.87	0.39±0.05	3.74±0.34
14-KZK-03	13.81±1.06	28.59±0.80	23.04±0.44	3.03±0.08	13.47±0.78	0.52±0.00	3.65±0.36
14-KZK-09	10.33±0.81	26.97±0.81	21.19±0.53	2.18±0.06	17.64±0.79	0.33±0.03	0.97±0.18

Çizelge 2. Ümitvar genotiplerin bazı kimyasal özellikleri
Table 2. Chemical properties of some promising genotypes

Genotip	SÇKM (%)	pH	Asitlik (%)
14-DRB-05	19.90±1.29	4.42±0.03	2.61±0.06
14-DRB-06	16.42±0.97	4.55±0.00	2.08±0.09
14-DRB-08	17.38±0.43	4.57±0.01	2.78±0.06
14-DRB-09	22.74±0.59	4.33±0.01	2.71±0.03
14-KZK-01	16.38±0.53	4.72±0.04	1.21±0.02
14-KZK-11	13.88±0.38	4.12±0.10	1.84±0.45
14-KZK-12	13.21±0.34	3.97±0.01	2.08±0.30
14-KZK-13	13.28±0.29	4.12±0.08	1.64±0.15
14-KZK-14	14.17±0.33	4.06±0.11	1.84±0.15
14-KZK-15	12.86±0.51	4.01±0.08	2.14±0.20
14-KZK-02	17.47±0.44	4.23±0.00	3.69±0.23
14-KZK-03	16.19±0.36	4.27±0.01	3.35±0.09
14-KZK-09	16.94±0.35	4.65±0.05	1.17±0.1

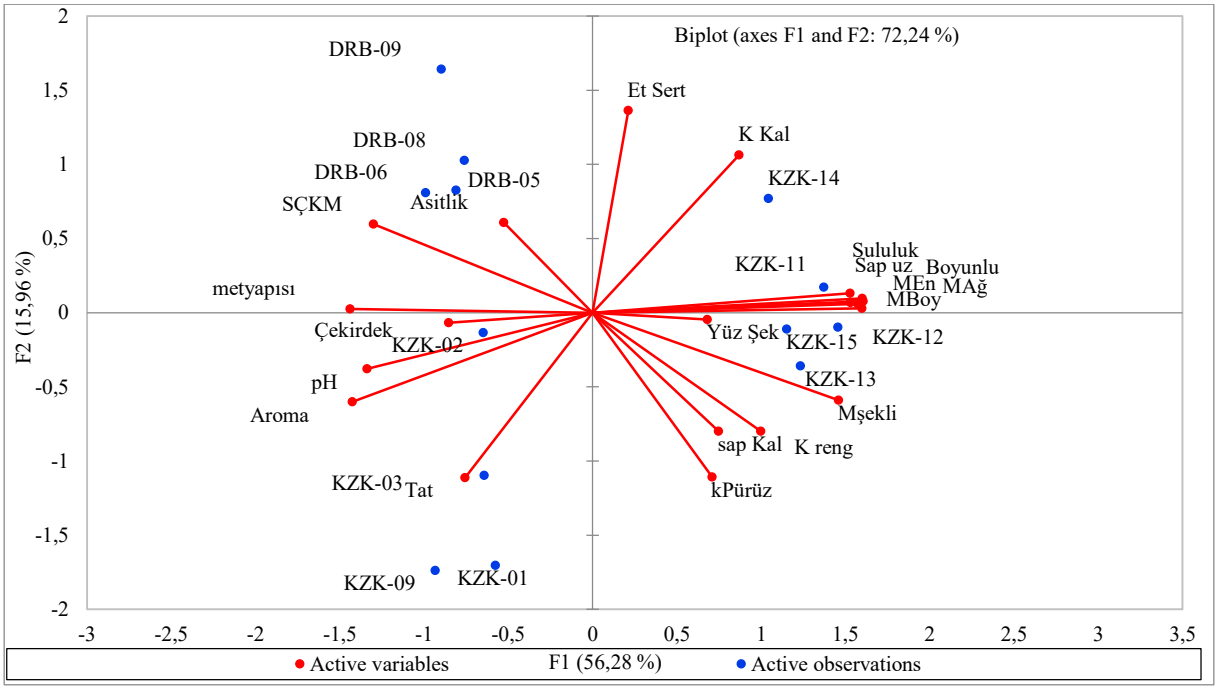
Armut genotiplerinin benzerlik derecelerine göre gruplandırılması, birleştirilmiş verilerin faktör analizi üzerine hiyerarşik bir küme analizi kullanılarak yapılmıştır. Şekil 2'deki dendogram incelendiğinde armut genotipleri arasında morfolojik olarak önemli derecelerde farklılıkların olduğu ve genotiplerin 2 farklı ana grup oluşturduğu görülmektedir. Küme analizi sonuçları, genotipler üzerindeki temel bileşen analizi (PCA) sonuçlarını büyük ölçüde doğrulamaktadır. Bu nedenle, hiyerarşik küme analizi açıkça KZK-11, KZK-13, KZK-12, KZK-15 ve KZK-14 no.lu genotiplerin I. grubu oluşturmaktadır. Bu grup içerisindeki genotipler meyve ağırlığı bakımından ön plana çıkmakta ve bu grup içerisinde KZK-11 no.lu genotip en yüksek meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve kabuk kalınlığı özelliklerine sahip bulunmuştur. Ayrıca I. Grupta KZK-12 ile KZK-13 no.lu genotipler hem meyve hem de incelenen kimyasal içerikler bakımından en çok benzerlik gösteren genotipler olmuştur. II. Grupta bulunan DRB-06, DRB-08, DRB-09, KZK-01, KZK-02, KZK-03 ve KZK-09 genotipler arasında KZK-01 genotipi meyve ağırlığı, kabuk rengi, kabuk paslılık durumu ve meyve şekli gibi özelliklerinden dolayı ön plana çıkmakta bu gruptaki diğer genotipler ise yakın benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir.

SONUÇ

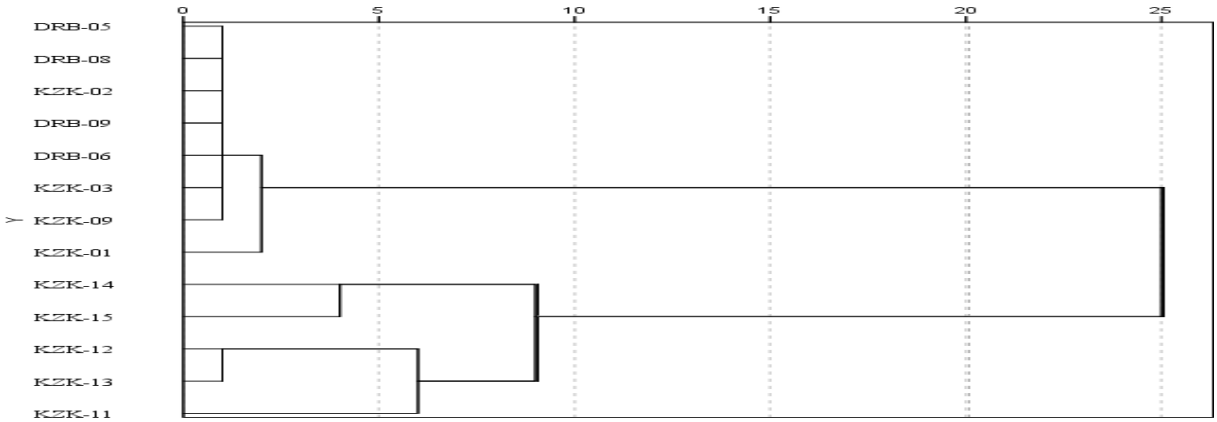
Çalışmada, incelenen genotiplerden 14-KZK-11 no.lu genotip meyve ağırlığı bakımından ümitvar görülerken, KZK-12 ile KZK-13 no.lu genotipler ise hem meyve hem de kimyasal içerikler bakımından en çok benzerlik gösteren genotipler olarak belirlenmiştir. Genotiplerden KZK-01 genotipi ise meyve ağırlığı, kabuk rengi, kabuk paslılık durumu ve meyve şekli özellikleri bakımından ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile yörede var olan armut genetik kaynaklarının tespiti ve gen kaynaklarının korunması ileride yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması niteliğindedir.

Çizelge 3. Ümitvar genotiplerin bazı meyve özellikleri
Table 3. Some fruit characteristics of promising genotypes

Genotip	Kabuk rengi	Kabuk pas durumu	Meyve şekli	Boyunluk durumu	Meyve et rengi	Meyve et yapısı	Sululuk durumu	Çekirdek sayısı	Karpel sayısı	Tat	Aroma
14-DRB-05	Yeşilimsi sarı	Yok	Yuvarlak	Yok	Krem	Kumlu	Orta	5	5	Tatlı	Orta
14-DRB-06	Yeşilimsi sarı	Yok	Yuvarlak	Yok	Krem	Orta	Az	8	5	Hafif tatlı	Az
14-DRB-08	Yeşilimsi sarı	Yok	Yuvarlak	Yok	Krem	Kumlu	Az	5	5	Tatlı	Orta
14-DRB-09	Yeşilimsi sarı	Yok	Yuvarlak	Yok	Krem	Kumlu	Orta	6	5	Tatlı	Orta
14-KZK-01	Yeşil	Orta	Kısa	Yok	Krem	Kumlu	Orta	5	5	Hafif tatlı	Az
14-KZK-11	Yeşil	Az paslı	Oval	Var	Krem	İyi	Çok	5	5	Tatlı	İyi
14-KZK-12	Yeşil	Az paslı	Oval	Var	Krem	İyi	Çok	5	5	Tatlı	İyi
14-KZK-13	Yeşil	Az paslı	Oval	Var	Krem	İyi	Çok	5	5	Tatlı	İyi
14-KZK-14	Yeşilimsi sarı	Yok	Oval	Var	Krem	İyi	Çok	5	5	Tatlı	İyi
14-KZK-15	Yeşil	Az paslı	Oval	Var	Krem	İyi	Çok	5	5	Tatlı	İyi
14-KZK-02	Yeşilimsi sarı	Az paslı	Kısa	Yok	Krem	Kumlu	Orta	5	5	Tatlı	Az
14-KZK-03	Yeşil	Çok paslı	Kısa	Yok	Krem	Kumlu	Az	6	5	Buruk	Az
14-KZK-09	Yeşilimsi sarı	Az paslı	Kısa	Yok	Krem	Orta	Orta	7	5	Ekşi	Az



Şekil 1. Pomolojik ve kimyasal yirmi özelliğin genotiplere göre dağılımı
Figure 1. The distribution of genotypes to pomological and chemical twenty properties



Şekil 2. Seçilen 13 armut genotipin 23 pomolojik ve kimyasal özellikler bakımından küme analizi
Figure 2. Cluster analysis in terms of 23 pomological and chemical properties in selected genotypes

KAYNAKLAR

1. Layne, REC., Quamme, H.A., 1975. Pears. P. 38-70. In: Janick, J., Moore, J.N. (eds.). Advances in fruit breeding. *Purdue Univ. Press. West Lafayette, Ind.*
2. Bailey, L.H., 1917. Pyrus. *Standard Cyclopedia of Horticulture, Macmillan, New York, 5:2865-2878.*
3. Öztürk, A., 2010. Sinop ilindeki armut genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu (Doktora Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.*
4. FAO, 2017. http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc.
5. TUİK, 2018. https://burini.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr.
6. Özdemir, A., 2012. Çevre bilimi ve ilköğretimde öğretimi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.*
7. Ercişli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution 51(4):419-435.*
8. Güleryüz, M., Ercişli, S., 1997. Kağızman ilçesinde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerinde pomolojik bir araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 02-05.09. 1997, Yalova, 37-44.*
9. Özbek, S., 1977. Genel meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 3, Ders Kitabı: 6, 386s.*
10. Kılıç, D., 2015. Gürgentepe (Ordu) ilçesinde yetiştirilen yerel armut çeşitlerinin meyve ve ağaç özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.*
11. Bostan, S.Z., Acar, Ş., 2012. Ünye'de (Ordu) yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi 1(2):97-106.*
12. Yiğit Büyük, F., Pırlak, L., 2016. Konya il merkezinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 3(2):184-190.*
13. Öztürk, A., Demirsoy, L., Demirsoy, H., Asan, A., Gül, O., 2015. Phenolic compounds and chemical characteristics of pears (*Pyrus communis* L.). *International Journal of Food Properties 18:536-546.*
14. Oturmak, İ., Özrenk, K., Çavuşoğlu, Ş., 2017. Diyarbakır (Silvan, Kulp, Hazro) yöresindeki bazı mahalli armut (*Pyrus communis* L) gen kaynaklarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi 3(2): 61-67.*
15. Yavuz, M., Pırlak, L., 2018. Phenological and pomological characteristics of some Asian pear cultivars in Ereğli-Konya. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences 32(3):449-453.*
16. Bayazit, S., Çaliskan, O., Sümbül, A., 2016. Morpho-pomological diversity of Turkish pear (*Pyrus communis* L.) accessions in eastern Mediterranean region of Turkey. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 15(5):157-171.*
17. Polat, M., Bağbozan, R., 2017. Eğirdir (Isparta) ekolojisinde yetiştirilen erkenci yerli armut (*Pyrus communis* L.) tiplerinin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21(1):9-12.*
18. Yakut, Ş., Özrenk, K., 2009. Erzincan yöresinde yetiştirilen Çermail mahalli armut çeşidinin seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 14(2):145-153.*
19. Çelikel Çubukçu, G., Bostan, S.Z., 2018. Çaykara ilçesinde yetiştirilen yerel armut (*Pyrus* spp.) genotiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı, 1-Meyve özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35:75-88.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 215–222 (2020)
ISSN 1300–8943

SAKARYA YÖRESİNDE ANTİOKSİDAN İÇERİĞİ YÜKSEK SOFRALIK FEİJOA (*Acca sellowiana* Berg.) GENOTİPLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Ömer BEYHAN[1], Taki DEMİR[2], Zühal GÜNEŞLİ[3]

[1]Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya; ORCID: 0000-0002-1711-996X
[2]Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya; ORCID: 0000-0002-3266-4579
[3]Sakarya Üniversitesi, SARGEM, Bitki Doku Kültürü Araştırma ve Üretim Laboratuvarı, Sakarya; ORCID: 0000-0001-9856-8064
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma Sakarya yöresinde yürütülen seleksiyon çalışmalarında ümitvar görülen bazı önemli feijoa genotipleri içerisinde pomolojik ve fizikokimyasal özellikleriyle beraber toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri bakımından üstün olanları belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada doğal şartlarda tohumdan yetişen 300 feijoa genotipi içerisinden seçilen 30 genotip incelenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve ağırlığı 6.40 gr ile 33.00 gr arasında, meyve boyu 27.01-49.38 mm, meyve eni 19.37-33.15 mm, Titre Edilebilir Asit Oranı (TAS) %0.65 ile %1.85, pH değeri 3.30 ile 4.31 arasında değişmiştir. Kül oranı %0.25 ile %0.64 arasında, Toplam Kuru Madde Miktarı %17.49 ile %34.38 arasında değişim göstermiştir. Meyvelerde toplam fenolik madde içerikleri 583.03 mg GAE/100 g dw-2.219,51 mg GAE/100 g dw arasında değişirken; antioksidan aktivitesi %14.94-30.49 DPPH arasında değişim göstermiştir. Yapraklarda ise toplam fenolik madde içerikleri 5.967,77 mg GAE/100 g dw ile 11.835,86 mg GAE/100 g dw arasında değişirken; antioksidan aktivitesi %25.00 ile %66.62 DPPH arasında değişim göstermiştir. Çalışma sonucunda genotipler arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklılıkların bulunduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri bakımından yüksek değerlere sahip genotiplerin var olduğu belirlenmiş ve devam eden ıslah çalışmalarında bu genotiplerin mutlaka üzerinde durulması tavsiye edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaymak ağacı, feijoa, pomoloji, fenolik, antioksidan

A STUDY ON THE DETERMINATION OF FEIJOA (*Acca sellowiana* Berg.) GENOTYPES WITH HIGH ANTIOXIDANT CONTENT IN SAKARYA REGION

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the superior ones with respect to phenolic content and antioxidant activities together with pomological and physicochemical properties in some important feijoa genotypes which look promising in the selection studies carried out in Sakarya Region. In this study, 30 genotypes selected from 300 feijoa genotype grown from seed under natural conditions were investigated. In the genotypes examined, fruit weight ranged from 6.40 g to 33.00 g, fruit length was found to be 27.01-49.38 mm, fruit width was 19.37-33.15 mm, titratable acid ratio (TAS) ranged from 0.65% to 1.85% and pH was between 3.30 and 4.31. The ash content ranged from 0.25% to 0.64% and the total dry matter content ranged from 17.49% to 34.38%. Total phenolic contents in fruits ranged from 583.03 mg GAE/100 g to 2.219,51 mg GAE/100 g dw and antioxidant activity ranged from 14.94 to 30.49% DPPH. In the leaves, the total phenolic substance contents ranged between 5.967,77 mg GAE/100 g dw and 11.835,86 mg GAE/100 g dw, while the antioxidant activity ranged from 25.00% to 66.62% DPPH. As a result of the study, there are significant differences between the genotypes regarding the examined attributes. It has been found that some genotypes have high values especially in terms of phenolic substance contents and antioxidant activities.

Keywords: Feijoa, pomology, phenolic characters, antioxidant activity

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: obeyhan@subu.edu.tr

GİRİŞ

Son zamanlarda gerek ülkemizde gerekse dünyada insanlar alışılagelmiş olan meyve türlerinden başka, beslenmede değişik tatlar ve aromalara sahip yeni ürünlere ilgi duymaktadırlar. Meyve ve yaprakların biyokimyasal içeriklerinin tam olarak ortaya konulması, bitkisel materyallerin ve meyvelerin tıp ve farmakoloji alanlarında daha yaygın olarak kullanılmasına imkan sağlamaktadır. Ayrıca gıda işleme teknolojisinin gelişmesiyle, bu ürünlerden çok farklı şekillerde yararlanılarak, çok sayıda yeni ürünler ortaya çıkartılmaktadır. İşte meyvesinden köküne, yaprağından gövdesine kadar hemen her parçası insan beslenmesi bakımından önem arz eden, tıbbi ve farmakolojik özelliklerinden dolayı önemli kullanım alanlarına sahip bitkilerden birisi de "kaymak ağacı" olarak isimlendirilen Feijoa (*Acca sellowiana* Berg.) bitkisidir. Bu meyve türü sahip olduğu üstün özelliklerinden dolayı gerek günümüzde ve gerekse gelecekte en popüler meyve türlerinden birisi olmaya aday olarak gözükmektedir. Diğer tropikal ve subtropikal meyve türlerinde olduğu gibi; feijoa yetiştiriciliği için de çok uygun yetiştirme şartlarına sahip olan ülkemizde, bu bitki türüne son zamanlarda ilgi artmaya başlamış ve farklı bölgelerde adaptasyon çalışmalarına başlanmıştır [1, 9, 10].

Feijoa bitkisi *Myrtaceae* familyasına dahil olup; *Feijoa sellowiana* veya *Acca sellowiana* olarak değişik isimlerle anılan bir bitki türüdür. Bitkisel özellikler ve meyve yapısı bakımından da *Pisidium guajava*'ya çok benzemektedir [3, 4, 5, 6]. Güney Amerika orijinli olan bu bitki özellikle Brezilya, Arjantin, Şili, Kolombiya, Uruguay ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde hem tabi ağaçlar halinde, hem de ticari amaçlı olarak kapama bahçeler halinde yetiştirilmektedir [2, 13, 15, 19, 24, 38]. Her dem yeşil çalı, ağaççık veya budamaya bağlı olarak orta büyüklükte ağaçlar oluşturabilmektedir. Feijoa bitkisi, ekolojik ve iklim faktörleri bakımından zeytine çok yakın isteklere sahip olup; zeytinin yetişebildiği bölgelerimizde rahatlıkla yetiştirilebilecek bir meyve türüdür. Bitkinin, meyveleri, yaprakları ve çiçekleriyle dikkat çekici olması yanında, endüstriyel besin ürünlerinin elde edilmesi, içerdiği biyokimyasal maddeler sayesinde tıbbi ve farmakolojik alanlarda sıkça kullanılmaya başlanmasıyla da popüler bir bitki konumundadır [7, 8, 11, 15, 22, 25, 35]. Nitekim reçel, pasta, konserve, dondurma, içecek ve tatlandırıcı olarak kullanılırken, meyve ve yapraklarındaki antioksidan, antimikrobiyal, antidiyabetik, antikoah, antiinflamatory, antialerjik maddeler sayesinde bitkisel tedavilerde ilaç olarak da kullanılmaktadır. Feijoanın yaprakları sıcak çay olarak kullanıldığı gibi, şiddetli öksürük, sindirim ve solunum rahatsızlıkları, dizanteri, ülser ve diyabetik rahatsızlıkların tedavisinde de kullanılmaktadır [28, 29, 39].

Kaymak ağacı Avrupa'ya ilk defa 19. yüzyıl sonlarında getirilmiş, 1989 yılında ise Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Enstitüsü tarafından ülkemizde yetiştirilmeye başlanmıştır. Yapılan incelemeler ve adaptasyon çalışmaları, Sakarya yöresinin de bu meyve türü için oldukça uygun ekolojik şartlara sahip olduğunu ve bu meyve türünün ekonomik olarak bu bölgede yetiştirilebileceğini ortaya koymuştur [14]. Ülkemizde Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü öncülüğünde gerçekleştirilen ve son zamanlarda özel meyve fidancılarının da dikkatini çeken bu meyve türünde, adaptasyon çalışmalarının kısa zamanda tamamlanarak, çeşit standardizasyonunun sağlanması ve özellikle üretiminin kapama bahçeler şeklinde yaygınlaştırılması, ülkemiz meyveciliği açısından önemli görülmektedir. Yetiştiricilere öncülük edecek bilimsel çalışmalar devam ederken, gerek üretim, gerek tüketim, gerekse işleme ve pazarlama aşamalarında karşılaşılacak sorunların çözülmesi, tanıtımının da etkin bir şekilde yapılması önem arz etmektedir.

"Sakarya Yöresinde Antioksidan İçeriği Yüksek Sofralık Feijoa (*Acca sellowiana* Berg.) Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma" adı altında yürütülen bu çalışmada; Sakarya yöresinde tohumdan üretilerek yetiştirilen ve her birisi farklı özelliklere sahip çöğür feijoa ağaçları içerisinden antioksidan içerikleri yüksek olan, aynı zamanda bitkisel ve sofralık meyve özellikler bakımından da üstün olan genotiplerin belirlenmesi ve kontrollü şartlarda yetiştiriciliğinin tavsiye edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini, Sakarya ilinde kurulmuş ve tohumdan üretilen çöğür ağaçlarından oluşturulmuş kapama feijoa bahçesindeki 300 adet yaklaşık 15 yaşlı feijoa bitkileri oluşturmuştur. Gerek bitkisel özellikler ve gerekse meyve özelliklerinin ön incelemeleri

sonucunda 30 adet genotipten meyve ve yaprak örnekleri alınmış ve bu örneklerde pomolojik ve biyokimyasal analizler yapılmıştır.

Metot

Genetik olarak birbirinden farklı olan bu feijoa genotiplerinde pomolojik özellikler bakımından başlıca aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Meyve Ağırlığı: Hasattan sonra her tekerrürden alınan 5 meyvenin ağırlığı 0.001 g'a duyarlı dijital terazi ile tartılmış, meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır [10].

Meyve Boyu: Her tekerrürden alınan 5 meyvenin boyu, sap çukuru ile meyve ucu arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas ile mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir [10].

Meyve Eni: Her tekerrürden alınan 5 meyvenin eni, en geniş kısmından 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas ile mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir [10].

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı ve Kırılma İndisi: Suda çözünür kuru madde miktarı, feijoa meyvelerinin sıkılmasıyla elde edilen meyve suyundan alınan örnekten el refraktometresi ile belirlenmiş elde edilen sonuçlar yüzde (%) brix değeri ve kırılma indisi olarak ifade edilmiştir [10].

Titre Edilebilir Asit (TEA) Miktarı: TEA miktarı, 10 g feijoa meyve örneği 100 ml saf su ile 3 dakika homojenizatör ile orta hızda homojenize edildikten sonra 0.1 N NaOH ile titre edilerek harcanan NaOH miktarından malik asit cinsinden hesaplanmış ve sonuçlar g malik asit/100 g (%) olarak ifade edilmiştir [10].

Meyve Suyu pH Değeri: Her tekerrürden hazırlanan 3 feijoa meyvesinin saf su ile homojen hale getirilmesi sonucu elde edilen meyve suyunun 0.001 duyarlı pH metre ile ölçülmesiyle elde edilmiştir [10].

Toplam Kuru Madde Miktarı: Her tekerrürden alınan 3 meyvenin homojen hale getirilmiş 105°C'deki etüvde suyunun uzaklaştırılması sonucu % kuru madde değerleri elde edilmiştir [10].

Kül Oranı: Her tekerrürden alınan 3 meyvenin homojen hale getirilmiş 750°C'deki kül fırınında yakılması ile elde edilen sonuçlar % kül (inorganik madde) olarak ifade edilmiştir [10].

Ekstraksiyon İşlemi: Feijoa meyve ve yapraklarından 3 gr alınmış, 10 ml %70'lik methanol ile öğütülmüş ve 30 dakika 35°C ultrasonik banyoda bekletilmiştir. Örnekler oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve 15 dakika 8000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Süpertantlar yeni tüplere aktarılmıştır [10].

Toplam Fenolik İçerik: Toplam fenolik içeriği Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntem kullanılarak ölçülmüştür. Ekstraktlar analize başlamadan önce hazırlanmış ve analiz için seyreltilmiştir (Meyve ekstraktları 1/10 oranında, yaprak ekstraktları 1/100 oranında). Bu ekstrakt (100 µl) 0,2 ml of Folin-Ciocalteu reaktifi ve 2 ml saf su ile karıştırılmış, oda sıcaklığında 3 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra %20'lik sodyum karbonat ilave edilerek karıştırılmış ve bir saat inkübasyona bırakılmıştır. UV-VIS Spektrofotometre ile 765 nm dalga boyunda ölçüm yapılmıştır. Gallik asit standart eğrisi hazırlanmış sonuçlar mg GAE/100 g dw kuru ağırlık olarak hesaplanıp verilmiştir [21, 27].

Antioksidan Aktivitesi: Bu analiz için ana ekstrakt 1/1000 oranında seyreltilmiştir. Konsantrasyonu bilinen Feijoa ekstraktlarından 0,2 ml yeni bir tüpe alınmıştır. Daha sonra 0.05 mM DPPH solüsyonundan 3 ml ilave edilerek karıştırılmıştır. Bu karışım 25°C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. UV-VIS Spektrofotometre ile 517 nm dalga boyunda ölçüm yapılmıştır. Gerekli hesaplamalar yapılarak sonuçlar % DPPH cinsinden verilmiştir [27].

BULGULAR

Bu çalışma Sakarya yöresinde tohumdan yetiştirilen yaklaşık 300 çöğür feijoa ağacı üzerinde yürütülmüştür. Bu genotipler içerisinden ağaç ve meyve özellikleri dikkate alınarak bir ön seleksiyon çalışması yapılmış ve 30 genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerden hasat döneminde meyve ve yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde pomolojik özellikler olarak sofralık çeşitlerde önemle üzerinde durulan meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi; meyve ağırlıkları ortalama olarak 19.78 g olurken; bu değer 6.40 g ile 33.00 g arasında değişim göstermiştir. Meyve boyu genotiplere göre 27.01 mm ile 49.38 mm arasında değişim gösterirken, ortalama değer 39.94 mm olarak ölçülmüştür. Meyve eni ortalaması 27.24 mm olurken, genotiplere göre bu değer 33.15 mm olarak bulunmuştur. Seçilen genotiplerin meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerlerinin, gerek yurtiçi ve gerek se

yurtdışında yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden düşük olduğu gözükmektedir. Nitekim Yalova'da yapılan bir çalışmada, seçilen genotiplerin meyve ağırlığının 23.28 ila 69.29 g, meyve boyunun 40.91 ila 66.27 mm ve meyve eninin 30.97 ila 47.81 mm arasında değiştiği bildirilmiştir [24]. Yurt dışında yetiştirilen standart feijoa çeşitlerinin değerlerinin bu araştırmaya göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Örneğin, Mammut ve Trumph çeşitlerinin meyve ağırlıkları sırasıyla 80.0 ila 90.0 ve 80.0 ila 100.0 g arasında değişmektedir. Meyve ağırlığına ek olarak meyve boyu değerleri de elde edilenlerden daha yüksek olarak bildirilmektedir [3, 4, 5, 24, 36, 39].

Meyve ağırlığı ve meyve boyutlarındaki bu farklılıkların kalıtsal olarak genotip farklılıklarından kaynaklandığını kabul etmekle beraber, bu özelliklerin büyük ölçüde ekolojik faktörlerden de kaynaklandığını söyleyebiliriz. Çünkü tropikal bir meyve türü olan Feijoa'da elde edilen bu değerlerin anavatanlarından daha düşük olması normal denilebilir. Ayrıca yıllara bağlı olarak da meyve pomolojik özelliklerinde birtakım değişiklikler söz konusu olabilmektedir. Feijoa meyvelerinde boyutlardaki artışın ve madde birikiminin büyük çoğunluğu Eylül ayından itibaren gerçekleşmektedir ve hasat Kasım ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Araştırmamızı yürüttüğümüz Sakarya'da Eylül ayından itibaren yağışlı ve bulutlu günlerin sayısı artmakta ve sıcaklıklarda düşmeye başlamaktadır. Örneklerin alındığı 2018 yılında Eylül ayından itibaren hava sıcaklıkları mevsim normallerinin de altında seyrettiğinden meyveler küçük boyutlu kalmıştır diyebiliriz [12, 16, 17, 18, 20, 26, 30, 31]. Meyve iriliği ve boyutları sofralık çeşitlerde önemli bir kriter olduğundan tartılı derecelendirmede önemli bir özellik olarak devam edecek çalışmalarda dikkate alınacaktır.

Çizelge 1. İncelenen feijoa genotiplerinde pomolojik ve biyokimyasal özellikler

Genotip	Meyve ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	SÇKM (% brix)	Kırılma indisi	TEA (%) (malik asit)	Meyve suyu pH	Kül %	TKM %
54.F.01	30.60	44.70	32.98	15.75	1.365	1.08	3.72	0.49	21.39
54.F.02	19.40	35.84	27.14	15.63	1.357	1.29	3.42	0.40	22.34
54.F.03	33.00	44.45	32.54	12.88	1.352	1.03	3.72	0.37	18.57
54.F.04	12.60	32.62	25.16	16.25	1.357	1.39	3.47	0.44	27.35
54.F.05	28.80	42.53	33.15	14.25	1.354	1.11	3.59	0.37	27.10
54.F.06	25.00	49.38	28.98	14.38	1.355	1.39	3.40	0.33	24.14
54.F.07	17.25	45.59	23.43	13.63	1.354	1.15	3.50	0.26	22.87
54.F.08	19.40	42.90	27.29	14.50	1.355	1.26	3.71	0.41	24.77
54.F.09	16.40	40.33	24.98	13.88	1.354	1.75	3.35	0.48	26.45
54.F.10	27.20	43.14	29.73	14.63	1.355	1.43	3.41	0.45	28.81
54.F.11	17.80	36.19	27.25	13.00	1.352	0.79	3.94	0.49	34.38
54.F.12	11.40	35.99	21.99	12.63	1.352	1.62	3.47	0.48	30.21
54.F.13	16.20	37.13	25.10	14.13	1.354	1.82	3.35	0.51	22.66
54.F.14	19.00	38.45	27.21	14.25	1.355	1.50	3.58	0.49	19.37
54.F.15	24.80	40.53	30.76	13.88	1.354	0.94	3.87	0.43	20.99
54.F.16	9.40	39.75	23.06	14.25	1.354	1.70	3.37	0.52	21.12
54.F.17	20.60	39.30	28.37	13.13	1.353	1.84	3.33	0.64	21.19
54.F.18	18.60	33.77	29.38	12.25	1.351	1.85	3.30	0.59	22.72
54.F.19	6.40	27.01	19.37	15.00	1.356	1.61	3.49	0.63	25.84
54.F.20	23.20	37.94	27.58	14.88	1.355	1.14	3.56	0.52	24.60
54.F.21	20.80	41.61	29.22	11.38	1.350	0.70	3.96	0.38	23.47
54.F.22	14.40	40.42	23.72	13.13	1.353	0.93	3.54	0.35	32.77
54.F.23	24.00	43.91	30.04	13.25	1.353	1.19	3.72	0.38	27.63
54.F.24	13.60	39.46	23.61	13.50	1.353	0.98	3.69	0.25	30.30
54.F.25	26.40	47.04	30.28	12.25	1.352	1.12	3.48	0.26	20.15
54.F.26	15.40	35.94	26.67	16.63	1.358	0.98	3.81	0.40	21.87
54.F.27	28.20	48.45	29.25	12.38	1.352	0.93	3.70	0.44	18.46
54.F.28	13.00	36.85	23.48	14.63	1.355	0.86	4.09	0.57	23.21
54.F.29	18.60	36.66	29.02	13.88	1.354	0.90	3.78	0.43	21.15
54.F.30	16.00	40.55	26.43	12.25	1.352	0.65	4.31	0.41	17.49

Meyvelerde sofralık tüketimi etkileyen önemli bir özellik de meyvelerin fizikokimyasal özellikleridir. Bunlar içerisinde en önemlileri Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı, Kırılma indisi, Titre Edilebilir Asitlik Miktarı, Meyve suyu pH değeri, Kül miktarı ve Toplam Kuru Madde

Miktarı olarak ifade edilebilir. İncelenen genotiplere ait bu değerler toplu olarak Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgeden de takip edilebileceği gibi; Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) ortalama %13.88 olurken; bu değer genotiplere göre %11.38 ile %16.63 arasında değişim göstermiştir. Kırılma indisi (Kİ) meyvelerde meyve suyu kalitesi üzerinde etkili olan önemli bir faktördür. İncelenen genotiplerde bu değer ortalama olarak 1.354 olurken; 1.350 ile 1.365 arasında değişim göstermiştir.

Sofralık tüketimde meyvenin tüketim lezzeti ve tadını etkileyen önemli bir faktör de meyvenin Titre Edilebilir Asitlik derecesi (TEA) ve meyve suyunun pH değeridir. Malik asit cinsinden meyvenin asitlik değerleri %0.65 ile %1.85 arasında değişirken; bu değer ortalama olarak %1.20 olarak bulunmuştur. Meyve suyu pH değeri ortalama 3.62 olurken; bu değer 3.30 ile 4.31 arasında değişim göstermiştir. Meyvelerin besleyiciliği açısından önemli olan ve meyvenin mineral madde içeriği hakkında bilgi veren kriter kül içeriğidir. İncelenen genotiplerde % kül oranı ortalama %0.44 olurken; bu değer %0.25 ile %0.64 arasında değişim göstermiştir. Toplam Kuru Madde (TKM) miktarı %17.49 ile %34.38 arasında değişirken, ortalama olarak %26.77 olmuştur.

Seçilen genotiplerin asitlik dereceleri ve Suda çözünebilir Kuru madde miktarının, Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda elde edilen değerlerden düşük olduğu gözlemlenmiştir Nitekim, Yalova'da yapılan bir çalışmada, seçilen genotiplerin pH değerlerinin 5 ve üstü olduğu, Toplam Çözünebilir Kuru Madde içeriklerinin sırasıyla %12.00 ile %17.00 arasında değiştiği bildirilmiştir. [24, 36]. Ayrıca, yurtdışında yapılan çalışmalarda elde dilen değerlerin bu değerlere yakın olduğu gözükmektedir [33]. Bu değerlerin de genetik özelliklerle beraber iklim şartlarından kolaylıkla etkilendiğini söyleyebiliriz [30, 31, 33].

İncelenen genotiplere ait taze meyve ve yaprakların toplam fenolik madde içerikleri ile antioksidan aktivitelerine ait veriler Çizelge 2 ve Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi; gerek fenolik madde miktarları ve gerekse Antioksidan aktiviteleri bakımından yaprakların meyvelere göre daha yüksek değerlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. İncelenen genotiplerde meyvelerde toplam fenolik madde içerikleri 583.03 mg GAE/100 g-2.219,51 mg GAE/100 g dw arasında değişirken, antioksidan aktivitesi %14.94-30.49 DPPH arasında değişim göstermiştir. Yapraklarda ise toplam fenolik madde miktarları ortalama 8.496,24 mg GEA/100 g olurken; bu değerler genotipler arasında 5.967.77 mg GEA/100 g (54.F.30) ile 11.835,86 mg GEA/100 g (54.F.15) arasında değişim göstermiştir. Yapraklardaki antioksidan aktivitesi %25.00 DPPH (54.F.23) ile %66.62 DPPH (54.F.27) arasında değişirken; bu değer ortalama olarak %39.70 DPPH olarak gerçekleşmiştir.

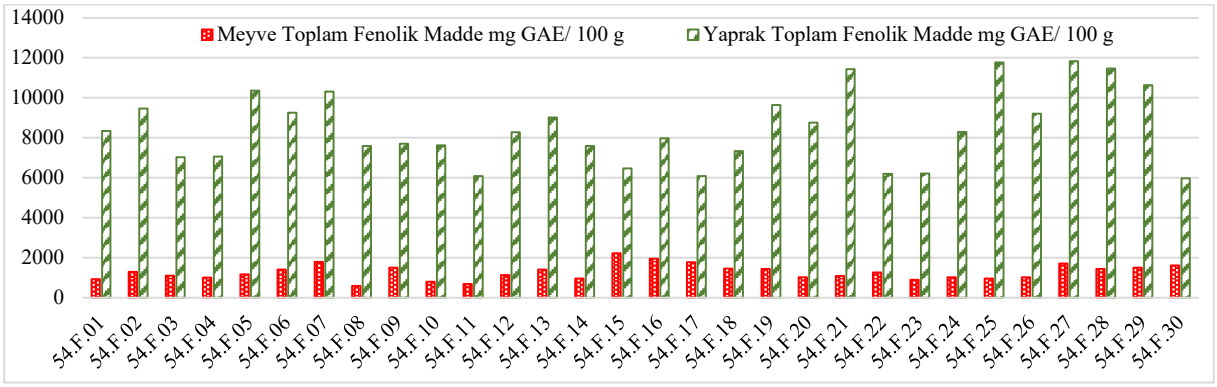
Çizelge 2. İncelenen feijoa genotiplerinin toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri

Genotip	Meyve toplam fenolik madde mgGAE/100 g	Yaprak toplam fenolik madde mgGAE/100 g	Meyve anti oksidan aktivitesi % DPPH	Yaprak anti oksidan aktivitesi % DPPH
54.F.01	931.48	8.336.80	21.65	35.37
54.F.02	1.293.08	9.455.98	26.83	53.66
54.F.03	1.093.64	7.032.15	23.48	36.89
54.F.04	1.000.40	7.054.26	21.24	43.80
54.F.05	1.158.89	10.356.20	23.07	36.89
54.F.06	1.410.05	9.247.37	22.56	36.59
54.F.07	1.794.42	10.309.48	20.53	42.89
54.F.08	583.03	7.590.73	17.78	28.17
54.F.09	1.495.95	7.702.13	24.70	34.86
54.F.10	803.02	7.622.82	21.65	28.86
54.F.11	681.03	6.083.28	21.24	38.62
54.F.12	1.126.39	8.271.50	20.83	49.49
54.F.13	1.401.08	9.004.94	20.33	35.37
54.F.14	951.54	7.585.40	20.83	28.15
54.F.15	2.219.51	6.468.28	17.48	29.06
54.F.16	1.949.95	7.968.95	23.17	37.20
54.F.17	1.770.02	6.080.66	23.98	26.32
54.F.18	1.452.14	7.337.00	29.98	31.50
54.F.19	1.443.42	9.637.65	30.49	32.72
54.F.20	1.022.47	8.748.91	19.41	36.99
54.F.21	1.082.90	11.430.86	21.54	48.27
54.F.22	1.261.74	6.186.40	23.27	48.98
54.F.23	885.74	6.205.02	19.72	25.00
54.F.24	1.017.46	8.293.47	18.39	46.04
54.F.25	952.53	11.764.75	22.66	62.06
54.F.26	1.020.78	9.210.08	14.94	47.84
54.F.27	1.707.06	11.835.86	21.04	66.62
54.F.28	1.438.64	11.470.59	16.36	39.09
54.F.29	1.502.14	10.627.80	21.65	46.07
54.F.30	1.621.01	5.967.77	23.58	37.56

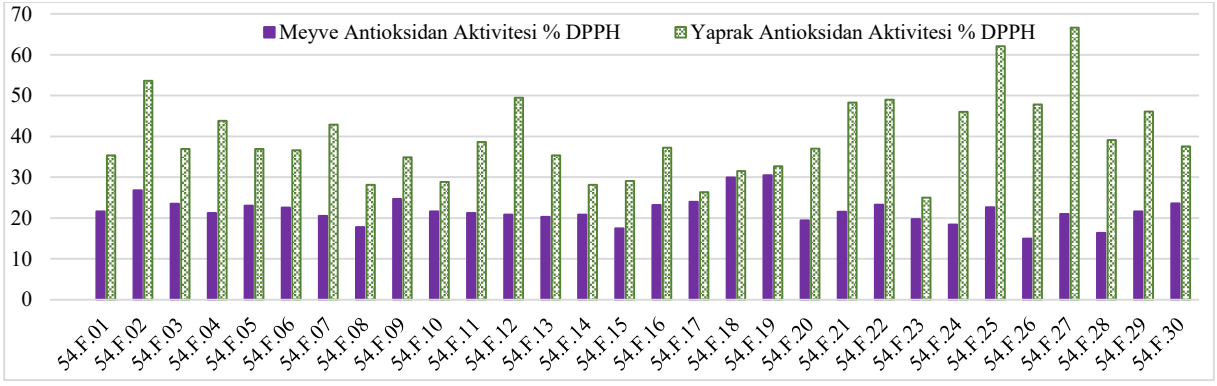
Meyvelerde toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesinde farklı metotlar kullanılmakta ve elde edilen değerler farklı birimlerle ifade edilmektedir. Bununla beraber feijoa bitkisinde yapılan farklı çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre; gerek meyve ve gerekse yaprakların fenolik madde içeriklerinin oldukça yüksek olduğu ve her iki materyalin de antioksidan aktivitesinin diğer

meyve türlerine göre fazla olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada elde edilen değerler daha önce yapılmış olan çalışma sonuçlarına da uygunluk göstermektedir. Nitekim, Phan ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada; Genotiplere göre değişiklik göstermekle beraber Avustralya'da yetişen feijoa meyvelerindeki toplam fenolik madde içeriğinin 515 mg GAE/100 g FW olduğu incelenen feijoa meyve, çiçek ve yapraklarında yüksek oranda polifenoller, fenolik asitler ve flavonidlerin bulunduğu ve bu yüzden de feijoa bitkisinin anti-kanser, antidiyabetik, antimikrobiyal, antioksidan ve antienflamatuar aktiviteleri gibi geniş bir biyolojik etki yelpazesi gösterdiğini bildirmişlerdir [33]. İtalya'da yapılan bir çalışmada bu değer 93-251 mg GAE/100 g FW olarak [34], Uruguay'da yapılan bir çalışmada 197-359 mg GAE/100 g FW olarak belirlenmiştir [37]. Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada genotipler arasında toplam fenolik madde miktarının 962,00 ile 2.582,00 mg GAE/100 g FW olarak değiştiği bildirilmiştir [32]. İran'da yapılan bir çalışmada incelenen feijoa meyvelerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı taze meyvelerde 76.15 mg GAE/100 g FW olurken; kurutulmuş meyvelerde bu değer 46.76 mg GAE/100 g FW olmuştur [23]. Brezilyada yapılan bir çalışmada da toplam fenolik madde miktarının genotiplere, meyve kabuğunda, meyve etinde ve yapraklarda farklı oranlarda bulunduğu ve bu farklılıkların çeşitlerden, ekolojiden, yetişme şartlarından, olgunluk seviyesinden, hasat öncesi ve sonrası yapılan uygulamalardan kaynaklanabileceği bildirilmiştir [37]. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarda bu bilgileri doğrulamaktadır.

Antioksidan aktivitesi değerlerinde de aynı değişkenlikten söz edilebilir. Nitekim çalışmamızda meyvelerde antioksidan aktivitesi %14.94-30.49 DPPH arasında değişim gösterirken; bu değer yapraklarda %25.00 DPPH ile %66.62 DPPH arasında değişmiştir. Brezilyada yapılan bir çalışmada g DPPH başına sırasıyla 10.7 ve 39.7 mg FW olurken; ABTS yöntemiyle, Toplam Antioksidan Aktivitesi değerleri, sırasıyla FW başına 12.01 ve 8.33 umol L-1 Trolox olarak ölçülmüştür [37].



Şekil 1. Meyve ve yapraktaki fenolik madde içerikleri



Şekil 2. Meyve ve yapraktaki antionsidan aktivitesi (% DPPH)

Çalışma sonucunda bazı genotiplerin özellikle fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri bakımından farklı değerlere sahip oldukları ve bunlar içerisinde önemli ölçüde yüksek değerlerin

olduğu ortaya çıkmıştır. Fenolik maddelerin ve antioksidan aktivitesinin insan beslenmesi ve sağlığına olan etkileri de dikkate alınarak, sofralık çeşitlerin seleksiyonunda bu özelliklerin de mutlaka dikkate alınması ve tartılı derecelendirme çizelgelerinde bu değerlere de yer verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Sakarya'da yürütülen sofralık Feijoa seleksiyon çalışmasında genotipler arasındaki bu farklılıklar tartılı derecelendirme metoduyla değerlendirilerek, gerek meyve özellikleri ve gerekse yaprak içerikleri de dikkate alınarak antioksidan içeriği yüksek genotipler seçilerek standart çeşit olarak tavsiye edilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Hallaron, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1995. Genel bahçe bitkileri. *AZF Eğitim. Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. No: 4, Ankara.*
2. Amarante, C.V.T., Souza, A.G., Benincá, T.D.T., Steffens, C.A., 2017. Phenolic content and antioxidant activity of fruit of Brazilian genotypes of Feijoa. Pesq. agropec. bras., *Brasília, 52(12):1223-1230.*
3. Anonim, 2011a. http://www.mytropical.com/ popup/feijoa.html.
4. Anonim, 2011b. http://www.crfg.org/ pubs/ft/ feijoa.html.
5. Anonim, 2011c. http://www.en.wikipedia.org/ wiki/acca_sellowiana.
6. Asiey, R., Pal, R.K., Sagar, V.R., Pate, V.B., 2007. Impact of tree age and canopy position on fruit quality of Guava. *1. Internatıonal Guava Symp. Acta Horticulturea 735:259-262.*
7. Basile, A., Wuotto, M.L., Violonte, U., Sorbo, S., Martone, G., Cobianchi, R.C., 1997. Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. *International Journal of Antimicrobial Agents 8:199-203.*
8. Beyhan, Ö., Elmastas, M., Gedikli, F., 2010. Total phenolic compounds and antioxidant capacity of leaf. Dry fruit and fresh fruit of feijoa (*Acca sellowiana* Myrtaceae). *Journal of Medicinal Plants Research 4(11):1065-1072.*
9. Beyhan, Ö., Bozkurt, M.A., Boysan, S.C., 2011. Determination of macro-micro nutrient contents in dried fruit and leaves and some pomological characteristics of selected feijoa genotypes (*Feijoa sellowiana* Berg.) from Sakarya provinces in Turkey. *The Journal of Animal and Plant Science 21(2):251-255.*
10. Beyhan, Ö., Eyduran, S.P., 2011. A study on determining of promising native feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) genotypes from Sakarya in Turkey. *Scientific Research and Essays 6(19):4104-4108.*
11. Binder, R.G., Flath, R.A., 1989. Volatile components of Pineapple guava. *Journal of Agric. Food Chemistry 37:734-736.*
12. Biricik, G.F., Basoğlu, F., 2006. Determination of mineral contents in some olives (Samanli, Domat, Manzanilla, Ascolana) Varieties. *Gıda 31(2):67-75.*
13. Cangahuala, G.C., Villarino, A., Seixas, D., Dumas, E.G., Guerra M.P., 2009. Differential proteomic analysis of developmental stages of *Acca sellowiana* somatic embryos. *Acta Physiol. Plant 31:501-514.*
14. Dal, B., Kaynak L., 2003. *Feijoa sellowiana* (*Acca sellowiana*) çeşit ve tiplerinin Antalya koşullarına uyumu. *Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12.09.2003. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, 202-204.*
15. Dicesare, L.F., Nanı, R., Dangelo, V., 1995. Composition on distribution of volatile compounds in feijoa fruit gown in İtaly. *Industrıe Alimentari 34(337):498-503.*
16. Ekholm, P., Reinivvo, H., Mattila, P., Pakkalo, H., Koponen, J., Happonen, J., Hellström, J., Ovaskainen, M.L., 2007. Changes in the mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland. *J. Food Compos. Anal. 20:487-495.*
17. Eksi, A., Ozhamamci, I., 2009. Chemical composition and guide values of pomegranate juice. *Gida 34(5):265-270.*
18. Erdal, I., 2005. Leaf nutrition concentrations of apple orchards in Isparta province. *J. Ag. Sci. 11(4):411-416.*
19. Gilman, E.F., Watson, D.G., 1993. *Feijoa sellowiana* Guava. *Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida. Environmental Horticulture Department*. *Fact Sheet ST-249. Florida*
20. Gutierrez, R.M.P., Mitchell, S., Solis, R.V., 2008. *Pisidium guajava*: a review of its traditional uses. *Phytochemistry and Pharmacology. Journal of Ethno Pharmacology 117:1-27.*
21. Halliwell, B., 1992. How to characterize biological antioxidants. *s.l.: Free radic. Research Communication.*

22. Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., Sticher, O., 1998. Medicinal plants in Mexico: healers consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine 47:1859-1871*.
23. Kabiri, S., Gheibi, F., Joker, M., Basiri, S., 2016. Antioxidant activity and physicochemical properties of fresh, dried and infused herbal extract of Feijoa. *Fruit Nature and Science 14(12).*
24. Kahraman, K.A., Atak, A., Kil, L., 2007. Determining of Phenologic and pomologic characteristics of some wild feijoa genotypes (*Feijoa sellowiana* Berg.) in Turkey. *5. National Horticultural Congress, 4-7 September, Erzurum, 380-386.*
25. Karadeniz, T., 2011. Fındık ve çaya ek ürün olabilecek yeni bir meyve türü feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.). http://turankaradeniz.com/ genel/haberlerim/findik ve çaya ek urun olabilecek yeni bir meyve türü. Feijoa (Feijoa sellowiana) html.
26. Kazankaya, A., Balta, F., Ozturk, N., Sonmez, F., 2008. Mineral composition of Pistacia (*Pistacia vera* L.) from Siirt Turkey. *Asian J. Chem. 20(3):2337-2343.*
27. Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E., Etherton, T.D., 2002. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine. 113(9):71-88.*
28. Morthon, J., 1987. Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.) fruits of warm climates. Wikipedia Com. file://localhost/c:/documents and settings/administrator/desktop/feijoa.mht.
29. Ojewole, J.A., 2006. Antiinflamatory and analgesic effects of *Psidium guajava* Linn. (Myrtaceae) leaf aqueous extract in rats and mice. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology 28:441-446.*
30. Özdemir, F., Topuz, A., 1997. Some physical and chemical properties of loquat fruit. *Gıda 22(5):389-393.*
31. Özdemir, F., Topuz, A., Demirkol, A., Golukcu, M., 2004. Changes in composition of some avocado (*Persea americana* Mill.) cultivars during harvesting time and postharvest ripening period. *Gıda 29(2):177-183.*
32. Peng, Y., Bishop, K.S., Quek, S.Y., 2019. Extraction optimization, antioxidant capacity and phenolic profiling of extracts from flesh, peel and whole fruit of New Zealand grown feijoa cultivars. *Antioxidants 8:141.*
33. Phan, A.D.T., Chaliha, M., Sultanbawa, Y., Netzel, M.E., 2019. nutritional characteristics and antimicrobial activity of Australian grown feijoa (*Acca sellowiana*). *Foods 8(9):376-391. doi:10.3390/foods8090376.*
34. Pasquariello, M.S., Mastrobuoni, F., Di Patre, D., Zampella, L., Capuano, L.R., Scortichini, M., Petriccione, M., 2015. Agronomic, nutraceutical and molecular variability of feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) germplasm. *Sci. Hortic. 191:1-9*.
35. Ruberto, G., Tringali, C., 2004. Secondary metabolites from the leaves of feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.). *Phytochemistry 65:2947-2951.*
36. Samancı, H., 1995. Yeni bir meyve türü feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg.). *Marmara'da Tarım 63:14-15.*
37. Silveira, A.C., Oyarzún, D., Rivas, M., Záccari, F., 2016. Postharvest quality evaluation of feijoa fruits (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). *Agrociencia (Montev.) 20:14-21.*
38. Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., 1991. Çukurova tarımında yeni bir meyve türü "feijoa". 1. *Çukurova Tarım Kongresi, 216-221.*
39. Vuotto, M.L., Basile, A., Moscatiello, V., Desole, P., Cobianchi, R.C., Laghi, E., Ielpo, M.T.L., 2000. Antimicrobial and antioxidant activities of *Feijoa sellowiana* fruit. *International Journal of Antimicrobial Agents 13:197-201*.

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 223–228 (2020)
ISSN 1300–8943

BAZI CEVİZ ÇEŞİDİ TOHUMLARINDA, ÇİMLENME POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Yılmaz SESLİ[1], Faik Ekmel TEKİNTAŞ[2]

[1]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bahçe Tarımı Programı, Karaman; ORCID: 0000-0002-3150-2180
[2]Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın; ORCID: 0000-0001-7158-5358
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu araştırma, bazı ceviz çeşitlerinin, tohumlarının çimlenme potansiyellerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Materyal olarak, Balaban, Bilecik, Chandler, Fernor, Kaman-1, Midland, Pedro, Serr, Yalova-1 ve Yalova-3 ceviz çeşitlerine ait tohumlar kullanılmıştır. Araştırmada, tohumların çimlenme gücü ve çimlenme hızı tespit edilmiştir. Çalışmada yıllar ortalamasında, en yüksek çimlenme gücü, %79.07 ile Kaman-1 çeşidinde tespit edilirken, bunu sırasıyla Bilecik %78.44, Pedro %78.13, Yalova-1 %76.25, Yalova-3 %72.50 izlemiştir. En düşük değer ise %55.00 ile Fernor çeşidinde belirlenmiştir. Çeşitler arasında çimlenme gücü ve hızı açısından tohum ekiminden itibaren geçen süreye göre farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, tohum, çimlenme, çeşit

DETERMINATION OF GERMINATION POTENTIAL OF SOME WALNUT SEEDS OF CULTIVARS

ABSTRACT

This study was conducted to determine germination potential of some walnut cultivars seeds. Seeds of Balaban, Bilecik, Chandler, Fernor, Kaman-1, Midland, Pedro, Serr, Yalova-1 and Yalova-3 walnut cultivars were used as material. In the research, germination power and germination rate of seeds were determined. In the study, the highest germination power was determined in Kaman-1 cultivar with 79.07%, followed by Bilecik 78.44%, Pedro 78.13%, Yalova-1 76.25%, Yalova-3 72.50%, respectively. The lowest value was found in Fernor cultivar with 55.00%. It was found that there were differences between the varieties in terms of germination power and speed according to the time elapsed from seed planting.

Keywords: Walnut, seed, germination, cultivar

GİRİŞ

Türkiye ceviz fidanı üretiminde son yıllarda önemli artış sağlamıştır. Fidan üretiminin temeli de anaç çalışmalarıdır. Türkiye'de ceviz anacı konusunda yapılan bilimsel çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ülkemizde cevizde anaç için yapılan araştırma faaliyetleri tohum anacı belirlemek amacıyla başlamış devam etmektedir. Fidancılık sektöründe sağlıklı, üniform ve bir yılda aşıya gelen çöğür elde etmek oldukça önemlidir ve bu da ancak özellikleri bilenen klonal veya tohum anaçlarıyla mümkündür. Anaçlarda arana özellikler arasında hastalık ve zararlılara dayanım, farklı ekolojik şartlara uyum sağlaması, tohum anacı ise çimlenme kabiliyeti, tohum kalitesi ve tohumun temin edilebilirliği önemli özelliklerdir [16, 11].

Halen üretimde kullanılan ancak tohum anacı olarak da kullanılması muhtemel ceviz çeşitlerinin çimlenme potansiyellerinin belirlenmesi önemli bir adımdır. Bu nedenle, bu çalışma ile ülkemizde kolay temin edilebilen bazı ceviz çeşitlerinde tohum anacı olabilme özelliklerini belirlemek için, bu çeşitlere ait tohumların çimlenme gücü ve potansiyellerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, 2013-2014 yıllarında Denizli ilinde 37°46'02.84"K, 29°06'48.15"D koordinatlarında ve 361 m rakımda bulunan arazide yapılmıştır.

Bazı ceviz çeşitlerinin tohumlarının çimlenme potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, Balaban, Bilecik, Chandler, Fernor, Kaman-1, Midland, Pedro, Serr, Yalova-1 ve

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: yilses@hotmail.com

Yalova-3 ceviz çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır.

Deneme materyali olan çeşitlerin tohumlarının özelliklerini tespit etmek amacıyla, hasat sonrası her çeşit için rastgele alınan meyvelerde en, boy, yükseklikleri ve kabuk kalınlığı, dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve Şekil İndeksi: aşağıda belirtilen formül ile belirlenmiştir.

$$\text{Şekil İndeksi} = \frac{\text{Tohum boyu}}{(\text{Tohum eni} + \text{Tohum yüksekliği})/2}$$

Şekil indeksi 1.25'den büyük olanlar oval, 1.25'den küçük olanlar ise yuvarlak tip olarak değerlendirilmiştir.

Meyvenin kabuklu ve iç ağırlığı 0.01 grama duyarlı hassas terazi ile saptanmıştır. Sert kabuklu meyvelerde ağırlık değerlendirmeleri hem meyvenin kabuklu hali ile hem de iç meyve ağırlığı olarak ayrıca değerlendirilmeye tabi tutulmaktadır. İç meyve ağırlığının kabuklu meyve ağırlığına bölünmesi ve elde edilen değerin yüzde cinsinden belirlenmesiyle meyve randımanı tespit edilmiştir [17].

Çimlenme Gücü (%): Tohumun çimlenme gücü olarak belli bir süre içinde çimlenen tohum sayısı olarak belirtilmektedir. Çimlenme hızı (gün); Çimlenme hızı ise, çimlenen tohumların belli bir yüzdeye erişmesi için ihtiyaç duyulan zamanı göstermektedir [7]. Ceviz çeşitleri tohumlarında, tohum ekiminden itibaren çimlenme bitinceye kadarki geçen süre çimlenme hızı olarak belirlenmiştir. İlkbahar döneminde arazide çimlenme gösteren tohum sayısının, toplam ekilen tohum sayısına bölünmesiyle yüzde çimlenme gücü değeri bulunmuştur. Çimlenme süreci tohum ekiminden itibaren periyodik süreçle tespit edilmiştir (%).

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 40 adet tohum olacak şekilde kurulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan çeşitlerin tohumlarında, ortalama tohum boyu, eni ve yüksekliği ölçülmüş ve elde edilen veriler kullanılarak şekil indeksi değerleri tespit edilmiştir. Denemede kullanılan çeşitlere ait tohumlarda ortalama kabuklu ağırlık, iç ağırlık, randıman ve kabuk kalınlığı gibi pomolojik değerler tespit edilmiştir (Çizelge 1). Araştırmada kullanılan ceviz çeşitlerine ait tohumların boy değerleri 37.78 mm ile 42.09 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çeşitler itibari ile tohum boy değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$). En yüksek tohum boy değeri Yalova-3 (42.09 mm) ve Yalova-1 (42.06 mm) çeşitlerinin tohumlarında, en küçük boy değeri ise Pedro (37.78 mm) çeşidine ait tohumlarda belirlenmiştir. Çeşitlerin tohum eni değerleri açısından çeşitler arasındaki fark istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Araştırmada kullanılan çeşitlerin tohum eni, en yüksek 33.77 mm ile Yalova-1 çeşidi olmuş, en düşük değer ise 28.69 mm ile Balaban çeşidine ait tohumlarda saptanmıştır. Tohum yüksekliği açısından en yüksek değerler 34.87 mm ile Yalova-1 ve 34.59 mm. ile Bilecik çeşidinde tespit edilmiştir Tohum yüksekliği değerleri açısından bazı çeşitler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur Şekil indeksi açısından Midland ve Yalova-3 çeşidinin oval diğerlerinin ise yuvarlak olduğu belirlenmiştir. Tohum ağırlığı bakımından çeşitler arasında en yüksek değerler Yalova-1 (14.71 g), Kaman-1 (14.19 g) ve Yalova 3 (14.03 g) çeşidine ait tohumlarda, en düşük değer ise Serr (11.17 g) çeşidine ait tohumlarda tespit edilmiştir. Tohum ağırlığı açısından çeşitler arasında istatistiki olarak fark önemli bulunmuştur. Tohum iç ağırlığı açısından çeşitlerin farklı iç ağırlıkta olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin tohumlarının randımanları (%) bakımından en yüksek değer %53.63 ile Kaman-1 çeşidinde elde edilirken, en düşük değer %40.10 Midland, %39.60 ile Pedro çeşidinin tohumlarında tespit edilmiştir. Diğer çeşitler ise Bilecik (%49.92), Balaban (%49.01), Serr (%49.19), Fernor (%42.31), Yalova-1 (%44.08), Yalova-3 (%42.57) randımana sahip oldukları belirlenmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerin tohumlarının kabuk kalınlıkları açısından en yüksek değer 2.40 mm ile Fernor çeşidinde elde edilirken en düşük değer Pedro (1.82 mm), Balaban (1.79 mm), Bilecik (1.85 mm), Kaman-1 (1.86) ve Serr (1.88 mm) çeşidinde tespit edilmiştir. Chandler tohumlarının kabuk kalınlığı 2.10 mm olarak tespit edilirken, Yalova-1 (2.15 mm), Yalova-3 (2.09 mm) olarak saptanmıştır. Midland tohumlarının kabuk kalınlığı ise 2.03 mm değerle diğer çeşitlerden ayrı sınıflandırmada yer almıştır (Çizelge 1).

Araştırmada kullanılan ceviz çeşitlerinin farklı çimlenme gücüne sahip oldukları ve bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Benzer konularda yaptıkları çalışmada, Koyuncu ve ark. [12] cevizde tohum ağırlığının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine olumlu etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Tohum ağırlığı 7 g ve daha küçük

tohumlarda çimlenme oranını %31, 17 g ve daha büyük olanlarda ise %62 olarak saptamışlardır.

Değişik ağırlıktaki (5.74-21.20 g) 35 farklı ceviz tipi ile yapılan diğer bir çalışmada, tohumların %7 ile %89 arasında değişen oranlarda çimlendiklerini, Balaban çeşidinin (A-13) ise 12.20 g tohum ağırlığı ile %84.00 oranında çimlendiği belirlenmiştir [4]. Çelebioğlu [3] ise Balaban cevizinin çimlenmesinin normal koşullarda %77, katlamalı muhafazada ise %84 olarak tespit etmiştir. Araştırmada, Balaban çeşidinin çimlenme gücü, yıllar ortalaması olarak %62.81 ve tohum ağırlığı da 12.69 g olarak belirlenmiştir. Balaban çeşidinin çimlenme gücündeki farklılığın ekolojik faktörlerden ve genetik yapıdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kabuk kalınlığının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkilerinin tespit edildiği çalışmada, Koyuncu ve ark. [13], farklı kabuk kalınlığındaki ceviz tiplerinde çimlenmenin %45 ile %60 oranlarında olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda çeşitlerin kabuk kalın 1.79 ile 2.40 mm arasında tespit edilmiş ve çimlenme gücüde yıllara ortalamasında %55.00 ile %78.44 arasında kaydedilmiştir. Koyuncu ve ark. [13]'nin tespiti, çalışmamızla paralellik göstermektedir. Diğer taraftan, Van ekolojik şartlarında ceviz tohumlarında ekim öncesi farklı uygulamaların, çimlenme ve çöğür gelişimine etkili olduğu, çimlenme oranının %69.75 ile %47.25 arasında değiştiği tespit edilmiştir [15].

Çimlenme Gücü; Ceviz çeşitlerinin tohumlarının çimlenme özelliklerini tespit etmek amacıyla tohumların açık araziye ekiminden sonraki 165. güne kadar çimlenen tohum miktarları ve çimlenme hızları periyodik olarak arazide tespit edilmiştir. Çimlenme gücü açısından 1. deneme yılında çeşitler arasında farklılıklar tespit edilmiştir. (Çizelge 2). Çeşitler arasında en yüksek çimlenme gücü %78.75 ile Kaman-1, %78.12 ile Bilecik çeşitlerinin tohumlarında belirlenirken, bu çeşitleri Pedro (%77.50), Yalova-3 (%71.25), Chandler (%65.62), Serr (%64.37), Midland (%63.75) ve Balaban (%61.25) çeşitleri izlemiştir. En düşük çimlenme gücü ise %48.12 ile Fernor çeşidinde tespit edilmiştir.

İkinci deneme yılında ise, en yüksek çimlenme gücü %79.38 ile Kaman-1 çeşidinde tespit edilirken, Pedro ve Bilecik çeşitleri %78.75 ile aynı çimlenme gücü göstermişlerdir. Daha sonra Yalova-1 tohumları %75.62, Yalova-3 çeşidi %73.75, Chandler çeşidi %69.37 ve Balaban çeşidinde ise %64.37 çimlenme gücü belirlenmiştir. En düşük çimlenme gücü ise %61.87 ile Fernor çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3). Her iki yılda da en düşük çimlenme gücü Fernor çeşidinde tespit edilirken, her iki yılda da Kaman-1 çeşidi en yüksek çimlenme gücü göstermiştir. Her iki deneme yılında da çeşitler arasındaki ortalama çimlenme gücü değerleri arasındaki fark istatistik açısından önemli bulunmuştur. Yıllar karşılaştırıldığında aradaki fark interaksiyon açısından önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 1. Çeşitlerin tohumlarının pomolojik özellikleri
Table 1. Pomological properties of cultivars seeds

Çeşitler *Cultivars*	Tohum boyu *Seed length* (mm)	Tohum eni *Seed width* (mm)	Tohum yüksekliği *Seed height* (mm)	Şekil indeks değeri *Shape index value*	Tohum ağırlığı *Seed weight* (g)	Tohum iç ağırlığı *Internal weight of seed* (g)	Randımanı *Yield* (%)	Tohum kabuk kalınlığı *Seed shell thickness* (mm)
Balaban	37.57 d**	28.69 f**	30.09 f**	1.20 cd**	12.69 bc**	5.96 c**	49.01 c**	1.79 d**
Bilecik	40.20 b	30.85 de	34.59 a	1.23 b	13.10 b	6.82 b	49.92 bc	1.85 d
Chandler	40.36 b	32.16 bc	33.73 ab	1.22 b	12.68 bc	6.05 c	51.57 ab	2.10 bc
Fernor	38.92 c	32.01 c	32.34 cd	1.21 bc	12.09 c	4.96 e	42.31 d	2.40 a
Kaman-1	38.45 cd	31.15 d	34.86 a	1.17 e	14.19 a	7.63 a	53.63 a	1.86 d
Midland	38.86 c	30.54 e	30.66 ef	1.27 a	12.09 c	4.83 e	40.10 e	2.03 c
Pedro	37.78 d	30.67 e	32.99 bc	1.18 de	12.17 c	4.82 e	39.60 e	1.82 d
Serr	38.14 cd	32.48 b	30.23 f	1.21 bc	11.17 d	5.56 d	49.19 c	1.88 d
Yalova-1	42.06 a	33.77 a	34.87 a	1.23 b	14.71 a	7.48 a	44.08 d	2.15 b
Yalova-3	42.09 a	30.55 e	31.50 de	1.27 a	14.03 a	5.99 c	42.57 d	2.09 bc
p değeri	0.0001							

**Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında LSD ($p<0.01$) düzeyinde istatistiksel farklılık vardır.
***When the columns are examined from top to bottom, the average containing different letters is statistically different according to LSD ($p<0.01$) test.*

Marmara Bölgesi'nden selekte edilen 35 ceviz tipinin çimlenme oranlarının %83 ile %29 arasında saptanmış olup, Balaban çeşidinde %66 ve Bilecik çeşidinde ise %64 çimlenme oranı kaydedilmiştir [18]. Araştırmamızda, Balaban çeşidinin çimlenme gücü (%62.81) bu araştırma sonucu ile yakınlık göstermekte, Bilecik çeşidinin ise daha yüksek çimlenme gücü (%78.44) olduğu tespit edilmiştir. Üstün nitelikli ceviz tohum kaynağı tespit çalışmasında, Bilecik çeşidinin %83.00, Chandler'in %71.00, Kaman-1'in %81.00, Pedro'nun %69.00 ve Yalova-3 çeşidinin ise %76.00 oranında çimlendiği bildirilmiştir [14]. Tohum çimlenme gücü ile ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçlar, adı geçen araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

Beş farklı ceviz türüne ait tohumların çimlenme oranlarında farklılıklar olduğu, *J. hidsii* ve *J. nigra* türünün çimlenme oranı bakımından diğer türlerden daha üstün olduğunu, en yüksek çimlenmenin *J. hindsii*'de %85.50 olurken, en düşük çimlenme oranının ise *J. sieboldiana* Maxim.'de %59.00, *J. regia*'da ise %60.02 olarak saptandığı Yıldız [19] tarafından bildirilmiştir. Çalışmadaki *J. regia* türünün çimlenme gücü bizim çalışmamızdaki ortalama çimlenme gücünden (%70.47) daha yüksek değerde tespit edilmiştir. Bu farkın kullanılan materyalin genetik yapısından ve ekolojik şartlardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Diğer sert kabuklu ve sert çekirdekli başka meyve türlerinde yapılan çalışmalarda; uygulamalara ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişik çimlenme güçleri tespit edilmiştir [6, 5]. Hocoğlu [8] Pikan cevizi çeşidi olan Burkket tohumlarına yapılan farklı uygulamalarda, çimlenme oranı %24.44 ile %100 arasında olduğu belirlenmiştir [2].

Çimlenme hızı bakımından; 2013 yılı vejetasyon döneminde, tohum ekiminden itibaren geçen gün sayısına göre Fernor, Chandler ve Pedro çeşitlerinin çimlenme hızlarının diğer çeşitlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitlerin çimlenme hızları tohum ekiminden itibaren 165. güne kadar sürmüştür. Diğer çeşitlerde maksimum çimlenme hızı 150. günde sona ermiş ve çimlenme tamamlanmıştır. Çimlenme hızları dikkate alındığında, 95. günde en yüksek (5.63) Bilecik çeşidinde, en düşük değer ise Chandler (0) çeşidinde kaydedilmiştir. 105. günde en düşük değer (1.25) Chandler çeşidinde, en yüksek değer ise 32.50 ile Bilecik çeşidinde elde edilmiştir. 120. günde en yüksek çimlenme hızı 74.38 ile Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı ise 13.13 ile Fernor çeşidinde bulunmuştur. 135. gün en yüksek çimlenme hızı (77.50) Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (30.00) Fernor çeşidinde saptanmıştır. 150. gün en yüksek çimlenme hızı (83.63) Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (46.88) Fernor çeşidinde elde edilmiştir. 165. gün en yüksek çimlenme hızı (78.75) Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (48.18) Fernor çeşidinde elde edilmiştir.

2013 yılında tohum ekiminden itibaren çimlenme gücünün %50'ye ulaşması için gereken süre açısından çeşitler değerlendirildiğinde, Bilecik, Kaman-1, Pedro, Yalova-1 ve Yalova-3 çeşitlerinin tohum ekiminden itibaren 120. günde, Serr çeşidinin 135. günde, Balaban ve Midland çeşitlerinin 135. ile 150. gün arasında, Chandler çeşidinin 150. günde %50 çimlenme gücüne ulaştıkları belirlenmiştir. Fernor çeşidin ise 165. günde de bu oranı yakalamadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çeşitlerin tohum ekiminden sonraki süreçte çimlenme hızı (1. yıl)

Table 2. Germination rate of cultivars after seed planting (1. year)

Çeşitler *Cultivars*	1.yıl *1. year*	Tohum ekiminden sonraki süre (gün) *The day after seed planting (day)*					
		95.	105.	120.	135.	150.	165.
Balaban	Çimlenme gücü (%) *Germination power (%)*	1.88	9.38	44.38	48.13	61.25	61.25
Bilecik		5.63	32.50	58.75	73.75	77.50	78.12
Chandler		0.00	1,25	18.12	34.38	49.37	65.62
Fernor		1.25	2.50	13.13	30.00	46.88	48.13
Kaman-1		4.38	15.63	74.38	77.50	78.75	78.75
Midland		1.25	7.50	21.25	41.25	63.75	63.75
Pedro		1.88	16.25	61.88	68.75	76.88	77.50
Serr		0.63	5.00	26.88	51.25	64.38	64.37
Yalova-1		5.00	28.75	66.25	76.25	76.88	76.87
Yalova-3		3.75	26.88	64.38	67.50	71.25	71.25

Çizelge 3. Çeşitlerin tohum ekiminden sonraki süreçte çimlenme hızı (2. yıl)

Table 3. Germination rate of cultivars after seed planting (2. year)

Çeşit *Cultivars*	2. yıl *2. year*	Tohum ekiminden sonraki süre (gün) *The day after seed planting (day)*					
		95.	105.	120.	135.	150.	165.
Balaban	Çimlenme gücü (%) *Germination power (%)*	1.25	8.75	41.88	51.25	63.75	64.37
Bilecik		3.13	21.25	45.63	70.00	78.75	78.75
Chandler		0.00	3.75	19.38	42.50	59.38	69.37
Fernor		0.63	3.75	20.63	40.00	52.50	61.87
Kaman-1		1.88	17.50	65.00	73.13	79.38	79.38
Midland		1.25	11.25	24.38	44.38	65.00	71.25
Pedro		1.88	15.00	54.38	66.25	77.50	78.75
Serr		1.25	9.38	33.75	55.00	70.63	70.63
Yalova-1		4.38	20.63	58.13	73.75	75.63	75.62
Yalova-3		3.13	21.25	56.25	69.38	73.75	73.75

Araştırmanın 2014 yılı gelişme döneminde yapılan çimlenme hızı tespit çalışmaları kapsamında, çeşitlerin çimlenme hızları belirlenerek Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü üzere tohum ekiminden itibaren geçen süre sonunda en yüksek çimlenme gücü %79.38 ile Kaman-1 çeşidinde, en düşük değer ise %61.87 olarak Fernor çeşidinde saptanmıştır. Zamana göre çimlenme hızları dikkate alındığında 95. günde en yüksek (4.38) Yalova-1 çeşidinde, en düşük değer ise (0) Chandler çeşidinde, 105. günde en düşük değer 3.75 ile Chandler ve Fernor çeşidinde, en yüksek değer 21.25 ile Bilecik ve Yalova-3 çeşitlerinde elde edilmiştir. 120. günde en yüksek çimlenme hızı 65.00 ile Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı ise 19.38 ile Chandler çeşidinde bulunmuştur.135. gün en yüksek çimlenme hızı (73.75) Yalova-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (40.00) Fernor çeşidinde elde edilmiştir. 150. gün en yüksek çimlenme hızı (79.38) Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (61.87) Fernor çeşidinde tespit edilmiştir. 165. gün en yüksek çimlenme hızı (79.38) Kaman-1 çeşidinde, en düşük çimlenme hızı (61.87) Fernor çeşidinde saptanmıştır.

İki yıllık veriler değerlendirildiğinde Kaman-1, Pedro, Yalova-1 ve Yalova 3 çeşitlerinin çimlenme hızlarının diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farklı ekolojilere yapılan çalışmalar açısından; Van koşullarında yapılan araştırmada, ekim öncesi bazı uygulamaların çimlenme süresini ve çimlenme hızını etkilediği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada, uygulamalar arasında çimlenme süresinin farklı olduğu, bu sürenin 32 ile 55 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir [15]. Bizim çalışmamızda da çimlenme süresi çeşitlere göre farklılık göstermiştir.

Farklı ceviz türlerinin tohum ekiminden itibaren geçen gün sayısı açısından farklı çimlenme hızlarına sahip olduğu, tohum ekiminden itibaren *J. regia* türünün 78. günde %22.00, 120. günde ise %60.02 olarak gerçekleştiği Yıldız [19] tarafından bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, çeşitler arasında 120. günde çimlenme oranı %19.38 ile %65.00 arasında değişmiştir. Bizim çalışmamızdaki veriler ile Yıldız [19]'ın tespit ettiği veriler arasındaki farkın çeşit ve genetik yapıdan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar kapsamında, ekoloji, farklı uygulamalar ve meyve türünün özelliklerine göre çimlenme hızının değiştiği farklı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir [1, 9, 10].

Çizelge 4. Çeşitlerin iki yıllık çimlenme oranları (%)

Table 4. Two-year germination rates of cultivars (%)

Çeşit *Cultivar*	Çimlenme gücü (%) *Germination power*		Yıllar ortalaması
	1. yıl *1. year*	2. yıl *2. year*	*Average of years (%)*
Balaban	61.25 de**	64.37 cd**	62.81
Bilecik	78.12 a	78.75 ab	78.44
Chandler	65.62 a-d	69.37 b-d	67.50
Fernor	48.12 e	61.87 d	55.00
Kaman-1	78.75 a	79.38 a	79.07
Midland	63.75 cd	71.25 a-d	67.50
Pedro	77.50 ab	78.75 a-c	78.13
Serr	64.37 bcd	70.63 a-d	67.50
Yalova-1	76.87 abc	75.62 ab	76.25
Yalova-3	71.25 a-d	73.75 a-c	72.50
p değeri	0.0009	0.0078	
İnteraksiyon (yıl×çeşit)	p = 0.7723		

**Sütunlar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde farklı harfi içeren ortalamalar LSD ($p<0.01$) testine göre istatistiki olarak farklıdır.

***When the columns were examined from top to bottom, the average containing different letters were statistically different according to LSD ($p<0.01$) test.*

KAYNAKLAR

1. Akkuş, G., 2009. Farklı dozlardaki GA_3 ve IBA hormonlarının bazı standart Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) tohumlarının çimlenme oranı ve hızı üzerine etkisi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
2. Alkan, G., Algül, E.B., Dalkılıç, Z., 2014. Pikan tohumlarının çimlenme hızının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(2):1-6.*
3. Çelebioğlu, G., 1985. Ceviz yetiştiriciliği. *Bursa Teknik Ziraat Müdürlüğü Yayın No:1, 61s.*
4. Demirören, S., Büyükyılmaz, M., 1988. Studies on propagation methods of walnut. *International Conference on Walnuts, Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova/Turkey, pp:41-44.*
5. Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., 2009. Kastamonu yöresinde yetişen bazı kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tiplerinin çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(1):7-11.*
6. Erbil, Y., Soylu, A., 2001.Marmara Bölgesinde selekte edilen bazı myrobalan (*P. cerasifera* ehrh) tiplerinin anaçlık nitelikleri üzerinde

araştırmalar. *1. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28.09.2001, Yalova, s:123-132.*

7. Hartman, H.T., Kester, D.E., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. *(Çeviri, Kaşka, N., Yılmaz, M.), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 79, Adana.*
8. Hocoglu, C., 2013. Üvez (*Sorbus aucuparia*) ve kızılcık (*Cornus mas*) ve yabani kiraz (*Prunus avium*) tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı ön işlemlerin etkilerinin belirlenmesi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.*
9. Kafkas, S., Kaşka, N., 1997. The effects of scarification, stratification and GA_3 treatments on the germination of seeds and seedling growth in selected *P. khinjuk* types. *Proceedings of the Second International Symposium on Pistaschios and Almonds. Acta Horticulturae, 470:454-459.*
10. Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Toplu, C., 1995. Bazı turunçgil anaçlarında farklı ekim zamanları ve değişik uygulamaların çimlenme durumları ile çöğür kalitesine etkileri. *Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, 531-535.*
11. Kaşka, N., 2001. Türkiye'de cevizle ilgili Araştırmaların değerlendirilmesi ve geleceğe bakış. *1. Ulusal Ceviz Sempozyumu. 5-8 Eylül, Tokat, 1-11.*
12. Koyuncu, F., Yıldız, K., Tekintaş, E., 1999. Cevizde (*J. regia* L.) tohum ağırlığının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkisi. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 653-657.*
13. Koyuncu, F., Kazankaya, A., Yarılgaç, T., Koyuncu, M.A., Şen, S.M., 2000. Cevizde (*Juglans regia* L.) kabuk kalınlığının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 4(1):111-114.*
14. Samsunlu, E., 2010. Üstün nitelikli ceviz çöğür tohum kaynaklarının saptanması (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.*
15. Sesli, Y., 2000. Değişik Katlama ve suda ıslatma sürelerinin cevizde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
16. Şen, S.M., 2001. Ceviz anaçları. *Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu. 5-8 Eylül, Tokat, s:12-24.*
17. Şen, S.M., 1980. Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar (Basılmamış Doçentlik Tezi). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.*
18. Tosun, İ., Ferhatoğlu, Y., Şarlar, G., 2004. Ceviz (*Juglans regia* L.) tohum anacı (çöğür) seçimi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.*
19. Yıldız, K., 2000. Bazı ceviz türlerine ait tohumların çimlenme oranı ve çöğür gelişiminin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 11(1):47-50.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 229-233 (2020)
ISSN 1300-8943

Vaccinium myrtillus ve *Inula viscosa* BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Monilinia fructigena*'ya KARŞI KONTAK AKTİVELERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Yusuf BAYAR[1], Abdurrahman ONARAN[2]

[1]Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir; ORCID: 0000-0001-8393-7218
[2]Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat; ORCID: 0000-0003-0665-8535
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bitki patojenlerinin kontrol edilmesinde kullanılan sentetik kimyasal ilaçların insan ve çevre sağlığı üzerine etkilerinin en alt düzeye indirilebilmesi için bitkisel ekstraktların kullanımı alternatif bir yöntem değerlendirilebilir. Bu çalışmayla; *Vaccinium myrtillus* (Yaban mersini) ve *Inula viscosa* (Yapışkan andız otu) bitkilerinin toprak üstü kısımlarından elde edilen methanol ekstraktının *Monilinia fructigena* (Honey in Whetze) üzerine antifungal aktivitesi *in vitro* koşullarda araştırılmıştır. Ekstraktların patojene karşı aktiviteleri agar petri yöntemi kullanılarak ile 1,33 mg/ml, 2 mg/ml ve 2,66 mg/ml dozların da belirlenmiştir. Ekstraktların patojenlerin miselyum gelişmeleri (MG) ve miselyum gelişim engellemeleri (MGE) hesaplanmıştır. *Monilinia fructigena*'nın miselyum gelişim engelleme üzerine *I. viscosa* ekstraktının 2,66 mg/ml dozda %74,42 *V. myrtillus* ekstraktının ise %57,92 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. *V. myrtillus* ve *I. viscosa* bitki methanol ekstraktlarınında *Monilinia fructigena*'ya karşı *in vitro* koşullarda miselyum gelişimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. *Monilinia fructigena* üzerine *I. viscosa* ekstraktının *V. myrtillus* ekstraktına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yürütülen çalışma, bitki patojenlerinin kontrolünde bitki ekstraktlarının kullanımının değerlenmesi için katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antifungal etki, bitkisel ekstrakt, *Vaccinium myrtillus*, *Inula viscosa*

AN EVALUATION ON THE CONTACT ACTIVITIES OF *Vaccinium myrtillus* and *Inula viscosa* PLANT EXTRACTS AGAINST *Monilinia fructigena*

ABSTRACT

The use of herbal extracts can be considered as an alternative method to minimize the effects of synthetic chemical pesticide used in the control of plant pathogens on human and environmental health. This study; Antifungal activity of methanol extract obtained from above ground parts of *Vaccinium myrtillus* (Blueberry) and *Inula viscosa* (False yellow head or Strong-Smelling Inula) plants on *Monilinia fructigena* (Honey in Whetze) was determined in vitro conditions. The pathogen activity of the extracts was determined by using agar petri method at doses of 1.33 mg/ml, 2 mg/ml and 2.66 mg/ml. Mycelial growth (MG) and mycelial growth inhibition (MGE) of pathogens of extracts were calculated. *Monilinia fructigena* on inhibition the development of mycelium; a dose 2.66 mg/ml dose, 74.42% of *I. viscosa* extract and 57.92% of *I. myrtillus* extract was determined to be effective. *V. myrtillus* and *I. viscosa* plant methanol extracts against *Monilinia fructigena* in vitro conditions were determined to be effective on the development of mycelium. *Monilinia fructigena* on *I. viscosa* extract was found to be more effective than *V. myrtillus* extract. The study, will contribute to the evaluation of the use of plant extracts in the control of plant pathogens.

Keywords: Antifungal effect, herbal extract, *Vaccinium myrtillus*, *Inula viscosa*

GİRİŞ

Bu güne kadar 1300'den fazla bitki türünün antimikrobiyal aktivite içeren bileşikleri bulundurduğu bilinmektedir ancak bunların çok az bir kısmı bilimsel olarak çalışılmıştır [17, 21]. Daha önce yapılan çalışmalarda birçok bitki türünün uçucu yağ ve bitki ekstratlarının antibakteriyel, antifungal ve antiinsektisidal aktivite özellik gösterdiği rapor edilmiştir [5, 11]. Bitki ekstrakları ve bileşikleri biyolojik aktivite bakımından zengin bir kaynaktır [20]. Ancak bu bitki ekstraktlarının bitki patojenlerine karşı aktivite gösterip göstermediği hakkında çok az sayıda bilimsel makale bulunmaktadır.

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: yusuf.bayar@ahievran.edu.tr

Yaban mersini eliptik yapraklı 50 cm'ye kadar büyüye bilen Türkiye'de özellikle Karadeniz Bölgesinde yetişen bir üzümsü bir meyvedir. Türkiye'de olduğu kadar Avrupa'nın bazı ülkelerinde de ekonomik öneme sahip bir bitki türdür. Yaban mersini içerdiği yüksek miktarda fenolik bileşikler ve antosiyaninler sayesinde yüksek düzeyde biyolojik aktivite göstermektedir [7]. Bir çok yaban mersini türü ile ekolojik, fizyolojik ve genetik biyoteknolojik çalışmalar yapılmıştır [9]. Ancak bitki patojenleri üzerine yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak *Inula* cinsinin 100'den fazla tür içerdiği bilinmekte olup Türkiye'de 28 türü bulunmaktadır [3, 15, 19]. Halk arasında, antienflamatuar, anti-septik, ekspektoran, kas gevşetici, diüretik, romatizmal ağrıların giderilmesi ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır [1, 12]. Araştırmacılar tarafından bitkilerden elde edilen bitki uçucu yağları ve ekstraklarının böcek ilacı, antifungal, akarisit, antibakteriyel ve sitotoksik aktiviteye sahip olduğu rapor edilmiştir [6, 8].

Dünyada meyve üretim alanlarında *Monilinia* türleri yaptıkları kahverengi çürüklükle iyi bilinen bir hastalık etmenidir. Üç *Monilinia* türünün *M. fructigena*, *M. fructicola* ve *M. laxa* meyve ağaçları ve süs bitkileri için önemlidir. Çünkü meyvelerde ciddi çiçek yanıklığı, dal yanıklığına ve kahverengi çürümeye neden olurlar [18]. *M. fructigena* meyve bahçelerinde önemli derece kalite ve verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu hastalığın mücadelesinde sentetik kimyasallar kullanılmaktadır. Sentetik kimyasalların insan ve çevreye olan etkilerinden dolayı alternatif mücadele yöntemleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesinde bitki ekstraktlarının kullanılmasıdır.

Bu çalışma, meyve üretim alanlarında önemli verim ve kalite kaybına neden olan *M. fructigena* (kahverengi çürüklük)'ya karşı *Vaccinium myrtillus* (yaban mersini) ve *Inula viscosa* (yapışkan andız otu)'nın methanol ekstraklarının kontak aktivitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Bitki Materyalleri

Bitki materyalleri 2018-2019 vejetasyon döneminde *Vaccinium myrtillus* Fethiye/ Muğla'dan ve *Inula viscosa* ise Manisa'dan toplanmıştır. Toplanan bitki materyalleri gölge ortamda kurutularak öğütülmüştür. Öğütülen bitki örnekleri ekstraksiyon işlemine kadar muhafaza edilmiştir.

Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

Öğütülmüş bitki materyallerinin her birinden 100'er gr tartılarak 1 litrelik erlenmayere konulmuştur. Bitki kısımlarının üzerini kapatacak kadar organik çözücü (methanol) ilave edilmiştir. 72 saat oda sıcaklığında orbital çalkalayıcıda 120 rpm'de karıştırılmıştır. Daha sonra ekstraktlar filtre kâğıdından geçirilerek, organik çözücü ratory evaporator ile 40°C'de evapore edilerek uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan kuru ekstraktlar %50 sulu aseton ile çözülmüş, çalışmamızda kullanılmak üzere farklı konsantrasyonlar (1.33, 2 ve 2.66 mg/ml) elde edilmiştir [10].

In vitro Antifungal Activity

Hazırlanan potato dextrose agar'lar (PDA) otoklav edilerek 40°C'ye kadar soğutulmuştur. Elde edilmiş olan farklı bitki ekstraktlarının son konsantrasyonları 1.33, 2 ve 2.66 mg/ml olacak şekilde eritilmiş olan steril PDA ile karıştırılmıştır. PDA 60 mm çaplı petri kaplarına (10 mm olacak şekilde) aktarılmıştır. Daha önce elde edilmiş olan 7 günlük fungus kültürlerinden alınan miselyum diskler (5 mm diameter) petri kaplarına aktarılmıştır. Fungus kültürleri inokulasyondan sonra 25±2°C'de 7 gün boyunca inkubasyona bırakılmıştır. Fungal gelişimler her günün sonunda kayıt edilmiş ve 7 gün boyunca devam edilmiştir. Pandey ve ark. [16]'e göre gelişimdeki engelleme kontrol deki gelişime kıyaslanarak yüzde miselyum gelişmesi hesaplanmıştır. Pozitif kontrol olarak standart bir fungusit olan thiram %80 (Thiram) kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Yüzde miselyum gelişmesi şu formüle göre hesaplanmıştır.

$I = 100 \times (dc - dt) / dc$

I: Yüzde miselyum gelişmesi,
dc: Kontroldeki miselyum gelişmesi,
dt: Davranışlardaki miselyum gelişmesi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Vaccinium myrtillus (yaban mersini) ve *Inula viscosa* (yapışkan andız otu)'nın methanol

ekstraklarının önemli bir bitki patojeni olan *M. fructigena* üzerine kontak aktivitesi belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda her iki bitki ekstraktınında *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. *Vaccinium myrtillus* ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstraklarının *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine etkisi Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Çalışma sonucunda patojenin miselyum gelişimini en çok engelleyen bitki ekstraktının *Inula viscosa*'dan elde edilen ekstraktın olduğu belirlenmiştir.

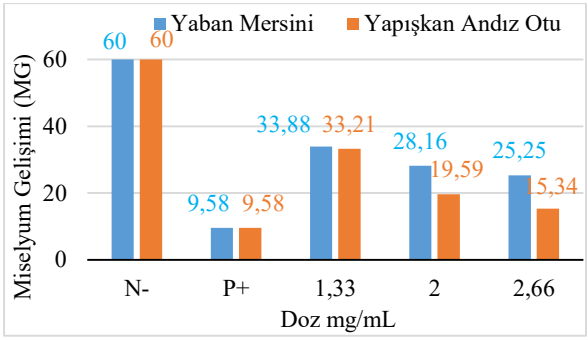
Antifungal etki çalışması sonucunda bitki ekstraklarının *M. fructigena*'nın yüzde miselyum engelleme etkisi bakılmıştır. Yüzde engelleme ekstraklarının dozuna ve bitki türüne göre değişiklik göstermiştir. Yüzde engelleme sonuçları Şekil 3'de verilmiştir.

Vaccinium myrtillus ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstrakları *M. fructigena*'nın miselyum gelişimini sırasıyla %57,92 ve %74,42 oranında engellediği görülmüştür. *Inula viscosa*'nın methanol ekstraklarının patojen üzerine *Vaccinium myrtillus*'dan daha etki olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma ile *Vaccinium myrtillus* ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstraklarının *M. fructigena*'ya karşı kontak aktivitesi ortaya konmuştur. *Vaccinium myrtillus* içeriğinde bulunan fenolik asitler (klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, p-kumarik asit, ellagik asit, gallik asit) ve stilben (trans-resveratrol) zengin fenolik bileşikler bulunmaktadır [14]. *Vaccinium myrtillus* uçucu yağ ve ekstraktının daha önce yapılan çalışmalarda antifungal [4] ve antibakteriyel [13] aktivite gösterdiği rapor edilmiştir.

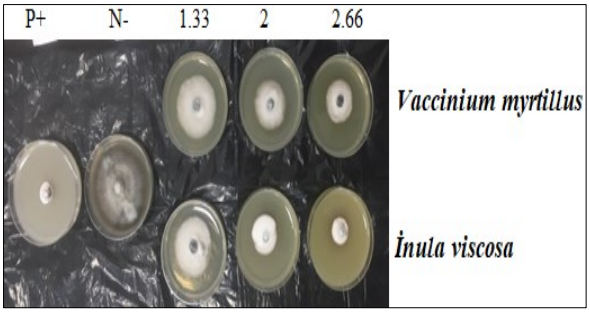
Inula viscosa ile yapılan çalışmalarda bitki ekstraklarının antifungal aktivite gösterdiği bildirilmiştir. *F. oxysporum* f.sp. *melonis* (FOM), *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* (FOL) ve *F. oxysporum* f.sp. *tuberosi* (FOT) karşı *Inula viscosa*'nın hekzan, kloroform ve methanol ekstraklarının güçlü bir antifungal aktivite gösterdiğini rapor etmişleridir [15]. Başka bir çalışmada *Inula viscosa*'nın su eksrakrının *Botryis cinerea* Pers.'e karşı aktivitesine bakılmış bitki ekstraktının fungusun miselyum gelişimini önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir [2].

M. fructigena'ya karşı *Thymbra spicata* L. ve *Rosmarinus officinalis* L. uçucu yağlarının antifungal aktivitesine bakılmış herk iki bitkinin uçucu yağının da 16 µl/petri dozunun *M. fructigena*'nın miselyum gelişimini %100 engellediği bildirmişleridir [22].



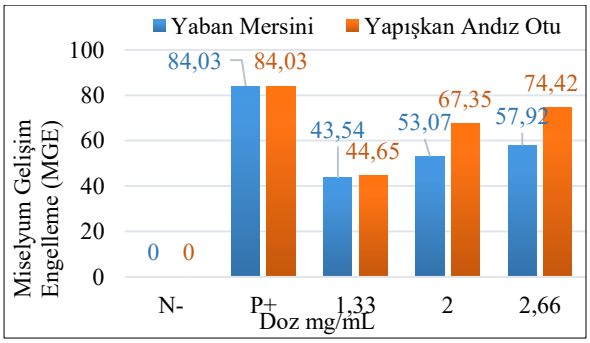
Şekil 1. *Vaccinium myrtillus* (yaban mersini) ve *Inula viscosa* (yapışkan andız otu)'nın methanol ekstraklarının *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine etkisi

Figure 1. The effect of methanol extracts of Vaccinium myrtillus (blueberry) and Inula viscosa on the mycelial growth of M. fructigena



Şekil 2. *Vaccinium myrtillus* ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstraklarının *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine etkisi

Figure 2. Effect of methanol extracts of Vaccinium myrtillus and Inula viscosa on mycelial growth of M. fructigena



Şekil 3. *Vaccinium myrtillus* ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstraklarının *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine yüzde etkisi

Figure 3. Percentage effect of methanol extracts of Vaccinium myrtillus and Inula viscosa on mycelial growth inhibition of M. fructigena

Daha önce yapılmış çalışmalara bakıldığın yaptığımız çalışma ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamız sonucunda *Vaccinium myrtillus* ve *Inula viscosa*'nın methanol ekstrakları *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi önemli ölçüde engellediği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Al-Dissi, N.M., A.S. Salhab, H.A. Al-Hajj, 2001. Effects of *Inula viscosa* leaf extracts on abortion and implantation in rats. *Journal of Ethnopharmacology 77:117-121.*
2. Al-Masri, M.I., Harawi, S.M., Barakat, R.M., 2015. Effect of clammy *Inula* (*Inula viscose*) plant extract in combination with a low dose of the fungicide Iprodione on *Botrytis cinerea in vitro* and *in vivo*. *American Journal of Plant Sciences 6:1519-1526.*
3. Anonim, 2019. https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=inula (Erişim Tarihi: 01.11.2019).
4. Bayar, Y., A. Onaran, M. Yilar, F. Gul, 2018. Determination of the essential oil composition and the antifungal activities of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and bay laurel (*Laurusnobilis* L.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants 21(2):548-555.*
5. Burt, S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods a review. *International Journal of Food Microbiology 94:223-253.*
6. Cutler, H.G., R.A. Hill, B.G. Ward, B.H. Rohitha, A. Stewart, 1996. Antimicrobial, insecticidal and medicinal properties of natural products, flavors and fragrances. *In: Takeoka, G.R., Teranishi R., Williams, P.J. and Kobayashi, A., Eds., Biotechnologies for Improved Foods and Flavours, American Chemical Society 51-66.*
7. Giovanelli, G., S. Buratti, 2009. Comparison of polyphenolic composition and antioxidant activity of wild Italian blueberries and some cultivated varieties. *Food Chemistry 112:903-908.*
8. Hammer, K.A., Carson, C.F., Riley, T.V., 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology 86:985-990.*
9. Jaakola, L., A. Tolvanen, K. Laine, A. Hohtola, 2001. Effect of N6-isopentenyladenine concentration on growth initiation in vitro and rooting of bilberry and lingonberry microshoots. *Plant Cell Tiss Organ Cult. 66:73-77.*
10. Kadıoğlu, İ., Y. Yanar, U. Asav, 2004. Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. *Asian J. of Plant Sciences 3(4):472-475.*
11. Kordali, S., A. Cakir, A. Mavi, H. Kilic, A. Yildirim, 2005. Screening of chemical composit ion and antifungal and antioxidant activities of the essential oils from three Turkish Artemisia species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 53:1408-1416.*
12. Lev, E., Z. Amar, 2000. Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in Israel at the end of the 20. Century. *Journal of Ethnopharmacology 72:191-205.*
13. Miljković, V., Nikolić, G., Mihajlov-Krstev, T.M., Arsić, B., 2018. Antibacterial activities of fruits extracts of three mulberry species (*Morus alba* L., *Morus rubra* L. and *Morus nigra* L.) and bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). *Acta Medica Medianae 57(3):5-12.*
14. Moze, S., Polak, T., Gasperlin, L., Koron, D., Vanzo, A., Ulrih, N.P., Abram, V., 2011. Phenolics in Slovenian bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). *J. Agric. Food Chemistry 59(13):6998-7004.*
15. Omezzine, F., M. Daami-Remadi, A. Rinez, A. Ladhari, R. Haouala, 2011. *In vitro* assessment of *Inula* spp. organic extracts for their antifungal activity against some pathogenic and antagonistic fungi. *African Journal of Microbiology Research 5(21):3527-3531.*
16. Pandey, D.K., N.N. Tripathi, R.D. Tripathi, S.N. Dixit, 1982. Fungitoxic and phytotoxic properties of essential oil of *Hyptis suaandolens*. *Z. Pflanzenkrankheiten Pflanzenschutz 89:344-349.*
17. Paster, N., B.J. Juven, E. Shaaya, M. Menassherov, R. Nitzan, H. Weisslowicz, U. Ravid, 1990. Inhibitory effect of oregano and thyme essential oils on moulds and food borne bacteria. *Let Appl. Microbiol. 11:33-37.*
18. Petróczy, M., Szigethy, A., Palkovics, L., 2012. *Monilinia species* in Hungary: morphology, culture characteristics, and molecular analysis. *Trees: Structure and Function 26(1):153-164.*
19. Pottier Alapetite, G., 1981. Flore de la Tunisie. *Angiospermes-dicotylédones, Gamopétales. Programme flore et végétation tunisiennes 655-1190.*

20. Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M., Ignacimuthu, S., 2006. *In vitro* antibacterial activity of some plant essential oils. *BMC complementary Alternative Medicine 6:39-45.*
21. Wilkins, K.M., R.G. Board, 1989. Natural antimicrobial systems. *In Mechanisms of Action of Food Preservation Procedures 285-362.*
22. Yılar, M., Y. Bayar, 2018. Antifungal activity of *Thymbra spicata* L. and *Rosmarinus officinalis* L. essential oils against *Monilinia fructigena* honey in whetze. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(2):121-126.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 235-239 (2020)
ISSN 1300-8943

CHANDLER VE FERNOR CEVİZ ÇEŞİDİ YOZLARINDA, AŞI KAYNAŞMASININ ANATOMİK VE HİSTOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Yılmaz SESLİ[1], Faik Ekmel TEKİNTAŞ[2]

[1]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bahçe Tarımı Programı, Karaman; ORCID: 0000-0002-3150-2180
[2]Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın; ORCID: 0000-0001-7158-5358
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu araştırma, Chandler ve Fernor ceviz çeşitlerinden elde edilen yozlar üzerine Chandler çeşidinin aşılanmasıyla, aşı kaynaşmasının durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2013-2014 yıllarında yürütülmüştür. Materyal olarak, Chandler ve Fernor, ceviz çeşitlerine ait tohumlar ile aşı kalemi olarak Chandler çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, çöğürlerin aşıya gelmesiyle birlikte yama ve yonga göz aşı metoduyla Chandler çeşidine ait aşı materyaliyle aşılanmıştır. Aşılamadan 60 gün sonra, alınan örneklerde, anatomik ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda; anaç kalem arasında kaynaşmanın devam ettiği, aşı bölgesinde kallus oluşumunun meydana geldiği, farklı bölgelerde nekrotik lekelerin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, anaç, aşı, anatomi

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL INVESTIGATION OF GRAFTING IN CHANDLER AND FERNOR WALNUT CULTIVARS

ABSRACT

The aim of this study was to determine the status of grafting fusion by budding chandler variety on seedling obtained from Chandler and Fernor walnut varieties. The study was conducted in 2013-2014. Seeds belonging to Chandler and Fernor walnut varieties and Chandler cultivar were used as material of budding. 60 days after grafting, anatomical and histological examinations were performed on the samples. At the end of the research; It was determined that the fusion continued between the rootstock and cultivars, the callus formation in the budding area and necrotic spots were observed in different regions.

Keywords: Walnut, rootstock, budding, anatomy

GİRİŞ

Türkiye dünya ceviz üretiminde önemli bir ülkedir. Üretimin temelini de fidan üretimi oluşturmaktadır. Bu amaçla da aşılama metodu kullanılmaktadır. Aşı çalışmalarında anaç kalem etkileşiminin bilinmesi ileride karşılaşılabilecek sorunların önlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Cevizde anacı konusunda Türkiye'de yapılan bilimsel çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ülkemizde ceviz için yapılan araştırma faaliyetleri 1970'li yıllarda standart üretim için çeşit geliştirmek amacıyla Marmara Bölgesi'nde seleksiyon çalışmalarıyla başlamış ve devam etmektedir. Çalışmaların çeşit geliştirme amacıyla yapılmasında, ceviz popülasyonlarının tohum kaynaklı olması nedeniyle ve üretimi standardize etme amacı öncelik kazanmıştır. Bu çalışmalar sonucu birçok çeşit üretime kazandırılmıştır. Ancak son yıllarda anaç geliştirme çalışmalarına da ağırlık verilmiştir. Fidancılık sektöründe sağlıklı, üniform ve bir yılda aşıya gelen çöğür elde etmek oldukça önemlidir ve bu da ancak özellikleri bilenen anaçlarla sağlanabilir.

Ceviz fidanı üretiminde kullanılan tohumlar, rastgele ve sürekli değişik kaynaklardan temin edildiği için çöğür özellikleri bilinmemektedir. Anaç olarak kullanılacak çeşit ve tiplerin belirlenmesi önemlidir [1, 5, 8]. Anaçlar üzerine yapılan aşılamalarda anaç kalem ilişkileri bakımından aşı bölgesinde yapılacak anatomik ve histolojik incelemeler ile temin edilebilecek

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: yilses@hotmail.com

anaçların durumu hakkında da bilgi edinilmiş olacaktır.

Farklı tür ve ceviz de yapılan çalışmalarda araştırmacılar anatomik ve histolojik incelemelerde bulunmuşlardır [2, 3, 4, 6, 9]. Kolay temin edilebilen, tohum anacı olabilecek standart çeşitler için aşı kaynaşma potansiyellerinin belirlenmesi önemli bir adımdır. Bu nedenle, bu çalışma ile Chandler ve Fernor ceviz çeşitlerine ait yoz bitkiler üzerine Chandler aşı kalemi ile yapılan aşı kombinasyonunda aşı kaynaşma durumlarını ortaya koymak hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Chandler ve Fernor, ceviz çeşitlerine ait tohumlarından elde edilen yoz bitkiler üzerine Chandler çeşidi aşı kalemiyle aşılanmış örnekleri kullanılmıştır.

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 tohum olacak şekilde tohum ekimi yapılmış, aşıya gelen bitkiler yama ve yonga aşı metoduyla aşılanmış, aşılanan çöğürlerde kaynaşmanın durumunu ve aşı bölgesinin anatomik yapısını incelemek amacıyla, aşılamadan 60 gün sonra, 19.11.2014 tarihinde her kombinasyondan 3'er aşı örneği; aşı noktasının 5 cm altından ve üzerinden kesilerek alınmıştır (Şekil 1). Aşı örnekleri alındıktan sonra Formaldehit Asetik asit (FAA; 90 ml etil alkol, 5 ml formaldehit, 5 ml glasiyel asetik asit) çözeltisinde inceleninceye kadar bekletilmiştir. Örnekler Leica RM 2125 RT marka Rotary mikrotomda kesilmiştir.

Aşı yerinden alınan örneklerin kesitleri, parafine doyurulmadan, dokuların parçalanma durumlarına göre 25-40 µ kalınlığında mikrotom yardımıyla alınarak, boyama işlemine kadar %70'lik etil alkolde muhafaza edilmiştir. Aşı bölgesinden alınan enine kesitler, dokuların tanınması amacıyla safranin boyama yöntemi kullanılarak boyanmıştır. Boyamada uygulanan aşamalar, Çizelge 1'de verilmiştir. Safraninle boyanan kesitler, önceden temizlenmiş ve üzerine 1 damla entellan damlatılmış lam üzerine konularak lamelle düzgünce kapatılmış ve sonrasında mikroskop (Nikon eclipse 80i OFN 22 10×/0,25) altında incelenerek fotoğraflanmıştır [7].

Anatomik ve histolojik inceleme amacıyla, aşı örneklerinden enine kesitler alınmış ve mikroskop altında aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir [10].

•Anaç ve kalem arasındaki kaynaşma durumu,

•Anaç ve kalemin oluşturduğu kallus dokularının durumu,

•Anaç ve kalem arasındaki nekrotik tabaka durumu,

•Anaç ve kalem arasındaki kambiyal devamlılığın durumu,

•Yeni iletim dokularının (vasküler) ve kambiyal farklılaşmanın meydana gelişi,

Aşı kaynaşma durumunun Tartılı Derecelendirme açısından değerlendirmesini yapmak için, aşağıda Çizelge 2'de belirtilen özelliklere göre puanlama metodu geliştirilmiş ve buna göre değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmede çeşitlere 100 üzerinden sübjektif olarak puan verilmiştir. Tartılı derecelendirme metodunda, her aşı kombinasyonu için aşı kaynaşma durumu, sınıf puan aralık değerleri Çizelge 2'den yapılan değerlendirme sonuçlarına göre belirlenmiştir. Bunun için aşı örnekleri incelenmiş, incelenen özelliklere göre puanlama yapılmıştır.



Şekil 1. Anatomik incelemeler için örnek alınması (orijinal)

Figure1. Sample collection for anatomical examinations (original)

Çizelge 1. Kesitlerin boyanmasında uygulanan aşamalar

Table 1. Stages applied to staining sections

İşlemler / *Transactions*	Süre (dakika) / *Time (minute)*
%1 Safranin	2.
%70 Etil alkol	2-4
%80 Etil alkol	2-4
%90 Etil alkol	2-4
%96 Etil alkol	2-4
Absolute alkol	2-4
Ksilol	2-4
Entellan ile kapatma *Entellan with covering*	

Aşıda kaynaşma durumu ile ilgili değerler, örneklerin incelenmesi ile sübjektif olarak puanlanmıştır. Değerlendirmede;

•Meydana gelen kallus dokusunun tatminkâr olup olmaması,

•Nekrotik tabaka yoğunluğu ve parçalanma durumu,

•Kambiyal faklılaşmanın tamamlanmış olması,

•Kambiyal devamlılığın sağlanmış olması,

•Yeni vasküler dokuların oluşma durumu gibi özellikler esas alınmış, dokuların durumuna göre sübjektif olarak 100 puan üzerinden değer verilmiştir. Tartılı Derecelendirme Metoduna göre yapılan veri değerlendirmesinde Çizelge 3'de elde edilen toplam değer puanları verilmiştir.

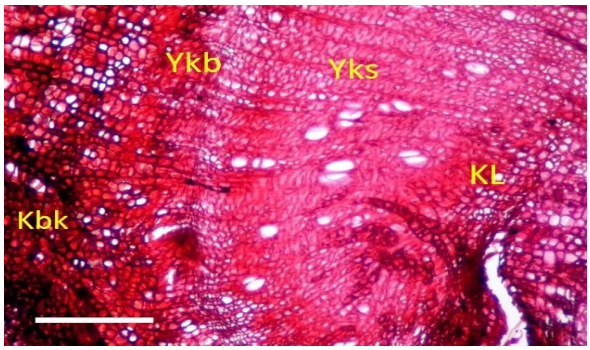
Çizelge 2. Anatomik incelemeler için durum puanlaması

Table 2. Status scoring for anatomical examinations

Özellikler *Specifications*	Özellik değerlendirmesi *Property rating*		Değerlendirme puanları *Rating points*	
Yeni vasküler doku oluşumu *New vascular tissue formation*	Var *Have*	Yok *No*	Var *Have* 30	Yok *No* 0
Kambiyal devamlılık (yan birleşme bölgesinde) *Cambial continuity*	Var *Have*	Yok *No*	Var *Have* 25	Yok *No* 0
Kambiyal farklılaşma *Cambial differentiation*	Var *Have*	Yok *No*	Var *Have* 20	Yok *No* 0
Nekrotik tabaka yoğunluğu *Density of necrotic layer*	Az *Little*	Çok *Very*	Az *Little* 10	Çok *Very* 0
Kallus oluşumu *Callus formation*	Az *Little*	Çok *Very*	Çok *Very* 15	Az *Little* 0
Toplam / *Total*			100	0

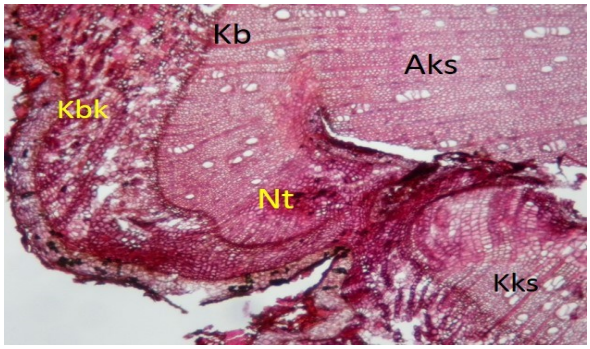
BULGULAR VE TARTIŞMA

Fernor/Chandler aşı kombinasyonunda kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi; Fernor çeşidine ait çöğürler üzerine yama aşı metoduyla yapılan aşılardan alınan enine kesitler incelendiğinde; aşı elamanları arasında birleşme yüzeyleri boyunca kallus dokusu oluşumu gözlenmiş, yeni kambiyum oluşumu ve yeni ksilem gelişimi mevcut olup, nekrotik tabaka yoğunluğunun az olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Yonga aşı metoduyla aşılanan kombinasyonun aşı örneklerinin enine kesitleri incelendiğinde; aşı elamanları arasında nekrotik tabaka yoğunluğu nedeniyle yan birleşmenin zayıf kaldığı, kallus oluşumunun mevcut olduğu, yeni ksilem gelişiminin varlığı gözlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Fernor/Chandler yama aşı kombinasyonunda dokuların durumu (10×5 orijinal)

Figure 1. Fernor/Chandler patch budding combination and the general condition of tissue fusion (10×5)



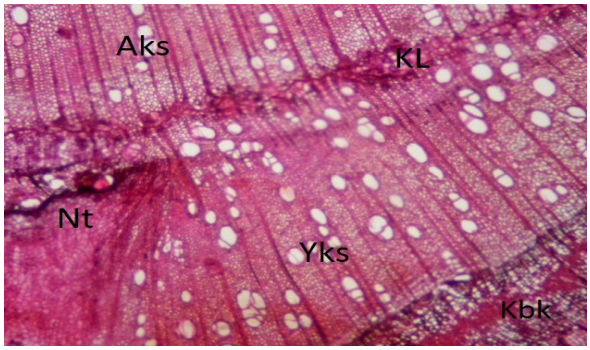
Şekil 2. Fernor/Chandler yonga aşı kombinasyonunda birleşme yüzeyinde dokuların durumu (10×5 orijinal)

Figure 2. Fernor/Chandler chip budding combination and the general condition of tissue fusion (10×5)

Chandler/Chandler aşı kombinasyonunda kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi; Anatomik incelemeler kapsamında, yama aşı metodu uygulanan ve aşılamadan 60 gün sonra aşı bölgesinden alınan enine kesitlerde; düzenli ve yeterli miktarda kallus dokusunun meydana geldiği gözlenmiştir. Nekrotik tabakaların büyük oranda parçalandığı, aşı elamanları arasında yan birleşmenin gerçekleştiği. vasküler sistemin iyi durumda olduğu saptanmıştır (Şekil 3).

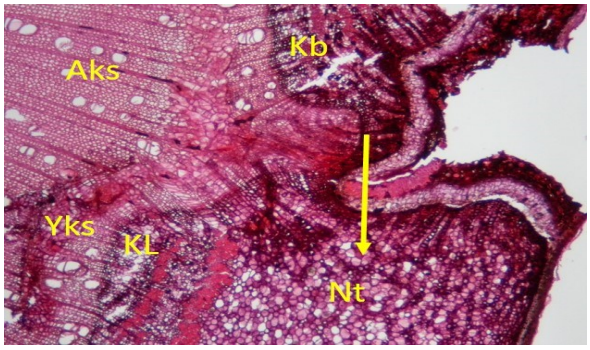
Yonga aşı metodu uygulanan kombinasyonda; aşı elamanları arasında meydana gelen kallus dokusu miktarının yeterli seviyede olduğu, aşı tekniğinden kaynaklanan yaralanmalar nedeniyle

nekrotik tabakaların yoğun olduğu aşı elamanları arasında kambiyal devamlılığın varlığı gözlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 3. Chandler/Chandler yama aşı kombinasyonunda aşı yüzeyi ve yan birleşme bölgesinde dokuların görünümü (10×5 orijinal)

Figure 3. Chandler/Chandler patch budding combination and the general condition of tissue fusion (10×5)



Şekil 4. Chandler/Chandler yonga aşı kombinasyonunda aşı yüzeyi ve yan birleşme bölgesinde dokuların görünümü (10×5 orijinal)

Figure 4. Chandler/Chandler chip budding combination and the general condition of tissue fusion (10×5)

Yapılan incelemelerde; Aşılama kombinasyonlarının tamamın da anaç ile kalem arasında kallus dokusunun oluştuğu, aşı elemanları arasında kallus dokusu vasıtasıyla değişik konumlarda birleşmenin meydana geldiği saptanmıştır. Çeşitlerin aşı kaynaşma değerlendirmesinde aldıkları puanlama dikkate alındığında Chandler çeşidinin anaç ve kalem kombinasyonunun 100 puan aldığı, Fernor çeşidininse 90 puan alarak ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çalışmada aşı bölgesindeki kaynaşmanın devam ettiği saptanmıştır. Kallus dokusunun aşı elamanları arasındaki birleşme yüzeylerinin bazı kombinasyonlarda az oranda gerçekleşmesine rağmen genelinde tatminkâr düzeyde olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 3. Çeşitlerin aşı kaynaşmasındaki toplam puanları

Table 3.Total scores of budding cultivars

Çeşitler *Cultivars*	Aşı kaynaşma durumu puanı *Total scores of budding cultivars*
Chandler	100
Fernor	90

Tekintaş [9], yaptığı benzer çalışmada anaç kısmında kallus dokusunun daha fazla oluştuğunu, aşılamadan sonraki erken dönemde kallus oluşumunun tatminkâr olduğu bildirmiştir. Diğer benzer çalışmalarda ise Karadeniz [4], aşılamadan 13 gün sonra aşı elamanları arasında kallus dokusunun oluştuğunu, [6], kallus bağlantısının aşılamadan 10 gün sonra oluştuğunu gözlemiştir. Diğer taraftan Yıldız [13], aşılamadan 12 gün sonra aşı elamanları arasındaki boşluğun kallus dokusu tarafından doldurulmuş olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmamızda kullanılan aşı kombinasyonlarında kallus oluşumunun yeterince meydana geldiği, aşı elamanları arasındaki boşluğun farklı kombinasyonlara göre değişik oranlarda kallusca doldurulduğu gözlenmiştir. Bu konuda aldığımız sonuçlar, diğer araştırıcıların sonuçları ile benzerlik göstermiştir [4, 6, 9, 13]. Oluşturulan kombinasyonlarda, nekrotik tabakaların çoğunlukla parçalandığı ve kallus dokusu tarafından absorbe edilmekte olduğu, nekrotik tabaka yoğunluğunun uzun bir hat şeklinde değil de bölgesel olarak küçük alanlarda yer aldığı belirlenmiştir. Nitekim bu durum, birçok araştırmacının tespitlerinde de yer almaktadır [2, 3, 4, 9]. Diğer taraftan nekrotik tabakanın anaç kalem arasında kaynaşma açısından sıkıntılara neden olduğu da bildirilmiştir [12]. Araştırmamızda nekrotik tabaka varlığının kallus dokusu tarafından absorbe edildiği, aşılamadan sonraki dönemler ilerledikçe bu tabakaların gelişen dokular içerisinde kapladığı alanca çok daha küçüldüğü ve kambiyal aktiviteyi engellemediği gözlenmiştir. Yonga aşı metodu uygulamalarında aşı tekniğinden kaynaklanan nekrotik tabaka yoğunluğunun yama aşı metoduna göre daha fazla olduğu ifade edilebilir.

Kombinasyonlarda kallus dokusundan meydana gelen yeni kambiyum ve yeni ksilem teşekküllerine rastlanmış, aşı birleşme yüzeyinde

yeni kambiyum oluşumunun anaç kambiyumu ile birleştiği ve aşı elemanları arasındaki özellikle yan birleşme yüzeylerinde bazı kombinasyonlarda kambiyumda kıvrılmalar olmasına rağmen bağlantının sağlandığı gözlenmiştir.

Kallusun gelişmesi, kambiyal faaliyetlerin devam ederek yeni kambiyumun meydana gelmesi, aşı kaynaşmasında önemli bir aşama olarak değerlendirilmektedir. Cevizde yeni kambiyum oluşma süresinin, yonga ve yama göz aşısı yapıldıktan 18 gün sonra başladığı, yonga aşı metodunda 24 gün, yama göz aşı metodunda ise 40 gün içinde tamamlandığı tespit etmiştir [9]. Diğer bir çalışmada, aşılamadan 13 gün sonra kallus dokusunun oluştuğu, 27 gün sonra kallus dokusundan yeni kambiyumun geliştiği, 44 günden sonra ise kambiyal devamlılığın tamamlandığı bildirilmiştir [4]. Başka bir araştırmacı, kambiyum dokusundan vasküler dokunun üretilmesinin ise aşılamadan 45 gün sonra meydana geldiğini, aşı kaynaşmasının 45-150 gün devam ettiğini bildirmiştir [6]. Bizim çalışmamızdaki gözlemlerimiz diğer araştırıcıların tespitleri tarafından desteklenmektedir.

SONUÇ

Aşılamadan altmış gün sonra alınan ve farklı kombinasyonlardaki örneklerin incelenmesi neticesinde; aşı elamanları arasında yeni floem ve yeni ksilem dokularının varlığıyla, vasküler sistemin kurulmasıyla, kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiği belirlenmiştir. Yeni yapılacak çalışmalarda örnek alma zamanlarının daha uzun periyotta alınarak yapılması, gelecek çalışmalar açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akça, Y., 2009. Ceviz yetiştiriciliği. *ISBN:975-97498-07. Ankara.*
2. Ertan, E., 1999. Seleksiyon ile belirlenmiş ege bölgesi kestane (*Castanea sativa* Mill.) tiplerinin anaçlık özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi). *ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.*
3. Gür, İ., Tekintaş, F.E., Koçal, H., Karamürsel, Ö.F., 2013. Redhaven şeftali ve Fantasia nektarin çeşitlerinin bazı klonal anaçlar üzerindeki uyuşma durumlarının belirlenmesi. *Meyvecilik Araştırma İstasyonu Yayın No: 52.*
4. Karadeniz, T., 1993. Cevizlerde (*J. regia* L.) Flavan içerikleri ile aşı başarıları arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi). *Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.*
5. Kaşka, N., 2001. Türkiye'de cevizle ilgili araştırmaların değerlendirilmesi ve geleceğe bakış. *1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, 1-11.*
6. Kazankaya, A., 1996. Cevizin aşıyla çoğaltılması ve aşılama sonrası biyokimyasal ve histolojik değişiklikler üzerine araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi). *Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
7. Seferoğlu, H.G. 1991. Badem, kayısı ve erik anaçlarının bazı erik çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
8. Şen, S.M., 2001. Ceviz anaçları. *Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, 12-24.*
9. Tekintaş, F.E., 1988. Cevizlerde (*Juglans regia* L.) aşı kaynaşması ve aşı ile ilgili sorunlar üzerine araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
10. Tekintaş, F.E., A. Tanrısever, K. Mendilcioğlu, 1988a. Cevizlerde (*Juglans regia* L.) yama aşının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar. *Ege Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi 25(2):227-237.*
11. Tekintaş, F.E., 1991a. Çeşitli antioksidan maddelerin ceviz aşılarında nekrotik tabaka yoğunluklarına ve aşı kaynaşmalarına etkileri üzerinde bir araştırma. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(3):1-26.*
12. Tekintaş, F.E., 1991b. Farklı anaçlar üzerine aşılanan turunçgil tür ve çeşitlerinde kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2):68-81.*
13. Yıldız, K., 1997. Cevizde (*J. regia* L.) Aşı kaleminin farklı yerlerinden alınan aşı gözlerinin aşı başarıları üzerine etkisi (Basılmamış Doktora Tezi). *Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 241-245 (2020)
ISSN 1300-8943

MUSTAFAKEMALPAŞA (BURSA) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ŞEFTALİ (*Prunus persica* L.) ÇEŞİTLERİNİN POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Onur KÜÇÜK[1], Ferhad MURADOĞLU[2]

[1]Tat Konservecilik, Bursa; ORCID: 0000-0002-5517-8311
[2]Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0001-6595-7100
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışma; Mustafakemalpaşa (Bursa) yöresinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan standart şeftali çeşitleri (Royal Glory, Cardinal, Early Red, Dixired, Şentürk, Glohaven, Redhaven, R10, Cresthaven, Takunya) ve şeftali genotipine (Çöğür) ait meyvelerin pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Yapılan araştırmada iki yıl boyunca incelenen çeşit ve genotipin ortalama meyve ağırlığı 71.80-217.63 g, meyve kabuk kalınlığı 48.26-74.08 mm, meyve genişliği 49.74-72.65 mm, meyve yüksekliği 52.68-71.28 mm, meyve çekirdek ağırlığı 4.20-11.72 g ve meyve eti sertliği ise 4.94-21.92 kg/cm² arasında tespit edilmiştir. Çeşit ve genotipe ait kimyasal özelliklerden SÇKM %5.95-12.65, asitlik 0.37-0.89 ve pH içerikleri ise 3.84-4.80 arasında belirlenmiştir. Çalışmada, Dixired, Glohaven, R10, Redhaven ve Takunya çeşitleri meyve tadı bakımından tatlı olarak belirlenirken meyve kalitesi bakımından ise Royal Glory ve Şentürk en kaliteli çeşitler olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeftali, pomoloji, kimyasal özellikler, SÇKM

POMOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOME PEACH (*Prunus persica* L.) CULTIVARS GROWN IN MUSTAFAKEMALPAŞA (BURSA)

ABSTRACT

This study aimed to determine the pomological and chemical properties of fruits, in peach cultivars (Royal Glory, Cardinal, Early Red, Dixired, Şentürk, Glohaven, Redhaven, R10, Cresthaven, Takunya) and genotypes (Wild peach) intensively cultivated in Mustafakemalpaşa (Bursa) region. In the study, average of fruit weight ranged between 71.80±4.2-217.63±4.19 g, average of fruit shell thickness ranged between 48.26±0.98-74.08±0.83 mm, average fruit width ranged between 49.74±1.43-72.65±0.57 mm, average fruit height ranged between 52.68±1.56-71.28±1.26 mm, average fruit seed weight ranged between 4.20±0.35-11.72±0.93 g and average fruit firmness also ranged between 4.94±0.23-21.92±7.48 kg/cm². The chemical properties of the studied varieties and genotype have been identified. SÇKM, TTS and pH contents were ranged from 5.95 to 12.65%, from 0.37 to 0.89 and from 3.84 to 4.80 respectively. In the study, Dixired, Glohaven, R10, Redhaven and Takunya varieties of sweet fruit taste as determining the terms of Royal Glory and Senturk has been identified as the highest quality varieties.

Keywords: Peach, pomology, chemical properties, TSS

GİRİŞ

Şeftali, *Rosales* takımı *Rosaceae* familyası, *Prunoidea* alt familyasına bağlı olan Prunus cinsi içinde yer almaktadır [1, 2]. Dünyada şeftali yetiştiriciliği ekvatorun güney ve kuzeyinde 25-45 enlemleri arasında yapılmaktadır [3]. Şeftalinin anavatanın doğu Asya ve Çin olduğu bununla birlikte şeftali yetiştiriciliği dünyada 80'den daha fazla ülkede yapılmaktadır. Dünya şeftali ve nektarin üretiminde ilk sırada Çin Halk Cumhuriyeti (14.249.973 ton) gelmektedir. Bu ülkeyi sırasıyla İspanya (1.799.685 ton) ve İtalya (1.250.721 ton) takip etmektedir. Türkiye ise 771.459 tonluk şeftali üretimi ile Yunanistan ve ABD'nden sonra 6. sırada yer almaktadır [4].

Şeftali ülkemizde Bursa'da mutedil, Hatay'da hemen hemen subtropik, Erzincan'da ise yayla ikliminin bir bitkisi olarak görülmektedir [5]. Bu nedenle ülkemizde birçok ekolojide şeftali yetiştiriciliği görülmektedir. Çanakkale ili (116.045 ton) şeftali üretiminde ilk sırada yer

[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: muradogluf@ibu.edu.tr

alırken 2. sırada Mersin ili (111.499 ton) ve 3. sırada Bursa ili (99.180 ton) yer almaktadır [6]. Şeftali meyvesi hem taze hem de işlenebilir meyvelerden olup insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Şeftali meyvesi, meyve kalitesinin muhafaza, besleyici ve tıbbi değerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan vitamin C ve E, şekerler, fenolik bileşikler, karotenoidler, organik asitler ve antioksidanlar gibi birçok biyoaktif bileşenler bakımından zengin olmasından dolayı bu meyveye olan talep artmıştır [7, 8, 9, 10,11]. Ülkemizin değişik ekolojilere sahip olması, şeftalinin erken verime yatması, taze tüketiminin yanı sıra meyve suyu ve konserve olarak işlenebilmesi, ara ziraatı bitkisi olarak kullanılabilmesi, çeşit sayısının fazlalığı ve son yıllarda iyi pazar bulması ülkemizdeki şeftali tarımını önemli hale getirmiştir [12].

Marmara bölgesi ülkemizde şeftali üretim ve işleme teknolojisi bakımında önde gelen bölgesidir. Bu nedenle çalışma ile Marmara bölgesinde önemli bir şeftali üretim miktarına sahip Mustafakemalpaşa (Bursa) yöresinde yetiştiriciliği yapılan şeftali çeşitleri (Royal Glory, Cardinal, Early Red, Dixired, Şentürk, Glohaven, Redhaven, R10, Cresthaven, Takunya) ve şeftali çöğürüne ait meyvelerin pomolojik ve bazı kimyasal özellikleri belirlenerek çeşitlerin yöredeki performansları, bölgede şeftali yetiştiriciliğinin gelişmesi ve sonuçların ileriki çalışmalara referans olarak katkı sağlayacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma; Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesinde kültürel işlemlerin ve sulamanın düzenli yapıldığı üretici bahçesinde yetiştirilen 10 çeşit (Royal Glory, Cardinal, Early Red, Dixired, Şentürk, Glohaven, Redhaven, R10, Cresthaven, Takunya) ve tohumdan yetiştirilen bir şeftali genotipi (Çöğür) üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada, aynı bahçe ve aynı kültürel işlemlere tabi tutulan badem anacı üzerine aşılı, 8 yaşlarında olan Cardinal, Dixired, Early Red, Glohaven, R10, Redhaven, Şentürk, Takunya çeşitleri ile GF 677 anacı üzerine aşılı 5 yaşlarında olan Cresthaven, Royal Glory çeşitleri ve 1 adet tohumdan yetiştirilen 7 yaşındaki şeftali genotipi (Çöğür) kullanılmıştır. İki yıl süren bu çalışmada çeşit ve genotipe ait meyve örneklerinden meyve boyutları (meyve kalınlığı, genişliği, yüksekliği, ağırlığı, et sertliği, çekirdek ağırlığı, meyve ağırlığı, meyve kalınlığı, meyve genişliği, meyve yüksekliği, çekirdek ağırlığı, meyve eti sertliği, meyve tüylülük durumu, meyve eti sululuk durumu, meyve et rengi ve et dokusu) ile SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik miktarları incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada şeftali çeşit ve genotipe ait incelenen pomolojik özelliklerden meyve kalınlığı, meyve genişliği, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve meyve et sertliği bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 1). İncelenen çeşitler meyve boyutu bakımından meyve kalınlığı 48.26±0.98 mm (çöğür)-74.08±0.83 mm (R10), meyve genişliği 49.74 mm (çöğür)-72.65±0.57 mm (R10), meyve yüksekliği ise 52.68±1.56 mm (çöğür)-71.28±1.26 mm (Şentürk) olarak tespit edilmiştir. İncelenen çeşit ve genotipin meyve ağırlıkları 217.63±4.19 g-71.80±4.20 g arasında değişmiştir. En yüksek meyve ağırlığı R10 çeşidinde belirlenirken en düşük ise çöğürde tespit edilmiştir. Çeşit ve genotip meyve çekirdek ağırlığı bakımından, en yüksek çekirdek ağırlığı 11.72±0.93 g ile Şentürk çeşidinde, en düşük ise 4.20±0.35 g çöğürde tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen çeşit ve genotip meyve eti sertliği değerleri bakımından incelendiğinde en yüksek değer Cresthaven çeşidinde (21.92±7.48 kg/cm²) en düşük değer ise Dixired çeşidinde (4.94±0.23 kg/cm²) belirlenmiştir (Çizelge 1).

İncelenen çeşitlerin meyve tüylülük durumu Cardinal, Çöğür, Glohaven, R10, Redhaven ve Royal Glory çeşitlerinde az bulunurken, Cresthaven, Dixired, Early Red, Şentürk ve Takunya çeşitlerinde ise orta olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve kabuğunun soyulması durumu yedi çeşitte kolay olurken dört çeşitte ise orta olarak belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlerin meyve et rengi çöğürde krem rengi diğer çeşitlerde ise turuncu ve sarı-turuncu olarak belirlenmiştir. Meyve et dokusu bakımından, Cresthaven, Early Red ve Takunya çeşitleri lifli belirlenirken, Cardinal, Çöğür, Dixired ve Şentürk çeşitlerinde gevrek ve Glohaven, R10, Redhaven ve Royal Glory çeşitlerinde ise etsi olarak belirlenmiştir. Meyve kalitesi bakımından ise en yüksek değerler Şentürk ve Royal Glory çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 2).

Şeftali ve nektarin çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine birçok araştırıcı tarafından çalışmalar yürütülmüş nitekim, Gür [13] tarafından Eğirdir ekolojik

şartlarında yetiştirilen bazı şeftali çeşitlerinin (Morettini 5/14, Early White Giant, Merill 49, Redhaven, Golden Jubilee, Vesuvio, Shasta, Fair Haven, Red Tab, Lovell, Andross, Richaven, South Haven, Carolyn, Halford ve Muir) fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespitini amacıyla yaptığı çalışmada çeşitlerin meyve enini 63.40 mm (Morettini 5/14)-88.00 mm (South Haven); meyve boyunu 59.70 mm (Morettini 5/14)-82.60 mm (South Haven), meyve ağırlığını 133.40 g (Morettini 5/14)-258.00 g (South Haven) ve meyve eti sertliğini 63.40 kg/cm² (Morettini 5/14)-88.00 kg/cm² (Early White Giant) olarak belirlemiştir. Başka bir benzer çalışmada ise Kahramanmaraş ekolojisinde 5 şeftali (Halehaven, Elegant Lady, Redhaven, Navadonna, Transvallia) ve 3 nektarin (Big top, Sweet Lady ve Carolina) çeşidinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, Çeşitlerin meyve ağırlıkları 123.05 ile 94.34 g aralığında ve meyve sertlikleri ise 10.43-5.90 kg/cm² aralığında değiştiği belirlenmiştir [14].

Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı şeftali ve nektarin çeşitlerine ait pomolojik özelliklerin incelemesi sonuncunda çeşitlerin meyve eni 49.68±2.04 mm (Caldesi 2000)-81.68±5.87 mm (Cresthaven); meyve boyu Washington (32.70±2.29 mm)-Cresthaven (74.17±6.13 mm), meyve ağırlığı Washington (90.59±9.96 g)-Cresthaven (300.29±14.17 g) ve çekirdek ağrılığı ise 6.30±1.91 g (Washington)-17.94±1.90 g (Glohaven) aralığında değiştiği bildirilmiştir [15]. Şanlıurfa ekolojisinde 11 şeftali çeşidi üzerine yürütülen çalışmada meyve ağırlığı, meyve genişliği ve meyve yüksekliği sırasıyla 78.19 g (Cardinal)-218.73 g (Dixied), 74.37 mm (Cardinal)-50.73 mm (Dixied), 76.70 mm (Cardinal)-48.48 mm (Dixied) aralığında belirlenmiştir [16]. Tokat yöresinde GF 677 anacı üzerine aşılı Elegant Lady, Monroe ve Redhaven şeftali çeşitlerinde yürütülen çalışmada çeşitlerin Ortalama meyve çapı 54.89 (Elegant Lady)-74.33 mm (Monroe), meyve yüksekliği 51.51 (Elegant Lady)-71.79 mm (Monroe) ve meyve sertliği ise sırasıyla 7.05, 5.60 ve 4.84 kg cm^{-2} aralığında değiştiğini bildirmiştir [17].

Çizelge 1. Şeftali çeşit ve genotipine ait bazı pomolojik özellikler
Table 1. Some pomological properties of peach varieties and genotypes

Çeşitler	Meyve kalınlığı (mm)	Meyve genişliği (mm)	Meyve yüksekliği (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve sertliği (kg/cm²)	Çekirdek ağırlığı (g)
Cardinal	58.70±1.98	54.40±2.04	56.84±1.79	105.53±8.78	7.65±0.98	7.52±0.49
Cresthaven	61.00±2.50	63.48±2.67	60.71±2.41	150.13±14.45	21.92±7.48	6.93±1.06
Çöğür	48.26±0.98	49.74±1.43	52.68±1.56	71.80±4.20	18.23±0.74	4.20±0.35
Dixired	62.50±1.58	60.57±1.42	58.30±0.71	127.40±7.68	4.94±0.23	8.92±0.32
Early Red	62.80±2.67	69.90±2.11	60.53±1.43	133.23±11.08	6.20±0.42	8.75±1.64
Glohaven	68.40±2.35	69.90±1.71	63.20±1.80	190.00±14.36	13.35±1.78	8.40±0.05
R10	74.08±0.83	72.65±0.57	65.10±1.97	217.63±4.19	10.31±0.41	7.87±0.84
Redhaven	54.42±3.26	59.96±1.42	56.62±1.16	116.83±6.06	10.88±0.25	7.37±0.34
Royal Glory	61.01±1.71	58.54±1.46	55.31±3.73	119.16±8.86	20.81±0.81	7.40±0.49
Şentürk	71.07±1.52	68.07±1.07	71.28±1.26	192.48±8.38	12.85±2.41	11.72±0.93
Takunya	58.70±0.87	63.90±1.64	60.40±2.06	129.60±8.93	14.57±2.01	6.90±0.43

Çizelge 2. Şeftali çeşit ve genotipine ait bazı meyve özellikleri
Table 2. Some fruit characteristics of peach varieties and genotypes

Çeşitler	Meyve tüylülük durumu	Kabuğun soyulma durumu	Meyve et rengi	Çekirdeğin ete bağlanma durumu	Meyve et dokusu	Meyve sululuk durumu	Meyve tadı	Meyve aroması	Meyve kalitesi
Cardinal	Az	Kolay	Sarı-Turuncu	Bağlı	Gevrek	Orta	Buruk mayhoş	Orta	7
Cresthaven	Orta	Kolay	Sarı-Turuncu	Yarı bağlı	Lifli	Çok sulu	Buruk mayhoş	Orta	7
Çöğür	Az	Kolay	Krem	Yarı bağlı	Gevrek	Az sulu	Buruk mayhoş	Az	6
Dixired	Orta	Zor	Sarı-Turuncu	Bağlı	Gevrek	Çok sulu	Tatlı	Orta	7
Early Red	Orta	Kolay	Turuncu	Bağlı	Lifli	Orta	Buruk mayhoş	Orta	6
Glohaven	Az	Zor	Sarı-Turuncu	Serbest	Etsi	Orta	Tatlı	Orta	7
R10	Az	Zor	Sarı-Turuncu	Serbest	Etsi	Orta	Tatlı	Çok	7
Redhaven	Az	Kolay	Sarı-Turuncu	Serbest	Etsi	Orta	Tatlı	Çok	7
Royal Glory	Az	Zor	Turuncu	Yarı Bağlı	Etsi	Az sulu	Ekşi	Orta	8
Şentürk	Orta	Kolay	Sarı-Turuncu	Bağlı	Gevrek	Orta	Buruk mayhoş	Çok	9
Takunya	Orta	Kolay	Turuncu	Yarı bağlı	Lifli	Çok sulu	Tatlı	Orta	7

Çalışmada elde ettiğimiz bulgular ile diğer araştırıcıların yürüttüğü çalışmalarda elde ettikleri sonuçlar arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Bu benzerlikler ve farklılıklar kullanılan çeşit özelliği, kullanılan çeşidin ağaç yaşı ve bakım koşulları ile çalışmanın yapıldığı yörenin ekolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

İncelenen şeftali çeşitlerine ait SÇKM, Titre Edilebilir Asitlik ve pH değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerin SÇKM içerikleri %5.95±0.40-12.65±1.24 arasında dağılım göstermiştir. Takunya çeşidinde en yüksek SÇKM içeriği tespit edilirken, en düşük değer ise Redhaven çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek titre edilebilir asit miktarı çöğürde %0.89±0.00 olarak belirlenirken en düşük miktar ise Early Red çeşidinde 0.37±1.74 olarak tespit edilmiştir. En yüksek pH içeriği Creshaven çeşidinde (4.80±0.00) ve en düşük içerik ise Şentürk çeşidinde (3.84±0.00) belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada beyaz et renkli (Summer Sweet, Snow King, Snow Giant, Champagne, September Snow) ve sarı et renkli (Flavorcrest, Spring Lady, Rich Layd, O'Henry, September Sun) şeftali çeşitlerinin SÇKM içeriklerinin 9.3 (September Snow) ile 12.9 (Flavorcrest) aralığında, titre edilebilir asit içeriklerinin 0.13 (September Snow) ile 0.87 (Spring Lady) aralığında ve pH değerlerinin ise 3.50 (Rich Lady) ile 4.98 (September Snow) arasında değiştiği bildirilmiştir [7]. Benzer çalışmalarda Kahramanmaraş ekolojisindeki Şeftali ve nektarin çeşitlerinde suda çözünür kuru madde miktarlarının %16.13-11.37; asit içerikleri ise %2.75-0.92 aralığında değiştiği [14], Eğirdir ekolojisindeki bazı şeftali çeşitlerinde ise pH, SÇKM, Titre Edilebilir Asitlik değerlerinin sırasıyla 3.45 (Morettini 5/14)-4.12 (Halford), %10.68 (Morettini 5/14)-%16.60 (Halford) malik asit cinsinde titre edilebilir asit içeriği %0.46 (Andross)-%0.74 (Fair Haven) arasında olduğu [13], Tokat ekolojisinde yetiştirilen Elegant Lady, Monroe ve Redhaven şeftali çeşitlerinde SÇKM oranın %12.77, 12.30 ve13.08; pH içeriğinin 3.92, 3.65 ve 4.06 ve titre edilebilir asit içeriğinin ise 1.20, 1.22 ve 0.70 [17] aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Byrnel ve ark. [18] tarafından yapılan çalışmada 12 farklı şeftali çeşidinde SÇKM değerlerini 8.0-16.5 arasında belirlemişlerdir. Demirsoy [19] Çarşamba ovasında yürüttüğü çalışmada 1. yıl en düşük SÇKM, Dixired çeşidinde %6.7, en yüksek Merrill Gem Free çeşidinde %10.4; asitlik en düşük Dixired çeşidinde %0.41, en yüksek J.H. Hale çeşidinde %0.88 bulunurken 2. yıl ise en düşük SÇKM Early Red çeşidinde %7.4, en yüksek Cresthaven çeşidinde %11.0; asitlik en düşük Redcap çeşidinde %0.42, en yüksek Morettini 5/14 çeşidinde %0.78 olarak değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Şeftali çeşit ve genotipine ait SÇKM, Titre Edilebilir Asit ve pH değerleri

Table 3. TSS, Titratable Acid and pH of peach varieties and genotypes

Çeşit	SÇKM %	Titre Edilebilir Asitlik	pH
Cardinal	8.65±0.22	0.44±1.11	4.12±0.00
Cresthaven	9.45±0.87	0.59±0.00	4.80±0.00
Çöğür	8.95±0.69	0.89±0.00	4.25±0.00
Dixired	10.65±0.31	0.74±0.00	3.90±0.00
Early Red	10.20±0.40	0.37±1.74	4.18±0.50
Glohaven	9.60±0.61	0.41±1.95	3.95±0.00
R10	11.35±0.84	0.43±1.52	4.20±0.00
Redhaven	5.95±0.40	0.40±1.78	4.35±0.00
Royal Glory	8.20±0.22	0.63±0.50	4.15±0.00
Şentürk	7.75±2.33	0.40±0.50	3.84±0.00
Takunya	12.65±1.24	0.43±0.00	4.30±0.00

SONUÇ

Çalışmada çeşitlerin kimyasal içerikleri bazı araştırıcıların bulgularıyla paralellik gösterirken bazı araştırıcıların bulguları ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların özellikle hasat zamanı hasat kriterlerinin belirlenmesi ve çeşit özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan çeşitlerin Mustafakemalpaşa (Bursa) yöresi için uygun çeşitler olarak belirlenmiştir. İncelenen çeşitlerden meyve kalitesi bakımından Royal Glory ve Şentürk çeşitlerinin en kaliteli çeşitler olduğu ve Dixired, Glohaven, R10, Redhaven ve Takunya çeşitleri ise meyve tadı bakımından tatlı olarak tespit edilmiştir. Meyvecilik açısından önemli bir konumda olan yörede farklı şeftali çeşitleri üzerine çalışmaların yapılması ve üreticiye tavsiye edilecek çeşit sayısı çeşitlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Deveci, L., 1967. Şeftali ziraatı. *Türkiye Ziraatçılar Cemiyeti Yayın No:7, İzmit, 192s.*
2. Rieger, M., 2007. Peach (http://www.uga.edu/fruit/peach.html).

3. Demirören, S., 1992. Şeftali yetiştiriciliği. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, 16s.*
4. FAO, 2017. http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc.
5. Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik. *Çukuroav Üniversitesi Yayınları, 128:486.*
6. TUİK, 2018. https://burini.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr.
7. Gill, M.I., Tomas-Barberan, F.A., Hess-Pierce, B., Kader, A.A., 2002. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids and vitamin C contents of nectarine, peach and plum cultivars from California. *J. Agric. Food Chem. 50:4976-4982.*
8. Colarıc, M., F. Stampar, M. Hudina, 2004. Contents of sugars and organic acids in the cultivars of peach (*Prunus persica* L.) and nectarine (*Prunus persica* var. *nucipersica scheneid*). *Acta Agric Slov. 83:53-61.*
9. Bureau, S., B. Quilot-Turion., B. Signoret., C. Renaud., M. Maucourt., D. Bancel, M.G.C. Renard, 2013. Determination of the composition in sugars and organic acid in peach using mid infrared spectroscopy: comparison of prediction results according to data set and different references methods. *Anal Chem. 85:11312-11318.*
10. Reig, G., I. Iglesias, F. Gatius, S. Alegre, 2013. Antioxidant capacity, quality and anthocyanin and nutrient contents of several peach cultivars [*Prunus persica* (L.) Batsch] grown in Spain. *J. Agric. Food Chem. 61:6344-6357.*
11. Muradoğlu, F., Küçük, O., 2018. Determination of bioactive composition of some peach cultivars. *The Journal of Animal & Plant Sciences 28(2):533-538.*
12. Kaşka, N., 2001. Sert çekirdekli meyvelerde üretim hedefleri üzerine öneriler. *1. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Yalova, 10-11s.*
13. Gür, İ., 2008. Eğirdir ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı şeftali çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.*
14. Ilgın, M., Yüce, M., 2019. Bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojik koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 8(2):11-24.*
15. Kaçan, A., 2013. Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinde aromatik maddelerin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.*
16. İkinci, A., Bolat, İ., 2018. Yield and quality performance of some peach varieties grown in Şanliurfa conditions. *African Journal of Agricultural Research 13(2):47-53.*
17. Gerçekçioglu, R., Atasever, O., Altunok, S., 2014. Investigation of yield and quality performance of some peach and nectarine cultivars in Tokat ecological conditions. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 7(2):41-45.*
18. Byrnel, H.D., Nikolic, A.N., Burns, E.E., 1991. Variability in sugars, acids, firmness, and color characteristics of 12 peach genotypes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(6):1004-1006.*
19. Demirsoy, H., 1993. Çarşamba ovasının şeftali potansiyeli ve şeftali çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 247-250 (2020)
ISSN 1300-8943

SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM ÇEŞİDİNİN RAF ÖMRÜ ÜZERİNE UV-C, ULTRASON VE MAP UYGULAMALARININ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Emrah GÜLER[1], İhsan CANAN[2], Muttalip GÜNDOĞDU[3], Turan KARADENİZ[4]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-3327-1651
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0002-7694-9859
[3]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0002-9375-7365
[4]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Üzüm hem taze hem de kuru tüketilebilen, suyundan ve meyve etinden pek çok ikincil ürünün yapıldığı ve dünyada üretimi en çok yapılan meyvelerden biridir. Türkiye'de de en çok üretilen meyve konumundadır. Ülkemizde üretilen üzümlerin büyük çoğunluğunu Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi oluşturmaktadır. Bu çalışma Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin oda koşullarında muhafaza olanaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş olup 4 farklı uygulama (Kontrol, UV-C, Ultrason ve MAP) ve 3 farklı zaman (3 gün, 6 gün, 9 gün) denenmiştir. Çalışma bulgularına göre, MAP uygulamasının ağırlık kaybı bakımından diğer uygulamalara nazaran daha başarılı olduğu görülmüştür (%2.99). Ağırlık kayıpları zamana göre değerlendirildiğinde ise tüm uygulamalar için artan bekleme süreleri ağırlık kayıplarını da istatistiki olarak artırmıştır. Uygulamaların renk değerleri üzerine etkisi kısıtlı görülürken, zamanlar arasında renk değerleri bakımından istatistiki farklılıklar oluşmuştur ($p>0.05$). Bu araştırma sonucunda Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin muhafazasında MAP uygulamasının diğer uygulamalara nazaran öne çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: UV-C, ultrason, MAP, üzüm, Sultana, Sultani çekirdeksiz, muhafaza

DETERMINATION OF THE EFFECT OF UV-C, ULTRASON AND MAP TREATMENTS ON THE SHELF LIFE OF THE SULTANA SEEDLESS GRAPE VARIETY

ABSTRACT

Grapes are one of the most produced fruits in the world that can be consumed both fresh and dry, which many secondary products are made from juice and fruit flesh. It is also the most produced fruit in Turkey. The majority of the grapes produced in our country are Sultani Çekirdeksiz grape variety. This study was carried out to determine the possibilities of preserving the Sultani Çekirdeksiz grape variety fruits under room conditions. The study is established in split-split plot arrangement and 4 different treatments (Control, UV-C, Ultrasound and MAP) and 3 different times (3 days, 6 days, 9 days) were tried. According to the findings of the study, it was seen that MAP application was more successful than other applications in terms of weight loss (2.99%). When the weight losses are evaluated by time, the increased waiting times for all treatments also increased the weight losses statistically. While the effects of the applications on the color values were limited, there were statistical differences between the times in terms of color properties ($p>0.05$). As a result of this research, it was observed that MAP treatment was more prominent in preserving the Sultani Çekirdeksiz grape variety compared to other treatments.

Keywords: MAP, UV-C, ultrasound, grape, Sultana, Sultani çekirdeksiz, post-harvest

GİRİŞ

Üzüm, yaklaşık 4 milyon ton üretimle ülkemizde en çok yetiştirilen meyve konumundadır. Türkiye'de üzüm yetiştiriciliği sofralık çekirdeksiz, sofralık çekirdekli, kurutmalık çekirdeksiz, kurutmalık çekirdekli ve şaraplık üzümler olarak 5 grup altında

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: emrahguler@ibu.edu.tr

toplanmaktadır. Sofralık üzümler toplam yaklaşık 2 milyon ton ile toplam üretimin yarısını oluştururken, yaklaşık 1,5 milyon ton üretimle kurutmalık üzümler sofralık üzümlerden hemen sonra üretimde önemli bir payı oluşturmaktadır. Sofralık üzümler içerisinde çekirdekli üzümler %76 gibi büyük bir bölümü oluştururken, kurutmalık üzümlerde durum tam tersi olmakta ve kurutmalık üzüm üretiminin yaklaşık %70'ini çekirdeksiz üzümler oluşturmaktadır [1].

Sultani Çekirdeksiz, hem sofralık hem de kurutmalık olarak değerlendirilen, dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan en önemli üzüm çeşididir [2]. Çeşidin içerdiği yüksek şeker miktarı tüketicilerin bu üzümü zevkle tüketmesine imkân sağlamaktadır [3].

Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin hem sofralık olarak, hem de kurutmalık olarak muhafazası üzerine pek çok araştırma yapılmıştır [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Ancak UV-C, ultrason ve MAP uygulamaları ve bu uygulamaların mukayesesi çalışılmamış bir konu olarak görülmüştür. Bu çalışmanın amacı sofralık olarak pazara sunulan sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde UV-C, ultrason ve MAP uygulamalarının raf ömrüne etkisi ve muhafaza süresince meyvelerde meydana gelişimlerin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü muhafaza odaları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini hasat olumunda toplanmış ve pazara henüz sunulmuş Sultani çekirdeksiz üzümleri oluşturmuştur.

Metot

Araştırmada; Kontrol, UV-C, Ultrason ve MAP uygulamaları olmak üzere 4 farklı uygulama, 3 farklı zaman (3. gün, 6. gün ve 9. gün) çalışılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü olarak bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde kurulmuştur.

Salkım ağırlıkları 0.001 hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Ağırlık kayıpları ilk ağırlıktan son ağırlığın çıkarılmasıyla elde edilen değerin ilk ağırlığa oranlanmasıyla yüzde olarak belirlenmiştir. SÇKM miktarı el rekraktometresi ile % olarak belirlenmiştir. TEA miktarı, salkımlardan alınan tanelerin sıkılarak elde edilen sudan 10 ml bir behere alınarak pH 8.1'e gelene kadar 0.1 N NaOH çözeltisiyle titre edilmesiyle % hesaplanmıştır [11]. Hesaplamada "% Asitlik = (S×N×A×100) / M" formülü kullanılmıştır.

S=Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml),

N=Titrasyonda harcanan NaOH çözeltisinin normalitesi,

M=Titrasyona alınan örnek miktarı (g),

A=Tartatrik asidin miliekivalent eşdeğeri ağırlığı (g) (=0.075),

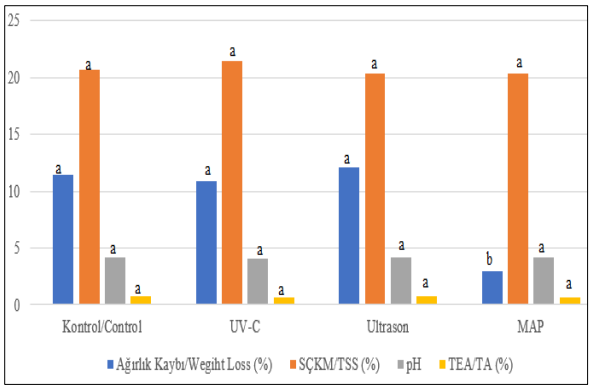
Meyve rengi el tipi renk ölçerle L, a, b, Chorma ve Hue olarak ölçülmüştür. pH masa tipi pH metre ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada ağırlık kaybı üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ağırlık kaybının en az olduğu uygulama MAP (%2,99) olurken, MAP'ı sırasıyla UV-C (%10,87), kontrol (11,40) ve ultrason (%12,04) uygulamaları takip etmiştir. Bu araştırmada SÇKM miktarı üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, uygulamalar içerisinde UV-C uygulaması diğer uygulamalara nispeten daha yüksek değerleri göstermiştir. Uygulamalar pH değerleri bakımından da farklılık göstermezken örneklerin pH'sı 4,08 (UV-C) ile 4,21 (MAP) arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada TEA değerleri üzerine uygulamaların etkisi etkisiz bulunmuştur (Şekil 1). Renk değerlerinden L, a, b, c ve Chroma üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken Hue değeri üzerine uygulamalar etkili bulunmuştur ($P>0,05$). Kontrol uygulaması 77,15 Hue değeriyle diğer uygulamalardan ayrılmıştır (Çizelge 1) (Şekil 2). İşlem görmemiş Sultani çekirdeksiz meyvelerinde pH değeri 3,31-4,21, titre edilebilir asitlik 0,65-1,75, L* değerleri 15,94-35,91, a* değerleri 7,40-13,88 arasında bildirilmiştir [12].

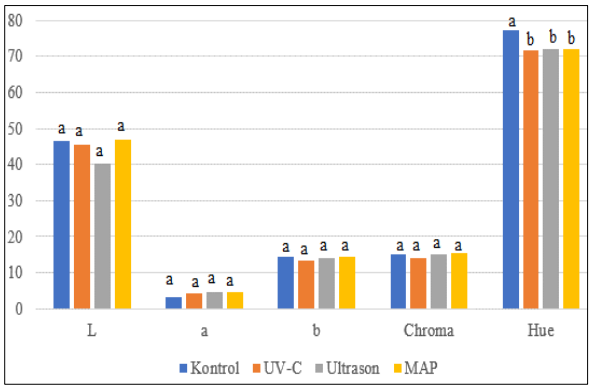
[10] MAP ve soğuk uygulamalarının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, MAP uygulamasının farklı üzüm çeşitlerinde ağırlık kayıpları üzerine etkisinin %2,07-4,14 arasında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada MAP uygulamasında görülen %2,99 değer araştırıcıların bildirdiği değerler içerisinde yer almaktadır. [13] ticari olgunlukta hasat edilen sofralık üzümlerde suda çözünebilir kuru madde miktarını %16,60, titre edilebilir asitliği %0.75 ve Hue açısını 21,10

olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz SÇKM ve Hue değerleri [13]'ün bildirdiği değerlerden nispeten yüksek bulunurken, TEA değeri söz konusu araştırıcılara nazaran biraz düşük bulunmuştur. [14] alternatif atmosferik uygulamaları denedikleri çalışmalarında tüm uygulamalarda (L*) değerinde hafif bir azalma olduğunu belirtirken, kontrol meyvelerinde renk kaybının daha fazla olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırıcılar Chroma değerinde, tüm uygulamalarda raf ömrü arttıkça ilerleyen bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Chroma değerindeki en yüksek azalmanın ise kontrol ve OPP uygulamasında olduğunu not etmişlerdir. Araştırıcılar çalışmada Hue değerlerinde herhangi bir değişme oluşmadığını rapor etmiştir. Çalışmamız [14]'ün bildirmiş olduğu sonuçlarla nispeten örtüşmektedir.



Şekil 1. Uygulamaların ağırlık kaybı, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkileri

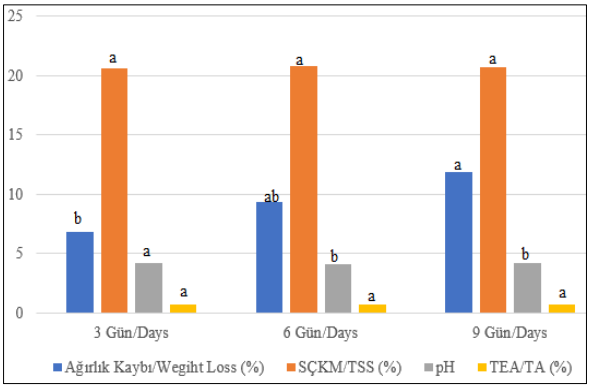
Figure 1. Effects of the treatments on weight loss, TSS, pH and TA



Şekil 2. Uygulamaların renk değerleri üzerine etkileri

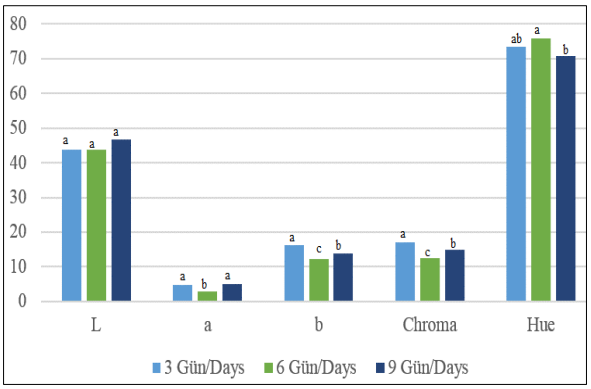
Figure 2. Effects of the treatments on color properties

Bu çalışmada ağırlık kayıplarının zamana bağlı olarak azalışı istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, en fazla azalma 9. günde tespit edilmiştir. Zamanın pH üzerine etkisi önemli bulunurken titre edilebilir asit miktarı üzerine etkisi önemsiz olarak görülmüştür ($p>0.05$) (Şekil 3, Çizelge 1). Meyve renk değerlerinde zamana bağlı olarak meydana gelen değişimler incelendiğinde sadece L* değerinde istatistiki farklılık oluşmamış olup diğer tüm renk kriterlerinde zamanlar arasında istatistiki fark bulunmuştur. Çalışma sonucunda, artan muhafaza süresine bağlı olarak renk değerlerinde düşüş eğiliminin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1, Şekil 4). [15] müşküle üzümünün muhafazasında ağırlık kayıplarının muhafaza süresi arttıkça arttığını ve en yüksek ağılık kaybının kontrol grubunda olduğunu bildirmiştir. Araştırıcılar TEA değerlerinin muhafaza süresince azaldığını belirtirken SÇKM değerlerinin bazı uygularda arttığını bazılarında ise azaldığını belirtmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki araştırıcıların bildirmiş olduğu sonuçlarla örtüşmektedir.



Şekil 3. Zamanlara göre ağırlık kaybı, SÇKM, pH ve TEA değişimleri

Figure 3. Changes in weight loss, TSS, pH and TA according to the times



Şekil 4. Zamanlara göre renk değerlerinde meydana gelen değişimler

Figure 4. Changes of color properties according to the times

Çizelge 1. Bazı fiziksel, kimyasal ve renk özellikleri üzerine uygulama ve zamanların etkisi
Table 1. Effect of treatments and times on some physical, chemical and color properties

		Ağırlık kaybı *Weight loss* (%)	SÇKM *TSS* (%)	pH	TEA *TA* (%)	L	a	b	Chroma	Hue
Uygulama *Treatment*	Kontrol / *Control*	11,40a*	20,62a	4,14a	0,72a	46,64a	3,28a	14,56a	14,96a	77,15a
	UV-C	10,87a	21,44a	4,08a	0,65a	45,39a	4,38a	13,19a	13,96a	71,79b
	Ultrason / *Ultrasound*	12,04a	20,39a	4,15a	0,74a	40,17a	4,63a	14,14a	14,95a	72,16b
	MAP	2,99b	20,33a	4,21a	0,66a	46,85a	4,61a	14,58a	15,34a	72,11b
Zaman *Time*	3. gün / *3. day*	6,78b	20,58a	4,19a	0,7a	43,81a	4,82a	16,18a	16,96a	73,37ab
	6. gün / *6. day*	9,37ab	20,80a	4,06b	0,7a	43,71a	2,96b	12,25c	12,62c	75,74a
	9. gün / *9. day*	11,82a	20,71a	4,19ab	0,7a	46,78a	4,90a	13,92b	14,81b	70,79b

*0,05 düzeyinde önemlidir. *Important at level of 0,05.*

SONUÇ

Bu çalışma, Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde, oda koşullarında 6 günlük bir muhafazada yaklaşık %7, 9 günlük bir muhafazada yaklaşık %12 kayıpların oluştuğunu ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda MAP uygulamasının muhafaza esnasında ağırlık kayıplarını azaltması açısından önemli bir uygulama olarak öne çıktığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2109. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu (www.tüik.gov.tr; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
2. Yağcı, A., İlter, E., 2018. Sultani Çekirdeksiz üzüm tiplerinin hasat sırasındaki verim ve bazı kalite özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 5(3):286-292.*
3. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel bağcılık. *Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar 1, Ankara.*
4. Kasım, M.U., Kasım, R., 2007. Sebze ve meyvelerde hasat sonrası kayıpların önlenmesinde alternatif bir uygulama: UV-C. *Tarım Bilimleri Dergisi 13(4):413-419.*
5. Özel, S., 1976. Bağcılık semineri Cilt III-A. *Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayın No: 9, Manisa.*
6. Köylü, M.E., 1984. Çekirdeksiz üzümlerin telde kurutulmasında uygulanan kimi teknolojik işlemlerin kurutma hızı ve üzüm kalitesine etkisi üzerine araştırma. *Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 336-3-590.*
7. Köylü, M.E., Karagözoğlu, E., 1995. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulmasında etil oleatin kullanımının kuruma hızı ve kuru üzüm kalitesine etkisinin araştırılması. *TAGEM-GY-13-M-2).*
8. Matteo, D.M., Cinquanta, L., Galiero, G., Crescitelli, S., 2000. Effect of povel physical pretreatment process on the drying kinetics of seedless grapes. *Journal of Food Engineering 46:83-89.*
9. Yaldız, S., Şen, F., 2015. Sofralık sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin depolanmasında farklı kükürt dioksit jeneratörlerinin etkinliğinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52:297-305.*
10. İşçi, B., Şen, F., Güçlü Özdemir, A., Kaçar, E., Altun, A., 2014. Effects of modified atmosphere packing (MAP) and cold treatment on organically grown table grape cultivars. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 51(2):191-199.*
11. Karadeniz, T., 2019. Ordu yöresinde yetişen kızılcıkların (*Cornus mas* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi (2):1-5.*
12. Şevik, R., Şen, L., Nas, S., 2014. Determination of color quality and HMF content of unprocessed sultanas obtained from different vineyards. *Int. J. Res. Agric. Food Sci. 2:32-42.*
13. Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M., 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of tablegrapes. *J. Food Sci. 68:1838-1843.*
14. Artes-Hernandez, F., Aguayo, E., Artes, F., 2004. Alternative gas treatments for keeping quality of 'Autumn seedless' table grapes duringlong term cold storage. *Postharvest Biol. Technol. 31:59-67.*
15. Özer, M.H., Akbudak, B., 2003. Doğal ve yapay gri küf (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) bulaşık olan üzümlerin muhafazası üzerine ultraviolet-C (UV-C) ışık uygulamalarının etkisi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi 17(2): 23-32.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 251–255 (2020)
ISSN 1300–8943

BADEMDEN ÇÖĞÜR ELDE EDİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Turan KARADENİZ[1], Levent KIRCA[2], Gülşah ÇATMADIM[3], Muharrem ARSLAN[4]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
[2]Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tavas/Denizli; ORCID: 0000-0003-2496-9513
[3]Batman Üniversitesi, Sason Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sason/Batman; ORCID: 0000-0003-2038-0082
[4]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Atça Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Atça/Aydın; ORCID: 0000-0002-9543-560X
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Çalışmada kullanılan badem meyveleri Manisa ili Kula ilçesinde bir üretici bahçesinden aşısız bir genotipten temin edilmiştir. Çöğür eldesi için 40 tohum ekilmiş, deneme 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 8 tohum olacak şekilde planlanmıştır. 24.02.2015 tarihinde ağaç talaşı içinde katlama yapılan badem tohumları, 17.04.2015 tarihinde köklendirme masalarına ekilmiştir. 20.05.2015 tarihinde köklendirme masaları üzerine net gölgelik takılmış, haftada 2 kere sulama yapılmış, köklendirme süresince 2 kere mancozeb %80 ve chlorpyrifos-ethyl verilmiştir. Bu süre zarfında çöğürlere birer kere CAN %26'lık (Kalsiyum, Amonyum, Nitrat) uygulanmıştır. Ayrıca, çöğürlere Innofert 20-20-20 TE Bor (B), Bakır (Cu), Demir (Fe), Mangan (Mn), Molibden (Mo), Çinko (Zn), mikro besin maddeleri uygulanmış, köklenmiş bitkiler 01.03.2016 tarihinde köklendirme masalarından çıkartılarak ölçümleri yapılmıştır. Çöğür gövde çapları toprak seviyesinden 2 cm yukarıdan ölçülmüştür. Kazık kökleri sayılarak gruplandırma yapılmış, saçak kök sayısı 5 adet altı az, 6-10 arası orta, 11 yukarısı çok olarak değerlendirilmiştir. Badem çöğürleri, katlamadan itibaren geçen bir yılsonunda aşılanabilecek olgunluğa ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Badem, çöğür gelişimi, köklenme

A RESEARCH ON OBTAINING SEEDLING FROM ALMOND

ABSTRACT

Almond fruits used in the study were obtained from a non-grafted genotype from a producer garden in Kula district of Manisa province. 40 seeds were sown to obtain seedling, the experiment was planned with 5 replicates and 8 seeds per repetition. Almond seeds folded in wood shavings on 24.02.2015 were planted on rooting tables on 17.04.2015. On 20.05.2015 canopy was placed on rooting tables, irrigation was done twice a week, mancozeb 80% and chlorpyrifos-ethyl were given 2 times during rooting. During this period, CAN 26% (Calcium, Ammonium, Nitrate) was applied to the seedlings once. In addition, Innofert 20-20-20 TE Boron (B), Copper (Cu), Iron (Fe), Manganese (Mn), Molybdenum (Mo), Zinc (Zn), micronutrients were applied to the seedlings and the rooted of plants were removed from rooting tables on 01.03.2016 and their measurements were made. Seedling body diameters were measured 2 cm above ground level. Tap roots are grouped by counting, the number of eaves under 5 is few, 6-10 is medium and more than 11 are evaluated as many. Almond seedlings have reached maturity, which can be grafted at the end of a year since folding.

Keywords: Almond, seedling development, rooting

GİRİŞ

Anavatanı Orta Asya ve Çin olan, kültürü çok eski tarihlerden beri yapılan sert kabuklu meyvelerden badem, *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının *Prunus* cinsine bağlı *Prunus amygdalus* L. alt cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu alt cinste 40'a yakın badem türü saptanmıştır [11, 19, 21, 24].

Gerek konumu gerekse değişik ekolojik özelliklere sahip olan ülkemiz, birçok meyve türünde olduğu gibi bademin de anavatanı içerisinde yer almaktadır [23]. Anadolu'da badem yetiştiriciliği yapılan alanlar incelendiğinde

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: turan.karadeniz@ibu.edu.tr

kuraklık, hastalık ve zararlı ile diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğinin zor ya da mümkün olmadığı, olumsuz toprak koşullarına yüksek adaptasyon yeteneğinden dolayı, fidancılıkta yoğun bir şekilde badem çöğürleri kullanılmaktadır. Fidan üretiminde badem çöğürü dışında, GF-677, GF-305, GN gibi şeftali × badem melezleri ile Nonpariel, Davey, Drake badem çeşitleri ile uyuşmazlık gösteren Marianna 2624 gibi erik klon anaçları da fidancılıkta yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Azımsanmayacak derecede badem üretim potansiyeline sahip ülkemiz, bu imkândan yeterince faydalanamamaktadır. Bu durumun en önemli sebebi, verim ve kalite kayıplarına sebep olan standart anaç ve çeşitlerle modern yetiştiricilik yapılmaması yani üretimin standart hale getirilememesidir [2, 6, 12, 13, 17, 18]. Bununla birlikte ülkemizde fidan üretiminde kullanılan, nitelikleri tam olarak belirlenmiş tohum anaçlık kaynakları arzu edilen sayıda olmadığından, fidan üretiminde orijini bilinmeyen karışık tohumların kullanılma olasılığı artmaktadır.

Bu çalışmada, Manisa ili Kula ilçesinde seçilen bir badem genotipinden elde edilen tohumlardan çöğür gelişme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan badem meyveleri Manisa ili Kula ilçesinde bir üretici bahçesinden aşısız bir genotipten temin edilmiştir. Çalışmada genotipin meyve özellikleri belirlenmiş, çöğür eldesi için 5 tekerrürlü 40 tohum dikilmiştir. Tohumlara 24.02.2015 tarihinde, talaş içinde katlama yapılmış, 17.04.2015 tarihinde badem tohumları köklendirme masalarına dikilmiştir. 20.05.2015 tarihinde köklendirme masaları üzerine net gölgelik gerilmiş, haftada 2 kere sulama yapılmış, köklendirme süresince 2 kere mancozeb %80 ve chlorpyrifos-ethyl verilmiştir. Bu süre zarfında çöğürlere bir defa %26'lık CAN (Kalsiyum, Amonyum, Nitrat) uygulanmıştır. Aynı şekilde köklendirme ortamındaki çöğür bitkilere Innofert 20-20-20 TE Bor (B), Bakır (Cu), Demir (Fe), Mangan (Mn), Molibden (Mo), Çinko (Zn), mikro besin maddeleri uygulanmış, köklenmiş bitkiler 01.03.2016 tarihinde köklendirme masalarından çıkartılarak ölçümleri yapılmıştır.

BULGULAR

İncelenen genotipe ait tohumlarda, kabuklu meyve ağırlığı 5.72 g ile 1.69, kabuklu meyve boyu 36.45 mm ile 25.63 mm, kabuklu meyve genişliği 23.61 mm ile 14.88 mm, kabuklu meyve kalınlığı 15.69 mm ile 11.25 mm, iç meyve ağırlığı 1.23 g ile 0.17 g, iç meyve boyu 26.04 mm ile 16.57 mm, iç meyve genişliği 14.43 mm ile 7.63 mm, iç meyve kalınlığı 8.60 mm ile 4.06 mm, kabuk kalınlığı 3.50 mm ile 2.36 mm, iç oranı (randıman) %27.56 ile %9.12 arasında değişmiş ve kabuk sertliği ise çok sert olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Badem çöğürlerinde ise, çöğür boyu 55.50 cm ile 32.75 cm, çöğür çapı 5.85 mm ile 4.19 mm, yan dal sayısı 2,13 adet ile 1.50 adet, kazık kök uzunluğu 49.88 cm ile 27.50 cm, saçak kök uzunluğu 31.06 cm ile 25.48 cm, kök çapı 8.08 cm ile 5.96 cm, yan köklerdeki dallanma sayısı 16.73 adet ile 14.41 adet arasında değişmiştir (Çizelge 2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada incelenen tohumların kabuklu meyve ağırlığı 1.69 g ile 5.72 g arasında, iç meyve ağırlığı ise 0.17 g ile 1.23 g arasında belirlenmiştir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde yürütülmüş olan badem seleksiyon çalışmalarında, kabuklu meyve ağırlığı ve iç ağırlığı sırasıyla 2.88-6.13 g ve 0.64-1.15 g [3], 3.00-6.10 g ve 0.77-1.23 g [7], 2.18-7.58 g ve 0.64-1.35 g [14], 3.42-5.86 g ve 0.64-1.15 g [9], 4.66-8.94 g ve 1.01-1.80 g [17], 1.42-4.93 g ve 0.66-1.14 g [26], 1.15-2.14 g ve 0.70-1.25 g [29] arasında bildirilmiştir. Kabuklu meyve ağırlığı ve iç ağırlığına dair elde edilen değerler diğer çalışmalar ile kıyaslandığında ortalama değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmada bir diğer kriter olan kabuk kalınlığı 2.36 mm ile 3.50 mm arasında değişmektedir. Araştırmacıların yaptıkları diğer seleksiyon çalışmaları incelendiğinde, 2.80-4.82 mm [7], 2.8-4.9 mm [17], 2.12-3.54 mm [4], 1.37-4.97 mm [1], 2.71-3.93 mm [30], 0.69-5.62 mm [8] arasında belirlenmiştir. Elde edilen kabuk kalınlığı değerleri diğer seleksiyon çalışmaları ile mukayese edildiğinde seçilmiş pek çok genotipe yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Bu araştırmadaki tohumların iç oranı %9.12-27.56 ile arasında belirlenmiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan diğer badem seleksiyonu çalışmalarında genotipler arasında iç

oranları; %14.2-20.0 [16], %18.2-30.0 [10], %14.6-24.2 [9], %14.6-24.5 [17], %14.7-28.2 [6], %10-29 [1], %14.0-25.5 [10] arasında bildirilmiştir. Araştırmacıların bildirdiği iç oranı sonuçlarının bir kısmı elde ettiğimiz değerler ile benzerlik gösterdiği gibi bir kısmı da üstünlük göstermektedir.

Diğer taraftan incelenen badem tohumlarının iç meyve genişliği 7.63-14.43 mm, iç meyve boyu 16.57-26.04 mm ve iç meyve kalınlığı 4.06-8.60 mm arasında belirlenmiştir. Badem seleksiyonlarında araştırmacılar tarafından yürütülen diğer çalışmalarda iç meyve boyutlarına ilişkin bildirilen değeler sırasıyla şu şekildedir; 11.72-17.10 mm, 18.72-29.44 mm, 4.96-9.18 mm [5]; 9.56-16.79 mm, 17.42-29.91 mm, 4.83-8.58 mm [1]; 11.02-15.40 mm, 18.92-33.87 mm, 4.44-8.49 mm [8]; 10.43-14.62 mm, 18.24-25.43 mm, 5.07-9.02 mm [28]; 9.17-13.60 mm, 18.39-24.27 mm, 6.31-11.36 mm [27] kaydedilmiştir. Badem tohumlarına ait kabuklu meyve eni, boyu ve kalınlığı sırasıyla 14.88-23.61 mm, 25.63-36.45 mm ve 11.25-15.69 mm arasında belirlenmiştir. Benzer şekilde, ülkemizde yapılan diğer badem seleksiyon çalışmalarında da [1, 3, 10, 12, 16, 25] meyve boyutlarının seçilen genotiplere göre değiştiği belirlenmiştir.

Araştırmada çöğür gelişim özellikleri incelenmiş ve badem çöğürlerinde, çöğür boyu 32.75-55.50 cm, çöğür çapı ise 4.19-5.85 mm arasında belirlenmiştir. Araştırmacıların badem çöğürlerinin boy ve çapı konusunda bildirdikleri değerler sırasıyla şu şekildedir; 31.2-57.3 cm, 10 mm'den küçük [3]; 101.20-104.50 cm, 8.98-9.28 mm [15]; 34.52-62.18 cm, 4.76-7.67 mm [20]. Araştırmacılar çapı 4-7 mm arasında gelişim gösteren çöğürlere aşı yapılabileceğini ancak 7 mm'nin üzerinde çapa sahip çöğürlere yapılan aşıların tutma oranlarının ve fidan kalitesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir [22].

Güngör ve ark. [15], badem çöğürlerinde saçak kök miktarının çeşitlere göre de değişebildiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda kazık kök uzunluğu 27.50-49.88 cm, saçak kök uzunluğu ise 25.48-31.06 cm arasında belirlenmiştir. Literatür değerlerinde ise kazık kök uzunluğu 24.63-30.28 mm ve saçak kök uzunluğu 20.57-31.04 mm [20]; kazık kök uzunluğu 27.9-31.6 mm [15] olarak bildirilmiştir.

Çizelge 1. Çimlendirme tavalarına ekilen badem tohumlarının meyve özellikleri
Table 1. Fruit characteristics of almond seeds planted in germination pans

	Kabuklu meyve ağırlığı (g) *Fruits weight*	Kabuklu meyve boyu (mm) *Fruit length*	Kabuklu meyve genişliği (mm) *Fruit width*	Kabuklu meyve kalınlığı (mm) *Fruit thickness*	İç meyve ağırlığı (g) *Inner fruit weight*	İç meyve boyu (mm) *Inner fruit length*	İç meyve genişliği (mm) *Inner fruit width*	İç meyve kalınlığı (mm) *Inner fruit thickness*	Kabuk kalınlığı (mm) *Shell thickness*	İç oranı (randıman) (%) *Inner rate*
Maksimum *Maximum*	5.72	36.45	23.61	15.69	1.23	26.04	14.43	8.6	3.5	27.56
Minimum *Minimum*	1.69	25.63	14.88	11.25	0.17	16.55	7.63	4.06	2.36	9.12
Ortalama *Mean*	4.05	30.12	19.74	14.45	0.83	22.75	10.79	6.35	3.12	19.68
Standart sapma *Standard deviation*	±1.05	±2.85	±2.30	±1.17	±0.33	±2.76	±2.24	±1.39	±0.36	±5.39



Şekil 1. Badem tohumlarının ortama ekimi (A), çöğürlerin gelişimi (B) ve çöğür boyu (C)
Figure 1. Cultivation of almond seeds (A), growth of seedling (B) and seedling length (C)

Çizelge 2. Badem çöğürlerinden elde edilen veriler
Table 2. Data obtained from almond seedling

Tekerrür *Recurrence*	Çöğür boyu (cm) *Seedling length*	Çöğür çapı (mm) *Seedling diameter*	Yan dal sayısı (adet) *Number of side branches*	Kazık kök uzunluğu (cm) *Pile root length*	Saçak kök uzunluğu (cm) *Fringe root length*	Kök çapı (cm) *Root diameter*	Yan köklerdeki dallanma sayısı (adet) *Number of root branching in the side*
1	55.50	5.85	1.88	49.88	31.06	8.08	16.32
2	38.75	4.83	1.50	27.50	25.48	7.13	15.86
3	32.75	4.82	1.50	29.75	26.41	6.92	14.41
4	33.13	4.19	1.63	30.63	29.64	5.96	15.78
5	36.75	4.46	2.13	31.42	28.19	6.54	16.73
Standart sapma *Standard deviation*	±9.36	±0.63	±0.27	±9.09	±2.28	±0.78	±0.88

Sonuç olarak, çalışmada belirlenen değerler ile ilgili diğer araştırmalardan elde edilen bulgular kıyaslandığında yüksek oranda benzerlik göstermekle birlikte, bazı kriterlerde düşük ya da yüksek değerlerde görülmektedir. Bulguların benzerlik ya da üstünlük gösterdiği özelliklerdeki farklılığın çevresel faktörlerin yanı sıra bakım koşulları ve genetik yapıdan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ağlar, E., 2005. Pertek (Tunceli) yöresi bademlerinin (*P. amygladus* L.) seleksiyonu yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 61s.*
2. Akçay, M.E., Tosun, İ., 2005. Bazı geç çiçek açan yabancı badem çeşitlerinin Yalova ekolojik koşullarındaki gelişme ve verim davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36(1):1-5.*
3. Aslantaş, R., 1993. Erzincan'ın Kemaliye ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.*
4. Balta, F., Yarılgaç, T., Balta, F., 2001. Fruit characteristics of native almond selections from the lake Van region (Eastern Anatolia, Turkey). *Journal American Pomological Society 55(1):58-61.*
5. Balta, M.F., 2002. Elazığ Merkez ve Ağın ilçesi bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 262s.*
6. Balta, M.F., Askın, M.A., Yarılgaç, T., Kazankaya, A., 2003. Maden ilçesinde doğal olarak yetiştirilen bademlerin meyve özellikleri. *Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, s:252-256.*
7. Beyhan, Ö., Bostan, S.Z., 1995. Darende bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1):91-100.*
8. Beyhan, Ö., Şimşek, M., 2007. Kahramanmaraş Merkez ilçe bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. *Bahçe 36(1-2):11-18.*
9. Bostan, S.Z., Cangi, R., Oğuz, H.D., 1995. Akdamar adası bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. *Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, 1:370-374.*
10. Cangi, R., Şen, S.M., 1991.Vezirköprü ve çevresinde yetiştirilen bademlerin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(3):131-152.*
11. Denisov, V.P., 1988. Almond genetic sources in the USSR and their use in production and flowering. *Acta Horticulturae, 224:299-306.*
12. Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., Atila, A., 1968. Ege Bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:148, 39s.*
13. Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., Karakır, N., 1979. Seçilmiş badem tiplerinin mukayesesi ve standardizasyonu üzerinde araştırmalar. *TÜBİTAK Sonuç Raporu No: 203, İzmir, 39s.*
14. Gerçekcioğlu, R., Güneş, M., 1999. A research on improvement of almond (*P. amygdalus* L.) by selection of wild plants grown in Tokat central district. *In:Ak, B.E. (ed.). XI GREMPA*

Seminar on Pistachios and Almonds. Zaragoza: CIHEAM, 2001, p:169-173.

15. Güngör, M.K., Kaşka, N., Çağlar, S., Küden, A., 1995. Badem yetiştiriciliğinde saçak köklü çöğür ve fidan eldesi üzerinde araştırmalar. *Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6.10.1995, Adana, s:384-388.*
16. Kalyoncu, D.H., 1990. Konya Apa baraj gölü çevresinde yetiştirilen üstün özellikli badem (*Prunus amygdalus* L.) tiplerinin belirlenmesi üzerine bir seleksiyon çalışması (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.*
17. Karadeniz, T., Erman, P., 1996. Siirt'te yetiştirilen bademlerin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyonu. *1. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu.*
18. Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A., 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in the south east Anatolia. *Advanced Course. Production and Economics of Nut Crops. 18-29.05.1998, Adana, 1-5.*
19. Kester, D.E., Gradziel, T.M., 1996. Almonds fruit breeding. *In J. Janick and J.N. Moore (Eds). John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-12669-1, 3:1-240.*
20. Kızıltan, M.F., 2015. Isparta Keçiborlu yöresinden seçilen badem (*Prunus amygdalus* L.) genotiplerinin çöğür gelişim performansları ve nematoda dayanım durumlarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 70s.*
21. Miller, P.J., Parfitt, D.E., Weinbaum, S.A., 1989. Outcrossing in peach. *HortScience, 24:359-360.*
22. Öylek, H.Ş., Aslan, A., Demirtaş, M.N., Avcı, S., 2013. Farklı çaplara sahip zerdali çöğürlerinin aşı başarısı ve fidan gelişimine etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6(2):103-107.*
23. Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana, 128s.*
24. Soylu, A., 2003. Ilıman iklim meyveleri 2. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 72, s:204-220.*
25. Şimşek, M., 1996. Kahramanmaraş Merkez ilçesi ve bağlı köylerinde yetiştirilen bademlerin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 102s.*
26. Şimşek, M., 2008. Hilvan ilçesi ve bağlı köylerinde yetiştirilen bademlerin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyonu. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12(4):33-39.*
27. Şimşek, M., 2011. Çınar ilçesinde badem seleksiyonu. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 1(1):32-36.*
28. Şimşek, M., Osmanoğlu, A., 2010. Derik (Mardin) ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 20(3):171-182.*
29. Şimşek, M., Osmanoğlu, A., Yıldırım, H., 2010. Evaluation of selected almond types in Kocaköy and Hani counties. *African Journal of Agricultural Research 5(17):2370-2378.*
30. Yıldırım, A.N., 2007. Isparta yöresi bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyonu (Doktora Tezi). *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın, 168s.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 257–269 (2020)
ISSN 1300–8943

ZEYTİNYAĞI ÜRETİM ATIKLARI VE DEĞERLENDİRİLME YÖNTEMLERİ

Aişe DELİBORAN[1], Şule SAVRAN[2], Ünal KAYA[3]

[1]Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-0816-9535
[2]Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yetiştirme Tekniği Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-6105-2427
[3]Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yetiştirme Tekniği Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-9412-4407
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Zeytin, zeytinyağı üretim atıklarının değerlendirilmesi bakımından ekonomik değere sahip ürünlerden biridir. Zeytinyağı üretiminde kullanılan 2 fazlı sistemlerde karasu + pirina, 3 fazlı sistemlerde ise karasu ve pirina açığa çıkmaktadır. Üç fazlı sistemde eklenen proses suyu nedeniyle 1 ton zeytinden 1.2-1.7 m³ karasu, iki fazlı sistemde ise 800 kg pirina, 400-480 kg karasu açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan karasuyun 2 fazlı sistemde az olması nedeniyle birçok ülke bu sisteme geçmiştir. Türkiye'de ise işletmelerin bir kısmı geçiş yapabilmiştir. Geçişin tamamlanması durumunda bile atıklar sorununun önemini koruyacağı düşünülmektedir. Sıkım fabrikalarının dönüşüm maliyetlerinin sektörel açıdan sorun teşkil ettiği, iki fazlı sistemde pirina + karasu şeklinde çıkan atığın taşınmasındaki zorluklar nedeniyle satın alınmak istenmediği, alınsa bile kurutma giderlerinin yüksek olması nedeniyle düşük fiyattan alınmak istenmesi (30 kuruş/kg) önemli sorunlardandır. Tüm işletmelerin iki fazlı sisteme geçmesi durumunda karasu + pirinanın taşınmasındaki güçlükler, işletmelerin küçük ölçekli ve dağınık olması, pirina fabrikalarının yetersiz olması, pirina fabrikalarının üç fazlıdan pirina alma eğiliminde olması gibi bazı sorunların dikkate alınarak çözüm önerilerinin getirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Karasu ve pirinanın değerlendirilmesi konusunda birçok araştırma yapılmış ancak endüstriyel anlamda uygulamaya aktarılamamıştır. Bu bağlamda atıkların fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ileri arıtma teknikleri ile değerlendirilme yolları araştırılarak endüstriyel uygulamaya yönelik, yöntemler belirlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, karasu, pirina, çözüm, öneri

OLIVE OIL PRODUCTION WASTES AND EVALUATION METHODS

ABSTRACT

Olive is one of the products with economic value in terms of production waste. Olive mill wastewater (OMW) + olive pomace come outs from 2-phase systems and OMW and olive pomace come out from 3-phase systems that are used in olive oil production. Due to the process water added, 1.2-1.7 m³ OMW come out from 3-phase system, 800 kg olive pomace and 400-480 kg OMW come out from two-phase system. Many countries have switched to 2-phase system due to the lack of OMW. Some of the enterprises in Turkey has been able to switch. It is understood that the waste issue will remain important even if the transition is completed and transformation costs are problematic in terms of sector. In the two-phase system, it is not desirable to buy because of the difficulties in transporting the waste produced in the form of Olive mill wastewater (OMW) + olive pomace and even if it is purchased, it is desirable to buy it at a low price (30 cents/kg) due to the high drying costs. It is thought that in case of all the enterprises pass into 2-phase system, some solution offers should be taken by considering the difficulties in transporting OMW + olive pomace, small and scattered enterprises, insufficient pomace factories and tendency to buy pomace from 3-phases. A lot of research has been done about the evaluation of OMW and olive pomace but it has not been put into practice in the industrial sense. In this context, physical, chemical, biological and advanced treatment techniques of wastes are investigated and it is recommended to conduct solution-oriented methods for industrial application and to apply them to the application. In this context, physical, chemical, biological and advanced treatment techniques of wastes should be investigated and methods for industrial application should be determined.

Keywords: Olive, olive mill wastewater, olive pomace, solution, proposal

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: aisedeliboran@gmail.com

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artışına paralel olarak gıda açığı artmakta, gıda eldesine yönelik üretim ve sanayileşme ile birlikte de çevre kirliliği ve giderek artan atıklar tarımsal üretimi, tarım alanlarını ve biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilemekte, nüfusun ihtiyacı olan besin miktarına ve gıdaya güvenli erişimi tehlikeye atmaktadır. Tarım alanlarının hızla yok olması, kentleşme, sanayileşme, turizme açılması ve özellikle çevre sorunları nedeniyle küresel ilkim değişikliğinin tarım alanları üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle bu sorunlar giderek artmaktadır.

Üretime yönelik çalışmalar sonucunda yenilenemeyen kaynakların hızla tükendiği, atık yığınların neden olduğu sorunlar; atık/artık miktarının azaltılması, atık/artıkların yeniden değerlendirilmesi yoluyla atık/artık değerlendirme verimliliğinin artırılması ve kaynakların etkin kullanımına yönelik sürdürülebilir çalışmaların hız kazanmasına yol açtığı dikkati çekmektedir.

Dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi atık/artık yönetimine ilişkin benzer sorunlar Türkiye'de de yaşanmaktadır. Özellikle tarımsal ürün üreten ve işleyen işletmelerden farklı özelliklere sahip büyük miktarda atık/artık ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra tarımsal üretimin yarısından fazlasının sap, saman, yaprak, koçan ve endüstriyel atık/artık olması da göz önüne alındığında tüm bu atık/artıkların çevreye atılarak sorun oluşturması yerine katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesinin; kirliliğin önlenmesi yanında doğal kaynakların değerlendirilmesi ve katma değeri yüksek ürünlerle ekonomiye ve üretime katkısı yönünde son derece önemli olacağı düşünülmektedir.

Gerek dünyada ve gerekse Türkiye'de zeytin, yağ üretimi açısından atık/artıkların değerlendirilmesi bakımından ekonomik değere sahip ürünlerden biridir. Zeytinlerin temizlenmesi sırasında açığa çıkan yıkama sularının ve özellikle yağ eldesinde oluşan karasuyun ve pirinanın atık/artık olarak değerlendirilmesine yönelik ulusal ve uluslararası platformlarda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ZEYTİN VE ZEYTİNYAĞI ÜRETİMİ

Dünyada zeytin yetiştiriciliğine en elverişli bölge Akdeniz Bölgesi'dir ve zeytin üretim alanlarının %95'i Akdeniz havzası ülkelerinde yer almaktadır. Zeytin üretiminde İtalya ve İspanya ilk sırada yer alırken, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Portekiz, Suriye, Fas ve Cezayir diğer önemli zeytin üreticisi ülkeler arasında yer almaktadır.

Dünya ham tane zeytin üretimi 2013 yılında 10.2 milyon ha alanda 20.3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Zeytin üretiminde lider durumda bulunan ülke 7.9 milyon ton üretimiyle İspanya'dır [11]. Zeytin üretiminin Akdeniz ve benzeri iklime sahip ülkelerde ağırlıklı olarak gerçekleşmesi, zeytinyağı ticaretinde sınırlı sayıda ülkenin söz sahibi olmasına neden olmuştur. Dünya zeytinyağı ihracatının yaklaşık %95'i toplam 7 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir ve dünyada zeytinyağı talebinin yıldan yıla artıyor olması bu ülkelerin zeytinyağı ticaretindeki önemini gitgide arttırmaktadır. 2009 yılı istatistiklerine göre dünyadaki üretim miktarı 18 milyon ton olan zeytin üretiminin %98'i Akdeniz ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu yıla ait istatistiklere göre dünya zeytinyağı üretim miktarı 2.290.000 ton olmuş ve ilk 4 sırada İspanya, İtalya, Yunanistan ve Türkiye yer almıştır [12].

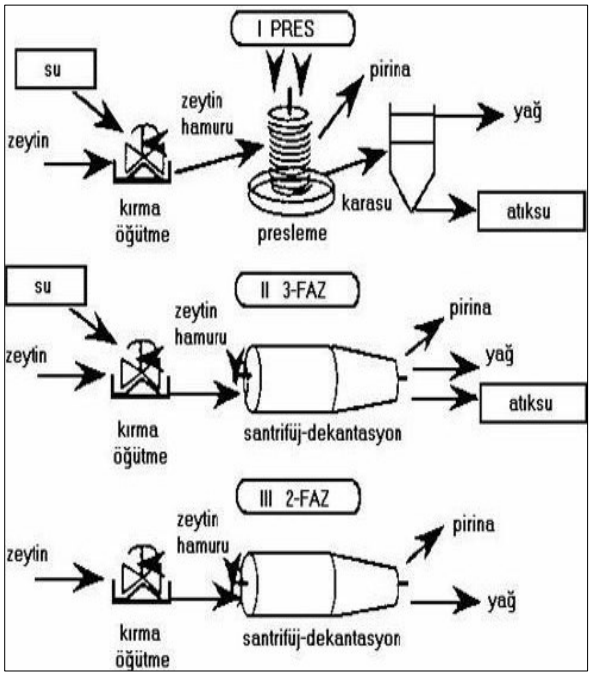
Türkiye yıldan yıla değişikler göstermekle birlikte ham tane zeytin ve zeytinyağı üretiminde İspanya, İtalya ve Yunanistan'ın ardından 4. sırada, sofralık zeytin üretiminde ise yine İspanya'nın ardından 2. sırada yer almaktadır [11, 25]. Türkiye'de 1.4 milyon ton ham tane zeytinden, 439 bin ton sofralık zeytin ve 190 bin ton zeytinyağı elde edilmiştir [11].

ZEYTİNYAĞI ÜRETİM PROSESLERİ

Türkiye'de toplam zeytin üretiminin yaklaşık %70'i zeytinyağı olarak değerlendirilmektedir. Zeytinyağı üretiminde kesikli (pres) ve sürekli (santrifüj) (3-fazlı üretim prosesi ve 2-fazlı üretim prosesi) olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmakta olup, her iki yöntemde de üretim sonucunda pirina ve karasu gibi iki yan ürün oluşmaktadır.

Üretim prosesine ve işletim koşullarına bağlı olarak sıvı atık olarak oluşan karasuyun konsantrasyonu büyük değişimler göstermektedir. Genelde zeytinyağı üretimi sırasında açığa çıkan atık su miktarı 0.5-1.5 m^3/ton zeytin civarında olmaktadır. Karasuyun organik madde, askıda katı madde, yağ ve gres içeriği oldukça yüksektir. Karasuyun yapısındaki organik bileşiklerin başında, şeker, azot bileşikleri, uçucu asitler, pektin, polialkoller, yağ, polifenoller ile karasuya koyu rengini veren taninler yer almaktadır.

Karasuyun arıtımında yaşanan güçlüklerin başlıca nedenleri, atık suyun yüksek organik madde ve polifenoller gibi toksik maddeleri içermesi, sezonluk üretim yapılması ve bir üretim sezonunun 3-4 ay kadar sürmesidir [50, 7].



Şekil 1. Zeytinyağı üretiminde kullanılan proseslerin akım şeması [50]

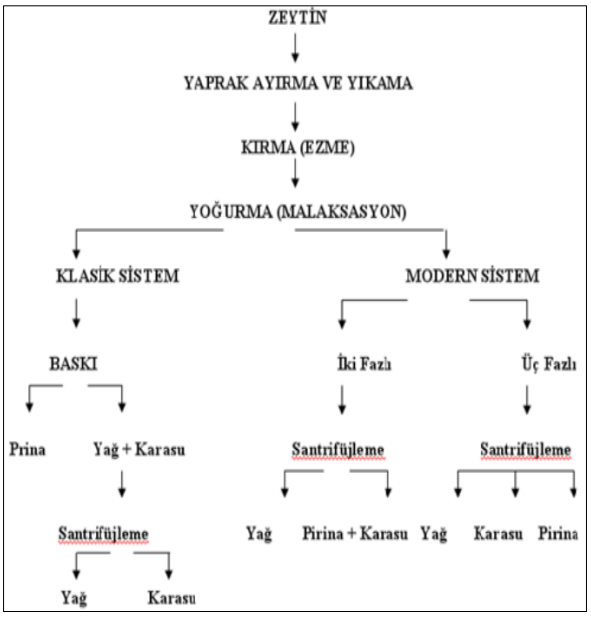
ZEYTİNYAĞI ÜRETİMİ SIRASINDA OLUŞAN ATIK/ARTIKLAR

Türkiye'de son yıllarda artan zeytinyağı üretimi ile birlikte zeytinyağı işlemesinden kaynaklanan yan ürün miktarı günden güne artmaktadır. Her yıl zeytinyağı üretim sezonunda (Kasım-Şubat) büyük miktarda karasu ve pirina organik atık olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 100.000 ton zeytinyağı üretimi ile birlikte yaklaşık 500.000 ton karasu, 250.000 ton pirina organik atık olarak ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda artan zeytinyağı üretimi ile birlikte yeterince değerlendirilemeyen atık/artıklardan özellikle karasudan dolayı ciddi çevre problemleri yaşanmaktadır.

Zeytin Karasuyu

Zeytinyağı üretimi sırasında oluşan karasuyun miktarı ile özelliklerini etkileyen faktörler zeytin çeşidi, zeytin ağaçlarının yetiştiği toprak ve iklim özellikleri, zeytin hasat zamanı ve olgunluk derecesi, pestisit ile gübre kullanımı ve üretim teknolojisi olarak verilebilir. Zeytin tanesinin yaklaşık %45-50'sini meyve suyu oluşturduğundan klasik (baskılı) işletmelerde bir ton zeytinin işlenmesi sonucu 0.4-0.5 m^3 karasu oluşmaktadır. Kontinü (üç fazlı, sürekli) işletmelerde ise ılık su ilave edilmesi nedeniyle bu değer iki katına çıkmaktadır. İşlenen her bir ton zeytin için ortaya çıkan organik kirlilik yükü 45-55 kg $BOİ_5$'dir. Son yıllarda İspanya, İtalya ve Yunanistan gibi Avrupa Birliği ülkelerinde, iki fazlı kontinü sisteme geçilmiştir. Bu sistemde karasu pirinadan ayrılmadığından 1 ton zeytinden 800-950 kg sulu pirina (Alpeorujo) oluşmaktadır. Dünyada yılda yaklaşık 30 milyon ton zeytin karasuyu oluşmaktadır. Türkiye'de ise 1.283.463 m^3/yıl karasu oluşmaktadır. Zeytin karasuyunun bertarafına ilişkin problemin önemli bir kısmı Türkiye'de yağlık zeytin üretimde ilk sırada yer alan Ege Bölgesi'nde yaşanmaktadır. Türkiye'de 2007 yılı verilerine göre yılda üretilen 1.183.439 ton karasuyun 668.858 tonu Ege Bölgesi'nden çıkmaktadır [4, 43].

Karasuyun bileşimi ise, uygulanan üretim teknolojisi, üretim miktarı ve kullanılan zeytin hammaddesine bağlı olarak değişim göstermektedir. Yüksek kirlilik yükü dışında karasuyun asidik karaktere sahip olması ile tuzluluk düzeyini gösteren elektrik geçirgenlik değerinin yüksekliği gibi olumsuz özellikleri de dikkat çekici düzeydedir. Karasuya koyu renk veren polifenollerin ve tanenlerin bulunması da karasuyun fitotoksik ve antimikrobiyal etki göstermesine neden olmaktadır [7, 27].



Kaynak: Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Zeytinyağı Teknolojisi

Şekil 2. Zeytinyağı üretimi akım şeması

Karasuyun arıtımı için aerobik biyolojik arıtma, anaerobik biyolojik arıtma ve bu yolla biyogaz ve gübre elde edilmesi, fiziko-kimyasal arıtma, kimyasal arıtma, toprağa sızdırma ile gübre olarak kullanma, kompost üretime, buharlaştırma ve sızma için araziye boşaltma, lagünlerde buharlaştırma, katı yakıt elde etme ile tek hücre proteini üretme gibi birçok yöntem uzmanlar tarafından üzerinde çalışılan ve önerilen yöntemlerdir [7, 27]. Karasuyun arıtımına yönelik birçok ülkede özellikle İspanya ve İtalya'da önemli araştırmalar yapılmasına rağmen, henüz her yerde uygulanabilecek bir arıtma metodu ortaya konulamamıştır. Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve zeytin üreticileri zeytin karasuyunun arıtımına yönelik çalışmalarını sürdürmektedir, ancak henüz istenen bir sonuca ulaşılamamıştır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği kapsamında istenilen deşarj kriterlerinin yakalanabilmesi için ileri arıtma metotlarının da uygulanması gerekmektedir. Bu metotlarının karasu arıtımında kullanılmasının arıtma maliyetini arttırdığı da bilinmektedir. Özellikle yıl da sadece 3-4 ay gibi kısa bir süre mevsimlik işletim yapan ve küçük çapta çalışan zeytinyağı üreticileri, karasu arıtma sistemlerini yüksek maliyet nedeniyle uygulamak istememektedir. Ulusal ve uluslararası platformda söz konusu soruna çözüm getirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir [57]. Birçok araştırma laboratuvar ortamında yapılmış ancak endüstriyel anlamda uygulamaya aktarılamamıştır. Bu bağlamda atıkların fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ileri arıtma teknikleri ile değerlendirilme yolları iyice araştırılarak endüstriyel uygulamaya yönelik, çözüm odaklı yöntemlerin belirlenmesi ve uygulamaya aktarılması amacıyla araştırmaların yapılması, çalışmalar sonucunda da sorunun çözümüne yönelik yönetmeliklerin oluşturulması gerekmektedir.

Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından zeytinyağı işletme atıkları ile ilgili ciddi önlemler alınmaktadır. Bu önlemler çerçevesinde fabrika sahiplerinin karasuyu lagünlerde veya üstü açık havuzlarda biriktirip suyunu buharlaştırılıp kalan posasını değerlendirme yoluna gitmeleri ya da fabrikalarında işleme sistemini iki fazlı sisteme dönüştürerek karasuyu pirina içinde bir atık olarak elde etmeleri çevre açısından en az riskli çözümler olarak önerilmektedir. Ancak sıkım fabrikalarının dönüşüm maliyetlerinin sektörel açıdan sorun teşkil edeceği düşünülmektedir. İki fazlı sisteme geçmiş işletmelerde ve dolayısıyla pirina fabrikalarında bazı sorunlar yaşanmaktadır. Üç fazlı sistemde kuru atık olan pirinanın taşınması kolay ve pirina fabrikasının alım ücreti (yaklaşık 80 kuruş/kg) fazlayken, iki fazlı sistemde pirina + karasu şeklinde çıkan atığın pirina fabrikasına taşınmasında birçok zorluk yaşanmasının yanı sıra alım ücreti oldukça düşüktür (yaklaşık 30 kuruş/kg). İşletmelerin hali hazırda %25'i iki fazlı sisteme geçmişken bile pirina fabrikaları zeytinyağı sıkımın yoğun olduğu günlerde iki fazlı sistemden pirina almak istememekte, alsa bile kurutma giderleri nedeniyle düşük fiyat vermektedir. Tüm işletmelerin iki fazlı sisteme geçmesi durumunda yaşanacak zorlukların karasu + pirinanın taşınmasındaki güçlükler, işletmelerin küçük ölçekli ve dağınık olması, pirina fabrikalarının yetersiz olması, pirina fabrikalarının üç fazlıdan pirina alma eğiliminde olması gibi nedenlerin dikkate alınarak irdelenmesi ve bunlara göre çözüm önerilerinin getirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 1. Türkiye'de zeytin üretimi yapılan önemli iller, zeytinyağı fabrikaları ve karasu atık miktarları [4, 43]

İller	Fabrika sayıları (adet)	Zeytinyağı üretimi (ton)	Karasu miktarı (m^3/yıl)
Aydın	154	4.470	26.820
Balıkesir	110	5.266	31.593
Bursa	288	35.067	210.400
Çanakkale	26	16.572	99.432
Hatay	88	33.410	200.460
İzmir	181	11.210	67.258
Manisa	232	8.566	51.396
Mersin	40	16.651	99.904
Muğla	91	82.700	496.200
Toplam	1100	213.912	1.283.463

Çizelge 2. Ege Bölgesi zeytinyağı fabrikalarında oluşan zeytin karasuyuna ait bazı analiz sonuçları (27-ışıklı)

Parametreler	Değerler	Parametreler	Değerler (ppm)
pH	4.9	Azot	504.0
Sıcaklık (°C)	49.3	Fosfor	153.0
EC (dS/cm)	5.6	Potasyum	1868.0
Asidite (mg/l, $CaCO_3$)	5183.3	Kalsiyum	150.0
Şeker (%)	3.9	Magnezyum	76.0
$BOİ_5$ (g/l)	77.5	Mangan	2.7
KOİ (g/l)	108.3	Çinko	0.9
Toplam katı madde (g/l)	47.7	Bakır	0.3

Sonuç olarak her iki çözümün uygulanması durumunda da sistemlerden elde edilen atık çamurun tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle gerçekçi, uygulanabilirliği kolay, bu ürünlerden katma değeri yüksek farklı ürünlerin

eldesine müsaade eden arıtma yöntemlerinin müdahil olduğu bertaraf yöntemleri ile çözüm aranması gerektiği düşünülmektedir.

Dünyada zeytin yetiştiriciliği yapılan ülkelerde zeytinyağı üretim atıkları ile ilgili bazı yasal düzenlemeler bulunmaktadır. İtalya'da zeytin karasuyunun toprağa deşarj limitleri press sistemlerinden elde edilen karasu için 50 m^3/ha/yıl'dır. Üç faz sistemlerden elde edilen karasu için ise 80 m^3/ha/yıldır ve zeytin pirinası toprak iyileştirici olarak kullanılabilmektedir. İspanya'da zeytin karasuyunun deşarj limitleri 50 m^3/ha/yıl, Portekiz'de ise 80 m^3/ha/yıl'dır. Yunanistan'da zeytin karasuyunun toprağa deşarj edilmesi yasaklanmıştır. Türkiye'de zeytin karasuyunun deşarjı konusunda herhangi bir özel düzenleme bulunmamaktadır. Su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması konusunda SKKY görev almakta, hem alıcı ortamın korunması hem de arıtılmış karasuda olması gerekli deşarj standartlarını belirlemektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün zeytinyağı işletmelerinin artık sularının (karasu) bertarafı konusundaki, 01.09.2009 tarih ve 14552-51641 sayılı yazısında; zeytin karasuyunun geçici olarak, en az bir sezonda çıkabilecek ve tüm artık suların biriktirileceği kapasitede, sızdırmasız buharlaştırma lagünleri (havuzları) inşa ederek burada biriktirildikten sonra bu artık suların buharlaştırma yöntemi ile veya 2 fazlı sistem, ortaklaşa arıtma yöntemleri gibi uygun olan yöntemin seçilerek bertarafının sağlanması, bunun dışında hiçbir şekilde alıcı ortama verilmemesi gerektiği ifade edilmektedir. Deşarj ve zeytin karasuyunun ve pirinanın kompost materyali olarak kullanılması yasaklanmıştır.

Zeytin karasuyunun arıtma yöntemleri

Karasuyun arıtımında karşılaşılan en büyük sorun, organik madde içeriğinin yüksek, biyolojik parçalana bilirliğinin az olmasıdır. Ayrıca arıtılmadan toprağa verildiğinde, topraktaki ağır metallerin çözündürülerek yer altı sularına taşınma olasılığı bulunmaktadır. Bu sebeple karasuyun arıtılması ve bertaraf edilmesi, önemli çevre problemleri arasında yer almaktadır [57]. Zeytinyağı üretiminde herhangi bir kimyasal madde kullanılmamasına rağmen, oluşan karasuyun kirletici özelliği oldukça yüksektir. Yüzbinler mertebesinde KOİ konsantrasyonuna sahip olan karasuyun, alıcı ortama deşarj edilebilmesi tekli arıtma yöntemleriyle gerçekleştirilememekte, kombine arıtma yöntemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Literatürde karasuyun arıtımında kullanılan yöntemlerden bazı örnekler şu şekilde sıralanabilir: Aerobik biyolojik arıtma [17, 53], anaerobik biyolojik arıtma [16], aerobik arıtma + Fenton oksidasyonu [32], kimyasal arıtma [2, 39, 13, 19, 48], kimyasal + biyolojik arıtma [9], arazide arıtım [31], elektrokoagülasyon [24, 52], adsorpsiyon [3, 6], ileri oksidasyon prosesleri [10, 42], membran prosesler [44], elektro-Fenton [29], elektro-Fenton + anaerobik arıtma [30], kompostlaştırma [55, 57].

Zeytin karasuyunun fiziksel metotlarla arıtılması

Sedimantasyon: En basit ve en çok kullanılan fiziksel ön arıtma ünitesidir [3]. Karasudaki organik maddelerin büyük bir çoğunluğu askıda formdadır. Sedimentin veya çamurun giderilmesiyle $BOİ_5$'te önemli oranda azalma sağlanmaktadır. Sedimantasyonda yaklaşık 10 gün sonra iki faz meydana gelir. Bunlardan biri düşük KOİ içerikli supernatant, diğeri ise yüksek KOİ içerikli çökelmiş çamurdur [18, 37, 57].

Flotasyon: Sıvı fazdan katı ve sıvı partikülleri ayırma işlemidir. Flotasyon işleminde hava kabarcıklarının katı partiküllere tutunmasıyla yüzdürmeleri sağlanmaktadır. Çözünmüş hava flotasyonu (DAF), karasudan AKM'leri gidermek için kullanılan bir ön arıtma işlemidir. Karasuyun yüksek konsantrasyonda AKM içeriği, DAF teknolojisinin verimini azaltmaktadır. DAF ünitesinde AKM'nin yanı sıra KOİ giderimi de olmaktadır, ancak santrifüj uygulamasındaki kadar yüksek değildir [36, 57].

Santrifüj: Mitrakas ve ark. [36] santrifüj prosesinin ayırma etkinliğini araştırmışlar ve karasudaki yağları geri kazanmak ve KOİ konsantrasyonunu azaltmak için kimyasal madde ilave etmişlerdir. Çalışmada karasuyun orijinine göre ham atık sudan santrifüjle KOİ giderimi %70'e, yağ geri kazanımı ise %30-50 değerlerine çıkmıştır. Karasuyun pH değeri H_2SO_4 ile 2'ye indirilmiş, sonra santrifüj uygulanmış, %47 oranında yağ ve gres, %68 oranında KOİ giderme verimi elde edilmiştir [57].

Filtrasyon: Karasudaki katı ve kolloidal madde oranının yüksek olmasına rağmen, filtre pres küçük ölçekli fabrikalarda nadiren kullanılmaktadır. Literatürde filtrasyon işlemi karasuyun arıtılmasında ön arıtma olarak kullanılmış ve iyi sonuçlar alınmıştır [8, 59, 39]. Santrifüj işlemine göre KOİ giderimi bu proseste daha yüksek olmuştur [8, 37, 57].

Lagünlerde Buharlaştırma: Karasuyun lagünlerde buharlaştırılmasında, güneş enerjisi ile buharlaşma daha hızlı gerçekleşir ve böylelikle karasuyun kuruması sağlanır. Ayrıca, uzun periyotlarda karasu doğal biyolojik yollarla kısmen parçalanır. Bölgenin iklim şartlarına bağlı olarak pratikte bu teknik 7-8 aylık bir periyodu kapsar [39, 62]. Lagünlerin işletimi kolaydır, ancak birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Yüksek arazi maliyeti, AKM için ön arıtma gereksinimi, yüzen yağ tabakasının ön arıtım gerektiren bir sorun olarak görülmesi, yeraltı suyunun kirletilme riskinin bulunması, koku ve sinek problemi yaratabilmesi, oluşabilecek fitotoksisite yüzünden alanın ileride tarım amaçlı kullanılamaması, küçük hacimlerde istenmeyen taşmaların gerçekleşebilmesi, zeytinyağı atık suyu üretiminin yılın soğuk zamanına rastlaması, buharlaşma dışında çok düşük düzeyde biyolojik arıtım olması gibi sorunları mevcuttur [57, 58].

Vakumlu Buharlaştırma: İtalya'da 1997 yılında yapılan bir çalışmada, karasu arıtımında vakumlu buharlaştırma yöntemi uygulanmıştır. Vakumlu evaporatör 38°C sıcaklıkta ve 5 kPa basınçta çalışmaktadır. Vakumlu evaporatörlerde genellikle sürekli üretilen distilat ve otomatik deşarj edilen kesikli konsantrat olmak üzere iki akım oluşmaktadır. Distilasyon esnasında zayıf asitlerin su ile birlikte distile edilmelerini engellemek için, sodyum hidroksit kullanılarak atık su nötralize edilmektedir. Distilasyon verimi %90'dır. Distilat renksiz, ancak KOİ değeri 3.000-4.000 mg/L olup, ileri arıtmalara ihtiyaç duyulmaktadır [5].

Distilasyon: Distilasyon işleminde, karasuyun organik ve inorganik madde içeriği ve su muhtevası buharlaştırma yapılarak konsantre hale getirilmektedir. Suyun buharlaştırılması için gereken enerji doğal ya da yapay yollardan sağlanabilir. Bu yöntemde sıvı kısım ve konsantre hale getirilmiş olan katı kısım bertaraf edilmelidir. Katı kısım, yüksek konsantrasyonda potasyum içermektedir. Bu nedenle hayvan yemi olarak kullanılması kısıtlanmıştır. Oluşan katı kısım, distilasyon düzeneğine enerji sağlamak amacıyla yakıt olarak da kullanılabilir. Fakat bu proses sonrası açığa çıkan gaz emisyonları hava kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca oluşan koku, bu yöntemin dezavantajıdır. Sıvı kısım olan distilat, tamamen saf bir sıvı değildir, uçucu yağ asitleri ve alkoller gibi uçucu bileşenleri içermektedir. Bu bileşenler, distilatta 3-5 g/L yüksek KOİ içeriğine neden olmaktadır [20, 57].

Zeytin karasuyunun kimyasal metotlarla arıtılması

Kimyasal pıhtılaştırma, atık suda elektrostatik yükleri sebebiyle bir araya gelemeyen kollaid maddelerin, kimyasal madde ilavesiyle bir araya getirilmesi olayıdır. Kimyasal çöktürme ise, atık sularda çözünmüş halde bulunan, toksik etki yapan maddelerin, kimyasal madde ilavesiyle suda çözünmeyen bileşikler haline getirilip çöktürülmesidir. Genel olarak kimyasal arıtmada $FeCl_3$, H_2SO_4, HCl, $Ca(OH)_2$, $FeSO_4$, alüm gibi kimyasal maddeler kullanılmaktadır [2, 28]. Kimyasal arıtma büyük miktarda inorganik karasu bileşenlerini giderirken, organik kirliliklerin giderilmesinde çok verimli değildir [49, 61].

Zeytin karasuyunun biyolojik metotlarla arıtılması

Çevre dostu, güvenilir ve uygun maliyetli olan biyolojik arıtmada, organik madde ve inorganik nutrientlerin giderimi sağlanmaktadır. Mikroorganizmaların atık suya adaptasyonları ve fenolik maddelerin mikroorganizmaları inhibe etmemesi, biyolojik arıtmada üzerinde önemle durulması gereken konulardır [45]. Zeytin karasuyunun zeytin öz suyunun seyrelmiş kısmı olması nedeniyle, biyolojik olarak kolayca parçalandığı kabul edilmektedir. Fakat karasudaki polifenol ve lipidlerin biyolojik olarak parçalanma reaksiyon hızı, şeker ve uçucu asitlere göre daha düşüktür. Bu yüzden karasuyun biyolojik arıtımı, kirliliklerin hızla parçalanmasını gerektirdiğinden oldukça zor olmaktadır [20, 57].

Aerobik Arıtma: Aerobik biyolojik prosesler, aerobik mikroorganizmaların oksijen varlığında kirlilikleri okside ederek parçalanması esasına dayanır. Organizmalar kirlilikleri kullanarak biyomas ve çamur gibi yeni hücreler üretirler. Aerobik prosesler genellikle atık sudaki düşük konsantrasyonlarda bulunan çözünmüş ve kolloidal haldeki kirlilikleri arıtırlar. Aerobik proseslerin etkili işletilmesi 1 g KOİ/L gibi düşük konsantrasyonlarda mümkündür. Yüksek konsantrasyonlardaki kirlilikler, yüksek alıkonma sürelerinde ve yüksek geri devir oranlarında arıtılabilir. Bu nedenle karasuyun aerobik biyolojik arıtımı, yüksek KOİ ve fenol içeriği nedeniyle genellikle tercih edilmemektedir. Aerobik biyolojik arıtma sonunda ortaya çıkan çamurun çok fazla olması bu sistemin dezavantajıdır [47, 57]. Fenoller, bazı mikroorganizmalar tarafından aerobik ve anaerobik koşullarda zararsız hale getirilebilmektedir. Bazı aerobik bakteri ve

funguslar, fenolleri karbon ve enerji kaynağı olarak değerlendirip, belirli konsantrasyonlara kadar parçalayabilmektedirler [20].

Anaerobik Arıtma: Anaerobik mikro-organizmalarla gerçekleştirilen bu proses, hidroliz, asitojen ve metanojen olmak üzere üç ana adımdan oluşmaktadır. Anaerobik organizmalar tarafından parçalanan organik bileşikler, metan, CO_2 ve H_2S'e dönüşürler. Anaerobik arıtma, karasu arıtımında kullanılan diğer metotlar içinde en çok kullanılan arıtmadır. Düşük enerji gereksinime sahip olan bu metotta, az çamur üretilir ve oluşan metan gazı enerji üretiminde kullanılır. Anaerobik proses boyunca birden çok organizma çeşidi kullanılmaktadır. Bu da proses kontrolünün daha kolay olmasını sağlamaktadır. [45, 57]. Anaerobik proses, KOİ derişimi 1.500 mg/L'den büyük atık suların arıtılmasında, düşük miktarda atık çamur oluşturması (aerobik arıtıma göre 20 kat daha az), işlem sırasında açığa çıkan gazların (biyogaz) kullanılabilmesi ve az yer işgal etmesi nedeniyle günümüzde sıkça kullanılmaktadır. Karasu arıtımında kullanılan anaerobik reaktörler sadece pilot ölçeklidir, gerçek uygulaması yoktur. Yapılan deneysel çalışmalarda, anaerobik ve aerobik arıtım alternatiflerinin, zeytinyağı üretimi atık sularında da kullanılabildiği görülmüştür. Anaerobik aktif çamur prosesiyle, yukarı akışlı anaerobik çamur yatak reaktörler (UASB) kıyaslandığında, ikisinin de aynı sonuçları verdiği ortaya konmuştur. İki prosesin de sadece karasuyun ön arıtımı amacıyla kullanıldığı, sonrasında aerobik biyolojik arıtmanın gerektiği görülmüştür [24, 57]. Karasuyun arıtımında pek çok anaerobik proses kullanılabilmektedir. Anaerobik lagünleme, anaerobik kontakt proses, UASB ve anaerobik filtreler bu prosesler arasında yer almaktadır. Karasuyun anaerobik arıtımı için öncelikle seyreltme yapmak gerekmektedir. Çünkü bu su içeriğindeki aromatik bileşenler ve lipidler metan bakterileri üzerinde toksik etki yaratmaktadır. Karasuyun *Aspergillus niger* ile ön arıtımı, bu suyun toksik etkisini azaltmakta, metan bakterilerinin daha iyi çalışmasını sağlamaktadır [21].

Kompostlaştırma: Ko-kompostlama (birlikte kompostlama), karasuyun bir katı faz ile birlikte arıtımını içermekte olup, yeni ve umut verici bir yöntemdir. Bu yöntemle organik materyalin tamamı toprak düzenleyicisine dönüştürülmektedir. Katı faz dolgu maddesi olarak görev yapmakta, sıvı kısım ise sürekli olarak verilmekte ve nemlilik ile besin kaynağı olarak çalışmaktadır. Bunun sonucunda azot açısından zenginleşmekte ve kompost yığınından ortaya çıkan ısı sonucunda da suyu uçurulmaktadır. Katı faz için, evsel katı atıklar, arıtma tesisi çamuru, kümes atıkları, zeytin çekirdekleri kullanılabilir. Bu prosesin avantajı, toplam organik maddenin geri kazanımı, ucuz maliyet ve verimli toprak eldesidir [55]. Ayrıca lagünlerde elde edilen karasu çamuru ile bilinen klasik kompostlama da uygulanabilir ve aynı avantajlar elde edilebilir. Kompostlamanın her iki çeşidinin de başarılı olduğu görülmüştür.

Karasuyun Biyoremediasyonu: Biyoremediasyon, zararlı maddeleri daha az zararlı maddelere dönüştürmede mikroorganizmaların kullanıldığı bir arıtma prosesidir. Bakteriler, fungiler ve mayalar yaşamlarını devam ettirebilmek için nutrientlere ihtiyaç duyarlar. Böylelikle büyümeleri için gerekli enerjiyi sağlamak üzere, doğada bulunan organik bileşikleri parçalarlar. Biyoremediasyon, aerobik ya da anaerobik şartlarda gerçekleşir. Aerobik şartlar altında, mikroorganizmalar atmosferik oksijeni kullanarak yaşayabilirler. Anaerobik şartlar altında ise, mikroorganizmalar ihtiyaç duydukları enerjiyi topraktaki kimyasal bileşiklerden sağlarlar [57]. *Candida tropicalis* ve *Yarrowia lipolytica* gibi maya türleri ile *Azotobacter vinelandii*, *Pseudomonas* spp., *Sphingomonas* spp., *Ralstonia* spp. gibi bakteri türleri, karasuyun aerobik biyolojik ayrıştırılmasında ve detoksifikasyonun da kullanılabilir [15, 14, 57].

Buharlaştırma, Hidroliz, Oksidasyon, Ultrafiltrasyon (EHO) Metodu: Karasuyun arıtımı için, bir Alman-Yunan ortaklığı olarak yürütülen bir proje kapsamında, EHO yöntemi (buharlaştırma, hidroliz ve oksidasyon kademeleri) kullanılmıştır. Atık su içeriğindeki bileşikler, kontrollü olarak ısı verilmesi ile önce hidrolize edilir ve daha sonra hava ile okside edilir. Prosesin adımları: a) çamurun giderimi, b) kalıntı yağlı bileşiklerin atık sudan uzaklaştırılması, c) fitotoksik etki oluşturan bileşiklerin uzaklaştırılması, d) Permeatın membran ünitesinden geçirilerek arıtılması. Kurulan bir pilot tesis, 3 bileşenden oluşmaktadır: Çamur tasfiye ünitesi, ultrafiltrasyon ünitesi (seramik membran), EHO ünitesi. İlk yatırım maliyeti 14 milyon Euro olup, yıllık işletme maliyeti yaklaşık olarak 1 milyon Euro'dur. Tesisten elde edilen yağ ve gübrenin satışından elde edilen kazanç ise, 1,8 milyon Euro'dur [50].

Karasuyun Sulama ve Gübre Amaçlı Kullanımı: Karasuyun doğrudan araziye uygulanmasında, düşük pH değeri, yüksek tuz konsantrasyonu ve polifenoller nedeniyle fitotoksik etkiye sahip olması, olumsuz özelliği, başta potasyum olmak üzere bazı bitki besin elementlerine sahip olması ve toprağa organik madde sağlaması gibi temel özellikleri de olumlu yönlerini oluşturmaktadır [40, 57]. Karasuyun yüksek miktarda organik madde içermesi, sodyum, potasyum, fosfor ve magnezyum gibi elementlerce zengin olması ve toprakta mikrobiyolojik olarak ayrışabilir bir özellik taşıması, karasuyun tarımsal alanlarda kullanılabileceğini ortaya koymaktadır [51, 57]. Karasu sulamada kullanıldığında, tarım için ucuz bir kaynak elde edilmiş olur. Ancak sulama mevsimine kadar uzun süre depolanma gereği ve genelde soğuk ve yağışlı mevsimde üretiliyor olmaları dezavantajdır. Karasu evsel atık su ile karıştırılarak, 3-4 yıl aralıklarla yaklaşık olarak 5 L karasu için 1 m² alanın sulanmasında kullanılabilir [36, 62]. Karasuyun olumlu özelliklerinin yanında, zehir etkisi yapabilecek düzeylerde polifenoller içermesi, karasuyun sıvı gübre olarak doğrudan kullanılmasında önemli bazı sakıncaların olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sulamada uygulanan karasu miktarı, klasik yağhane atıkları için 30 m³/ha/yıl, sürekli fabrikalar için ise 100 m³/ha/yıl geçmemelidir. Aynı toprak üst üste iki yıldan fazla olacak şekilde karasu ile sulanmamalıdır [50].

İleri arıtma teknikleri

Elektrokimyasal metotlar, Adsorpsiyon metodu, membran prosesleri (mikrofiltrasyon membranları, ultrafiltrasyon membranları, nanofiltrasyon mambranları, ters ozmoz mambranları, ileri oksidasyon prosesleri (fotokimyasal olmayan homojen İOP'leri yüksek pH'ta ozonlama, ozon hidrojen peroksit prosesi, fenton reaksiyonu), fotokimyasal homojen İOP'leri (ozon-UV prosesi, hidrojen peroksit-UV prosesi, ozon/hidrojen peroksit/UV prosesi, vakum ultraviyole prosesi, foto-fenton prosesi) ileri arıtma teknikleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Pirina

Zeytinlerin fabrikada sıkılmasından sonra arta kalan zeytin küspesi olarak bilinen pirina, Akdeniz ülkelerinde görülen önemli bir biyokütle çeşididir ve düşük maliyetle oldukça büyük miktarlarda elde edilebilmektedir. Zeytinden elde edilen yağ ve prina miktarı yetiştirme tekniğine, zeytin çeşidine ve yağa işleme durumları vb. konulara bağlı olarak değişmekte, ortalama olarak 100 kg zeytinden 15-22 kg zeytinyağı ve 35-45 kg prina elde edilmektedir. Geleneksel hidrolik pres ve sürekli santrifüjleme işlemi uygulayan zeytinyağı fabrikalarından elde edilen iki tip prina çeşidi bulunmakta ve sırasıyla %25-30 ve %45-55 nem içermektedir. Modern sürekli sistemlerden elde edilen prina klasik sistemlerden gelen prinaya oranla daha çok nem ve daha az yağ içerdiği için daha düşük ticari değer taşımaktadır [33, 41, 7]. Yağlı pirina, yağsız pirinaya göre daha yüksek nem içermekte olup, santrifüj yöntemiyle yağ alma sonucunda oluşan pirinaların nem oranı presleme yöntemiyle elde edilen pirinaya göre daha yüksektir. Yağlı ve yağsız pirinalar arasındaki diğer önemli fark ise, alt ısıl değerleridir. Yağlı pirinaların alt ısıl değerleri, pirinanın yağ içeriği nedeniyle yağsız pirinaya göre daha yüksektir. Pirinaların içerdiği uçucu maddelerin büyük çoğunluğu düşük sıcaklıklarda açığa çıkmakta olup, sıcaklıkla kütle değişimi analizlerinde (TGA) 250-300°C sıcaklıklarda önemli oranlarda kütle kaybı olduğu gözlenmiştir [1, 7].

Türkiye'de zeytinyağı üretimi ile oluşan katı atık pirina miktarı yılda yaklaşık 200.000 ton olup, ticari olarak yeterince değerlendirilmemektedir. Bir kısmı yakıt olarak kullanılırken, büyük bir çoğunluğu da alıcı ortamlara verilmekte, boş arazilere dökülmektedir. Bu durum çevre sorunlarına neden olmaktadır. Türkiye'de piranayı değerlendiren bir sanayi kolu mevcut değildir. Bu durum en büyük zeytin ve zeytinyağı üreticisi olan Ege Bölgesi açısından önemli bir ekonomik kayıp ve çevresel tehdit olmaktadır [12]. Pirina gübre, yakıt, büyükbaş hayvanlar için yem olarak kullanılmakta ve hatta bitümle karıştırıldığında yol yapımında katkı malzemesi olarak kullanılabilmektedir. Sahip olduğu enerji içeriği nedeniyle en yaygın kullanım alanı yakıt olarak kullanımıdır. İspanya, İtalya ve Türkiye'de oldukça büyük bir sektör olan zeytinyağı üretiminde atık/artık madde olarak çevre kirliliğine neden olan prinanın yakacak olarak endüstride değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Diğer yakıtlarla karşılaştırıldığında düşük maliyet gücü, yüksek ısıl değeri ve yenilenebilir oluşu ile çevreye dost bir yakıt olması yönüyle prina yakılmasının endüstriye getireceği yararların fazla olabileceği düşünülmektedir. Enerji üretiminde prina

kullanımının iki probleme birden çözüm sağlayacağı söylenebilir; temiz enerji üretimi ve zeytinyağı tesislerinin atığı olan bu maddenin tekrar kullanımı ile depolama alanı ihtiyacının azaltılması ile doğal kaynaklar üzerindeki baskının azaltılması. Ayrıca pirinadan solventler kullanılarak elde edilen yağ; sabun sanayisinde, şeker fabrikalarında evaporasyon kazanlarında köpük giderici olarak, yağ asidi imalinde yakıt maddesi olarak kullanılabilmektedir [7, 41].

Çizelge 3. Ham pirina (Alperujo) temel karakteristik özellikleri

Parametreler	Miktar aralığı
Nem (%)	55.6-74.5
pH (suda)	4.86-6.45
Elektriksel iletkenlik (dSm^{-})	0.88-4.76
Organik madde (g kg^{-1})	848.9-976.0
Lignin (g kg^{-1})	323.0-556.5
Selüloz (g kg^{-1})	140.2-249.0
Hemiselüloz (g kg^{-1})	273.0-415.8
Toplam organik karbon (g kg^{-1})	495.0-539.2
Toplam Azot (g kg^{-1})	7.0-18.4
C/N oranı	28.2-72.9
Toplam yağ (g kg^{-1})	77.5-194.6
Fosfor (g kg^{-1})	0.7-2.2
Potasyum (g kg^{-1})	7.7-29.7
Kalsiyum (g kg^{-1})	1.7-9.2
Magnezyum (g kg^{-1})	0.7-3.8
Sodyum (g kg^{-1})	0.5-1.6
Demir (g kg^{-1})	78-1462
Bakır (g kg^{-1})	12-29
Mangan (g kg^{-1})	5-39
Çinko (g kg^{-1})	10-37
Fosfor (g kg^{-1})	0.7-2.2
Suda çözülebilir fenoller (g kg^{-1})	6.2-23.9

Pirinanın kurutulması

Bünyesinde bir miktar yağ ve karasu bulunan prinanın kurutulmasındaki amaç, prinadan daha fazla yağ alabilmektir. Rutubetli prinaya çözgen işlemediğinden, çözücü ile yağ moleküllerinin birleşmeleri için yağlı prinanın mutlak surette tam kurutulması gerekmektedir, bu nedenle ilk adım kurutma işlemidir. Ünitede yer alan hava ısıtma kazanında; havanın ısıtılması için brülör veya ocak teçhizatı kullanılmakta, yakıt olarak başta yağı alınmış prina veya alternatif diğer yakıtlar (LPG, fuel oil vb.) kullanılmaktadır [7]. Prina yağ fabrikalarına gelen yağlı prinanın bekletilmesiyle yağ asit değeri artış gösterecektir, bu sebeple mümkün olan en kısa zamanda kurutulma işlemine geçilmesi önemlidir [35].

Pirinadan yağın ayrıştırılması

Kurutulmuş prinaya bir çözücü uygulandığında prina içerisindeki yağ, buhar halindeki çözücü ile alınmaktadır. Zeytin meyvesinden çıkan yağ doğrudan yemeklik olarak kullanılabilir özelliğe sahipken, prina yağı rafine edilmeden tüketilememektedir. Prina yağı tipik kokulu koyu yeşil renkli bir yağdır, kimyasal olarak asit bileşimi bakımından zeytinyağına oldukça benzemektedir. Pirina, kurutma ünitesinden asansör ya da helezonlarla ekstraktörlere alınmaktadır. Ekstraktörler içerisine verilen hekzan gaz ve sıvı halde kapalı sistemde dolaşmaktadır. Burada kuru prina, hekzanla ıslatılarak ayrıştırma işlemi yapılmaktadır [7].

Yağın çözücüden ayrıştırılması

Misella olarak adlandırılan yağ + çözücünün distilasyonu, karışımın ekstraksiyon kazanlarından imbik diye tabir edilen damıtma ünitesine gelmesi ve bu ünitede buhar verilmesiyle başlamaktadır. İmbik, verilen buharla kaynamaya başlamakta, çözücü (hekzan), yağa kıyasla çok daha uçucu bir madde olduğu için hızla buharlaşmakta ve imbiğin tabanında yağ kalmaktadır. İmbiğin dibindeki yağ dinlendirilmek üzere depoya gönderilirken, hekzan ise üstten bir boru ile gaz hâlinde imbikten soğutma ünitesine iletilmektedir. Soğutma ünitesinde sıvılaştırılarak tekrar kullanılmaktadır. İmbiklerden damıtılarak alınan yağ henüz kullanılmaya hazır olmayıp, dinlendirilmesi gerekmektedir [7, 35].

Yakıt olarak değerlendirilmesi

Yağı alınmış pirina, kükürt içermemesi ve düşük kül yüzdesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynağı olarak birçok ülkede kullanılmaktadır. Türkiye'de de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, alternatif enerji çeşitlerinden olan ve biyokütle kapsamında ele alınan 24 pirinanın, yakıt olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Böylelikle pirinanın doğrudan evsel ısınma ve sanayide enerji kaynağı olarak kullanılması ile ülke ekonomisine kazandırılması sağlanmıştır. Günümüzde pirina, elektrik üretiminde, sıcak su ve buhar imalinde, kireç ocaklarında, merkezi kalorifer sistemlerinde ve sanayi kuruluşlarında buhar üretiminde ve kızgın yağların ısıtılmasında yakıt olarak kullanılmaktadır [20, 57].

Hayvan yemi olarak değerlendirilmesi

Ham pirinadan hayvan yemi üretmek için ilk önce, çok yüksek olan asitliğinin ayarlanması ve yağının alınması gerekmektedir. Yağı alınmış ve asitliği düzenlenmiş katı pirina, hayvan yemi

fabrikalarına gönderilerek buralarda hayvan yemi olarak üretilmektedir. Ucuz olması avantajının yanında protein bakımından fakir olması ve yüksek miktarda selüloz içermesi ise en büyük dezavantajıdır [20]. Besin değeri olarak 1,6 kg pirina 1 kg kepeğe karşılık gelmektedir [22, 57].

Çizelge 4. Yakıt olarak kullanılacak pirinanın özellikleri

Parametre	Değer	Parametre	Değer
Nem (%)	20	Hidrojen (%)	5,9
Kül (%)	2,97	Azot (%)	1,85
Yağ (%)	2,5	Toplam kükürt (%)	0,15
Karbon (%)	45,3	Alt ısıl değeri (kcal/kg)	4.480
Oksijen (%)	27,6	Üst ısıl değeri (kcal/kg)	4.847

Gübre olarak değerlendirilmesi

Gübre olarak değerlendirme birçok endüstri atığına önerilen başlıca değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemin en önemli getirisi, atığın taşıdığı yüksek miktardaki besleyici bileşenleri toprağa doğal yollarla kazandırmaktır. Ham pirinada nem (%50), azot (%0,96), fosfor (%0,56) ve toplam organik karbon (%60,45) vardır. Bu bileşenler, pirinanın havasız ortamda fermantasyonu ile zenginleştirilmesinden elde edilen humus benzeri ürün ile toprağa kazandırılmaktadır. Bir başka değerlendirme yöntemi olan biyogaz da elde edilmektedir. Gübre olarak değerlendirilmesinin en büyük avantajı, doğal olması, yüksek azot içeriği, toprağa kolayca ve doğrudan yayılabilmesidir. Ancak koku problemi ve su kaynaklarını kirletmesi riskinden dolayı, birçok ülkede kullanımı kısıtlanmıştır. Ayrıca dikkatli kullanılmadığında, ağaç köklerini yakma olasılığı da bulunmaktadır [20, 57].

Fenolik bileşenlerin üretiminde değerlendirilmesi

Pirina, oleuropein, hydroxytyrosol, tyrosol, fenolik asit ve flavonoid açısından oldukça zengindir. 100 g kuru yağsız pirinada, yaklaşık 0,27-0,29 g polifenol (oleuropein, hydroxytyrosol, tyrosol ve tokoferol) ve flavonoid (apigenin, quersetin, luteolin vb.), 70- 79,3 g selüloz, 3,54-4,75 g kül, 107,1-195,4 mg polialkol (mannitol) bulunmaktadır. Tüm bunlar pirinanın yüksek miktarda antioksidan içerdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca doğal ve ucuz bir kaynak olması da oldukça önemlidir [20, 57].

Aktif karbon edilmesinde değerlendirilmesi

Pirinadan piroliz yoluyla aktif karbon elde edilmesi, özellikle son yıllarda yaygınlaşmıştır. Pirinadaki yüksek lignin içeriğinden dolayı diğer biyomaslara göre piroliz yoluyla aktif karbon elde edilmesinin daha uygun olduğu belirlenmiştir. Sabit veya akışkan yataklı reaktörler kullanılarak yüksek sıcaklıklarda sıvı veya gaz yakıt ile aktif karbon eldesi pirinanın pirolizi sonucunda gerçekleştirilmiştir [57, 59, 60].

SONUÇ

Zeytinyağı üretim atıklarının neden olabileceği çevresel sorunlar nedeniyle bertaraf edilmesi, değerlendirilmesi ve bu atıklardan katma değeri yüksek ürünlerin eldesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle zeytin karasuyunun arıtılması konusunda laboratuvar ve pilot ölçekli birçok çalışma yapılmış, ancak endüstriyel anlamda uygulamaya aktarılamamıştır. Ayrıca açığa çıkan karasuyun 2 fazlı sistemde az olması nedeniyle birçok ülke 2 fazlı sisteme geçmiştir. Türkiye'de ise işletmelerin bir kısmı geçiş yapabilmiştir. Geçişin tamamlanması durumunda bile atıklar sorununun önemini koruyacağı düşünülmektedir. Sıkım fabrikalarının dönüşüm maliyetlerinin sektörel açıdan sorun teşkil ettiği, iki fazlı sistemde pirina + karasu şeklinde çıkan atığın taşınmasındaki zorluklar nedeniyle satın alınmak istenmediği, alınsa bile kurutma giderlerinin yüksek olması nedeniyle düşük fiyattan alınmak istenmesi (30 kuruş/kg) önemli sorunlardandır. Tüm işletmelerin iki fazlı sisteme geçmesi durumunda karasu + pirinanın taşınmasındaki güçlükler, işletmelerin küçük ölçekli ve dağınık olması, pirina fabrikalarının yetersiz olması, pirina fabrikalarının üç fazlıdan pirina alma eğiliminde olması gibi bazı sorunların dikkate alınarak çözüm önerilerinin getirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda, katma değeri yüksek ürünler çıktısı ile atıkların fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ileri arıtma teknikleri ile değerlendirilme yolları araştırılarak endüstriyel uygulamaya yönelik, yöntemler belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Akın, S., 2010. Biyokütle olarak pirinanın enerji üretiminde kullanılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü (http://www.emo.org.tr/ekler/17c99c4861918e5_ek.pdf; Erişim Tarihi: 20.10.2010).*
2. Aktaş, E., S. Imre, L. Ersoy, 2001. Characterization and lime treatment of olive oil

mill wastewater. *Water Research 35(9):2336-2340.*

3. Al Malah, K., M.O.J. Azzam, N.L. Abu Lail, 2000. Olive mill effluent (OME) wastewater post-treatment using activated clay. *Separation and Purification Technology 20:225-234.*
4. Ardıç, İ., 2009. Ters ozmos zeytin karasuyu arıtma tesisi. *Çevre Yönetim Merkezi Makine Taşıma Teknolojileri End., Tarım. End. San. Tic. Ltd. Şti., Kasım 2009.*
5. Azbar, N., A. Bayram, A. Filibeli, A. Muezzinoglu, F. Sengul, A. Ozer, 2004a. A review of waste management options in olive oil production. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 34:209-247.*
6. Azzam, M.O.J., K.L. Al-Malah, N.L. Abu-Lail, 2004. Dynamic post-treatment response of olive mill effluent wastewater using activated carbon. *Journal of Environmental Science and Health Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering, A39(1):269-280.*
7. Başkan, A.E., 2010. Zeytinyağı işletmelerinin atıkları ve değerlendirme yolları. *T.C. Güney Ege Kalkınma Ajansı, Denizli.*
8. Bradley, R.M., L. Baruchello, 1980. Primary wastes in the olive oil industry. *Eff. Wat. Treat. J. 20(4):176-177.*
9. Bressan, M., L. Liberatore, N. D'alessandro, L. Tonucci, C. Belli, G. Ranali, 2004. Improved combined chemical and biological treatments of olive oil mill wastewaters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 52:1228-1233.*
10. Canizares, P., J. Lobato, R. Paz, M.A. Rodrigo, C. Saez, 2007. Advanced oxidation processes for the treatment of olive-oil mills wastewater. *Chemosphere 67(4):832-838.*
11. Deliboran, A., K. Savran, O. Dursun, O. Eralp, T. Pekcan, H.S. Turan, E. Aydogdu, I. Cilgin, H. Ata Olmez, S. Savran, F. Oztürk Gungor, A. Yildirim, A.S. Nacar, 2019. Determination of nutritional status in terms of boron and the other elements of olives (*Olea europaea* L.) grown in Izmir Province. *International Symposium on Boron, 17-19 April, Nevsehir, Turkey.*
12. Demirtepe, M., 2008. Balık yemlerinde pirina ve pirina yağı kullanımı üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı, İzmir.*
13. De Rosa, S., G. Giordano, T. Granato, A. Katovic, A. Siciliano, F. Tripicchio, 2005. Chemical pretreatment of olive oil mill wastewater using a metal-organic framework catalyst. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 53:8306-8309.*
14. Di Gioia, D., L. Bertin, F. Fava, L. Marchetti, 2001b. Biodegradation of hydroxylated and methoxylated benzoic, phenylacetic and phenylpropenoic acids present in olive mill wastewaters by two bacterial strains. *Research in Microbiology 152(1):83-93.*
15. Ehaliotis, C., K. Papadopoulou, M. Kotsou, L. Mari, C. Balis, 1999. Adaptation and population dynamics of azotobacter vinelandii during aerobic biological treatment of olive-mill wastewater. *Fems Microbiology Ecology 30(4):301-311.*
16. Ergüder, T.H., E. Güven, G.N. Demirer, 2000. Anaerobic treatment of olive mill wastes in batch reactors. *Process Biochemistry 36:243-248.*
17. Fadil, K., A. Chahlaoui, A. Ouahbi, A. Zaida, R. Borja, 2003. Aerobic biodegradation and detoxification of wastewaters from the olive oil industry. *International Bio-deterioration and Biodegradation 51:37-41.*
18. Georgacakis, D., D. Dalis, 1993. Controlled anaerobic digestion of settled olive-oil wastewater. *Bioresource Technology 46(3):221-226.*
19. Ginos, A., T. Manios, D. Mantzavinos, 2006. Treatment of olive mill effluents by coagulation flocculation H_2O_2 oxidation and effect on phytotoxicity. *Journal of Hazardous Materials, B133:135-142.*
20. Göğüş, F., M.T. Özkaya, S. Ötleş, 2009. Zeytinyağı. *Eflatun Yayınevi, Ankara, 274s.*
21. Hamdi, M., 1991. Effects of agitation and pretreatment on the batch anaerobic digestion of olive mill wastewater. *Bioresource Technology 36(2):173-178.*
22. İlten, N., M. Alkan, Ö. Demirbaş, 2000. Pirinanın yakıt olarak değerlendirilmesi. *Yanma ve Hava Kirliliği 5. Ulusal Sempozyumu, 19-21.06.2000, Fırat Üni. Mühendislik Fakültesi, Elazığ, s.159-167.*
23. Improlive, 2002. http://www.fiw.rwth-aachen.de/cms/index.php?id=349 (Erişim Tarihi: 05.08.2011).
24. İnan, H., A. Dimoglo, H. Şimşek, M. Karpuzcu, 2004. Olive oil mill wastewater treatment by means of electro-coagulation. *Separation and Purification Technology 36:23-31.*

25. IOC, 2014. http//www.internationaloliveoil. org (Erişim Tarihi: 17.04.2014).
26. Işıklı T., 1992. Farklı teknoloji uygulanan zeytinyağı fabrikalarında elde edilen karasuyun analitik özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma. *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 56.*
27. Kaplan, R.F., 2007. Zeytin karasuyundaki toksik fenolik bileşiklerin farklı karbon elektrotları kullanılarak elektro-fenton yöntemi ile parçalanmaları (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*
28. Kestioğlu, K., 2001. Endüstriyel atık su arıtma tesisi boyutlandırma kriterleri. *Vipaş Ağ., Bursa, 355s.*
29. Khoufi, S., H. Aouissaoui, M. Penninckx, S. Sayadi, 2004. Application of electro-fenton oxidation for the detoxification of olive mill wastewater phenolic compounds. *Water Science and Technology 49(4):97-102.*
30. Khoufi, S., F. Alouni, S. Sayadi, 2006. Treatment of olive oil mill wastewater by combined process electro-fenton reaction and anaerobic digestion. *Water Research 40:2007-2016.*
31. Kocaer, F.O., S. Uçaroğlu, H.S. Başkaya, 2004. Karasuyun arazide arıtım yöntemiyle bertarafı. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 9(2):69-77.*
32. Kotsou, M., A. Kyriacou, K. Lasaridi, G. Pilidis, 2004. Integrated aerobic biological treatment and chemical oxidation with fen tons reagent for the processing of green table olive wastewater. *Process Biochemistry 39:1653-1660.*
33. Kurtuluş, E., 2003. Prinanın bir yakıt olarak kullanımı ve eldesi. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, Doç. Dr. Mustafa İlbağ, Makine Mühendisleri Odası, Ed.: Yrd. Doç. Dr. Şükrü Su, Yayın No:E/2003/330, Ekim 2003, Kayseri.*
34. Mermertaş, E., 2004. Respirometrik yöntemle zeytin karasuyunun biyolojik yöntemle arıtıla bilirliğinin araştırılması (Bitirme Tezi). *U.Ü. Çevre Mühendisliği Bölümü, Bursa.*
35. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2007. Prina yağı, gıda teknolojisi MEGEP. *Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.*
36. Mitrakas, M., G. Papageorgşou, A. Docoslid, G. Sakellaropoulos, 1996. Evaluation of various treatment methods for olive oil mill wastewater. *European Water Pollution Control 6:10-18.*
37. Niaounakis, M., C.P. Halvadakis, 2006. Olive processing waste management: literature review and patent survey. *Elsevier, Amsterdam, 498p.*
38. Oktav, E., A. Özer, 2002. Zeytinyağı endüstrisi atık sularının özellikleri ve arıtım alternatifleri. *1. Zeytinyağı Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri Çalıştayı Bildiriler Kitabı, Zeytinli/ Edremit/Balıkesir, s:51-65.*
39. Oktav, E., F. Şengül, 2003. Zeytinyağı üretimi atık sularının distilasyon yöntemiyle arıtımı. *SKKD 13(3):8-17.*
40. Oruç, N., 2011. Zeytinyağı fabrikası atığı karasu ekolojik sorun değil-ekolojik gübre olabilir. *Ulusal Zeytin Kongresi, 22-25.02.2011, Akhisar.*
41. Öcal, A., 2005. Zeytinyağı atık suyu ve pirinanın bitki yetiştirilmesinde kullanım olanaklarının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.*
42. Özdemir, C., H. Tezcan, S. Sahinkaya, E. Kalip, 2010. Pretreatment of olive oil mill wastewater by two different applications of Fenton oxidation processes. *Clean Soil, Air, Water 38(12):1152-1158.*
43. Öztürk, F., M. Yalçın, H. Dıraman, 2009. Türkiye zeytinyağı ekonomisine genel bir bakış. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 4(2):35-51.*
44. Paraskeva, P., E. Diamadopoulos, 2006. Review technologies for olive mill wastewater (OMW) treatment: a review. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology 81:1475-1485.*
45. Paraskeva, C.A., V.G. Papadakis, E. Tsarouchi, D.G. Kanellopoulou, P.G. Koutsoukos, 2007. Membrane processing for olive mill wastewater fractionation. *Desalination 213:218-229.*
46. Riffaldi, R., R. Levi-Minzi, A. Saviozzi, G. Vanni, A. Scagnozzi, 1993. Effect of the disposal of sludge from olive processing on some soil characteristics: laboratory experiments. *Water, Air and Soil Pollution 69:257-264.*
47. Rozzi, A., F. Malpei, 1996. Treatment and disposal of olive mill effluents. *International Biodeterioration & Biodegradation, 38:135-144.*

48. Sarika, R., N. Kalogerakis, D. Mantzavinos, 2005. Treatment of olive mill effluents part II. complete removal of solids by direct flocculation with poly-electrolytes. *Environment International 31:297-304.*
49. Şengül, F., E. Oktav, E. Çokay Çatalkaya, 2002. Zeytinyağı üretim prosesine bağlı olarak oluşan karasuyun kirlilik karakteristikleri ve arıtım teknolojileri. *1. Zeytinyağı Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri Uluslararası Çalıştayı, 7-9.6.2002, Edremit/Balıkesir.*
50. Şengül, F., A. Özer, E. Çokay Çatalkaya, E. Oktav, H. Evcil, O. Çolak, Y. Sağer, 2003. Zeytin karasuyu arıtımı projesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İzmir.*
51. Telli Karaman, H., 2002. Zeytin karasuyu ve tarım alanlarında değerlendirilmesi. *1. Zeytinyağı Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri Uluslararası Çalıştayı, 7-9.6.2002, Zeytinli/Edremit/Balıkesir.*
52. Tezcan Ün, Ü., S. Uğur, A.S. Koparal, Ü. Bakır Öğütveren, 2006. Electrocoagulation of olive mill wastewaters. *Separation and Purification Technology 52:136-141.*
53. Tziotzios, G., S. Michailakis, D.V. Vayenas, 2007. Aerobic biological treatment of olive mill wastewater by olive pulp bacteria. *International Biodeterioration & Biodegradation 60:209-214.*
54. Velioğlu, S.G., Curi, K., Camillar, S.R. 1987. Laboratory experiments on the physical treatment of olive oil wastewater. *Int. J. Dev. Technology 5(1):49-57.*
55. Vlyssides, A.G., D.L. Bouranis, M. Loizidou, G. Karyouni, 1996. Study of a demonstration plant for the co-composting of olive oil processing wastewater and solid residue. *Bioresource Technology 56(2-3):187-193.*
56. Vlyssides, A.G., M. Loizidou, K. Gimouhopoulos, A. Zorpas, 1998. Olive oil processing wastes production and their characteristics in relation to olive oil extraction methods. *Fresenius Environ Bulletin 7:308-313.*
57. Kılıç, M.Y., 2011. Zeytin karasuyunun ileri arıtma yöntemleri ile ekonomik arıtıla bilirliğinin araştırılması (Doktora Tezi). *Uludağ Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.*
58. Yetgin, F., C.F. Gökçay, 2002. Zeytinyağı Atık sularının Arıtılması. *1. Zeytinyağı Üretiminde Çevre Sorunları ve Çözümleri Uluslararası Çalıştayı, 7-9.6.2002, Edremit/Balıkesir.*
59. Zabaniotou, A.A., G. Kalogiannis, E. Kappa, A.J. Karabellas, 2000. Olive residues (cuttings and kernels) rapid pyrolysis product yields and kinetics. *Biomas and Bioenergy 18:441-420.*
60. Zanzi, R., K. Sjöström, E. Brörnbom, 2001. Rapid pyrolysis of agricultural residues at high temperatures. *Biomas and Bioenergy, January 2001.*
61. Zouari, N., 1998. Olive oil mill effluent by physical and chemical treatment prior to anaerobic digestion. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 73:297-303.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 271–275 (2020)
ISSN 1300–8943

ŞALAK KAYISISI VE IĞDIR İÇİN ÖNEMİ

Berna DOĞRU ÇOKRAN[1], Turan KARADENİZ[2]

[1]Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır; ORCID: 0000-0003-4194-7826
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-0387-7599
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Şalak kayısı çeşidi (Iğdır kayısısı-Aprikoz) kendi coğrafi sınırları içerisinde çeşide özgü tat, aroma, renk, sululuk gibi yüksek meyve kalitesine ulaşmakta ve irilik gibi bazı fiziksel özellikleri bakımından Türkiye'de yetişen diğer kayısı çeşitlerinden kolayca ayırt edilebilmektedir. Şalak Kayısı çeşidi önemli bir sofralık kayısı çeşididir. En az Şalak kayısı çeşidi kadar özel olan Iğdır ili ise, Doğu Anadolu Bölgesinin yükselti bakımından en yüksek noktası olan Ağrı dağı (5137 m) ile en alçak yeri olan Iğdır ovasını (Sürmeli çukuru) (850 m) sınırlarında bulundurduğundan iklim, bitki örtüsü, toprak yapısı, yerleşme ve tarımsal faaliyetler bakımından bulunduğu coğrafi bölgeden farklı olarak mikroklima özelliğe sahiptir. Aras Havzası boyunca Iğdır, Tuzluca ve Kağızman'da önemli miktarda kayısı üretimi yapılmakta, üretilen kayısı miktarının %85,7'si Iğdır ilinden karşılanmakta ve bu üretimin de %85'i Şalak kayısı çeşidinden sağlanmaktadır. Türkiye genelinde kayısı üretiminde ağaç başına en yüksek verim 141 kg ile Iğdır iline aittir. Iğdır ili ekolojik şartlar, kalite, verim ve coğrafi konum olarak sofralık kayısı üretiminde ve ihracatında önemli bir potansiyele sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Şalak, kayısı, Iğdır, *Prunus armeniaca*

SHALAK APRICOT AND ITS IMPORTANCE FOR IĞDIR

ABSTRACT

Shalak apricot variety (Iğdır apricot-Apricose) reach to a variety of ingredients high fruit quality such as taste, aroma, color and juiciness of its kind within its geographical boundaries and some of physical properties such as size it can be easily distinguished from other types of apricots grown in Turkey. Shalak apricot variety is an important table apricot variety. The province of Iğdır, which is at least as special as Shalak apricot variety, is located at the borders of Ağrı mount (5137 m), which is the highest point of elevation in Eastern Anatolia Region, and Iğdır Plain (Sürmeli lowland) (850 m), which is the lowest point of the region, with regard to climate, flora, soil structure, settlement and agricultural activities in terms of different geographical regions, it has a microclimate characteristic. Throughout the Aras Basin in Iğdır, Tuzluca and Kağızman is produced a significant amount of apricot and 85.7% of the amount of apricot produced is from Iğdır and 85% of this production is obtained from Shalak apricot variety. In Turkey the highest yield per tree in apricot production it belongs to Iğdır province with 141 kg. The province of Iğdır has a significant potential in terms of ecological conditions, quality, yield and geographical location in the production and export of table apricots.

Keywords: Shalak, apricot, Iğdır, *Prunus armeniaca*

GİRİŞ

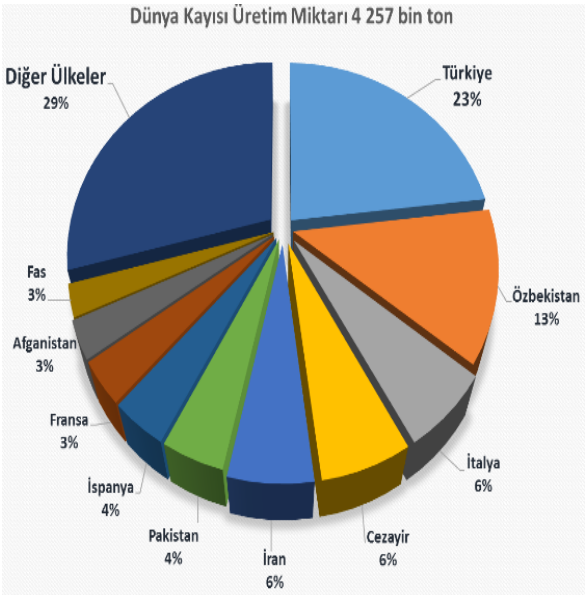
Kayısı, meyve türleri arasında sert çekirdekli meyveler içerisinde yer alan, dünyada gen kaynağı çeşitliliği, iklim şartları bakımından geniş alanlarda yetiştiriciliği, üretim miktarı ve çeşitli tüketim şekillerine sahip olmasından dolayı önemli meyve türleri arasında yer almaktadır. Botanik sınıflandırmada *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Prunoidae* alt familyası, *Prunus* cinsine giren kayısının Latincesi *Prunus armeniaca* L.'dır. Dünyada yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerinin büyük çoğunluğu *Prunus armeniaca* L. (*Armeniaca vulgaris* Lam.) türüne aittir [9]. *Prunus* cinsi içerisinde yer alan diğer kayısı türleri *P. mume* Sieb. ve *P. dasycarpa* Ehrh.'dır [16]. Dünyada üretilen 4.257.241 ton kayısının 985.000 tonluk kısmı ile Türkiye dünyanın en büyük kayısı üreticisi ve ihracatçısı olan ülkedir [2]. Türkiye (%23) hem yaş hem kuru kayısı üretiminde

[2]Sorumlu yazar / *Corresponding author:* turankaradeniz@hotmail.com

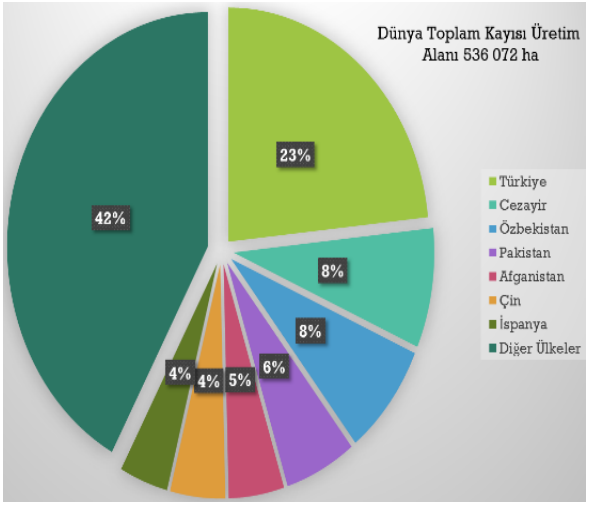
dünyada lider ülkedir. Ardından, Özbekistan (%13), İtalya (%6), Cezayir (%6), İran (%6), Pakistan (%4), İspanya (%4), Fransa (%3), Afganistan (%3), Fas (%3) ve diğer ülkeler (%29) gelmektedir (Şekil 1).

Dünyada toplam kayısı üretim alanı 536.072 ha'dır. Türkiye 125.049 ha alan ile (%23) 1. sırada yer almaktadır [2]. Ardından, Cezayir (%8), Özbekistan (%8), Pakistan (%6), Afganistan (%5), Çin (%4), İspanya (%4) ve diğer ülkeler (%42) en yüksek üretim alanına sahiptir (Şekil 2).

Türkiye, gerek gen kaynakları ve gerekse üretim alanları bakımından büyük bir potansiyele sahip olup hem ağaç sayısı hem de üretim miktarı sürekli artış göstermektedir [3] (Çizelge 1).

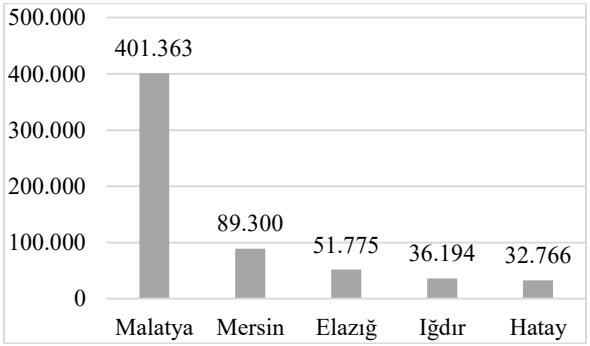


Şekil 1. Dünya kayısı üretimi yapan ülkeler [2]
Figure 1. World apricot production countries [2]

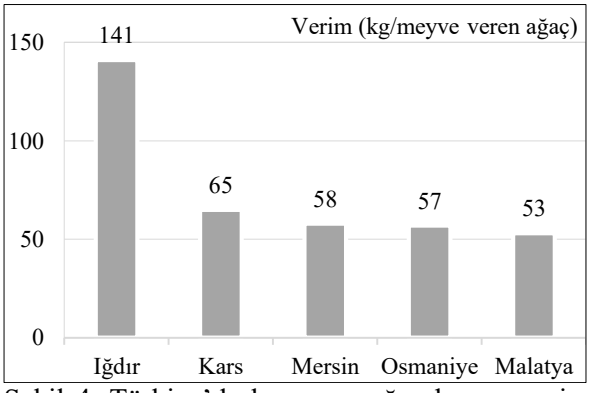


Şekil 2. Dünya kayısı üretim alanı, ha [2]
Figure 2. World apricot production area, ha [2]

Türkiye'de 2018 yılı üretim miktarı 750.000 tondur. En yüksek üretim miktarımız 401.363 ton ile Malatya (%53.5) ilimize aittir. Mersin 89.300 ton ile 2. sırada, Elazığ 51.775 ton ile 3. sırada, Iğdır ise 36.000 ton ile Türkiye kayısı üretim miktarının yaklaşık %5'lik kısmı ile 4. sırada, Hatay ise 32.766 ton ile 5. sırada yer almaktadır [4] (Şekil 3). Türkiye'de kayısının ağaç başına verim miktarı en yüksek 141 kg ile Iğdır iline aittir. Kars ili 65 kg ile 2. sıradadır ve yine Şalak kayısı çeşidi ile üretim yapılmaktadır. Bu verim miktarlarını 58 kg ile Mersin, 57 kg ile Osmaniye ve 53 kg ile Malatya takip etmektedir [7] (Şekil 4).



Şekil 3. 2018 yılı kayısı üretim miktarı (ton) [4]
Figure 3. Apricot production amount in 2018 (ton) [4]



Şekil 4. Türkiye'de kayısının ağaç başına verim miktarı [7]
Figure 4. The amount of yield per tree of apricot in Turkey [7]

Iğdır İli

Iğdır, Doğu Anadolu Bölgesinin en yüksek noktası olan Ağrı dağı (5137 m) ile en alçak yeri olan Iğdır ovasını (Sürmeli Çukuru) (850 m) sınırlarında bulundurduğundan iklim, bitki örtüsü, toprak yapısı, yerleşme ve tarımsal faaliyetler bakımından bulunduğu coğrafi bölgeden farklı olarak mikroklima özelliğe sahiptir [18].

Mikroklima özelliği, yüksek verimliliği, kendine has çeşitleri ve coğrafi konumu ile sofralık kayısı üretiminde özel bir yere sahip olan Iğdır ilinde, Işık ve ark. [13] işletmelerin genelde küçük aile işletmeleri olduğunu ve geleneksel tarım yapıldığını bildirmişlerdir.

Kayısının ekonomik yetiştiriciliğinin yapıldığı yerler içerisinde yer alan Kars-Iğdır bölgesini kapsayan Aras Havzası boyunca Iğdır, Tuzluca ve Kağızman'da önemli miktarda kayısı üretimi yapılmaktadır. Üretilen kayısı miktarının %85,7'si Iğdır ilinden karşılanmakta ve bu üretimin de %85'i Şalak Kayısı çeşidinden sağlanmaktadır [5]. Bolat [10] yaptığı çalışmada Iğdır ilindeki kayısı bahçelerinin büyük çoğunluğunun tek çeşitle kurulduğunu bildirmiştir.

Çizelge 1. Türkiye kayısı üretimi [3]
Table 1. Turkey apricot production [3]

Yıllar	Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet)	Toplu meyvelik-lerin alanı (da)	Verim kg/meyve veren ağaç	Üretim miktarı (ton)
2014	15.004.705	2.383.651	1.169.181	18	270.000
2015	15.403.453	2.282.069	1.221.598	44	680.000
2016	15.585.516	2.283.973	1.238.052	47	730.000
2017	15.949.383	2.619.121	1.250.487	62	985.000
2018	16.836.806	2.288.410	1.257.559	45	750.000



Şekil 5. Kayısı bahçesi
Figure 5. Apricot orchard



Şekil 6. Şalak kayısı çiçeği
Figure 6. Shalak apricot flower

Çizelge 2'ye bakıldığında Iğdır ilinde kayısıda meyve veren yaşta ağaç sayısı ve toplu meyveliklerin alanı giderek artmaktadır. Yıllara göre üretim miktarında dalgalanmalar gözlenmiştir. Üretimdeki dalgalanmaların en büyük sebebi de bölgede kayısı üretimi olumsuz etkileyen ilkbahar geç donlarıdır. Bölgede üretimin büyük bir kısmını oluşturan Şalak kayısı çeşidi erkenci bir kayısı çeşididir. Fenolojik gözlemler önce Iğdır Merkez'de başlar, Tuzluca'nın alçak yerlerinde ve Kağızman'da devam eder, en son Tuzluca'nın yüksek yerlerinde tamamlanır. Hasat yıllara göre değişmekle birlikte Haziran sonunda Iğdır Merkezde başlar Temmuz ortalarına doğru Tuzluca ve Kağızman'da devam eder. Bölgede çiçeklenme zamanı aynı anda gerçekleşmediğinden ilkbahar geç donlarının etkisi her yerde aynı olmayabilir. Iğdır Merkez tam çiçeklenme döneminde iken Tuzluca'nın yüksek yerleri henüz pembe balon döneminde olabilmektedir. Bölgede kayısı yetiştiriciliğini etkileyen en önemli faktör ilkbahar geç donlarıdır. Fakat Iğdır ili farklı rakımlara sahip olduğundan (850-1500 m) bazı dönemlerde don zararından etkilenmesi daha az olabilmektedir.

Çizelge 3'te belirtildiği gibi en yüksek üretim miktarına 20.673 ton ile Tuzluca ilçesi, daha sonra 13.225 ton ile Merkez ilçe sahiptir. Ağaç başına ortalama en yüksek verim miktarı 172 kg ile Tuzluca ilçesine aittir [6].

Şalak Kayısı Çeşidi

Yayvan taçlı çok kuvvetli büyüyen ağaçlar meydana getirmektedir. Tam çiçeklenme dönemi Mart sonu Nisan başıdır. Meyve ağırlığı 53.42-73.82 g; çekirdek ağırlığını 2.42-2.69 g; SÇKM %13.72-16.48; pH 4.50-4.95 ve titre edilebilir asitlik oranını %1.17-1.29 arasında değişmektedir [11]. Meyveleri oldukça iri, sulu ve aroması yüksektir. Yola dayanımı azdır. Çekirdekleri tatlı ve meyve etinden ayrıdır. Şalak kayısı çeşidi Aprikoz olarak da bilinmektedir.

Sofralık kayısı yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Iğdır ilinde yetiştiriciliği yapılan diğer kayısı çeşitleri; Ordubat, Teberze, Teyvent (Ağerik-Beyaz Kayısı), Ağcanabat çeşitleridir [17]. Ordubat ve Teberze aynı zamanda Şalak kayısı çeşidi için dölleyici çeşit olarak da kullanılmaktadır.



Şekil 7. Şalak kayısısı
Figure 7. Shalak fruit

Şalak Kayısı Çeşidinin Iğdır İçin Önemi

Iğdır ilinin coğrafi konum olarak doğu sınır bölgesinde bulunması ihracat açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle yaş meyve gibi yola dayanımı az olan gıda maddeleri için pazar bölgesine yakınlık hem zayiatlarına hem de nakliye masraflarının daha düşük olması açısından önemlidir [13]. Aras Havzasında uzun yıllardır kültürünün yapıldığı ve en az ekolojik şartlar, kalite, verim ve coğrafi konum olarak sofralık kayısı üretiminde ve ihracatında önemli bir potansiyele sahip Iğdır ili kadar özel olan Şalak kayısı çeşidinin 2018 yılında Coğrafi İşareti alınarak, bölgeye has özellikleri olan Şalak kayısı çeşidi tescillenmiştir.

SONUÇ

Dünya nüfusu dikkate alındığında kişi başına düşen taze kayısı miktarı yaklaşık 0,5 kg gibi çok düşük düzeydedir [1]. Şalak kayısı çeşidinin önemli bir sofralık kayısı çeşit olması [19, 8, 15, 11, 12], kayısının gerek meyvesinin [12] gerek çekirdeğinin [14, 20] insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olması, Iğdır'ın 36.000 ton ile Türkiye'nin kayısı üretim miktarının yaklaşık %5'lik kısmını karşılaması, il genelindeki meyvecilik alanlarının %75'ni kayısının oluşturması, bazı üretim bölgelerine göre daha erken (Haziran sonu-Temmuz başı) hasat edilmesi, Şalak kayısı çeşidinin Iğdır ovasının kendine has ekolojik sisteminden kaynaklı olarak farklı bir lezzete ve aromaya sahip olması, en yüksek meyve iriliğine Iğdır ilinde ulaşması, üretilen kayısının kalitesinin diğer bölgelerde yetişen ürünlere göre çok üstün olması, hemen hemen tamamının taze olarak pazarlanması, bölgenin önemli bir geçim kaynağı olması gibi özelliklerinden dolayı Şalak kayısı çeşidi Iğdır ili için önemli bir yere sahiptir.

Çizelge 2. Iğdır ili kayısı üretimi [5]
Table 2. Apricot production in Iğdır province [5]

Yıllar	Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet)	Toplu meyveliklerin alanı (da)	Verim veren ağaç kg/meyve	Üretim miktarı (ton)
2014	155.390	219.080	19.786	0	0
2015	211.390	61.150	27.126	178	37.544
2016	212.640	60.350	27.276	147	31.329
2017	247.140	76.855	32.300	127	31.416
2018	256.540	37.086	34.070	141	36.194

Çizelge 3. Iğdır ilinin ilçelerine ait kayısı üretim verileri [6]
Table 3. Apricot production data of the districts of Iğdır [6]

İlçe adı	Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet)	Toplu meyveliklerin alanı (da)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Üretim miktarı (ton)
Merkez	118.100	12.600	17.400	112	13.225
Tuzluca	120.000	10.000	13.000	172	20.673
Karakoyunlu	13.700	4.806	1.870	138	1.888
Aralık	4.740	9.680	1.800	86	408

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019a. Tarım ürünleri piyasaları, kayısı. *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ocak 2018*. (Erişim Tarihi 15.11.2019).
2. Anonim, 2019b. FAO istatistikleri (http:// www.fao.org/faostat/en/#data/qc; Erişim Tarihi: 17.11.2019).
3. Anonim, 2019c. TUİK verileri, Türkiye kayısı üretim miktarı (https://biruni.tuik.gov.tr/ medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 17.11. 2019).

4. Anonim, 2019d. TUİK verileri, 2018 yılı kayısı üretim miktarı (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 17.11.2019).
5. Anonim, 2019e. TUİK verileri, Iğdır ili kayısı üretim miktarı (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 17.11.2019).
6. Anonim, 2019f. TUİK verileri, Iğdır ilçelerinin kayısı üretim miktarı (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 17.11.2019).
7. Anonim, 2019g. TUİK verileri, Türkiye'de yetiştirilen ağaç başına kayısı verim miktarı. (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: 17.11.2019).
8. Asma, B.M., Şen, S.M., 1999. Yerli ve yabancı kayısı çeşitlerinin Van ekolojik şartlarındaki fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikleri. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 760-763.*
9. Bailey, C.H., Hough, L.F., 1975. Apricots. *In: J. Janick, J.N. Moore (Eds): Advances in fruit breeding. Purdue University Press, Indiana, USA.*
10. Bolat, I., 1993. The relationship between frost resistance and seasonal changes in carbohydrate contents in flower buds in apricot (cvs. Salak and Tebereze). *10. International Symposium on Apricot Culture 384:323-328.*
11. Doğru Çokran, B., Kaya, T., Pehluvan, M., Gülsoy, E., 2015. Aras havzasında yetiştirilen Şalak kayısı çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine yetiştirme yerinin etkisi. *7. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Özet Bildiriler Kitabı, 25-29.08.2015, Çanakkale, 21s.*
12. Gülsoy, E., Kaya, T., Pehluvan, M., Doğru Çokran, B., 2016. Textural and physico-chemical characteristics of Şalak (Apricose) apricot cultivar. *In 7. International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9.9.2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, pp:1092-1098.*
13. Işık, H.B., Uçum, İ., Aksoy, A., Uzundumlu, A.S., 2010. Taze kayısı sektörü ve sorunları: Iğdır ili örneği.
14. Karadeniz, T., Yarılgaç, T., Kazankaya, A., 2001. Zerdalilerde çekirdek tadı ile toplam fenolik bileşikler arasındaki ilişkiler. *1. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28.9.2001, Yalova, 571-575.*
15. Kaya, T., Pehluvan, M., Doğru, B., Bozhüyük, M.R., 2013. Aprikoz (Şalak) kayısı ağaçlarında farklı yaş gruplarının meyve dalı profili ve meyve tutum oranı üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6(2):77-81.*
16. Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2011. Ilıman iklim meyve türleri: Sert çekirdekli meyveler. Cilt 1. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:556, İzmir.*
17. Özyörük, C., Güleryüz, M., 1992. Iğdır ovasında yetişen kayısı çeşitleri üzerinde pomolojik biyolojik ve fenolojik araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 23(1):16-28.*
18. Şimşek, O., Alim, M., 2009. Iğdır ilinin turizm potansiyeli. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Journal of the Institute of Social Sciences 3:1-26.*
19. Yalçınkaya, E., Uslu, S., Pektekın, T., 1993. Apricot adaptation in Malatya. *In: 10. International Symposium on Apricot Culture 384:111-116.*
20. Yarilgac, T., Bostan, S.Z., Karadeniz, T., Balta, M.F., 2008. Kernel sugar components of Turkish and foreign apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. *Asian Journal of Chemistry 20(1):787-792.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 277-286 (2020)
ISSN 1300-8943

ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK BÖCEKLERİN KANATLI KARMA YEMLERİNDE KULLANIMI

Mustafa MİDİLLİ[1], Mehmet Akif ÖZCAN[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü, Bolu; ORCID: 0000-0003-3575-3304
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mudurnu Süreyya Astarcı Meslek Yüksekokulu, Mudurnu/Bolu; ORCID: 0000-0001-7632-830X
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak artan hayvansal protein ihtiyacını karşılamak amacıyla kanatlı eti ve yumurtaya olan talebin önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir. Bu nedenle kanatlı karma yem üretiminde kullanılan protein kaynaklarına ihtiyaç da büyük ölçüde artacaktır. Islah çalışmaları ile yüksek genetik kapasiteye sahip etlik piliç ve yumurta tavuklarının besin maddesi ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak önemlidir. Bu nedenle, yem endüstrisi balık unu gibi pahalı hayvansal kökenli sınırlı protein kaynakları yerine ikame edilebilecek besin madde değeri, sindirilebilirliği yüksek ve üretim miktarı fazla olan yeni protein kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. Son yıllarda alternatif protein kaynağı olarak çeşitli böcek türlerinin etlik piliç, yumurta tavuğu ve hindi gibi kanatlı hayvanların karma yemlerinde balık unu yerine belli oranlarda ikame edilebileceği ve hayvanların performansını olumlu yönde etkilediğini bildiren birçok bilimsel çalışmalar yapılmıştır. Bu derlemede, böcek kökenli alternatif protein kaynaklarının besin madde özellikleri, kanatlı beslenmesinde kullanılma olanakları, avantaj ve dezavantajları, performans ve sağlık durumları üzerine etkilerinin güncel literatür ışığında incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alternatif yem hammaddesi böcekler, kanatlı, performans

USE OF INSECTS AS ALTERNATIVE PROTEIN SOURCES IN POULTRY FEEDS

ABSTRACT

The demand for poultry meat and eggs is expected to increase in the coming years in order to meet the need for animal protein, in parallel with the increase in the world population. Therefore, the need for protein sources used in poultry feed production will increase greatly. It is important to meet the nutrient and energy needs of broilers and laying hens with high genetic capacity through breeding studies. Therefore, the feed industry requires new protein sources with high nutrient value, high digestibility and high yields, which complete or partial substitution of expensive and limited quantity produced fishmeal. In recent years, many scientific studies have been conducted to report that various insect species as alternative sources of protein can be substituted at certain proportions instead of fish meal in poultry feeds such as broiler chickens, hens and turkeys affected the performance of animals positively. In this review, it is aimed to investigate the nutrient properties of alternative protein sources of insect origin, their facilities, advantages and disadvantages in poultry nutrition, their effects on performance and health in the light of current literature.

Keywords: Alternative feedstuffs insects, poultry, performance

GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO) tarafından, 2050 yılına gelindiğinde, dünya nüfusunun %34 artarak 9.7 milyara ulaşacağı ve bununda gıda ve yem üretim politikalarında bir değişikliğe neden olacağı bildirilmektedir. FAO, 9.7 milyar insanın beslenmesi için gerekli olan gıda ihtiyacının şimdiki seviyeye göre %70 oranında artacağını tahmin etmektedir [5]. Uluslararası Yem Endüstrisi Federasyonu (IFIF), 2050 yılında hayvansal kaynaklı protein talebini karşılayabilmek için hâlihazırda üretilen kanatlı, domuz ve büyükbaş hayvan eti miktarının ikiye katlanacağını tahmin etmektedir [47]. Kanatlı hayvan endüstrisinin son 20 yılda gelişmekte olan ülkelerde daha hızla gelişmiş olduğu görülmektedir. Entansif kanatlı beslenmesinde

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: midilli_m@ibu.edu.tr

temel protein kaynağı olarak en çok soya fasulyesi küspesi (SFK), balık unu ve işlenmiş hayvansal kaynaklı proteinler tercih edilip kullanılmaktadır. Ancak, dünya genelinde ekilen soya arazisi ve balık stoklarında giderek artan bir azalma durumu mevcuttur. Son yıllarda ki veriler incelendiğinde, SFK ve balık unu fiyatının yaklaşık iki kat artmış olması, kanatlı ürünlerinin üretim maliyetlerini de arttırmaktadır [33]. Bu hammaddelere olan talep artışı ve bu kaynakların üretimindeki azalış maliyetin daha da artmasına neden olmaktadır. Kanatlı üretiminde elde edilen ürün maliyetlerinin %60-70'ini yem masrafları oluşturmaktadır. Kanatlı beslemede ucuz ve sürdürülebilir yeni protein kaynaklarının devreye sokulması toplumların hayvansal proteine daha ucuz erişiminin sağlanması adına önemlidir. Bu nedenle SFK ve balık ununa alternatif olabilecek ucuz yeni protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Böcekler, balık ununa yakın protein ve amino asit içeriği nedeniyle kanatlı beslenmesinde mükemmel yeni bir alternatif protein kaynağı olabilecek potansiyel taşımaktadır [2]. Yeni alternatif protein kaynakları olarak böceklerin kanatlı beslenmesinde kullanımına yönelik çeşitli çalışmalar değişik araştırmacılar tarafından yapılmış ve avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Böcekler, kanatlı ve balıklar için doğal bir yem olup, bu canlılar doğadaki balık ve kanatlıların besin zincirinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu canlılar, kimi toplumlarda doğrudan insan gıdası olarak tüketilirken; kimi toplumlarda da hayvan yemi olarak kullanılabilmektedir [22, 29].

Bu derlemede, böcekler, böceklerin besin madde içerikleri, böceklerin üretim ve kullanım aşamaları, böcek üretiminde maliyeti azaltmak için yapılabilecekler, böcek yetiştiriciliği sektörünün gelecekte araştırma perspektifleri, böceklerin kanatlıların beslenmesinde alternatif protein kaynağı olarak kullanımının performans ve üretim üzerine etkisi konuları incelenmeye çalışılmıştır.

Böcekler

Dünya üzerinde tahmini 10-30 milyon böcek türünün yaşadığı ancak bunların bugüne kadar sadece yaklaşık 900.000 türünün tanımlanabildiği ve her yıl yaklaşık 10.000 yeni türün literatüre dahil edildiği, bireysel olarak dünya üzerindeki böcek sayısının ise 10 kentilyon (10×10^{18}) olduğu ve bütün hayvan türlerinin %85'ini böceklerin oluşturduğu ifade edilmiştir [6, 41]. FAO tarafından yayınlanan bir raporda, hâlihazırda dünyanın birçok ülkesinde diyetin bir parçası olarak 1.900'den fazla yenilebilir böcek türü olduğu bildirilmektedir [7]. Avrupa Birliği Temmuz 2017 itibariyle 2017/893 sayılı düzenleme ile 7 farklı böcek türünün su ürünleri yetiştiriciliğinde yemlerde kullanımına izin vermiştir. Avrupa Birliği 2017/893 no.lu regülasyonu ile balık yemlerinde kullanımına izin verilen böcek türleri şunlardır:

1. *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) Siyah asker sineği,
2. *Common housefly* (*Musca domestica*) Ev sineği,
3. *Yellow mealworm* (*Tenebrio molitor*) Sarı un kurdu,
4. *Lesser mealworm* (*Alphitobius diaperinus*) Altlık böceği,
5. *House cricket* (*Acheta domesticus*) Ev cırcırı,
6. *Banded cricket* (*Gryllodes sigillatus*) Tropikal ev cırcırı ve
7. *Field cricket* (*Gryllus assimilis*) Tarla cırcırı [19].

Ancak böcek proteinlerinin çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanımına henüz izin verilmemiştir. Bununla birlikte 2020-2022 yılına kadar kanatlı yetiştiriciliğinde de işlenmiş böcek proteinlerinin kullanımını onaylamak için çalışmalar yürütülmektedir [17].

Yenilebilir Bazı Böceklerin Besin Maddesi İçerikleri

Yem hammaddesi olarak böceklerin erginlerinin değerlendirilebileceği gibi larva döneminde ve pupa döneminde de yem hammaddesi olarak değerlendirilebilmektedir. Böceklerin besin madde bileşimleri tür, yaşam evresi, cinsiyet, beslenme, yetiştirme ortamları gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir [1]. Örneğin, kanatlı dışkısında yetiştirilen karasinek larvasının metiyonin içeriği çeşitli bitkisel artıklarda yetiştirilenlerden daha yüksek bulunmuştur [33]. Böceklerin büyümeleri çok hızlı, yemden yararlanmaları çok yüksektir. Bir kg böcek proteini üretmek için yaklaşık 2 kg organik artık ile 1 m² alan gerekmektedir [46]. Böcekler, büyük miktarlarda ham protein içerir, yüksek ekonomik değeri olan ham yağ, hayvan yemi ve kümes hayvanları ve su ürünleri karma yem üretim endüstrisindeki balık unu ve soya unu gibi geleneksel protein kaynakları yerine ikame olarak kullanılır [35, 42]. Bazı böcek türlerinin ham protein ve ham yağ içerikleri bakımından balık unu ve soya küspesi ile karşılaştırılması

yapılmıştır (Çizelge 1) [15, 48, 12, 45, 11, 49, 26, 16].

Çizelge 1'de bazı böceklerin protein içerikleri soya fasulyesi küspesinden yüksek, balık unu protein değerlerine yakın olmaları ile onlara alternatif bir protein kaynağı olabileceği görülmektedir.

Çizelge 2'de böcek proteinleri protein kalitesi bakımından incelendiğinde; siyah asker sineği, ev sineği ve tarla cırcırı hariç tirozin, valin, prolin, lösin ve arjininee soya küspesinden daha düşük, metiyonin ve lizin bakımından ise daha zengindir. Özellikle sarı un kurdu larvaların proteinleri esansiyel aminoasitlerce oldukça zengindir. Böcekler sadece yüksek protein içeriğine değil, aynı zamanda yağ, vitamin ve mineral içeriği bakımından da yüksek besleme değerine sahiptirler. Böcekler yüksek protein ve mineral içeriğinden dolayı da kullanılabilir. Böcekler arasında yağ içeriği bakımından önemli bir varyasyon görülmektedir genel olarak, dişi böceklerin erkek böceklerden daha fazla yağ içerdiğini bildirmiştir [34]. Böceklerin yüksek düzeyde fosfor, düşük düzeyde kalsiyum içerdiklerini bildirmişlerdir. Kalsiyumun/fosfora oranı 1'den daha düşüktür. Bitkilerde bulunan fosforun yarayışlılığı daha düşük iken, böceklerde bulunan fosforun yarayışlılığı hemen hemen %100'dür. Böceklerin çoğu, demir, çinko, bakır, manganez ve selenyum gibi iz mineraller bakımından mükemmel bir kaynaktır. Ancak böceklerin mineral içerikleri, beslenme şekillerine ve mevsime göre değişebilmektedir [32]. Günümüzde böcek türlerinin yüksek teknolojiyle işlenerek kanatlı karma yemlerinde balık unu veya soya fasulyesi küspesi yerine ikame olarak kullanılmasına yönelik en büyük engel maliyetlerin yüksek oluşudur. Ancak böcek üreten şirketlerin artması, yeni ve daha ucuz inovatif otomasyonun kullanımı ile maliyetlerin azalacağı düşünülmektedir. Her ne kadar böcek türleri yem kalitesi açısından önemli bir potansiyel olsa da Avrupa Birliği şu an için böcek proteinlerinin yem olarak değerlendirilmesine izin vermemiştir. Buna yönelik risk, avantaj ve dezavantaj durum değerlendirilmesi göz ardı edilmemelidir. Böcek türlerinin yem hammaddesi olarak kabul edilebilmesi için bu konuda daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Çizelge 2'de ise bu kaynakların amino asit içerikleri verilmiştir [48, 49, 16, 24, 25, 28, 21].

Çizelge 1. Bazı böcek türlerinin, balık unu ve soya küspesi ile karşılaştırılması

Table 1. Comparison of some insect species with fish meal and soybean meal

Protein kaynağı *Protein source*	Ham protein *Crude protein* (%)	Ham yağ *Ether extract* (%)
Siyah asker sinek *Black soldier fly (Hermetia illucens)*	35-57	35
Ev sineği *Common housefly (Musca domestica)*	43-68	4-32
Sarı un kurdu *Yellow mealworm (Tenebrio molitor)*	44-69	23-47
Altlık böceği *Lesser mealworm (Alphitobius diaperinus)*	61.7-67.85	13.4-24.3
Ev cırcırı *House cricket (Acheta domesticus*	63.0-71.7	10.4-19.0
Tropikal ev cırcırı *Banded cricket (Gryllodes sigillatus)*	56.8-70.8	2.3-7.6
Tarla cırcırı *Field cricket (Gryllus assimilis)*	58.3	10.3
Balık unu *Fish meal*	61-77	11-17
Soya Küspesi *Soybean meal*	49-56	1-3

Böceklerin Üretim ve Kullanım Aşamaları

Böcek yetiştirme işi çok karmaşık bir iş olmayıp, organik atıklar seçilerek en düşük maliyetle yetiştirilmekte ve kullandıkları biyo-atıkları değerli bir protein kaynağına dönüştürerek de hayvancılık endüstrisine önemli bir katkı bir sağlamaktadır [34]. Tipik olarak tüketilen böcekler ya doğadan toplanmakta ya da küçük ölçekli çiftliklerde yetiştiriciliği yapılmaktadır [40]. Böceklerin hayvan yemlerinde kullanım zinciri Şekil 1'de verilmiştir [48].

Böcek kalitesi ve böcek üretim verimliliği; böcek bulunabilirliği, üretim maliyetleri ve böcek proteinlerinin insan gıdası ile hayvan yemlerinde yüksek oranda güvenli bir şekilde kullanılabilmesine bağlıdır. Başarılı, ekonomik ve güvenli böcek yetiştirmek ve böcek endüstrisinde böcek işleyerek yan ürünler elde edebilmek için göz önünde bulundurulması gereken hususlar; yem olarak uygun böcek türlerini ve suşlarını seçmek, ucuz yetiştirici substrat bulmak (atık ve gübrede güvenliğin sağlanması), hastalıkları yönetme ve sanitasyon prosedürlerini oluşturma, yenilikçi ve uygun maliyeti geliştirme, yüksek

kaliteli böcek tedariki (kalite güvencesi dahil) üretim sistemleri, artan otomasyon/mekanizasyon, hayvan refahını korumak (etik kaygıları), düzenleyici bir çerçeve oluşturmak ve bir sanayi kodunu hazırlamak; uygulamalar/standartlar. Endüstriyel ölçekte böceklerin işleme süreci ise Şekil 2'de gösterilmiştir [48].

Böcek ve Böcek Ürünlerinin Üretiminde Maliyeti Azaltmak İçin Yapılabilecekler

Böcek kaynaklı protein yemi fiyatları, böcek türüne ve üreticilere bağlı olarak değişmekle birlikte uluslararası ölçekte fiyatlar çok değişkenlik göstermekte olup henüz piyasa fiyatları stabil değildir. Böcek unu ile böcek larva ve pupa ununun kanatlı karma yemlerinde kullanılabilmesi ve tercih edilebilmesi için balık unu ve SFK fiyatı ile rekabet edebilecek bir fiyatta veya ondan daha ucuz olması gerekir. Ancak günümüzdeki böcek unu ve böcek larva ve pupa unlarının fiyatları böcek türü ve böcek ürününe göre değişmekle birlikte halen balık unu fiyatından yüksektir. Bu nedenle fiyatlarının düşürülmesi gerekmektedir. Böcek Üretiminde Maliyeti azaltmak için neler yapılabilir?

1. Böceklerin besin değerinin artırılması ve böcek üretiminde kullanılan biyoatık ürünlerin maliyetlerinin azaltılması,
2. Mekanizasyon, otomasyon ve lojistik ile işçilik maliyetlerinin düşürülmesi,
3. Böcek yetiştiren firmaların kapasiteleri ile böcek barınaklarının sayısı ve büyüklüğünü artırarak birim maliyetlerin azaltılması,
4. Böcek üretilen barınaklarda enerji kullanımı ile ısı değişkenliğini azaltmak ve optimum havalandırma sağlayarak maliyetleri azaltmak,
5. Proteince yüksek böceklerin kullanımı,
6. Damızlık böcek ve yetiştirme işletmelerinde verimliliğin arttırılması,
7. Böceklerden ekstraksiyon verimliliğinin arttırılması (saf protein elde edilmesi),
8. Böcek işleme prosesindeki maliyetleri azaltmak (örneğin: dondurarak kurutma yönteminin uygulanması vb.) [48].

Böcek Yetiştiriciliği Sektörünün Gelecekte Araştırma Perspektifleri

1. Böcek öğünlerinin, yem endüstrisi tarafından üretilen hayvansal diyetlerin önemli bir parçası olması için, bunların büyük miktarlarda üretilmesi ve işlenmesi ve tercihen yıl boyunca mevcut olması gerekir. Günümüzde böcek yetiştiriciliği küçük çapta yapılmaktadır. İyi tanımlanmış substratları kullanan, tanımlanmış kalitede böcek veya böcek yemeği üreten, uygun maliyetli, iyi optimize edilmiş, toplu böcek yetiştirme tesislerinin kurulmasına ihtiyaç vardır.

2. Yem olarak kullanılmak üzere güvenli böcek öğünlerinin elde edilmesi için, biyolojik atıkların güvenli kullanımı için hastalık prosedürlerinin oluşturulması ve hastalıkların yönetimi için ağır metaller ve böcek ilaçlarının dikkate alınması gerekir.

3. Böcek yemeklerinin hayvan yemi olarak kullanılması ve risk değerlendirme metodolojilerinin iyileştirilmesi için düzenleyici bir çerçeve ve buna yönelik bir mevzuatın geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

4. Böcek öğünlerinin, işlenmiş böceklerin veya böcek öğünlerinin ve böcek proteinlerinin hayvanların (ruminant, kanatlı, balık ve pet hayvan vs.) beslemesi olarak değerlendirilmesi konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekir. Bunların ekonomik analiz durumları tartışılmalıdır.

5. İnsanların beslenmesinde kullanılan böceklerin insan sağlığı, beslenme güvenliği ve kalitesi açısından etkileri dikkate alınmalı ve böcek öğünlerinin beslenmesinde elde edilen hayvansal ürünlerin insanların yemek olarak kabulü üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

6. Balık unu, soya unu ve diğer yağlı tohumlu yemekler gibi diğer protein yönünden zengin hayvan yemi kaynakları karşısında böceklerin hayvan yemi olarak kullanılmasının çevresel ve yaşam döngüsü üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar yürütülmelidir.

7. Bazı böcekler (örneğin, kara asker sineği larvaları, ev sineği larvası yemeği, yemek kurdu, ipekböceği), lipit/yağ biriktirmede iyidir. Bu yağların biyoyakıt üretimi için kullanılması ve yağsız yemeğin hayvan yemi olarak kullanılması, böcek yetiştirme tesislerinden elde edilen ekonomik getirileri artıracaktır. Ayrıca bazı böcekler, birçok çekici kullanıma sahip olabilecek kitin bakımından zengindir.

8. Çeşitli böceklerin yem dönüşüm etkinliği ve böcek biyokütlesi ve böcek proteini üretimi birimi başına böcek üretiminde substrat kullanımı, böcek veya böcek yemeklerinin kullanılmasının çevresel etkileri hakkında bilinçli kararlar almak için sağlam veriler üretilmelidir. Yerine Çeşitli böceklerin yem dönüşüm etkinliği, böcek biyokütlesi, böcek proteini üretimi birimi başına böcek üretiminde substrat kullanımı, böcek veya böcek yemeklerinin kullanılmasının çevresel

etkileri hakkında bilinçli kararlar almak için sağlam veriler üretilmelidir.

9. Böcekler araştırılması gereken yüksek değerli bir biyoaktif bileşik kaynağı olabilir. Son zamanlarda diğer hayvanlar üzerinde immun sistemi uyarıcı etkileri olan maddelerin ve anti-mikrobiyal peptidlerin olduğu bildirilmiştir [31, 36, 18].

Böceklerin Kanatlı Beslemede Kullanılmasına Yönelik Çalışmalar

Kümes hayvanları doğal ortamda karşılaştıkları böcekleri (güve, siyah asker sineği, ev sineği kurtçuğu vs.) esasen bir besin kaynağı olarak yemektedirler [29, 35]. Kanatlı hayvanların çayır otlama yöntemiyle, hayvanların çayırdaki bitki, tohum, solucan, böcek ve böcek larvalarını yiyerek yem maliyetini %30'a kadar düşürebilecekleri ifade edilmiştir [20]. Kanatlı eti ve yumurtasının besin madde içeriğinin, tüketilen böcek türünden etkilenebileceğini bildirilmiştir. Tavuklarda, böcek tüketimine bağlı olarak yumurtalarının yağ içeriğinin arttığı gözlenmiştir [32]. Kanatlı hayvanlar için inovatif bir yem hammaddesi olan yenilebilir bazı böcek türlerinden elde edilen böcek ürünleri kapsadıkları yüksek besin madde değerleri (protein, yağ, mineral ve vitamin) sebebi ile geleneksel protein kaynakları (soya fasulyesi küspesi ve balık unu) ve bitkisel yağlar yerine ikame edilmesinin uygun olabileceği yapılmış birçok çalışma örnekleri ile ortaya konarak aşağıda verilmiştir [29, 35, 32].

Black soldier fly (Hermetia illucens) Siyah asker sineği

Siyah asker sineğinin (*Hermetia illucens*), %40'dan fazla oranda ham protein ve %30'dan fazla ham yağ gibi yüksek besin madde kompozisyonu içermesi nedeniyle kanatlı yemlerinde kullanılabilir alternatif bir yem kaynağı olabileceği yapılan bir çalışmada bildirilmiştir [38]. Başka bir araştırmada, siyah asker sineği larva ununu %10 ila %15 düzeyinde 10 ila 28 günlük bıldırcın rasyonlarına katılarak soya fasulyesi unu ile beslenen bıldırcınlar ile karşılaştırıldığında, performans ve karkas özelliklerinin benzer olduğundan siyah asker sineği larva ununun bıldırcın rasyonlarına %15'e kadar katılabileceğine kanaat getirmişlerdir [13]. 24 haftalık Lohman Brown yumurta tavuklarında 21 hafta süren (24-45 hafta) diğer bir çalışmada %23.50 oranında soya fasulyesi küspesi içeren yumurta tavuğu karma yemine tamamen soya fasulyesi küspesi yerine %61.30 protein, %4.60 yağ, %4.05 lizin, %1.30 methionin amino asidi ihtiva eden siyah asker sineği (*Hermetia illucens*) larva unu %17 seviyesinde katılmıştır. Araştırmanın sonucunda soya fasulyesi küspesinin tamamı yerine siyah asker sineği (*Hermetia illucens*) larva unu ikame edilmesinin ince bağırsaklarda sindirimi azalttığı ve enzimatik aktiviteyi değiştirdiği, buna karşın sekumda butirik asit üretimini artırdığı belirlenmiştir. Yumurta tavuklarında optimum yumurta verimi elde edebilmek için yumurta karma yemine SFK yerine hangi oranda siyah asker sineği larva unu katılabileceğini tespit edebilen çalışmalara ihtiyaç bulunduğunu bildirmişlerdir [14].

Common housefly (Musca domestica) Ev sineği veya karasinek

Teknik ve ekonomik kriterler dikkate alındığında, etlik piliç rasyonlarına balık unu yerine belli oranlarda karasinek larvasının ikamesinin mümkün olabileceğini, ancak etlik piliçlerin beslenmesinde karasinek larvasını kullanmadan önce toksisite açısından analiz edilmesi gerektiği yapılan bir araştırma sonucu olarak belirlenmiştir [44]. İzonitrojenik ve izokalorik hazırlanmış 3 haftalık yaşta olan etlik piliç rasyonlarına %55.1 ham protein, %20.7 yağ ve %0.2 azotsuz öz madde içeren balık ununa ikame olarak ev sinek larva unlarının (house fly-maggots) %25, %50, %75 ve %100 oranında ilave ettikleri çalışma 6 hafta sürmüştür. Araştırmada 3-6 haftalar arasında elde edilen veriler incelendiğinde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine balık unu ikame ev sinek larvası etkisinin olmadığı ancak 3-9 haftalar arasında alınan verilerde ise canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem etkinliği ve protein yararlanma oranını önemli düzeyde etkilediği gözlenmiştir. Çalışma sonucunda, balık ununa alternatif olabilecek en etkili sinek kurtçuklarının kullanım oranının %25 olduğu ve balık unu yerine ev sinek larvalarının en etkili ve ucuz kullanım oranının %25 olduğunu belirtmişlerdir [8]. Hwangbo ve ark. [30] yürüttüğü bir araştırmada; %63.99 protein, %29.46 esansiyel aminoasit ve %98.50 protein sindirile bilirliği olan ev sineği larva unlarının (house fly-maggots) %5, %10, %15 ve %20 seviyelerinde etlik piliç rasyonlarına ilave ederek etlik piliçlerde performans, karkas ve et kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda %10 ve %15 düzeyinde ev sineği larvasının etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını etkilemediği ancak canlı

ağırlık kazancını, karkas randımanı, göğüs kası, but kası, göğüs eti lizin ve triptofan içeriğini arttırarak büyüme performansı ve et kalitesini iyileştirdiği görülmektedir.

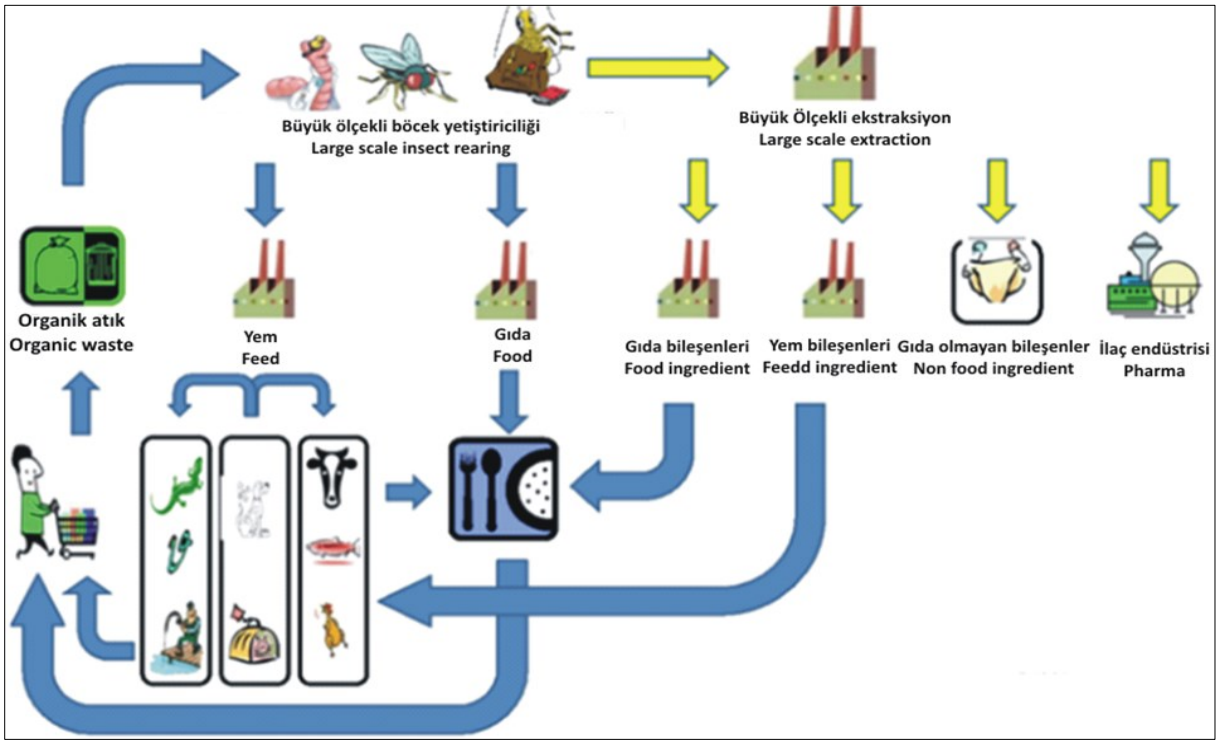
Pretorius [39] tarafından bildirildiği şekilde; %10 ev sineği larva unu, 10 balık unu, %25 ev sineği larva unu, %25 balık unu, %50 ev sineği larva unu, %50 balık unu ile mısır-soya küspesi içeren (kontrol) rasyonları etlik piliçlerde denemiştir. Etlik piliçlere %10 balık unu ve %10 ev sineği larva unu ilave edilen gruplarda performans bakımından herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilirken karkas, göğüs eti oranı, but kas rengi ve pH'sının ise normal soya-mısır esaslı kontrol rasyonuyla beslenen gruplara göre önemli derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur.



Şekil 1. Hayvan yemlerinde böceklerin kullanım zinciri
Figure 1. Feedd ingredient yerine feed ingredient

Çizelge 2. Bazı böcek türlerinin amino asit kompozisyonunun soya fasulyesi küspesi ve balık unu ile karşılaştırılması (%)
Table 2. Comparison of amino acid composition of some insect species with soybean meal and fish meal (%)

Aminoasit profili *Amino acid profile*	Siyah asker sineği *Black soldier fly*	Ev sineği *Common housefly*	Sarı un kurdu *Yellow mealworm*	Altlık böceği *Lesser mealworm*	Ev cırcırı *House cricket*	Tropikal ev cırcırı *Banded cricket*	Tarla cırcırı *Field cricket*	Balık unu *Fish meal*	Soya fasulyesi küspesi *Soybean meal*
Metiyonin / *Methionine*	1.93	2.20	1.50	1.87	1.40	1.60	1.93	2.80	1.40
Lizin / *Lysine*	4.79	4.90	5.40	3.90	5.40	5.30	4.79	4.51	3.10
Tirozin / *Tyrosine*	3.94	4.70	7.40	4.76	5.20	4.20	3.94	2.90	4.70
Arjinin / *Arginine*	3.68	4.60	4.80	3.35	6.10	5.70	3.68	5.80	7.30
Valin / *Valine*	4.42	4.00	6.00	3.29	5.10	5.20	4.42	4.90	4.80
Prolin / *Proline*	4.50	3.30	6.80	3.56	5.60	4.90	4.50	3.80	5.00
Lösin / *Leucine*	5.52	5.40	8.60	3.90	9.80	6.90	5.52	7.00	7.70



Şekil 2. Endüstriyel ölçekte böceklerin işleme prosesi
Figure 2. Application process of ınsects on ındustrial scale

Rasyona %25 ev sineği larva unu ilavesi, %25 balık unu ilave edilen gruba göre canlı ağırlık ve yem tüketimini olumlu yönde etkilemesi sonucu, etlik piliç yemlerinde alternatif bir protein kaynağı olarak soya fasulyesi küspesi ve balık unu yerine ev sineği larva ununun kullanılabileceğini göstermiştir. Karasinek larvası ununun yumurta tavukları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 50 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında Agunbiade ve ark. [4] yürüttüğü başka bir çalışmada; bütün karma yemlere %39-42 arasında tapiyoka ilave edilmiş olup, yemlerin enerjisi SFK ve tapiyoka'dan sağlanmıştır. Yem proteinlerinin %50'si SFK'dan %25'i ise tapiyoka'dan karşılanmıştır. Yemlerin geri kalan %25'lik protein kısmı ise, balık unu ya da karasinek larvası ununun karşılanmış olup, ilk yeme, %25 karasinek larvası unu %0 balık unu, ikinci yeme %18.75 karasinek larvası unu %6.25 balık unu, üçüncü yeme %12.50 karasinek larvası unu ve %12.50 balık unu, dördüncü yeme %6.25 karasinek larvası unu %18.75 balık unu, beşinci yeme de %0 karasinek larvası unu ve %25 balık unu ilavesi yapılmıştır. Araştırmacılar, karasinek larvası ununun herhangi bir negatif etkisi olmaksızın rasyonda hayvansal kaynaklı proteinin %50'si yerine kullanılabileceği bildirmişlerdir.

House cricket (Acheta domesticus) Ev cırcırı

Ev cırcırı *A. domestica*'nın yetiştirilmesi kolaydır ve yılda 6 ila 7 kuşak üretebilir. Çok çeşitli organik malzemeleri yiyebilirler, 20°C'den yüksek sıcaklıklarda ve ideal sıcaklıkta üretim yapılabilir [37]. House cricket %55-67.2 ham protein, %9.8-3-22.4 yağ ve %3.6-9.1 ham kül, 1.3-1.4 (g/16 g N) Methiyonin, 5.4 (g/16 g N) Lizin, 2.1-13.2 mg/kg Ca ve 7.8-7.9 mg/kg P içeren kimyasal bileşimden oluşmaktadır [21, 10]. Nakagaki ve ark. [37]'a göre aynı protein düzeyine sahip mısır-SFK (kontrol) ve %25 House cricket (*Acheta domesticus*)-Ev cırcırı içeren rasyonlar ile 2 hafta boyunca beslenen etlik piliçlerde %25 ev cırcır böceği (*A. domestica*) ile beslenen gruplarda FCR değerlerinin kontrol grubundan daha yüksek olması ev cırcırının metiyonin ve arjinin amino asitlerinin sınırlayıcı etkilerine bağlanmıştır.

Yellow mealworm (Tenebrio molitor) Sarı un kurdu

Kuru madde bazında ham protein içeriği %63.31-68.87 ve ham yağ içeriği %29.83-31.17 değerleri arasındadır; ayrıca iyi bir protein kalitesine sahip olduğu düşünülmektedir. Un kurdu %5.3 lisin, %2 metiyonin ihtiva ettiği tespit edilmiştir [23]. Ramos-Elorduy ve ark. [43], 7 günlük etlik civciv rasyonlarında sorgum-SFK içeren bazal yeme %0, %5, %10 düzeylerinde sarı un kurdu (*Tenebrio molitor*) ilave ederek beslemişler ve yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ile yemden yararlanma oranları arasında önemli bir farklılık bulamamışlardır. Çalışmanın sonuçları, etlik piliç yemlerine alternatif bir protein kaynağı olarak sarı un kurdunun performansta herhangi bir kayba neden olmadan %10'a kadar katılabileceğini göstermiştir. Sarı un kurdu larvaları evcil hayvanlar, yaban hayatı parklarında ve hayvanat bahçelerindeki egzotik kuşların beslenmesinde canlı olarak tüketilmektedir. Bununla beraber üretimindeki zorluklar, üretim maliyetinin pahalı olması ve konuyla ilgili Avrupa Birliği mevzuatının izin vermemesi gibi hususlar tavukların beslenmesinde sarı un kurdunun kullanımını sınırlandırmaktadır [48, 3, 27].

Lesser mealworm (Alphitobius diaperinus) Altlık böceği-Buffalo kurdu-Yemek kurdu

Altlık böceği (Lesser mealworm-*Alphitobius diaperinus*) tavuk ve hindi kümeslerini çok sık istila eden, izolasyon malzemesine zarar veren, bir çok bakteri ve virüsü rezervuar olarak taşıyan yüksek protein, yağ ve mineral değerine sahip böcek türlerindendir [9]. Ancak kanatlıların beslenmesinde bu böcek türü ile ilgili kısıtlı çalışmalar olsa da taşıdıkları patojenlerle ilgili yetiştirilen hayvanların sağlıkları ile ilgili riskler olduğundan kanatlı beslenmesinde çok tercih edilmeyen bir böcek türüdür [16].

Field cricket (Gryllus assimilis) Tarla cırcırı

Wang ve ark. [49] tarafından açıklandığı şekilde, %58.3 ham protein, %1.93 Metiyonin, %1.01 sistin ve %4.79 lizin amino asidi, %10.3 ham yağ, %8.7 kitin, %2.96 ham kül ve 2.960 kcal/kg Metabolik Enerji içeren yetişkin tarla cırcırı unlarını %5, %10 ve %15 düzeylerinde etlik piliç rasyonlarına ilave ederek etlik piliçlerde performans üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Etlik piliç yemlerinde, balık ununa ikame olarak %15 düzeylerine kadar kullanılan tarla cırcırı ununun canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını olumsuz etkilemeden, özellikle yoksul bölgelerdeki protein açığını kapatmak için kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

İncelenen böcek, larva, pupa unlarının ham protein ve ham yağ kapsamlarının yemlerde kullanım için yeterli olabileceği kanısındayız.

Ancak bu böcek türlerinin yemlerde kullanım oranlarının belirlenmesi ve amino asit kompozisyonu, anti-besinsel faktörlerinin tespiti gibi daha ayrıntılı tanımlayıcı analizlerin yapılması gerekli olacaktır. Bununla birlikte hayvanlar üzerinde en iyi performans değerlerinin alınabilmesi için karma yemde hangi kullanım oranlarının kullanılabileceğini tespit edildiği araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Banded cricket (Gryllodes sigillatus) Tropikal ev cırcırı

Tropikal ev cırcırı (Banded cricket-*Gryllodes sigillatus*) Avrupa'da da iyi bilinmekte olup egzotik evcil hayvanlar için yiyecek olarak kullanılmaktadır. Tropikal ev cırcırı muhtemelen Güneybatı Asya'ya özgüdür ancak ticaretle dünya çapında tropik bölgelere yayılmıştır. Yenilebilir böceklerden olan tropikal ev cırcırı yaklaşık olarak %70 protein, %18.23 yağ, %3.65 selüloz ve 452 kcal/100 g enerji içermekle birlikte böcek yetiştiren birçok ülkede de insan gıdası olarak tüketilmektedir (Asya, Afrika ve Latin Amerika). Batı kültüründe böcek yemek popüler olmamasından dolayı, ticari olarak hazırlanan böcek proteinlerinin izolatları, batılılar tarafından gıda olarak kabul edilme potansiyeline sahip olabilirler [26, 50, 51]. Kanatlıların beslenmesinde alternatif protein kaynağı olarak bu böcek türünün kullanıldığı herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanılmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Böceklerin alternatif bir protein kaynağı olarak özellikle kanatlı hayvan beslemede kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Böceklerin hayvan beslemede kullanılacak olması ile pestisitlerin kullanımının minimize edileceği ve çevre kirliliğinin azaltılacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu işlem kırsal alanda yaşayanlar için de bir iş imkânı yaratacaktır. Böceklerin besin değerini, kanatlı rasyonlarına giriş seviyelerini, üretimde kullanılan biyoatığın güvenilirliğini, raf ömrünü, böceklerin atık ürünlerinin kullanımını belirlemeye yönelik araştırmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca diğer protein kaynakları ile rekabetini artırmak için işleme maliyetinin azaltılması gerekmektedir. Yapılan literatür çalışmalarında, böceklerin tat, tekstür gibi lezzetlilik ve fonksiyonel özellikleri ile ilgili bir bilgiye rastlanılmamıştır. Dolayısıyla, böceklerin lezzetlilik ve fonksiyonel özelliklerinin ortaya konulacağı büyük ölçeklerde yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların yanı sıra, gelişmekte olan ülkelerde böceklerin hayvan yemlerinde daha fazla kullanılabilir bir hayvansal protein haline getirebilmek ve iş gücü maliyetlerini azaltabilmek için böcek üretiminde inovatif yöntemler ve mekanizasyon alanında yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adámková, A., Kouřimská, L., Borkovcová, M., Kulma, M., Mlček, J., 2016. Nutritional values of edible coleoptera (*Tenebrio molitor, Zophobas morio* and *Alphitobius diaperinus*) reared in the Czech Republic. *Potravinarstvo, 10:663-671.*
2. Adeniji, A.A., 2007. Effect of replacing groundnut cake with maggot meal in the diet of broilers. *Int. J. Poult. Sci. 6:822-825.*
3. Aguilar-Miranda, E.D., López, M.G., Escamilla-Santana, C., Barba de la Rosa, A.P., 2002. Characteristics of maize flour tortilla supplemented with ground *Tenebrio molitor* larvae. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(1):192-195.*
4. Agunbiade, J.A., Adeyemi, O.A., Ashiru, O.M., Awojobi, H.A., Taiwo, A.A., Oke, D.B., Adekunmisi, A.A., 2007. Replacement of fish meal with maggot meal in cassava based layers' diets. *Japanese Poultry Science, 44:278-282.*
5. Anonymous, 2009. How to feed the world in 2050. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert paper/how to feed the world in 2050.pdf.; Erişim Tarihi: 12.11.2019).
6. Anonymous, 2019a. Incredible insect facts and information (http://www.entomon.net/insect-facts-and-information; Erişim Tarihi: 20.11.2019).
7. Anonymous, 2019b. U.N. Urges Eating Insects; 8 Popular Bugs to Try (https://www.nationalgeographic.com/news/2013/5/130514-edible-insects-entomophagy-science-food-bugs-beetles).
8. Awoniyi, T.A.M., Aletor, V.A., Aina, J.M., 2003. Performance of broiler-chickens fed on maggot meal in place of fish meal. *Int. Journal of Poultry Science, 2:271-274.*

9. Axtell, R.C., J.J., Arends, 1990. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annu. Rev. Entomol. 35:101-126.*
10. Barker, D., Fitzpatrick, M.P., Dierenfeld, E.S., 1998. Nutrient composition of selected whole invertebrates. *Zoo Biol. 17:123-134.*
11. Black, A., 2014. Nutrient content of the house cricket-*Acheta domesticus* (http://www.food-insects.com/nutrient-content-house-cricket-acheta-domesticus; Erişim Tarihi:21.11.2019).
12. Broekhoven, S.V., 2015. Quality and safety aspects of mealworms as human food (PhD Thesis). *Sarah van Broekhoven, Wageningen University.*
13. Cullere, M., Tasoniero, G., Giaccone, V., Acuti, G., Marangon, A., Dalle Zotte, A., 2018. Black soldier fly as dietary protein source for broiler quails: meat proximate composition, fatty acid and amino acid profile, oxidative status and sensory traits. *Animal 12(3):640-647.*
14. Cutrignelli, M.I., Messina, M., Tulli, F., Randazzo, B., Olivotto, I., Gasco, L., Loponte, R., Bovera, F., 2018. Evaluation of an insect meal of the black soldier fly (*Hermetia illucens*) as soybean substitute: Intestinal morphometry, enzymatic and microbial activity in laying hens. *Research in Veterinary Science 117:209-215.*
15. C.V.B., Veevoedertabel, 2007. Chemische samenstellingen en nutritionele waarden van voedermiddelen. *Productschap Diervoeder, Den Haag, the Netherlands.*
16. Despins, J.L., Axtell, R.C., 1995. Feeding behavior and growth of broiler chicks fed larvae of the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus. Poultry Science 74:331-336.*
17. Dobermann, D., Field, L.M., Michaelson, L.V., 2019. Using *Hermetia illucens* to process Ugandan Waragi Waste. *Journal of Cleaner Production 211:303-308.*
18. Elhag, O.A.O., Zheng, L.Y., Zhou, D.Z., Yu, Z.N., Zhang, J.B., 2014. Discovery of new anti-microbial peptides in black soldier fly and their function. *In: Abstract Book Conference Insects to Feed the World, The Netherlands, 14-17 May, p.154.*
19. European Commission (EC), 2017. Commission Regulation (EU) 2017/893 of 24 May 2017 amending Annexes I and IV to Regulation (EC) No 999/2001 of the European Parliament and of the Council and Annexes X, XIV and XV to Commission Regulation (EU) No 142/2011 as regards the provisions on processed animal protein (text with EEA relevance). Off. J. Eur. Union. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?uri=celex%3a32017r0893; Erişim Tarihi: 20.112019).
20. Fanatico, A., 1998. Feeding chickens. ATTRA national sustainable agriculture information service (http://ucanr.org/sites/placernevada smallfarms/files/102989.pdf; Erişim Tarihi: 12.11.2019).
21. Finke, M.D., 2002. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biol. 21:269-285.*
22. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013. Edible insects' future prospects for food and feed security. *Insect as Animal Feed. pp:89-97.* (http://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf; Erişim Tarihi: 12.11.2019).
23. Ghaly, A.E., Alkoaik, F.N., 2009. The yellow mealworms as a novel source of protein. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences 4(4):319-331.*
24. Gnaedinger, C., Mélin, C., Tran, G., 2015a. Black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. (http://www.feedipedia.org/node/16388; Erişim Tarihi: 21.11.2019).
25. Gnaedinger, C., Mélin, C., Tran, G., 2015b. Mealworm (*Tenebrio molitor*), Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. (http://www.feedipedia.org/node/16401; Erişim Tarihi: 21.11.2019).
26. Hall, F.G., Jones, O.G., O'Haire, M.E., Liceaga, A.M., 2017. Functional properties of tropical banded cricket (*Gryllodes sigillatus*) protein hydrolysates. *Food Chemistry 224: 414-422,* (doi:10.1016/j.foodchem).
27. Hardouin, J., Mahoux, G., 2003. Zootechnie d'insectes-Elevage et utilisation au bénéfice de l'homme et de certains animaux. *Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage (BEDIM), 164p.*
28. Heuzé, V., Tran, G., 2015. Housefly maggot meal, Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. (http://www.feedipedia.org/node/671; Erişim: 21.11.2019).
29. Huis, A.V., 2013. Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology, 58:563-583.*
30. Hwangbo, J., Hong, E.C., Jang, A., Kang, H.K., Oh, J.S., Kim, B.W., Park, B.S., 2009. Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler

chickens. *Journal of Environmental Biology, 30(4):609-614.*

31. Ido, A., Ohta, T., Iwai, T., Kishida, S.T., Miura, C., Miura, T., 2014. Positive effects of dietary housefly (*Musca domestica*) pupa for fish and mammal. *In: Abstract Book Conference Insects to Feed the World, The Netherlands 14-17 May, p:156.*
32. Jacob, J., 2013. Including insects in organic poultry diets (https://eorganic.org/node/8148; Erişim Tarihi: 21.11.2019).
33. Jozefiak, D., Engberg, R. M., 2015. Insect as poultry feed. *20. European symposium on Poultry Nutrition, 24-27 August, Prague, Czech Republic.*
34. Khusro, M., Andrew, N.R., Nicholas, A., 2012. Insects as poultry feed: A scoping study for poultry production systems in Australia. *World's Poultry Science Journal 68(3):435-446.*
35. Makkar, H.P.S., Tran, G., Heuzé, V., Ankers, P., 2014. State of the art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology. 197:1-33.*
36. Miura, T., Ido, A., Ohta, T., Iwai, T., Kusano, K., Kobayashi, S., Kishida, T., Miura, C., 2014. The benefits of using insects as fish and animal feed. *In: Abstract Book Conference Insects to Feed the World, The Netherlands, 14-17 May, p.70.*
37. Nakagaki, B.J., Sunde, M.L., DeFoliart, G.R., 1987. Protein quality of the house cricket, *Acheta domesticus*, when fed to broiler chicks. *Poult. Sci. 66:1367-1371.*
38. Newton, G.L., Sheppard, D.C., Watson, D.W., Burtle, G.J., Dove, C.R., Tomberlin, J.K., Thelen, E.E., 2005. The black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a manure management/resource recovery tool. *State of the Science. Animal Manure and Waste Management, January 5-7, San Antonio, TX.*
39. Pretorius, Q., 2011. The evaluation of larvae of *Musca domestica* (common house fly) as protein source for broiler production. *Stellenbosch University, MSc Thesis, 95p., Stellenboch, South Africa.*
40. Smith, R., Pryor, R., 2014. Enabling the exploitation of insects as a sustainable source of protein for animal feed and human nutrition. *Protein sect grant agreement number: 312084. Work Package 5: Pro-Insect Platform in Europe-Deliverable 5.1.*
41. The Smithsonian Institution, 2019. Bug info numbers of insects (species and individuals). (https://www.si.edu/spotlight/buginfo/bugnos. Erişim Tarihi: 20.11.2019).
42. Stamer, A. 2015. Insect proteins-a new source for animal feed. *EMBO Reports 16(6):676-680.*
43. Ramos-Elorduy, J., E.A. González, A.R. Hernández, J.M. Pino, 2002. Use of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) to recycle organic wastes and as feed for broiler chickens. *Journal of Economic Entomology, 95:214-220.*
44. Téguia, A., Mpoam, M., Okourou, Mb J.A., 2002. The production performance of broiler birds as affected by the replacement of fish meal by maggot meal in the starter and finisher diets. *Tropiculture, 20:187-192.*
45. Udomsil, N., Imsoonthornruksa, S., Gosalawit, C., Cairns, M.K., 2019. Nutritional Values and Functional Properties of House Cricket (*Acheta domesticus*) and Field Cricket (*Gryllus bimaculatus*). *Food Science and Technology Research 25(4):597-605.*
46. Van Broekhoven, S., Oonincx, D.G.A.B., Van Huıs, A., Van Loon J.J.A., 2015. *Journal of Insect Physiology 73:1-10*
47. Veldkamp, T., Bosch, G., 2015. Insects: a protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets. *Animal Frontier 5:45-50.*
48. Veldkamp, T., Duinkerken, G.V., Huis, A.V., Lakemond, C.M.M., Ottevanger, E., Bosh, G., van Boekel, M.A.J.S., 2012. Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets-a feasibility study. *Wageningen UR Livestock Research Report, 638.*
49. Wang, D., Zhai, S.W., Chuan Xi Zhang, C.X., Bai, Y.Y., An, S.H., Nan, Y., 2005. Evaluation on nutritional value of field crickets as a poultry feedstuff. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, Z18(5):667-670.*
50. Zielińska, E., Baraniak, B., Karaś, M., 2017. Antioxidant and anti-inflammatory activities of hydrolysates and peptide fractions obtained by enzymatic hydrolysis of selected heat-treated edible insects. *Forum Nutr. 9(9):970.*
51. Zielińska, E., Karaś, M., Jakubczyk, A., Zieliński, D., Baraniak, B., 2018. Edible insects as source of proteins. *Bioactive Molecules in Food, pp:1-53.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 287–289 (2020)
ISSN 1300–8943

VITICULTURE INDUSTRY OF ATU GAGAUZIA AND ITS DEVELOPMENT IN MODERN CONDITIONS

Serghei CARA[1]

[1]Dean of the Agro-Technological Faculty, Comrat State University, Comrat, Republic of Moldova; ORCID: 0000-0002-0556-3625
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ABSTRACT

The Autonomous Territorial Unit (ATU) Gagauzia (Gagauz Yeri) is located in the southern part of the Republic of Moldova (RM) and belongs to the independent economic region of the country. The total area of ATU Gagauzia is 1848 km² or 6.1% of the total territory of the Republic of Moldova. The territory of ATU Gagauzia is located in the Budjak steppe, which is part of the southern Moldavian hilly plain. The relief is characterized by steppes and small hills. The climate is temperate continental. In winter, the air temperature is unstable. Frequent thaws and frost-free days have a negative effect on grape plants, often renew vegetation. The agro-industrial sector, which accounts for up to 70% of the region's GDP, traditionally dominates the economy of ATU Gagauzia. This is facilitated by the favorable climate and region relief. The total area of agricultural land reaches 150 thousand hectares, of which 100 thousand belong to the arable land, and about 26 thousand hectares to orchards and vineyards. Viticulture of autonomy is the most intense branch in agricultural production. The development of viticulture is one of the most important agricultural tasks for ATU Gagauzia. This article shows the social and economic importance of viticulture in modern conditions. It also presents the main indicators of grape production in the ATU Gagauzia, an analysis of the state of the industry, in which production stability data are outlined the technical and table grape varieties. In addition, there are presented a positive experience of cultivating grapes in the autonomy, a comparative analysis of grape production in agricultural enterprises of ATU Gagauzia. The article also presents in graphical form the dynamics of the areas of vine plantations and, on the basis of the revealed trend, an assessment of changes in their area. The main technological features of the cultivation of technical and table grape varieties in the argoecological conditions of the ATU Gagauzia are given.

Keywords: ATU Gagauzia, agriculture, Budjak, development, grape, viticulture

GİRİŞ

ATO Gagavuzya, Moldova'daki ana üzüm üreticilerinden biridir, gerek doğal ve iklimsel koşullar, gerek ise toprak özelliklerinin yanında nüfusun geneli bağcılık ve şarapçılıkta becerileri ile açıklanmaktadır [1].

Bağcılığın yenilenmesi ve geliştirilmesi programının, temel amacı olarak üzüm üretimi için modern bir endüstrinin oluşturulmasını sağlamaktır yüksek kalite, ise piyasada rekabetçi ve yüksek ekonomik verime sahip.

ATO Gagavuzya, Moldova Cumhuriyeti'nin güneyinde yer alır ve ülke içerisinde bağımsız ekonomik bir bölgeye sahiptir. ATO Gagavuzya bölgesinin iklimi ılıman karasal bir iklime sahiptir. Kışın hava sıcaklığı dengesiz, sık sık çözülme ve don tehlikesi olmaktadır. Don olmayan günler ise ekinleri olumsuz yönde etkiler.

Yılın en soğuk ayı, ortalama sıcaklık -2.5°C, -5.50°C Kuzey kutbu havasının kuzeyden girmesi ve antisiklonlarda bir gecikme olması durumunda, hava sıcaklığı -28°C'ye düşebilir. ATO Gagavuzya bölgesi, Moldovya'nın engebeli tepelik ovasının bir parçası olan Bucak bozkırında yer almaktadır. Yüzeyi geniş vadiler tarafından çevirili ve eğimler çok sayıda kuzgunlar tarafından girintilidir. Bozkır ve küçük tepelerle çevrili olan Gagavuzya, ayrıca küçük Yalpug, Yalpuzhel, Lunga ve Lungutsa gibi nehirlerde bölgeye ayrı bir katkı sağlar. ATO Gagavuzya, tüm Moldova Cumhuriyeti gibi, Karpat sismik bölgesinde yer almaktadır [3].

MATERYAL VE METOT

Bağcılık, sanayinin gelişmesinde çok değerli hammadde kaynağıdır. Üzüm salkımlarının eşsiz iyileştirici özellikleri vardır, früktoz, glikoz, organik asitler, vitaminler, pektinler ve mineral tuzları içerdiğinden yadsınamayan beslenme ve

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: kara_sergey@mail.ru; sergey.kara@kdu.md

diyetsel faydaları vardır. Bireysel yazarlar tarafından yapılan araştırmalar, üzüm alımının artmasının yaşam beklentisindeki artışa katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Araştırmalarımızda sonuca varmak için ATO Gagavuzya İstatistik Bürosu ve Tarım Bakanlığı verileri ile Moldova'da bilim adamlarının yapımı olduğu araştırmalar ışında istifade ettik. Araştırma için, analiz yöntemleri ve deneysel verilerin sentezi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bölgenin GSYİH'sının %70'ini oluşturan tarımsal sanayi sektörü, geleneksel olarak Gagavuzya ekonomisine hakimdir. Bölgenin elverişli iklimi ve bakım ile kolaylaştırılmıştır. Toplam tarım alanı, 150 bin hektar ekilebilir araziye ait 100 bin hektar alan, meyve bahçelerine ve üzüm bağlarına yaklaşık 26 bin hektar ise piyasanın ihtiyaç gördüğü lüzum üzerine ekilmekte. Bununla birlikte, piyasa ilişkileri ve modern teknolojilerin getirilmesi sonucu, tarımın işgücü piyasadaki payı azalmakla buda Gagavuzya nüfusunun %20'sini tarım ekonomik olarak aktif işle birlikte sağlar. Şu zamanda bile, çoğu tarımsal işletme bağcılıkla uğraşmaktadır. Komrat çevresinde üzüm bağlarının ekili olduğu alan 3543 hektar, Chadyr-Lungsky-2331 hektar, Vulcanesti-1674 hektardır.

2007 yılında, ATO Gagavuzya'nın toplam bağ alanı 13.056 hektardı 2018 itibariyle 7.548 hektar oldu. Yapılan incelemeler 10 yıldan fazla bir sürede bağcılığın 1.7 kat azalma olduğu gözlenmiştir. Şu anda toplam üzüm bağlarının 4.841 hektarı meyve veren, 2.707 hektarı ise gençtir. 1 Ocak 2018'den itibaren Gagavuzya'da toplam bağ alanı 7.548 hektar, bunun 539 hektarı ekilmemiş olan 4.197 hektarı ise ekilmiş ve bağcılığı kaldırılmaktadır [5].

Son yıllarda, meyve bağlarının alanı eski tarlaların sökülmesine bağlı olarak azalmıştır, ancak meyve bağlarına yüksek potansiyele sahip genç bağların devreye girmesi nedeniyle, üzüm bağlarının verimi ve brüt hasadı giderek artmış ve 2018 yılında 92.7 verimle 53.7 bin ton olarak gerçekleşmiştir.

Bağcılığın gelişimi, ATO Gagavuzya için en önemli tarımsal görevlerden biridir. Endüstrinin tüm potansiyelini uygun zaman diliminde tamamlanması için yoğunlaştırılmış takibat gerektirir. Sürecin düzenlenmesi ve yeni bağların döşenmesi ile ilgili tüm önlemlerin karmaşıklığının gözlemlenmesi gerektiğine dikkat edilmelidir. Sadece toprak koşulları, ekim için elverişli iklim vb. uzmanlar tarafından dikkate alınarak hazırlanan projelere göre ekilmeleri gerekir. Hedeflere ulaşmak, üzüm üretim teknolojisi konusundaki önerilere sıkı sıkıya bağlı kalarak mümkün olmuştur.

2018 yılında genç üzüm bağlarının alanı arttıkça önemli görülen üzüm bağlarının dikildiğine dikkat çekilmiştir. Böylece, Komrat bölgesinde, genç tarlaların alanı 1.131 hektar, Chadyr-Lungsky 1.329 hektar, Vulcanesti 247 hektar alan olduğu gözlemlendi. ATO Gagavuzya'da 2017 yılında 2.707 hektar alan sadece genç bağlar arasındaydı. Bu göstergeler genç dikim alanından 3.5 kat daha artığını göstermektedir.

Teknik üzüm çeşitlerinin diğer üzüm çeşitlerinde ayırt edici bir özelliği ise, meyvede yüksek miktarda meyve suyu (meyvenin kütlesinin %75-85'i) ve salkım yapısının düşük bir göstergesidir (meyvelerin kütlesinin tarak kütlesine oranı).

Endüstriyel üzüm çeşitlerinin meyvelerinin şeker içeriği ve asitliği, bunlardan üretilen şarap ürünlerinin türünü belirler. Sofralık üzüm çeşitlerinin aksine, salkım meyvelerinin görünüm ve güzelliği gibi teknik göstergeler teknik üzüm çeşitlerinde önemli bir rol oynamamaktadır, ancak üzüm çeşidinin biyolojik özelliklerine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak kimyasal ve mekanik kompozisyonları önemlidir.

Bu nedenle, farklı toprak ve iklim koşullarında yetişen aynı teknik üzüm çeşitlerinin farklı endüstriyel amaçları olabilir.

ATO Gagavuzya'da hem teknik hem de sofra çeşitlerinden üzüm yetiştirilmekte. Elde edilen verilere göre, teknik çeşitlilikteki üzümlerin Gagavuzya'da en geniş alana sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Gagavuzya'da işletme tesislerine teknik çeşit üzüm temin edilir, yemeklik ise iç pazarın %15-20'sini oluşturur, geri kalanı ise Rusya, Bela Rus, Ukrayna ve Baltık ülkelerine ihraç edilir. Gümrük engelleri, Rusya pazarında yaşanan sorunlar, üzüm üretiminin ekonomik göstergelerini olumsuz etkiledi, 2018'de teknik çeşitlerin hasadının bir kısmı Ukrayna'ya satıldı.

Kökene ve dış ortama bağlı olarak, endüstriyel üzüm çeşitleri bağcılığın tüm coğrafi bölgelerinde yetiştirilmektedir. ATO Gagavuzya'da yaygın teknik üzüm çeşitleri: Aligote, Cabernet Sauvignon, Merlot, Chardonnay, Sauvignon, vb.

ATO Gagavuzya bölgesindeki en büyük alanın beyaz teknik çeşitler (3.671 ha) Sauvignon, Aligote, Rkatsiteli ve diğerleri, kırmızı teknik çeşitler (2.376 hektar) Merlot, Cabernet-Sauvignon ve diğer çeşitler 1.501 ha, bunun %42.4'ü (636.4 ha) meyveleri beyaza boyanarak; pembe %5.4 (81.1 ha) ile siyah meyveleri ile %52.2 (783.5 ha) [4].

Tahmin döneminde, yeni ekimlerin genişlemesi ve verimsiz üzüm bağlarının sökülmesiyle birlikte, ortalama verim 2011 yılında 41.5 ton/ha'dan; 62.3 kg/ha 2015'te ve 92.7 kg/ha'a kadar 2018'de. İlk yıllardaki meyve bağlarının alanları eski tarlaların sökülmesinden dolayı azalmıştır, ancak 2016 yılında 33.6 bin ton olarak gerçekleşen meyveli üzüm bağlarının devreye girmesi nedeniyle, üzüm verimi ve brüt hasadı kademeli olarak artarken, 2016 yılında 92.7 c/ha verim ile 7 bin ton artmıştır.

Hedef göstergelere ulaşmak, üzüm üretim teknolojisi konusundaki tavsiyelere sıkı sıkıya bağlı kalarak mümkün oldu. Ana teknoloji, örtü veya yarı örtü ile ekili bazı sofra çeşitleri hariç, sıralar arasında 2.7-3.0 metre dikim düzenine sahip, üst üste 1.2-1.75 metre olan mekanize işlerin payında artışla dikey bir kafes üzerinde yüksek köklü bir üzüm kültürü olarak kalacaktır. Üzüm tarlalarının, diğer tüm bitkiler gibi, gübre kullanımına duyarlı olduğunu unutmamalıyız. Normal bir bitki sağlığı rejiminin sağlanmasına özel dikkat gösterilmelidir [2].

ATO Gagavuzya bölgesinde, 50'den fazla işletme üzüm bağları yetiştiriciliği ile uğraşmaktadır. 230 hektar alan ile üzüm bağları ile en fazla çalışan Colhozul "Pobeda" şirketi olmuştur.

Üzüm çeşitliliğinin iyileştirilmesi, yüksek değerli Avrupa çeşitlerinin alanlarının özgül ağırlıklarında bir artış sağlar. Son yıllarda çoğu genç üzüm bağları tarafından ekilen klasik Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşitleri ile birlikte, pazar, Chardonnay, Aligote, Pinot, Muscat Ottonel gibi yüksek kaliteli beyaz şaraplar ve şampanya üretiminde kullanılan iyi beyaz teknik çeşitlerinden bazılarıdır.

Ürün çeşitliliğinin iyileştirilmesinin ekonomik yönü en değerli klasik çeşitlerle birlikte, ekim için daha düşük maliyet gerektiren, az sıcaklıklara, hastalıklara, kalite olarak, masa çeşitleri ve sofra şarabı, meyve suları ve diğer ürünlerden elde edilen ürünlerin gereksinimlerini karşılayan yeni üreme çeşitlerinin getirilmesi gerektirir.

SONUÇLAR

1. ATO Gagavuzya'daki toplam bağ alanı 7.548 hektar, bunun 4.841 hektarı meyve, 2.707 hektarı genç bitkidir;

2. Endüstriyel üzüm çeşitlerinin alanı 6.047 hektar olup, %60.7'si beyaz,%39.3'ü kırmızıdır. Beyaz teknik çeşitlerin en büyük payı Sauvignon, Aligote ve Chardonnay, kırmızı-Merlot, Cabernet Sauvignon ve Saperavi'dir;

3. ATO Gagavuzya'nın iklim koşullarında ve elverişli topraklarında ekildiğinde alınan veriminin, teknik üzüm çeşitlerinin ortalama verimin 92.7 cent/ha, yemeklik üzümün ise 105.6 cent/ha oluşturduğunu görmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. APK ATO Gagavuzya, 2017. 2008-2020 döneminde ATO Gagavuzya bağcılığının geliştirilmesi programı. *48s.*
2. Kara, S.V., Prestiov, N.D., 2015. Moldova Cumhuriyeti'nin güneyinde üzüm ve şarap ürünlerinin üretimi için bilimsel temel. *Ders Kitabı, Komrat, 155s.*
3. Kara, S.V., 2017. ATO Gagavuzya'nın toprak ve iklim özellikleri. *İçinde: "Uluslararası Okul ve Üniversitede Jeoloji: Yer Bilimleri ve Medeniyet" başlıklı 10. Uluslararası Konferansının Materyali, St. Petersburg, Rusya Devlet Pedagoji Üniversitesi A.I. Herzen, s.138-140.*
4. Kara, S.V., 2019. ATO Gagavuzya'da teknik bağcılığın gelişimi. *In: KSU, 28'nın Yıldönümüne Adanmış Uluslararası Bilimsel Pratik Konferansın Makalelerinin Toplanması. Comrat, 1:121-126.*
5. Kara, S.V., 2019. Avrupa üzüm klonlarının ATO Gagavuzya koşullarında üretkenliği. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, ISSN: 2667-7571, 1(1):14-19.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 291-296 (2020)
ISSN 1300-8943

SERT KABUKLU MEYVE TÜRLERİNİN VAN GÖLÜ HAVZASINDA MEVCUT DURUMU VE POTANSİYELİ

Haydar KURT[1]

[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0002-4637-1996
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Ülkemizin önemli havzalarından birisi olan Van Gölü Havzası'nın yüksekliği 1650 m ile 4000 m arasında değişmekte olup ortalama yüksekliği 2000 m civarındadır. Bu havzada şiddetli karasal bir iklim hakimdir. Yüksek platoların geniş alanlar kapladığı Van Gölü havzasında, yüksek dağ sıraları ve çukur alanlar mevcuttur. Van Gölü havzasının çukur alanları daha ılıman bir iklime sahip olup, yerleşmeye ve tarıma uygun alanlardır. Van Gölü'nün iklimi yumuşatıcı etkisi göle yakın kesimlerde mikro klima alanlar oluşturmuştur. Fakat bu havzada vejetasyon süresi deniz kıyısındaki düşük rakımlı alanlara göre daha kısadır. Meyve yetiştiriciliği için ilkbaharın geç donlarının yanında sonbaharın erken donları da sınırlayıcı rol oynamaktadır. Buna rağmen Van Gölü havzasında sert kabuklu meyve türlerinden ceviz, badem, antepfıstığı, fındık ve kestane yetiştiriciliğine uygun mikro klima alanlar mevcuttur. Van Gölü havzasında yüksek rakımın meyve kalitesi üzerinde sağladığı avantajlardan yararlanılarak bu meyve türlerinin ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sert kabuklu meyveler, durum, potansiyel, Van gölü havzası

THE SITUATION AND POTENTIAL OF NUT FRUITS SPECIES IN VAN LAKE BASIN

ABSTRACT

Van Lake Basin, which is one of the important basins of our country, has a height of 1650 m with 4000 m. The average height of 2000 m it is around. This basin has a strong continental climate. In the Van Lake basin, where high plateaus cover large areas, there are high mountain ranges and pit areas. The pit areas of the Van Lake basin have a more temperate climate and are suitable for settlement and agriculture. The climate softening effect of Lake Van has created microclimate areas near the lake. However, the vegetation period in this basin is shorter than the low altitude areas on the coast. Late frosts in spring as well as early frosts of autumn also play a limiting role. For fruit growing. However, in Van Lake basin, there are micro-air conditioning areas suitable for growing walnut, almond, pistachio, hazelnut and chestnut. In Van lake basin, these fruits are economically cultivated by taking advantage of high altitude over fruit quality.

Keywords: Nut fruits, situation, potential, Van lake basin

GİRİŞ

Her bir köşesi farklı meyve türleri için bir meyve bahçesini andıran Anadolu coğrafyası birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olmanın avantajı ile birçok meyve türünün anavatanları arasında yer almakta ve ilk kültüre alındığı yer olma özelliğini taşımaktadır. Özellikle ceviz, antepfıstığı ve fındığın diğer ülke ve kıtalara yayılışı Anadolu coğrafyasından olmuştur. Ceviz Dünya üzerinde yayılış alanı ve üretimi en çok olan sert kabuklu meye türlerinden birisidir [3]. Türkiye coğrafyasında farklı iklim bölgelerinde geniş bir yayılış alanı bulmasına rağmen üretimde karşılaşılan bazı sorunlar nedeni ile hak ettiği yeri alamamıştır. 215.000 ton'luk üretime rağmen 77.382 bin tonluk ithalatın yapıldığı bir meyve olup, ülkemizde kişi başına 3,3 kg tüketim ile en çok tüketilen sert kabuklu meyve türüdür [3].

Ülkemizin önemli havzalarından birisi olan Van Gölü Havzası'nın yüksekliği 1650 m ile 4000 m arasında değişmekte olup ortalama yüksekliği 2000 m civarındadır. Bu havzada şiddetli karasal bir iklim hâkim olup, yüksek platolar geniş alanlar kaplamaktadır [6]. Van Gölü'nün iklimi yumuşatıcı etkisi göle yakın kesimlerde meyveciliğe uygun mikro klima alanlar oluşturmuştur. Fakat bu havzada vejetasyon süresi deniz kıyısındaki düşük rakımlı alanlara göre daha kısadır [4]. Meyve yetiştiriciliği için ilkbaharın

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: haydarkurt@yyu.edu.tr; kurthaydar61@gmail.com

geç donlarının yanında sonbaharın erken donları da sınırlayıcı rol oynamaktadır. Buna rağmen Van gölü havzasında sert kabuklu meyve türlerinden ceviz, badem, antepfıstığı, fındık ve kestane yetiştiriciliğine uygun mikro klima alanlar mevcuttur. Van Gölü havzasında yüksek rakımın meyve kalitesi üzerinde sağladığı avantajlardan yararlanılarak bu meyve türlerinin ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini Van Gölü Havzasında bulunan Van, Muş, Bitlis ve Hakkâri illerinde yetiştirilen sert kabuklu meyve türleri (fındık, badem, ceviz, antepfıstığı ve kestane) oluşturmaktadır. Ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan ve Ülkemiz ekonomisine büyük katkı sağlayan bu ürünlerin Van gölü havzasındaki durumu incelenmiştir.

Metot olarak bölgemizdeki mevcut sert kabuklu meyve alanları ve üretim miktarı TÜİK verileri doğrultusunda iller bazında incelenmiş, bölgede bu meyve türlerinde yapılan çalışmalar gözden geçirilerek bölgenin meyvecilik potansiyeli hakkında görüşler ortaya konulmuştur.

BULGULAR

Dünya üzerinde ondan fazla sert kabuklu meyve türü ekonomik anlamda yetiştirilmekte ve ticareti yapılmaktadır. Bu meyve türlerinin beş tanesi (antepfıstığı, badem, ceviz, fındık ve kestane) ülkemizde de önemli miktarda yetiştirilmektedir. Bu beş meyve türünün dünya üretimi 10.518.062 ton'dur. Bu meyve türlerinin ülkemizdeki toplam üretimi 1.115.904 ton ile Dünya sert kabuklu meyve üretiminin %10,61'ini oluşturmaktadır [2].

Türkiye meyveciliğinde son yıllarda Önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığının bozuk orman alanlarının üretime kazandırılmasına yönelik vermiş olduğu teşviklerle bozuk orman alanlarında badem, ceviz ve kestane bahçelerinin kurulması desteklenmiştir. Ayrıca tarım arazilerinde projelendirilmiş kapama bahçelere fidan ve tesis desteği verilerek kapama bahçe şeklindeki meyvecilik teşvik edilmiştir. Verilen bu desteklerle Özellikle ceviz, antepfıstığı ve bademde üretim alanları önemli ölçüde artmıştır.

Türkiye Antepfıstığında 80.000-250.000 tonluk üretimiyle İran ve ABD'nin ardından 3. sırada yer almaktadır. Son yıllarda kurulan bahçelerin ürün vermeye başlaması ile Antepfıstığı üretimimizin 400.000 tonun üzerine çıkacağı öngörülmektedir.

Dünya antepfıstığı üretiminde 574.987 ton üretim ve %51,6'lık pay ile İran 1. sırada yer almakta, 2. sırada 272.291 tonluk üretim ve %24,4 pay ile ABD, 3. sırada 78.000 tonluk üretim ve %7,0'lik pay ile Türkiye yer almaktadır [2].

Dünya Antepfıstığı üretim alanları bakımından 429.535 ha ve %41,6'lık pay ile İran 1. sıradaki yerini korumaktadır. Türkiye antepfıstığı üretim alanları bakımından 328.804 ha ve %31,9'luk pay ile ABD'nin önünde 2. sırada yer almasına rağmen üretim miktarı olarak %7'lik pay ile ABD'nin gerisinde kalmıştır. İstatistikler arasındaki bu durumun sadece verim düşüklüğü ile izah edilmesi mümkün değildir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı çeşitleri yüksek oranda periyodisite eğilimine sahiptir. Bu nedenle yıldan yıla üretim miktarındaki dalgalanmalar dünya üretimi içerisindeki payımızı da etkilemektedir. Türkiye'nin 2016 yılında 170.000 ton antepfıstığı üretim miktarı ile dünya üretimindeki payı %14,6 idi. Ayrıca Tarım ve Orman Bakanlığının fidan ve bahçe tesisi için vermiş olduğu teşviklerle üretim alanları hızlı bir artış göstermiştir. Son yıllarda tesis edilen bu bahçelerin henüz verim çağına gelmemiş olması dekara verimin düşük olmasında da rol oynamaktadır.

Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarla Sert kabuklu meyve türlerinin insanların sağlıklı beslenmesindeki rolünün daha iyi anlaşılması nedeniyle bu meyve türlerine olan ilgiyi de artırmıştır. 2000'li yıllara kadar ülkemizde ciddi anlamda kapama bahçe şeklinde badem bahçeleri yok denecek kadar azken, son yıllarda badem üretim alanı ve badem üretimimiz önemli ölçüde artmıştır. Dünya badem üretiminde 1.029.655 ton üretim ve %46'lık pay ile ABD açık ara 1. sırada yer almakta, 2. sırada 255.503 ton üretim ve %11,4'lük pay ile İspanya yer almaktadır. Türkiye 90.000 tonluk badem üretimi ve %4'lük pay ile dünya badem üretiminde 5. sırada yer almaktadır.

Dünya badem üretim alanı bakımından İspanya 633.562 ha üretim alanı ve %32,9'luk pay ile 1. sırada yer almakta, 2. sırada 404.686 ha üretim alanı ve %21'lık pay ile ABD bulunmaktadır.

Türkiye 35.201 ha üretim alanı ve %1.8'lik pay ile dünyada badem üretim alanı bakımından 7. sırada yer almaktadır. Ülkemiz bademin anavatanları arasında yer almasına rağmen

üretimin büyük bir kısmı yabancı çeşitlerle yapılmaktadır. Verimli ve kaliteli yerli çeşitlerimizin sayısı oldukça azdır. Badem üretimimizin tamamına yakını iç tüketimde kullanılmakta olup, yılda 40-50 bin ton badem ithalatı yapmaktayız.

Ceviz ülkemizde en çok yayılma alanına sahip meyve türüdür. Meyve kalitesi tat ve aroma özellikleri bakımından yabancı çeşitlerden daha üstün özelliklere sahip tip ve çeşitlerimiz mevcut olmasına rağmen verim açısından henüz yabancı çeşitlerle rekabet edebilecek seviyede bir çeşidimiz mevcut değildir. Bunun en önemli nedeni bizim çeşitlerimizin yan dallarda meyve verme oranının düşük olması ve uç dallarda meyve vermelerinin yanı sıra erken yapraklanma özelliklerinden dolayı ilkbaharın geç donlarından zarar görmelerinden kaynaklanmaktadır.

Dünya ceviz üretiminde Çin 1.925.403 ton üretim ve %50.3 pay ile 1. sırada yer almakta, 2. sırada 571.526 ton üretim ve %14.9'luk pay ile ABD, 3. sırada 349.192 ton üretim ve %9,1'lik pay ile İran yer almaktadır. Türkiye ise yıllık ortalama 200.000 tonluk üretimi ve %5.5'lik pay ile dünya sıralamasında İran'ın ardından 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde yetiştirilen cevizin tamamına yakını iç tüketimde kullanılmasının yanı sıra yıllık 40.000 tonluk ceviz ithalatı yapılmaktadır.

Dünya ceviz üretiminde olduğu gibi üretim alanı bakımından da Çin 489.866 ha üretim alanı ve %44.5'lik pay ile 1. sırada yer almakta, 2. sırada 135.570 ha üretim alanı ve %14.9'luk pay ile ABD bulunmaktadır. Türkiye 92.013 ha üretim alanı ve %8.4 pay 3. sırada yer almaktadır. Cevizde yıllık üretimimizin diğer ülkelere göre düşük görünmesinin nedeni son yıllarda tesis edilen bahçelerin henüz verim çağına gelmemiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Dünya fındık üretiminde Türkiye 675.000 tonluk üretimi ve %67.1'lik payı ile açık ara lider durumdadır. Fındık üretiminde Türkiye'den sonra en önemli üretici İtalya'dır. İtalya 131.281 tonluk üretim ve %13'lük pay ile 2. sırada yer almakta, 3. sırada ise fındık üretiminde son yıllarda yaptığı yatırımlarla dikkat çeken ve 43.000 tonluk üretim, %4.3'lük pay ile Azerbaycan'dır. Geçmiş yılların önemli üreticilerinden birisi olan İspanya'nın üretimdeki payı gittikçe azalarak %1'lere gerilemiştir.

Dünya fındık üretim alanlarında 706.667 ha alan ve %75,2'lik pay ile Türkiye tarihi avantajını koruyarak en önemli üretici ülke konumunu muhafaza etmektedir.

Çizelge 1. Dünya antepfıstığı üretim değerleri
Table 1. World pistachio production values [2, 3]

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
İran *Iran*	225.001	440.814	440.814	405.925	574.987	51.6
ABD *USA*	213.188	233.146	122.470	406.646	272.291	24.4
Türkiye *Turkey*	88.600	80.000	144.000	170.000	78.000	7.0
Çin *China*	74.000	76.585	83.943	90.082	65.294	5.8
Suriye *Syria*	54.516	28.786	34.779	57.910	56.508	5.1
Diğer *Other*	23.924	26.808	30.434	36.204	67.986	6.1
Dünya *World*	679.229	886.109	856.440	1.166.767	1.115.066	100

Çizelge 2. Dünya antepfıstığı üretim alanları (ha) [2, 3]
Table 2. World pistachio production areas (ha)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
İran *Iran*	304.054	334.625	325.516	378.181	429.535	41.6
ABD *USA*	281.355	282333	291.417	313.431	328.804	31.9
Türkiye *Turkey*	82.151	89.436	94.292	96.720	101.171	9.8
Çin *China*	59.903	59.893	60.000	61.716	64.789	6.3
Suriye *Syria*	25.000	26.230	28.045	29.188	30.077	2.9
Diğer *Other*	51.979	53.160	57.458	66.761	77.052	7.5
Dünya *World*	804.442	845.677	856.728	945.997	1.031.428	100

Çizelge 3. Dünya badem üretimi (ton) [2, 3]
Table 3. World almond production (ton)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
ABD *USA*	911.721	848.218	861.826	970.688	1.029.655	46
İspanya *Spain*	149.000	195.704	211.084	199.167	255.503	11.4
Fas *Morocco*	93.310	101.026	97.723	112.681	116.923	5.2
İran *Iran*	155.527	136.338	136.338	132.148	111.845	5.0
Türkiye *Turkey*	82.850	73.230	80.000	85.000	90.000	4.0
İtalya *Italy*	72.584	74.016	70.399	74.584	79.599	3.5
Suriye *Syria*	83.229	34,729	58.080	77.167	71.813	3.2
Diğer *Other*	469.662	474197	504.263	493.991	484.359	21.7
Dünya *World*	2.017.883	1.937.458	2.019.713	2.145.426	2.239.697	100

2. sırada ise 79.951 ha alan ve %8,5'lik pay ile İtalya yer almakta, 3. sırada ise son yıllarda fındık üretiminde yaptığı yatırımlarla önemli mesafe alan 35.782 ha üretim alanı ve 3.8'lik payı ile Azerbaycan yer almaktadır. Geçmişte öneli fındık

üreticisi konumunda olan İspanya fındık üretimindeki azalmaya paralel olarak üretim alanlarında da azalma görülmektedir.

Çizelge 4. Dünya badem üretimi alanları (ha) [2, 3]
Table 4. World almond production areas (ha)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
ABD *USA*	534.100	527.058	548.604	583.673	633.562	32.9
İspanya *Spain*	343.983	352.077	372.311	380.405	404.686	21
Fas *Morocco*	155.545	159.100	160.018	165.817	170.864	8.9
İran *Iran*	71.563	71.956	66.494	102.412	110.777	5.7
Türkiye *Turkey*	55.573	54.780	58.112	58.336	58.472	3
İtalya *Italy*	180.027	92.564	54.513	64.106	50.856	2.6
Suriye *Syria*	25.457	27.020	29.671	33.322	35.201	1.8
Diğer *Other*	456.631	445.900	440.023	463.217	462.620	24.1
Dünya *World*	1.822.879	1.730.455	1.729.746	1.851.288	1.927.038	100

Çizelge 5. Dünya ceviz üretimi (ton) [2, 3]
Table 5. World walnut production (ton)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Çin *Chine*	1.454.380	1.607.394	1.713.397	1.819.400	1.925.403	50.3
ABD *USA*	446.334	518.002	549.754	625.050	571.526	14.9
İran *Iran*	222.610	403.158	403.158	368.149	349.192	9.1
Türkiye *Turkey*	212.140	180.807	190.000	195.000	210.000	5.5
Şili *Chile*	42.585	55.832	65.232	73.724	81.163	2.1
Diğer *Other*	651.110	647.078	685324	682.402	682.342	18.1
Dünya *World*	3.029.159	3.412.271	3.606.865	3.763.725	3.829.626	100

Çizelge 6. Dünya ceviz üretim alanları (ha) [2, 3]
Table 6. World walnut production areas (ha)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Çin *Chine*	415.687	445.673	461.260	475.967	489.866	44.5
ABD *USA*	113.311	117.359	121.406	127.476	135.570	12.3
İran *Iran*	63.902	69.395	71.820	86.583	92.013	8.3
Türkiye *Turkey*	109.759	141.019	48.955	71.799	53.952	4.9
Şili *Chile*	19.995	24.404	27.941	30.964	33.434	3.0
Diğer *Other*	260.495	268.753	283.771	293.630	297.207	27.0
Dünya *World*	983.149	1.066.603	1.015.153	1.086.419	1.102.042	100

Dünya kestane üretiminde 1.939.719 ton üretim miktarı ve %83.3'lük pay ile Çin açık ara 1. sırada yer almakta, 2. sırada 85.047 ton üretim ve %3.7'lik pay ile Bolivya, 3. sırada ise 62.904 ton üretim ve %2.7 pay ile Türkiye yer almaktadır.

Dünya kestane üretim alanlarında 335.904 ha üretim alanı ve %55,7'likpay ile Çin 1. sırada yer almakta, 2. sırada 57.161 ha üretim alanı ve %9,5'luk pay ile Bolivya bulunmaktadır. Türkiye ise 39.580 ha üretim alanı ve %6,6'lık pay ile üretimde olduğu gibi 3. sırada yer almaktadır.

Çizelge 7. Dünya fındık üretimi (ton) [2, 3]
Table 7. World hazelnut production (ton)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Türkiye *Turkey*	549.000	450.000	646.000	420.000	675.000	67.1
İtalya *Italy*	112.650	75.456	101.604	120.572	131.281	13
Azerbaycan *Azerbaijan*	31.202	30.039	32.260	33.941	43.000	4.3
ABD *USA*	40.823	32.659	28.123	39.916	29.030	2.9
Çin *Chine*	23.000	23.608	24.843	26.087	27.044	2.7
Gürcistan *Georgia*	39.700	33.800	35.300	29.500	21.400	2.1
Şili *Chile*	9.500	9.483	10.816	16.184	18.325	1.8
İran *Iran*	20.655	10.098	12.975	16.349	16.645	1.7
İspanya *Spain*	15.300	13.542	11.423	9.510	10.487	1.0
Diğer *Other*	27.675	29,815	34.045	36.036	33.966	3.4
Dünya *World*	869.505	708.500	937.389	748.095	1.006.178	100

Çizelge 8. Dünya fındık üretimi alanları (ha) [2, 3]
Table 8. World hazelnut production areas (ha)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Türkiye *Turkey*	702.144	701141	702.628	705.445	706.667	75.2
İtalya *Italy*	71.459	72.125	72.214	75.050	79.951	8.5
Azerbaycan *Azerbaijan*	24.822	205.207	27.322	31.821	35.782	3.8
İran *Iran*	20.416	20.631	37.419	18.213	17.589	1.9
ABD *USA*	12.141	12.141	13.759	14.973	14.973	1.6
Şili *Chile*	8.712	8.686	8.712	13.109	13.693	1.5
Çin *Chine*	11.500	11.975	12.356	12.922	13.225	1.4
İspanya *Spain*	13.800	13591	13.301	13.137	12.806	1.4
Gürcistan *Georgia*	22.127	11.888	19.779	16.573	12.054	1.3
Diğer *Other*	633.449	633.215	668.734	664.635	33.051	3.4
Dünya *World*	913.092	911.095	937.245	933.211	939.791	100

Van Gölü havzasında sert kabuklu meyveler açısından en uygun ilin Bitlis olduğu görülmektedir. Bitlis ilinde başta Botan vadisi olmak üzere ülkemizde ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı, badem, ceviz, fındık ve kestane için uygun mikro klima alanlar mevcuttur.

Bitlis ili sert kabuklu meyve üretiminde 3.235 ton üretimle ceviz üretiminde 3. sırada yer almaktadır. Fındık 318 ton üretimle 2. sırada, badem 33 tonluk üretimle 3. sırada, kestane 12 tonluk üretimle 4. sırada yer alırken üretimi 2 tonlara kadar düşen antepfıstığı son sırada yer almaktadır.

Bitlis ili meyve üretim alanlarında son 5 yılda ceviz lehine %63'lük önemli bir artış görülürken fındık üretim alanlarında %37.5 antepfıstığı üretim alanlarında %11'lik bir azalma istatistiklere yansımıştır. Badem üretim alanları ise kapama bahçe şeklinde olmadığından istatistiklere yansımamıştır.

Çizelge 9. Dünya kestane üretimi (ton) [2, 3]
Table 9. World chestnut production (ton)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Çin *Chine*	1.721.678	1.686.155	1.668.895	1.903.939	1.939.719	83.3
Bolivya *Bolivia*	76.035	77.890	84.467	84.632	85.047	3.7
Türkiye *Turkey*	60.019	63.762	63.750	64.750	62.904	2.7
G. Kore *S. Korea*	64.184	59.465	55.593	53.600	52.764	2.3
İtalya *Italy*	53.848	51.100	51.601	52.240	52.356	2.2
Diğer *Other*	114.642	117.110	122.633	122.533	134.705	5.8
Dünya *World*	2.090.054	2.055.482	2.046.936	2.281.694	2.327.495	100

Çizelge 10. Dünya kestane üretim alanları (da) [2, 3]
Table 10. World chestnut production areas (da)

Ülkeler *Countries*	Yıllar / *Years*					%
	2013	2014	2015	2016	2017	
Çin *Chine*	305.000	297.000	292.289	331.571	335.904	55.7
Bolivya *Bolivia*	52.972	53.637	57.694	57.341	57.161	9.5
Türkiye *Turkey*	39.180	39.820	40.160	39.000	39.580	6.6
G. Kore *South Korea*	36.615	33.000	30.764	30.741	30.204	5.0
İtalya *Italy*	22.797	21.500	21.577	21.711	21.627	3.6
Diğer *Other*	115.216	114.369	118.596	119.270	118.600	19.6
Dünya *World*	571.780	559.326	561.080	599.634	603.076	100

Çizelge 11. Bitlis sert kabuklu meyve üretimi (ton) ve üretim alanları (da) [3]
Table 11. Bitlis nut production (ton) & areas (da)

Yıllar *Years*	Üretim / *Production (ton)*					Alan / *Areas (da)*			
	Ceviz *Walnut*	Badem *Almond*	Fındık *Hazelnut*	A. fıstığı *Pistachio*	Kestane *Chestnut*	Ceviz *Walnut*	Fındık *Hazelnut*	A. fıstığı *Pistachio*	Kestane *Chestnut*
2014	2.272	5	380	28	14	23.709	4.000	76	5
2015	2.714	5	110	26	14	27.759	4.000	76	5
2016	3.414	4	523	4	13	31.610	2.500	73	5
2017	4.071	3	488	3	12	32.698	2.500	71	5
2018	3.235	33	318	2	12	38.850	2.500	67	5

Çizelge 12. Van sert kabuklu meyve üretimi (ton) ve üretim alanları (da) [3]
Table 12. Van nut production (ton) & areas (ha)

Yıllar *Years*	Üretim / *Production* (*ton*)		Üretim alanı / *Areas* (da)	
	Ceviz *Walnut*	Badem *Almond*	Ceviz *Walnut*	Badem *Almond*
2014	8.001	2	19.706	10
2015	5.530	2	18.327	10
2016	5.506	2	18.972	10
2017	5.732	3	19.860	9
2018	5.392	2	20.712	9

Çizelge 13. Hakkâri sert kabuklu meyve üretimi(t0n) ve üretim alanları (da) [3]
Table 13. Hakkâri nut production (ton) & areas (ha)

Yıllar *Years*	Üretim / *Production* (*ton*)			Üretim alanı / *Areas* (*da*)		
	Ceviz *Walnut*	Badem *Almond*	A. fıstığı *Pistachio*	Ceviz *Walnut*	Badem *Almond*	A. fıstığı *Pistachio*
2014	9.080	11	33	9.811	35	120
2015	8.140	11	29	9.741	35	80
2016	6.979	10	28	9.741	35	80
2017	4.593	13	35	3.715	23	79
2018	4.209	14	13	18.398	10	74

Çizelge 14. Muş ceviz üretimi (ton) & ceviz üretim alanları (da)
Table 14. Muş walnut production (ton) & walnut production areas (da)

Yıllar *Years*	Üretim *Production* (*ton*)	Üretim alanı *Areas* (*da*)	Meyve veren yaştaki ağaç sayısı (adet) *Fruity number of trees*	Meyve vermeyen yaştaki ağaç sayısı (adet) *Fruit-free number of trees*
2014	150	732	10.178	5.103
2015	139	730	10.206	5.071
2016	694	758	11.111	4.394
2017	694	1.612	12.539	25.947
2018	603	2.624	13.047	73.000

Van ili sert kabuklu meyve üretiminde 5.392 tonluk üretim ile ilk sırada yer almakta ve 20.712 da üretim alanı ile ceviz hâkim meyve türüdür. Bunu 2 tonluk üretim ve 9 dekarlık üretim alanı ile badem izlemektedir. Diğer sert kabuklu meyve türlerinde antepfıstığı ve kestane Van ilinde yetiştirilmezken fındık istatistiki kayıtlara girecek kadar önem arz etmemektedir.

Hakkâri ili sert kabuklu meyve üretiminde 4.209 ton üretim ve 18.309 da üretim alanı ile ceviz ilk sırada yer almaktadır. Bunu 74 dekar üretim alanına rağmen 13 tonluk üretimi ile antepfıstığı ve 10 da üretim alanı, 14 tonluk üretimle badem izlemektedir. Fakat Hakkâri'deki bu üretim rakamlarına sınır ticareti yoluyla yapılan ithalatında etkisi olduğu düşünülmektedir.

Van gölü havzasında sert kabuklu meyve türlerinin üretimi bakımından en şansız ilin Muş olduğu görülmektedir. Bu ilin sert kabuklu meyve üretimi sadece ceviz ile sınırlıdır. Son 5 yıllık istatistiki verilere göre üretim alanları 3 kat artmış olmasına rağmen, 603 ton üretim miktarı ve 2.624 da üretim alanı ile bölgede son sırada yer almaktadır.

Van gölü havzasında bulunan iller 83.245 dekarlık üretim alanı ile Türkiye sert kabuklu meyve üretim alanlarının %0.7'sine, 80.580 da üretim alanı ile de Türkiye ceviz üretim alanlarının %8.78'ine sahiptir. Türkiye sert kabuklu meyve üretiminin %1.22'sini, Türkiye ceviz üretiminin ise %6.23'ünü, karşılamaktadır. İstatistiki verilerden de görüldüğü gibi bölgenin hâkim sert kabuklu meyve türü cevizdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Van Gölü havzasında yer alan dört ilimizden Bitlis, Van ve Hakkâri illerinin yetiştiricilikte hâkim meyvesi Ceviz'dir. Havza ölçekli meyvecilik çalışmalarında ceviz üzerinde önemle durulmalıdır. Yapılacak planlı ve programlı çalışmalarla ceviz varlığını arttırmak mümkün görünmektedir. Bahçe tesisinde vejetasyon süresinin kısalığı dikkate alınarak bölgeye adapte olabilecek çeşitlere yer verilmeli, mümkünse bölge şartlarına adaptasyon sorunu olmayan yerli popülasyonlardan elde edilen çeşitler kullanılmadır. Değişik ekolojilerde Farklı çeşitlerle kurulmuş olan bahçelerde verim düşüklüğü başta olmak üzere çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bunun en önemli nedeni, ülkemizdeki ceviz çeşitlerinin değişik ekolojik koşullara adaptasyon yeteneklerinin tam anlamıyla araştırılmamış olmasıdır [1].

Son beş yılda ceviz üretim alanları Muş ilinde %258, Hakkâri ilinde %87.5, Bitlis ilinde %64 ve Van ilinde %05 oranında artmıştır. Bu oranlar sırasıyla 1.892 da 8.587'da 15.141 da ve 1.006 da alana tekabül etmektedir. Van Gölü Havzasında ceviz üretim alanları son beş yılda %49.3 artarak 53.958'da dan 80.580 dekara ulaşmıştır [3]. Van Gölü havzasında meyve üretiminde don ve herhangi bir doğal afetin olmadığı durumlarda bile veriminin Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Bu durum meyve üretiminde ekvatordan uzaklaştıkça, soğuklama ihtiyacının sorun oluşturmadığı yerlerde rakımın yükselmesi ile meyve veriminde bir düşüşün olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir [4].

KAYNAKLAR

1. Akça, Y., 2001. Türkiye ceviz yetiştiriciliğinin bugünkü durumu ve geleceğe bakış. *Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, 298-307.*
2. Anonim, 2017. FAO (http://www.fao.org; http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc; Erişim Tarihi: 12.06.2019).
3. Anonim, 2018. TUİK (http://www.tuik.gov.tr/preçizelge.do?alt_id=1001; Erişim Tarihi: 08.07.2019).
4. Aslantaş, R., Karakurt, H., 2007. Rakımın meyve yetiştiriciliğinde önemi ve etkileri. *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi 12(2):32-37.*
5. Güçlü, K., 1994. Soğuk iklim bölgelerinde ağaç yetiştiriciliği. *Journal of the Faculty of Agriculture 25(1):118-126*
6. Kalelioğlu, E., 1991. Van ovasının iklim özellikleri. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 35(2):155-66.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 297–302 (2020)
ISSN 1300–8943

ISPANAK ISLAHI VE ISPANAK ISLAHINDA YENİ YAKLAŞIMLAR

Yeşim DAL[1], Önder TÜRKMEN[2]

[1]Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya; ORCID: 0000-0002-3806-6465
[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya; ORCID: 0000-0003-3218-6551
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Ispanak (*Spinacia oleracea* L., 2n=2x=12), *Amaranthaceae* familyasına ait, yüksek besin ve mineral içeriği nedeniyle sağlıklı beslenmede önemli sebze türlerinden biridir. Ekim alanlarını daha fazla genişletmenin mümkün olmadığı günümüzde, artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamanın en etkili yolu, birim alan verimini artırmaktır. Ispanakta verimdeki artış ancak hastalık ve zararlılara dayanıklı, stabilitesi yüksek ve her yörenin kendi ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi ile sağlanabilir. Dünyada ıspanak yetiştiriciliğinin yapıldığı değişik ülkelerde, yaklaşık 200 yıldan beri ıspanak mildiyösü en tahripkâr ve ekonomik açıdan en önemli hastalık olarak tanımlanmaktadır. Hastalık doğrudan kayıplar yanında ürün kalitesini de düşürmektedir. Özellikle son 25 yılda patojenin ırk sayısının hızla artması mevcut çeşitlerin yerine yeni ırklara dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde son yıllarda patojenin genetik varyasyonu ve yeni ıspanak çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar yoğunlaşmıştır. Türkiye'de önemi bilinmesine karşın bugüne kadar hastalığın yayılış ve şiddeti ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamış olduğu gibi hastalık etmeninin ülkede bulunan ırkları hakkında da herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Uzun yıllar süren seleksiyonlarla genlerin belirli yönde seçilmesi genetik varyasyonu daraltmış ve istenen özellikleri taşıyan çeşitlerin klasik bitki ıslahıyla geliştirilmesini zorlaştırmıştır. Markör destekli seleksiyon (MAS) klasik bitki ıslahında karşılaşılan sorunları çözmek için kullanılan alternatif ve yardımcı bir tekniktir. Markör destekli seleksiyon agronomik olarak önemli ve birden fazla gen veya lokus tarafından kontrol edilen karakterlerin hızlı bir şekilde aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Markör destekli seleksiyon tek başına klasik ıslahın yerine kullanılamamakla birlikte, klasik ıslahın başarısını arttıran tamamlayıcı ve destekleyici teknikler olarak kabul edilmektedir. Bu derleme, ıspanakta kullanılan klasik ve moleküler temelli ıslah yöntemleri ve ıspanak ıslahındaki güncel hedefler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ispanak, bitki ıslahı, markör destekli seleksiyon

SPINACH BREEDING AND NEW APPROACHES IN SPINACH BREEDING

ABSTRACT

Spinach (*Spinacia oleracea* L., 2n=2x=12) is a plant belonging to the *Amaranthaceae* family. Spinach is an important vegetable species in healthy diet because of its high nutritional and mineral content. Nowadays, it is not possible to expand the cultivation areas further therefore, the most effective way to meet the nutritional needs of the growing population is to increase the yield per unit area. Yield increase in spinach can only be achieved by developing varieties that are resistant to diseases and pests and which are suitable for each region's own ecological conditions. Spinach mildew has been described as the most destructive and economically most important disease for nearly 200 years in different countries where spinach is cultivated in the world. The disease, decrease product quality as well as direct losses. New races of this pathogen have been emerging at a rapid rate over the last 25 years. Therefore, in recent years, research has focused on the genetic variation of the pathogen and the development of new spinach varieties in developed countries. The selection of genes in certain directions through long years of selection narrowed the genetic variation. Therefore, varieties with the desired characteristics have become difficult to develop with classical plant breeding. Marker assisted selection (MAS) is an alternative and ancillary technique used to solve problems encountered in classical plant breeding. Marker assisted selection allows for the rapid transmission of agronomically important characters controlled by multiple genes or loci. Marker assisted selection alone cannot be used in place of classical plant breeding. MAS is considered to be complementary and supportive techniques that increase the success of classical breeding. This review presents classical and molecular based breeding methods used in spinach and current objectives in spinach breeding.

Keywords: Spinach, plant breeding, marker assisted selection

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: dalyesim@gmail.com

GİRİŞ

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) *Amaranthaceae* familyasına ait tarımı yapılan tek yıllık bir bitkidir. Ispanak başlangıçta Güneybatı Asya'da ortaya çıkarken 14. yüzyılda Araplar tarafından İspanya'ya daha sonrada 16. yüzyıldan itibaren Avrupa'da yaygın olarak yetiştirildiği bilinmektedir. İlk önceleri tohumları dikenli olan *Spinacia oleracea* var. *inermis* üretilmiş daha sonrada tohumları dikensiz olan ıspanaklar yayılmıştır. Ispanak en besleyici sebzelerden biri olarak kabul edilmekle, beta karoten ve folat, kalsiyum, fosfor, demir, potasyum, B vitamini ve C vitamini gibi yüksek miktarda mineral ve vitamin içeriği nedeniyle hem taze tüketim hem de işleme için kullanılan önemli bir bitkisel üründür [35, 31, 11]. Bunların dışında ıspanak, yaşla ilgili makula dejenerasyonunu önleyen bir karotenoid olan yüksek düzeyde lutein içerir [29].

Dünyada ıspanak üretiminde Çin (26 milyon ton) ilk sırada yer almaktadır. Çin'i sırasıyla ABD (332 bin ton), Japonya (240 bin ton) ve Türkiye (222 bin ton) takip etmektedir [14]. Türkiye 4.700 ton ıspanak ihracatı karşılığında 3.8 milyon dolar ihracat geliri elde etmiş ve yine aynı yıl 9 tonluk ithalat gerçekleştirilmiştir [37].

Ispanak birçok iklimde başarıyla yetişmesine rağmen tohum üretimi için uzun gün koşullarını tercih etmektedir. Ispanak, genellikle dioik çiçek yapısına sahip bir bitki türüdür. Cinsiyet, çift cinsiyet kromozomları (XY) tarafından kontrol edilir [9, 28]. XX kromozomlarına sahip bitkiler dişi, XY kromozomlarına sahip bitkiler ise erkek karakter göstermektedir. Bunun dışında farklı çiçek yapısına sahip bitkilerde görülmektedir. Ispanak yetiştiriciliğinde F_1 hibrit çeşit kullanımı yaygındır. F_1 tohum genellikle iki evcikli (dioik) hatlardan elde edilmektedir. Monoik bitkilerden elde edilen genotipler genellikle standart tohumluk eldesinde kullanılmakla birlikte, zorunlu hallerde F_1 çeşit eldesinde de kullanılabilmektedir.

Ispanak yaprak yapısına göre 3 tipe ayrılmaktadır. Bunlar; kıvırcık kabartılı (savoy) yapraklara sahip taze tüketim için üretilenler, düz yapraklı kıvrımsız (semi-savoy) genellikle gıda sanayine yönelik üretilenler ve son olarak da (baby leaf) bebek mamaları ve salatalarda hoş tadı ve nazik yapısı için kullanılmak üzere üretimi yapılanlardır. Ticari olarak genellikle üreticiler tarafından, kıvırcık olmayan düz yapraklı çeşitlerin üretimi, yaprak sapının mekanik hasada uygunluğu ve bitkilerin düzgün görünüşü için tercih edilmektedir [25].

Tüm Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de ıspanak yetiştiriciliğinde en önemli problem ıspanak mildiyösünün oluşturduğu zarardır. Ispanak mildiyösü ıspanak tarımının yapıldığı tüm alanlarda sorun oluşturmaktadır. Tüm ıspanak ıslahı programlarında bu hastalığa dayanıklılık en önemli hedeflerden birisidir [29, 9].

Ispanak Mildiyösü (Peronospora farinosa f.sp. Spinaciae), Zarar Mekanizması, Mücadelesi ve Dayanıklılık

Dünyada ıspanak yetiştiriciliğinin yapıldığı değişik ülkelerde, yaklaşık 200 yıldan beri ıspanak mildiyösü en önemli hastalık olarak tanımlanmaktadır [3, 15]. Hastalığa neden olan etmen *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae obligat* parazit olup ıspanağa özelleşmiş bir patojendir. Ispanak mildiyösü ile ilgili dünyadaki ilk kayıt 1824 yılına aittir. Daha sonra 1950 yılında etmenin 1 no.lu ırkına karşı dayanıklılık lokusu belirlenmiş ve bu dayanıklılığı taşıyan ticari çeşitler geliştirilmiştir. Bunu takiben 1958'de 2 no.lu ırk ve 1976'da 3 no.lu ırk ortaya çıkmıştır. Söz konusu 3 ırka karşı dayanıklı melez çeşitler geliştirilmiş, ancak 1990'da ırk 4, 1996'da ırk 5, 1998'de ırk 6, 1999'da ırk 7, 2004'de ırk 8, 9 ve 10, 2008'de ırk 11, 2009'da ırk 12, 2011'de ırk 13, 2012'de ırk 14, 2014'de ırk 15 ve son olarak da 2016'da ırk 16 saptanmıştır [1, 28, 23, 24, 32]. Irk sayısının son yıllarda hızla artması; ıspanak üretilen alanların genişlemesi, ıspanak talebinin artması sonucu yetiştiriciliğin tüm yıla yayılması, farklı çeşitlerin devreye girmesiyle daha sık tohum ekiminin yapılması, oosporların tohumla taşınabilmesi nedeniyle yeni ırkların farklı alanlara kolayca yayılabilmesi, iklim koşullarındaki değişiklikler [19], heterotallik olan patojenin her iki eşey tipinin varlığı ile eşeyli üremenin gerçekleşmesi veya patojenin endemik hatlarının mutasyonları gibi değişik faktörlere bağlanmaktadır [15].

Etmen ıspanak yaprakları üzerinde sınırları belirsiz sarı lekeler oluşturmakta, özellikle nemli koşullarda bu lekelerin yaprakların alt yüzüne gelen kısımlarında gri-menekşe renkte küf tabakası yani etmenin sporları oluşmaktadır. Hastalık tüm yaprağı kaplayarak bitkinin ölümüne neden olabilmektedir. İklim koşullarının hastalık için uygun olması durumunda hızla gelişen epidemiler kısa sürede tüm ürünün kaybına neden

olabilmektedir. Hastalık doğrudan kayıplar yanında ürün kalitesini de düşürmektedir [34, 6, 8, 9]. Buna ek olarak mildiyö ile bulaşık ıspanakların hasat edilmesi ıspanağın raf ömrünü de kısaltmaktadır. Bu durum çiftçileri mildiyö hastalığına dayanıklı hibrit çeşitlerle üretim yapmaya zorlamaktadır. Patojen, toprak, bulaşık bitki artıkları ve tohum kaynaklı olabilmektedir. Hastalıkla mücadelede temiz tohumluk kullanımı, ekim nöbeti, sık ekimden kaçınmak gibi kültürel önlemler yanında, hastalık belirtileri görülmeye başlandıktan sonra kimyasal preparatların kullanımı önerilmektedir. Ispanağın yaprağı tüketilen bir sebze olması nedeniyle hasattan sonra ürün üzerinde bulunabilecek fungisit kalıntıları insan sağlığı açısından risk taşımaktadır. Bu nedenle en etkin ve güvenli mücadele yöntemi olarak dayanıklı çeşit kullanımı önem kazanmaktadır.

Obligat patojen olan *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae* Byford (=*P. effusa*), spesifiktir ve ıspanak dışındaki diğer bitkilerde hastalık oluşturmamaktadır. Bu hastalığın yeni ırkları son 15 yılda hızla artmış ve günümüzde ıspanakta mildiyö hastalığına neden olan 16 farklı ırkı tespit edilmiştir (Çizelge 1). Hastalığın bu ırklarına karşı dayanıklılık sağlayan 6 farklı dayanıklılık lokusu (RPF1-RPF6) olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 1'de belirtilen ıspanak genotiplerinin yanı sıra; taşıdıkları R lokusları ve farklı ırklara gösterdikleri dayanım durumları (update on downy mildew spinach) belirlenmiş olan ıspanak genotipleri de aşağıda verilmiştir [15, 7].

RPF1 lokusu patojenin 1-7, 9, 11, 13, 15 ırklarına dayanıklılık sağlamaktadır. RPF3 lokusu ise patojenin 1, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14 ırklarına karşı dayanıklılığa neden olmaktadır. Çizelgeden de görüldüğü gibi RPF1 ve RPF3 ıspanakta mildiyöye karşı dayanımda birbirinin tamamlayıcısıdır [15]. Her iki lokus da baskın (dominant) karakterde olduğundan bu iki lokusun heterozigot olarak hibrit çeşitte bir araya getirilmesi ile hastalığın 10. ırkı hariç bütün ırklarına karşı dayanıklılık sağlamaktadır.

Son yıllarda patojenin ırk sayısının hızla artması mevcut çeşitlerin yerine yeni ırklara dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde son yıllarda patojenin genetik varyasyonu ve yeni ıspanak çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar yoğunlaşmıştır [28, 15]. Türkiye'de ise bitki hastalıkları ile ilgili ilk yayınlarda ıspanak mildiyösünün serin ve yağışlı bölgelerde yaygın olduğu bildirilmektedir [2, 20]. Hastalığın önemi bilinmesine karşın Türkiye'de bu etmeninin bulunan ırkları hakkında net bir bilgiye ulaşılamamıştır. Buna karşın, dünyada özellikle Avrupa'da bulunan ırklara karşı dayanıklı olduğu belirtilen uluslararası firmalarda geliştirilmiş hibrit tohumluklar üreticiye yüksek fiyatlarla sunulmaktadır.

Çizelge1. *Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciaea*'ya dayanıklılık sağlayan 6 farklı lokusun hastalığın 15 ırkına karşı dayanıklılık

Lokus	Irklar															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RPF1	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	+	–	+	–	–
RPF2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	+
RPF3	–	+	–	+	–	+	+	–	–	+	–	–	+	–	+	–
RPF4	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
RPF5	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RPF6	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+	–	+	+	+	–	–

'+' hassas; '–' dayanıklı

Ispanak Islahı

Son yıllara kadar, ıspanak üretim hacmi pek çok kültür bitkisi ile kıyaslandığında minör bir bitki oluşu, bu bitkide genetik kaynaklar ve potansiyelin belirlenmesine yönelik çalışmaların sınırlı kalmasına neden olmuştur [6]. Diğer taraftan, ıspanağın rüzgârla tozlanan dioik bir bitki olması ıslah sürecinin diğer bitkilerden farklı olmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda pratikte saf hat eldesinde teorik olarak kendileme çalışmaları yerine tam kardeşlerle saflaştırma yoluna gidilme zorunluluğu vardır. Bu ise saf hat eldesinde sürecin uzamasına neden olmaktadır. Ayrıca, bitki ıslah programlarında moleküler markör kullanımının yaygın şekilde yer bulmuş olmasına rağmen, ıspanakta hastalığa dayanıklılık gibi önemli özelliklere yönelik ıslahta henüz moleküler markörlerin kullanımı yeterinde gerçekleştirilebilmiş değildir [18]. Ispanak genomu henüz yeterli çözünürlükte haritalanmıştır ve germplasm karakterizasyonuna ilişkin raporlar ve dolayısı ile geliştirilmiş markörler sınırlı sayıdadır [16, 17, 21, 22].

Değişen küresel şartlara adapte olabilen, tüketicilerin ve üreticilerin taleplerine uygun yeni çeşitlerin kazandırılması ıslah çalışmalarının temel amacını oluşturmaktadır. Burada hem bitkinin verim ve verim kompenetlerinin geliştirilmesi hem de bitkinin maruz kaldığı biotik ve abiotik stres unsurlarına dayanım göstermesi bir zorunluluktur. Stres unsurlarına karşı dayanımı

sağlayan gen veya genleri belirlemek, bunları ıslah programında kullanarak dayanıklı bireyler elde etmek ıslahın temel hedeflerindedir.

Ispanak yukarıda da değinildiği gibi verimliliği sınırlandıran en önemli patojen ıspanak midiyösüdür [7]. Islah programlarında mildiyö hastalığına karşı direnci tanımlamak için patojenite dayanıklılık testleri yapılmaktadır [28]. Ancak hastalık etmeninin obligat bir patojen olmasından dolayı patojenin izolatlarının canlı dokular üzerinde saklanması gereklidir. Patojenite testleri, zaman alıcı, çok fazla işgücü isteyen, çevre koşullarından da etkilenen metotlardır. Buna ek olarak ıslah çalışmalarında dayanıklı bitkiler belirlenirken inokülasyon için gerekli olan hastalık etmeninin uygun koşullarda saklanması ve üretilmesi de gerekmektedir. Bu çalışmaların daha kolay ve hızlı bir şekilde yürütülebilmesi için önerilebilecek en etkili yöntem ise moleküler işaretleyicilerden yararlanılarak yapılan seleksiyondur (MAS).

Marker destekli seçim (MAS), ürünün iyileştirilmesinde spesifik genlerin/allellerin seçiminde genelde başarıyla kullanılmaktadır [27, 4, 5, 39]. MAS uygulamaları ile seleksiyon hızı ve etkinliği artırılabilmektedir. Geliştirilmiş yeni nesil dizileme (NGS) ile artık herhangi bir bitki için milyonlarca tek nükleotid polimorfizmi (SNP) keşfetmek ve bu markerleri istenen fenotipik özelliklere bağlamak mümkündür. Sıralama yoluyla genotipleme (GBS) kullanılarak NGS (yeni nesil dizileme) teknolojilerinin DNA dizilimi, genom dizilimi ve SNP keşfi için bitkiler de dahil olmak üzere çok çeşitli organizmalara uygulanabilmektedir [38, 13]. GBS, örnek işlemeyi azaltan, daha az PCR ve saflaştırma aşaması gerektiren, boyut kesilmesi olmayan ve ucuz barkotlama kullanan, azaltılmış gösterim kütüphaneleri oluşturmak için basit, çok katlı bir sistem kullanan yeni nesil dizileme platformlarını kullanan genotipleme yaklaşımları arasındadır [13]. GBS, genetik özellik haritalama ve birleştirme için hızlı ve daha ucuz bir yaklaşım olup, moleküler ıslahta kullanılabilmektedir. Böylece ıslahçının, genom ve GBS için önceden geniş bir bilgi birikimine sahip olan ve olmayan herhangi bir germplazma veya tür üzerinde genomik seçim yapmasına olanak sağlayabilmektedir [36, 12, 30]. Bu nedenle, bir GBS platformu kullanmak, genom çapında SNP keşfi, genetik çeşitlilik analizi, genetik harita yapımı, bağlantı haritası, genom çapında ilişkilendirme ve ıspanakta MAS için güçlü bir yaklaşım olabilir [10, 33, 26].

Ispanağın rüzgârla tozlanan dioik bir bitki olması ıslah sürecinin diğer bitkilerden farklı olmasına neden olur. Bu farklılıklar üretim yapılan alanlarda ekolojik koşullar tarafından da etkilenir. Örneğin yazları serin geçen alanlarda melezlemeler ve saflaştırma (kardeşler arası döllenme) için izolasyonu sağlayan küçük çadırlar kullanılabilir. Ayrıca bitkiler generatif evreye geçtiği zaman bitkilerin cinsiyeti belirlenebilir daha sonrasında bitkiler bu izolasyon çadırlarına yerleştirilir. Dişi bitkiler her zaman erkek bitkilerin etrafını saracak şekilde yerleştirilir. Bu işlem polenlerin dişi bitkilere uçuşunu kolaylaştırır ve aynı zamanda yabancı bir polen tanesinin kafese girmesi ve dişi bitkileri tozlaştırması olasılığını azaltır. Döllenme sağlandıktan sonra bireysel kafeslerde olgunlaşmaya izin verilir. Tohum daha sonra toplanır, temizlenir ve belli taramaların yapılabilmesi için geri ekim yapılır ve daha büyük ölçekli testler için yeterince düzgün olana kadar döngü tekrarlanır. Ispanakta klasik ıslah yöntemleri önemli agronomik özelliklerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Ancak sürecin uzun, emeğin yoğun ve ekonomik unsurlar gibi başlıca nedenlerle, tek başına klasik ıslah yöntemleri ile elde edilen çıktılar, artan gıda ihtiyacı, hastalık ve zararlılar gibi etmenlere karşı artan talebi karşılamak için yeterli olamamaktadır.

SONUÇ

Son dönemlerde bitki moleküler genetik çalışmaları ile ıspanak bitkisine özel yeni markör setleri geliştirilmiştir. Ancak hala sayı birçok bitki türüne kıyasla yok denilecek kadar azdır. Çalışmaların azlığından ziyade çalışmalar sonucu elde edilen verilerin yayınlanmadığı ve bu bilgilerin çok uluslu şirketlerin bilgileri dahilinde olduğu düşünülmektedir. Ispanak için geliştirilen markörler olası tüm moleküler genetik çalışmalarda kullanılabilecek olup bilimsel literatürde çok önemli bir katkı sağlayacak aynı zamanda MAS uygulamalarının hızlanması gereken ıspanak bitkisinde önemli bir veri kaynağı olacaktır. Yeni nesil DNA dizileme teknolojileri ile birlikte farklı genetik altyapılara sahip çeşit ve ıslah materyalleri birlikte analiz edilerek özellikle hastalık dayanıklılığı alanında bağlantı haritalamaları çalışmalarına göre çok daha yüksek çözünürlükte ve ilgilenilen fenotipe sıkı sıkıya

bağlı markörler geliştirilmesi düşünülmektedir. Markör destekli seleksiyon tek başına klasik ıslahın yerine kullanılamamakla birlikte, klasik ıslahın başarısını arttıran tamamlayıcı ve destekleyici teknikler olarak kabul edilmektedir. Bu derleme, ıspanakta kullanılan klasik ve moleküler temelli ıslah yöntemleri ve ıspanak ıslahındaki güncel hedefler sunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Brandenberger, L.P., Morelock, T.E., Correll, J.C., 1992. Evaluation of spinach germplasm for resistance to a new race (race 4) of *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*. *Hortscience 27:1118-1119.*
2. Bremer, H., 1954. Türkiye fitopatolojisi, bahçe kültürleri hastalıkları. *Ziraat Vekâleti Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü, Ankara, 3:295.*
3. Choi, Y., Thines, M., Han, J., Shin, H., 2011. Mitochondrial Phylogeny reveals intraspecific variation in *Peronospora effusa*, the spinach downy mildew pathogen. *The Journal of Microbiology 49:1039-1043.*
4. Collard, B.C.Y., Jahufer, M.Z.Z., Brouwer, J.B., Pang, E.C.K., 2005. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts. *Euphytica 142:169-196.*
5. Collard, B.C.Y., Mackill, D.J., 2008. Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Phil. Trans. R. Soc. B.12; 363:557-572. https://doi. org/10.1098/rstb.2007.2170 PMID:17715053.*
6. Correll, J.C., Bluhm, B.H., Feng, C., Lamour, K., du Toit, L.J., Koike, S.T., 2011. Spinach: better management of downy mildew and white rust through genomics. *European Journal of Plant Pathology 129:193-205.*
7. Correll, J.C., C. Feng, M.E. Matheron, M. Porchas, S.T. Koike, 2017. Evaluation of spinach varieties for downy mildew resistance. *Plant Disease Management Reports 11:108.*
8. Correll, J.C., Feng, C., Irish, B.M., Koike, S.T., Morelock, T.E., Bentley, T.C., Tomlinson, A.N., 2007. Spinach downy mildew: overview of races and the development of molecular markers linked to major resistance genes. *Pages 135-142 in: Advances in downy mildew research, vol. 3. A.S.P. Lebeda, P.T.N., ed.*
9. Correll, J.C., Morelock, T.E., Black, M.C., Koike, S.T., Brandenberger, L P., Dainello, F.J., 1994. Economically important diseases of spinach. *Plant Disease 78:653-660.*
10. Deschamps, S., Llaca, V., May, G.D., 2012. Genotyping by sequencing in plants biology *1:460-483.*
11. Dicoteau, D.R., 2000. Vegetable crops. *221-237 Prentice Hall.*
12. Elmer, I., Humira, S., Francëois B., 2015. Association mapping of QTLs for sclerotinia stem rot resistance in a collection of soybean plant introductions using a genotyping by sequencing (GBS) approach. *BMC Plant Biol. 15(1):5.*
13. Elshire, RJ., Glaubitz, JC., Sun Q., 2011.A robust, simple genotyping-by-sequencing (GBS) approach for high diversity species. *PloS One 6(5):19379.*
14. FAO, 2017. http://www.fao.org/faostat/en/# data/qc (Erişim Tarihi: Kasım 2019).
15. Feng, C., Correll, J.C., Kammeijer, K.E., Koike, S.T., 2014. Identification of new races and deviating strains of the spinach downy mildew pathogen *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*. *Plant Disease 98:145-152.*
16. Groben, R., Wricke, G., 1998. Occurrence of microsatellites in spinach sequences from computer databases and development of polymorphic SSR markers. *Plant Breeding 117:71-274.*
17. Hue, J., Mou, B., Vick, B.A., 2007. Genetic diversity of 38 spinach (*Spinacia oleracea* L.) germplasm accessions and 10 commercial hybrids assessed by TRAP markers. *Genet. Resour. Crop Evol. 54(8):1667-1674.*
18. Irish, B., M., Correll, J.C., Feng, C., Bentley, T., De Los Reyes, B.G., 2008. Characterization of a resistance locus (Pfs-1) to the spinach downy mildew pathogen (*Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*) and development of a molecular marker linked to Pfs-1. *Phytopathology 98(8):894-900.*
19. Irish, B.M., Correll, J.C., Koike, S.T., Morelock, T.E., 2007. Three new races of the spinach downy mildew pathogen identified by a modified set of spinach differentials. *Plant Disease 91:1392-1396.*
20. Karaca, İ., 1965. Sistematik bitki hastalıkları (*Phycomycetes*, *Basidiomycetes*) Cilt 2. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 107, İzmir, 180s.*
21. Khattak, J.Z.K., Torp, A.M., Andersen, S.B., 2006. A genetic linkage map of *Spinacia oleracea* and localization of a sex determination locus. *Euphytica 148:311-318.*

22. Khattak, J.Z.K., Christiansen, L., Torp, AM., Andersen, SB., 2007. Genic microsatellite markers for discrimination of spinach cultivars. *Plant Breed. 126(4):454-456.*
23. Koike, S.T., 2012. Race 15 new spinach downy mildew race confirmed. (http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=15035; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
24. Koike, S.T., Correll, J., 2014. Race Pfs:14 another new race of the spinach downy mildew pathogen (http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=8353; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
25. Lestrange, M., Koike, S., Valencia, J., Chaney, W., 1999. Spinach production in California. *Vegetable Research and in Information Center of America, Vegetable Production Series. University of California Division of Agriculture and Natural Resources 653-659.*
26. Minoche, A.E., Dohm, J.C., Schneider, J., Holtgrawe, D., Viehover, P., Montfort, M., 2015. Exploiting single molecule transcript sequencing for eukaryotic gene prediction. *Genome Biol. 16:184.27.*
27. Moose, S.P., Mumm, R.H., Molecular plant breeding as the foundation for 21. Century crop improvement. *Plant Physiol. 2008. 147:969-977. https://doi.org/10.1104/pp.108.118232 PMID: 18612074.*
28. Morelock, T.E., Correll, J.C., 2008. Spinach breeding. *In J. Prohens & F. Nuez (Eds.). Vegetables I pp:183-212. New York: Springer.*
29. Morelock, T.E., Correll, J.C., 2008. Spinach, handbook of plant breeding. *Ed. J. Prohens, F. Nuez, M.J. Carena. (pp:196-199). Springer Science.*
30. Nimmakayala, P., Levi, A., Abburi, L., Abburi, V.L., Tomason, Y.R., Saminathan, T., 2014. Single nucleotide polymorphisms generated by genotyping by sequencing to characterize genome-wide diversity, linkage disequilibrium and selective sweeps in cultivated watermelon. *BMC Genomics 15(1):767.*
31. Nonnicke, I.L., 1989. Vegetable production. *Van Nostrand Runhold.*
32. Plantum, 2016. Denomination of Pfs: 16, a new race of downy mildew in spinach (http://www.plantum.nl/321519635/document?documentregistrationid=780926983; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
33. Poland, J.A., Rife, T.W., 2012. Genotyping by sequencing for plant breeding and genetics the plant. *Genome 5:92-102. (doi:10.3835/plantgenome2012.05.0005).*
34. Richards, M.C., 1939. Downy mildew of spinach and its control. *Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull. 718.*
35. Ryder, E.J., 1979. Leafy salad vegetables. *New York: AVI.*
36. Schmitz-Linneweber, C., Maier, R.M., Alcaraz, J., Cottet, A., Herrmann, R. Gl, Mache, R., 2001. The plastid chromosome of spinach (*Spinacia oleracea*): complete nucleotide sequence and gene organization. *Plant Molecular Biology. 45:307-315.*
37. Sonah, H., Bastien, M., Iquira, E., Tardivel, A., Legare, G., 2013. An improved genotyping by sequencing (GBS) approach offering increased versatility and efficiency of SNP discovery and genotyping. *PLoS One 8:54603.*
38. TUİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
39. Van Dijk, EL., Auger, H., Jaszczyszyn, Y., Thermes, C., 2014. Ten years of next-generation sequencing technology. *Trends Genet. 30(9):418-26.* https://doi.org/10.1016/j.tig.2014.07.001 PMID: 25108476.
40. Xu, Y., Crouch, JH., 2008. Marker assisted selection in plant breeding: from publications to practice. *Crop Sci. 48:391-407.*

BAHÇE 49 (Özel Sayı 1: II. Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2019)): 303–307 (2020)
ISSN 1300–8943

SEBEN'DE TAVUKÇULUĞUN DURUMU, SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mustafa MİDİLLİ[1], Mehmet Akif ÖZCAN[2]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü, Bolu; ORCID:0000-0003-3575-3304
[2]Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mudurnu Süreyya Astarcı Melek Yüksekokulu, Kümes Hayvanları Yetiştiriciliği Programı, Mudurnu/Bolu; ORCID: 0000-0001-7632-830X
Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019 *Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020*

ÖZ

Bu çalışmada, Bolu ilinin Seben ilçesinde tavukçuluğun şu anki mevcut durumunun araştırılması ve bu sektörün içinde bulunduğu sorunlar ve çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Seben ilçesinde etçi ve yumurta tavuk yetiştiriciliği yapılmakta ancak damızlık tavuk yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Seben ilçesinde etlik piliç üretiminden ziyade yumurta üretiminin yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. İlçenin coğrafi konumu göz önüne alındığında organik yumurta tavuk, serbest yumurta tavuk yetiştiriciliği ve organik etlik piliç yetiştiriciliği için gelecek vaat eden potansiyele sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Seben, etlik piliç, yumurta tavukçuluğu, kanatlı endüstrisi, yumurta

STATUS OF POULTRY, PROBLEMS AND SOLUTION PROPOSALS IN SEBEN

ABSTRACT

In this study, it is aimed to investigate the current situation of poultry in Seben district of Bolu province and to present the problems and solution suggestions in this sector. In the Seben district, broiler and egg poultry farming is carried out, but not broiler breeder and laying hen breeder farms. It is seen that egg production is not sufficient in the Seben district rather than broiler production. Considering the geographical location of the district, it is seen that it has a promising potential for organic egg hens, free egg hens and organic broiler chickens.

Keywords: Seben, broiler, poultry industry, egg

GİRİŞ

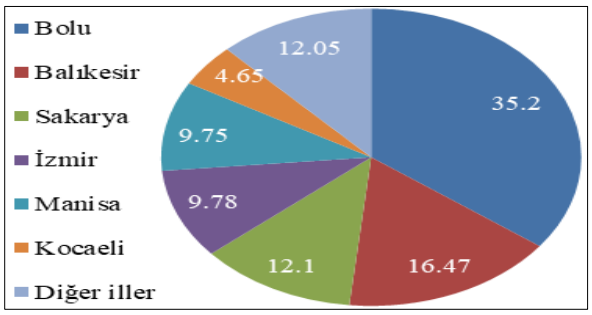
Gelişen ve değişen dünyada insanoğlunun geçmişte var olan, bugün yaşanan ve gelecekte de hissedilecek önemli ve değişmez sorunlarının başında yeterli ve dengeli beslenme gelmektedir. Bu olgu söz konusu olduğunda, hayvansal ürünler taşıdıkları biyolojik özellikleri nedenleriyle vazgeçilmez ve diğer besin maddeleri ile ikame edilemez bir konumdadırlar [1, 11].

Tavukçuluk sektörü, hayvancılık sektörü içerisinde bilim ve teknolojiyi en çok kullanan ve bu yönüyle de en gelişmiş hayvancılık sektörüdür. Türkiye'de özellikle son yıllarda her yünüyle çok hızlı bir gelişme göstermiş, üretim açısından resmi plan hedeflerini aşmış ve bazı işletmelerde teknolojinin oldukça ileri düzeyde uygulandığı tarımın en başarılı dallarından birisi haline dönüşmüştür. Ülkemizde önceleri, daha ziyade köy ve aile tavukçuluğu şeklinde yapılan ve temel girdileri ithalata dayalı olan bu sektörün karakteri 1970'li yıllardan itibaren değişmiş, yan endüstrisi gelişmiş ve 1980 yılından itibaren ihracat başlamıştır. Bu gelişmeler ile birlikte, hem tavukçuluk işletmelerinin sayısı ve kapasitesinde, hem de ürünlerinin üretiminde hızlı bir artış olmuştur. Hayvancılık alanında devamlı gelişen tavukçuluk sektörü kendi içerisinde de yumurtacı ve etçi olarak alt sektörlere ayrılmış olup bu sektörler dahi birbirinden farklı yapıdadır [10]. Özellikle etlik piliç eti üretiminde büyük entegrasyon tesislerinin kurulması ve sözleşmeli üretim modelinin gelişmesi ile birlikte 1990'lı yıllar boyunca yıllık %10'lara varan bir üretim artışı yaşanmıştır. Sözleşmeli üretim modelinde küçük üretim işletmelerinin tüm gereksinimleri (civciv, yem, altlık, veteriner hekimliği hizmetleri vb.) entegrasyonlar tarafından karşılanmakta ve üretilen piliçlerin kesim ve pazarlama faaliyetleri de aynı entegrasyon tarafından gerçekleştirilmektedir. Yumurtacı işletmelerde bu tip üretim modeli yerleşmemiş olmakla beraber

[1]Sorumlu yazar / *Corresponding author*: midilli_m@ibu.edu.tr

bazı bölgelerde kurulmuş olan çeşitli firma ve kooperatifler kanalıyla yumurta üretiminde de hızlı bir gelişme görülmekte ve giderek küçük kapasiteli işletmeler yerlerini daha büyük kapasiteli işletmelere bırakmaktadırlar. Türkiye'de tavukçuluk tesislerinin gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden daha genç olduğu, tavuk eti üretiminin %80'inin, yumurta üretiminin ise %70'inin modern tesislerde yapıldığı ve çoğu gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden teknolojik olarak 20 yıl daha genç olduğu bilinmektedir [7]. Tavukçuluk sektörü ülkemizde önemli bir istihdam kapısıdır ve yaklaşık üç milyon kişi geçimini tavukçuluk sektöründen sağlamaktadır. Kanatlı sektörü ülkemizde hızla gelişen bir sektördür. Bu gelişimin dünya ortalamasından daha hızlı gerçekleşmiş olması da sektörün başarısını açıkça göstermektedir [12]. Bolu ili kümes hayvanları ve özellikle etlik piliç üretimi açısından Son 25 yılda ilde ki hayvansal üretimde en fazla artışın, beyaz et ve tavuk yumurtası üretiminde olduğu görülmektedir. Etlik piliç yetiştiriciliğindeki artış ile birlikte ilde entegre tavukçuluk tesislerindeki artış, sanayinin gelişmesine, istihdamın artmasına yardımcı olmuştur. Son ekonomik krize kadar Türkiye'de etlik piliç yetiştiriciliğinin %35-40'a varan oranlarda Bolu ilinde yapılmakta olduğu göz önüne alınır ise, konunun il ekonomisindeki önemi de anlaşılacaktır [6]. Şekil 1'de görüldüğü gibi Türkiye'deki beyaz etin 1/3'ünden fazlası Bolu ilinde üretilmektedir. Ancak tavukçuluk sektöründe geçmişte yaşanan ekonomik krizler tavukçuluğun yoğun yapıldığı bolu il merkez ve köyleri ile birlikte Mudurnu ve Seben dahil bütün ilçeleri olumsuz yönde etkilemiştir.

Bu derlemede Seben ilçesinde tavukçuluğun durumu, sorunlar ve çözüm önerileri ele alınmıştır.



Şekil 1. Türkiye'de önemli bazı illerin tavuk eti üretimindeki payları (%) [6]

Figure 1. Shares of chicken production of some important province in Turkey (%) [6]

Türkiye'de Tavukçuluğun Durumu

Türkiye'de tavukçuluk sektörüne yönelik ilk adım 1930 yılında Ankara'da Merkez Tavukçuluk Enstitüsü'nün kurulması ile atılmıştır. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Merkez kapsamında ülke çapında sektörde beyaz ve kahverengi yumurtacı ve etçi ebeveyn hatları üretimi olarak geliştirilmeye devam edilmiştir. Ancak verim düzeyi bakımından istenilen seviyeye ulaşılamamıştır. Yumurtacı hatlar konusunda 1995 yılında Kanada'dan 4 beyaz, 6 kahverengi saf hat getirilmiş ve bu saf hatlardan elde edilen onlarca kombinasyonlar içerisinden en iyi verimi veren 3 hibrit (Atak, Atak-S, Atabey) belirlenmiş ve bunların üretimi sağlanarak yurt içi ve dışına satışına başlanmıştır. Ancak etlik damızlıklar konusunda aynı başarı elde edilememiş ve dışa bağımlılık devam etmiştir [10]. Damızlıklar bakımından gerek işletme sayısı gerekse kümes sayısı artış göstermiştir. Ticari etlik piliç bakımından kümes sayılarında özellikle son iki yılda düşüş görülmektedir. Ticari yumurtacı işletme sayısı ve kümes sayısı artış göstermektedir (Çizelge 1). Yumurta tavuğu sayısı da 2012 yılında yaklaşık 84 milyon adet iken 2016 yılına kadar sürekli artarak yaklaşık 110 milyon adet miktarına ulaşmıştır [10]. Ülkemiz 2018 yılı itibariyle piliç eti üretiminde dünya ülkeleri sıralamasında 176 ülke içinde 8. sıradadır [5]. Ülkemizdeki etlik piliç işletmelerin %72.6'sını 5000 adet/devre kapasiteli işletmeler oluşturmaktadır. İlimizdeki işletmelerin %23'ünü 2500-5000 adet/devre kapasiteli işletmeler, %76'sını 5.000-50.000 adet/devre kapasiteli işletmeler oluşturmaktadır. Bu durum günümüzde modern teknoloji ile üretimin en yoğun olduğu faaliyet kolu olan bu üretim sektöründe düşük kapasiteli işletmelerde ekonomik üretim yapılması artan maliyet nedeniyle mümkün olmamaktadır [2]. Dünyada tavuk eti kırmızı ete oranla ucuz, daha az yağlı ve kolay erişilebilir olduğu için tüketim artmaktadır. Türkiye dünya etlik piliç eti üretiminde 1.958.000 ton ile sayılı ülkeler arasında yer almasına karşın tüketim düzeyi son yıllarda artmasına rağmen gelişmiş ülkeler seviyesine hala ulaşılamamıştır. Ülkemiz kanatlı eti sektöründe son yıllarda %10'dan fazla büyüme göstermiştir. Bunda sözleşmeli üretimin büyük payı vardır. Türkiye'de tavukçuluk sektöründe faaliyet gösteren işletmelere ait tesisler dünya ile rekabet edebilecek düzeydedir. Yumurta üretimimiz daha çok batı bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye yumurta üretiminin %75-

80'i Balıkesir, Afyon, Bursa, Konya, Çorum, Kayseri ve Manisa'da gerçekleştirilmektedir. Yumurta üretimi de son yıllarda artış göstermiştir (Çizelge 2).

Seben İlçesinde Piliç Eti ve Yumurta Üretimi

Seben ilçesinde toplam 22 adet kümes hayvancılığı ile ilgili olarak faaliyet gösteren işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin 21 adedi etlik piliç işletmesi olup sadece 1 adet yumurta üretim tesisi bulunmaktadır. Etlik piliç işletmelerinin toplam kapasitesi 296.725 adet/dönemdir. Seben'de daha çok etlik piliç üretiminin yapıldığı görülmektedir. Seben'de yumurta üretimi yapan 3 adet kümes 5.000 adet/dönem işletme kapasitesine sahiptir. Bu da Bolu geneli üretiminin %4'ünü oluşturmaktadır. [4]. Seben ilçesinde kuluçkahane ve kanatlı kesimhanesi bulunmamaktadır (Çizelge 3). Ankara ve İstanbul gibi büyük tüketim merkezlerine yakınlık, yerel ve ülkesel ölçekte hayvansal ürünlere olan talebin artması, üretim, dağıtım ve tüketim bağlamında çalışma alanı için avantajlı durum ortaya çıkarmaktadır. Bu durumun bir yansıması olarak ilçede kümes hayvancılığı faaliyetlerinin gelişimi önemli bir örnek teşkil etmektedir. Nitekim sahamızda ve yakın çevrede kümes hayvancılığı ile ilgili tesislerin varlığı, bu hayvancılık kolunda olumlu süreçler geliştirebilmektedir.

Çizelge 1. Türkiye kanatlı sektöründeki işletme ve kümes sayıları (2013-2017) [8]
Table 1. The number of farms and pens in Turkey poultry sector (2013-2017) [8]

Yıllar *Years*		Kuluçka (adet) *Incubation (number)*	Damızlık (adet) *Breeding (number)*	Ticari etlik piliç (adet) *Broiler (number)*	Ticari yumurtacı (adet) *Commercial laying hens (number)*	Toplam (adet) *Total (number)*
2013	İşletme sayısı / *Number of farms*	80	322	9.444	994	10.840
	Kümes sayısı / *Number of pens*	-	2.086	13.505	3.103	18.694
2014	İşletme sayısı / *Number of farms*	80	341	9.782	1.046	11.328
	Kümes sayısı / *Number of pens*	-	2.237	14.360	3.141	19.738
2015	İşletme sayısı / *Number of farms*	75	354	9.676	1.113	11.296
	Kümes sayısı / *Number of pens*	-	2.390	14.415	3.229	20.034
2016	İşletme sayısı / *Number of farms*	62	357	7.834	1.698	10.017
	Kümes sayısı / *Number of pens*	-	2.351	12.534	3.616	18.501
2017	İşletme sayısı / *Number of farms*	72	374	7.717	2.053	10.280
	Kümes sayısı / *Number of pens*	-	2.304	12.490	4.025	18.819

Çizelge 2. Kanatlı verileri (2012-2017) [5, 8, 13]
Table 2. Poultry data (2012-2017) [5, 8, 13]

Yıllar *Years*	Üretim / *Production*	
	Yumurta (milyon adet) *Egg (million units)*	Kanatlı eti (ton) *Poultry meat (tonne)*
2012	14.911	1.723.919
2013	16.497	1.758.363
2014	17.145	1.894.669
2015	16.726	1.909.276
2016	18.098	1.879.018
2017	20.264	2.128.000

Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Türkiye'nin hayvancılık sektörü içinde, kanatlı et sektörü en gelişmiş ve rekabet etme potansiyeli en yüksek olan sektördür. Buna rağmen, sektörün karşılaştığı bazı sorunlar söz konusudur. Maliyetlerin yüksekliği, girdilerde dışa bağımlılık, tüketimin gelişmiş ülkelere göre düşük düzeylerde olması ve ihracat ile ilgili sorunlar sektörün karşılaştığı başlıca sorunları teşkil etmektedir [9]. Tavukçuluk sektöründe yaşanan genel sorunlar Seben tavukçuluğunu da doğal olarak etkilemektedir. Bilindiği gibi sektörde üretim maliyetlerinin %70-80'ini karma yem oluşturmaktadır. Özellikle etlik piliç beslenmesinde rasyonların önemli bölümünü oluşturan mısır ve soya üretimi ihtiyaçları karşılamada yetersizdir. Özellikle soya için bu daha vahim durumdadır. Bu ürünlerin temini ithalat yoluyla gerçekleşmekte bu da maliyeti artırmaktadır. Bu durumu engellemek için maliyeti düşürücü tedbirler alınması zorunludur. Kanatlı hayvancılık yönünden önemli bir yeri olan ancak Bolu ilinde yeterince yaygınlaşmamış olan mısır üretimi en fazla Merkez Göynük ve Mudurnu ilçelerinde yapılmakta olup, Dörtdivan Gerede ve Seben ilçelerinde mısır tarımı son dönemlerde yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır [3]. Ayrıca tamamına yakını ithalat yoluyla elde edilen yem katkı maddelerinin ülkemizde üretilmesine yönelik çalışmalar yapılmalı ve desteklenmelidir. Tavuk ürünlerinin üretiminde üretim koşullarının sağlıklı olması gıda güvenliği

açısından önem arz etmektedir. Tavuk etinde üretim entegre firmalar tarafından yapıldığı için daha sağlıklı ürün elde edilebilirken yumurta üretiminde entegrasyon tam olarak yerleşmediği için sağlık açısından sıkıntılar olabilmektedir. Yumurta üretiminde de etlik piliç üretiminde olduğu gibi entegrasyon sisteminin yerleşmesi daha faydalı olacaktır. Türkiye'de kanatlı eti tüketiminde son yıllarda önemli artışlar olmasına rağmen halen istenilen yeterli düzeyde değildir. Türkiye'nin yurtiçi etlik piliç eti tüketiminin arttırılması için, ürün çeşitliliğine gidilerek işlenmiş et ürünleri arzının arttırılması, farklı aromalı, baharatlı, değişik türde kanatlı et ürünlerinin arzının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca kanatlı etin insan beslenmesindeki önemi konusunda tanıtım programları ve kampanyaların düzenlenmesi, bu kampanyada, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın önderliğinde koordinasyonun sağlanarak üretici firmaların katılımının sağlanması kanatlı et tüketimini artırmada etkili olabilecektir [2]. Tavukçuluk sektörünün en büyük sorunlarından biri de sektörde yeni üretime başlayacak kişilere yeterli eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin sağlanamamasıdır. Buna yönelik olarak sektöre girmeye kararlı kişilere işletme kuruluşu ve kuruluş için gerekli yasal işlemler konusunda bilgiler verilmelidir. Örgütlenme konusunda diğer sektörlerde olduğu gibi tavukçuluk sektöründe de yeterli seviyeye gelindiği söylenemez.

Son zamanlarda hastalık, GDO, hormon gibi konularda ortaya atılan iddialar da sektörü olumsuz etkilemektedir. Bu iddialarla ilgili tüketicinin yeterince bilgilendirilemediği düşünülmektedir. Bu tarz spekülasyonlar sektörde geçimini sağlayan yaklaşık 3 milyon kişiyi olumsuz etkilemektedir.

Çizelge 3. Seben kanatlı hayvan varlığı [4]
Table 3. Number of poultry in Seben

	İşletme sayısı *Number of farmas*	Kümes sayısı *Number of pens*	İşletme kapasitesi *Operating capacity*
Etlik piliç *Broiler*	21 adet	23	296.725 adet/dönem *number/period*
Yumurtacı tavuk *Laying hens*	1	3	5.000 adet/dönem *number/period*
Kuluçkahane ve kesimhane *Hatchery and slaughterhouse*	0	0	0

SONUÇ

Türkiye'de son yirmi yıllık dönemde farklı hayvancılık üretim dallarındaki yıllık ortalama üretim artış hızları karşılaştırıldığında en fazla artışın kanatlı eti sektöründe olduğu görülmektedir. Sektörde olumlu gelişmeler olmasına rağmen bir takım sorunlar da mevcuttur. Üretim maliyetlerinin yüksekliği, yem hammaddeleri ve damızlık materyal konusundaki dışa bağımlılık, kanatlı eti tüketiminin düşüklüğü ve ihracatın yetersizliği gibi sorunlar kanatlı et sektörünün karşılaştığı önemli sorunları teşkil etmektedir. Bu sorunlara çözüm bulmak, sektörün Seben ekonomisine katkısını daha da artıracaktır. Tavukçulukta üretim maliyetlerini etkileyen önemli faktörlerden biri de tavukçuluk işletmelerinin bulunduğu bölgenin ekolojisidir. Bir bölgenin iklim şartları o bölgede kurulacak olan kümeslerin tesis giderlerini etkilediği gibi kümes içi iklim şartlarını da etkileyebilmektedir. Bunun sonucu olarak işletmenin ilk tesis masrafları artmakta ve verim de olumsuz etkilenmektedir [7]. Seben ilçesinde karasal iklim görülmektedir. Bu da özellikle kış aylarında üretimi olumsuz etkileyebilmektedir.

Ankara ve İstanbul gibi büyük tüketim merkezlerine yakınlık, yerel ve ülkesel ölçekte hayvansal ürünlere olan talebin artması, üretim, dağıtım ve tüketim bağlamında çalışma alanı için avantajlı durum ortaya çıkarmaktadır. Bu durumun bir yansıması olarak ilçede kümes hayvancılığı faaliyetlerinin gelişimi önemli bir örnek teşkil etmektedir. Nitekim sahamızda ve yakın çevrede kümes hayvancılığı ile ilgili tesislerin varlığı, bu hayvancılık kolunda olumlu süreçler geliştirebilmektedir.

Seben'de kanatlı kesimhanesi ve kuluçkahane bulunmamasının bölge tavukçuluk sektörünün gelişmesine bir engel olduğu düşünülmektedir. Seben ilçesinde kurulacak kuluçkahane ve kesimhane bölge tavukçuluğunun yaygınlaştırılmasına katkı sağlayacaktır. Tavukçuluk sektörünün önümüzdeki 5-10 yıllık gelişme projeksiyonları belirlenerek sektörün gelişmesi için gerekli altyapının sağlanması çok önemli olacaktır.

Seben ilçesinin coğrafik şartlarının konvansiyonel etlik piliç ve yumurta tavuk yetiştiriciliği yanı sıra alternatif kanatlı yetiştiriciliği (organik ve serbest tavuk, hindi, kaz ve ördek yetiştiriciliği) için de oldukça uygun olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Akpınar, C., Akbay, R., Türkoğlu, M., Yeldan, M., Fıratlı, Ç., 1986. Küçük evcil hayvancılığın entansifleşme imkanları ve sorunları. *Güneydoğu Anadolu Projesi. Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, Ankara, s:383-404.*
2. Anonim, 2004a. Hayvan, su ürünleri yetiştiriciliği ve sağlığı komisyon raporu. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2. Tarım Şurası Çalışma Belgesi, Ankara.*
3. Anonim, 2004b. Bolu tarım master planı. Bolu Tarım İl Müdürlüğü (https://www.tarim.gov.tr/sgb/belgeler/master/bolu.pdf).
4. Anonim, 2018. İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bolu.
5. BESD-BİR, 2018. http://www.besd-bir.org/baskandan (Erişim Tarihi: 29.05.2018).
6. Demircan, V., Yılmaz, H., Kart, M.C.Ö., 2013. Türkiye'de kanatlı et sektörünün gelişimi sorunları ve çözüm önerileri. *2. International Poultry Meat Congress (https://www.researchgate.net; Erişim Tarihi: 23.05.2018).*
7. Eleroğlu, H., Yıldırım, A., Toker, T., 2004. Sivas ilinde tavukçuluğun durumu. *4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Sözlü Bildiriler, 1:343-347.*
8. GKGM, 2018. https://www.tarim.gov.tr/sgb/belgeler/sagmenuveriler/haygem.pdf (Erişim Tarihi: 22.05.2018).
9. Keskin, B., Demirbaş, N., 2012. Türkiye'de kanatlı eti sektöründe ortaya çıkan gelişmeler: sorunlar ve öneriler. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University 26(1):117-130.*
10. Özçelik, M.M., Usta, Z., 2018. Türkiye'de tavukçuluk sektörünün gelişimi, güncel durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Veteriner Tavukçuluk Derneği Mektup Ankara, 16(1):6-18.*
11. Türkan, O., 2014. Beypazarı ilçesinde yürütülen hayvancılık faaliyetlerine yönelik öneriler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi 18(2):315-328.*
12. TZOB, 2008.Türkiye kanatlı sektör raporu. *Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Ankara.*
13. YUM-BİR, 2018. http://www.yum-bir.org (Erişim Tarihi: 29.05.2018).

BAHÇE Yayın İlkeleri

BAHÇE dergisinde, tarım bilimleri alanında Türkçe ve İngilizce makaleler yayınlanır. Özgün nitelikli araştırma sonuçlarını içeren makaleler yanında sınırlı sayıda derleme ve çevirilere de yer verilir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanır.

Dergiye gönderilen makaleler başka yerde yayınlanmamış ve yayın hakkı devredilmemiş olmalıdır. Çalışmaların bilimsel etik alanındaki her türlü sorumluluğu yazar/larına aittir. Yayın hakkı Bahçe dergisine aittir. Yazar/lara telif hakkı ödenmez. Yayınlanan makalelerin 5'er adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Hazırlanan makale "Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi" ile birlikte Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Yayın Kurulu'na posta ile yâda yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr adresine elektronik olarak gönderilir.

Makaleler Yayın Kurulu tarafından incelenerek iki adet hakeme gönderilir. Hakem önerileri ve yazarın cevap hakkı dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından kabul veya ret kararı alınır. İhtilaflı durumlarda Dergi Danışma Kurulu üyelerinin kararı bağlayıcıdır. Gerekli olması durumunda üçüncü bir hakemden görüş alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir. Makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ekleme ya da çıkarma yapılamaz.

BAHÇE Yazım Kuralları

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kâğıda, her taraftan 2.5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **11 punto büyüklüğünde, tek satır aralığı ve Times New Roman karakteri** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 15'i geçmemesine özen gösterilmelidir. Paragrafların ilk satırı 0.5 cm içeriden başlamalı, paragraflar arası boşluk bırakılmamalıdır. Makale tek sütun halinde düzenlenmelidir.

Makale metni sırasıyla; başlık, yazar isim ve adresleri, öz, anahtar kelimeler, İngilizce başlık, abstract, keywords, metin, teşekkür (gerekli ise) ve kaynaklar bölümünden oluşmalıdır.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı 10 punto olacak şekilde yazılmalıdır.

Yazar isim(ler)i: Başlığın altına bir boşluk bırakılarak yazar(lar)ın isim ve soyisimleri yazılmalı, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi yazar isimlerinin altında bir boşluk bırakılarak verilmelidir. Yazar isim ve adresleri 10 punto ile yazılmalıdır. Sorumlu yazara ait eposta adresi ilk sayfada dipnot olarak verilmelidir.

Öz ve Anahtar Kelimeler: Türkçe öz, yazar(lar)ın isim ve adresinin altında 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Ardından makalenin İngilizce başlığı ve abstract 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına Keywords yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin seçiminde Agris–Caris sınıflandırmasından faydalanılması tavsiye edilir. Anahtar kelimelerin 7'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Metin: Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç/lar, f) Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "Bulgular ve Tartışma" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Derleme makaleler, materyal, metot ve bulgular başlıkları dikkate alınmadan diğer kurallara uyumlu olarak yazılır.

Makalenin metin bölümünde bulunan ana başlıklar koyu ve büyük harfle, ikinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.

GİRİŞ: Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.

MATERYAL VE METOT: Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz bir şekilde açıkça anlatılmalıdır. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunuşunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

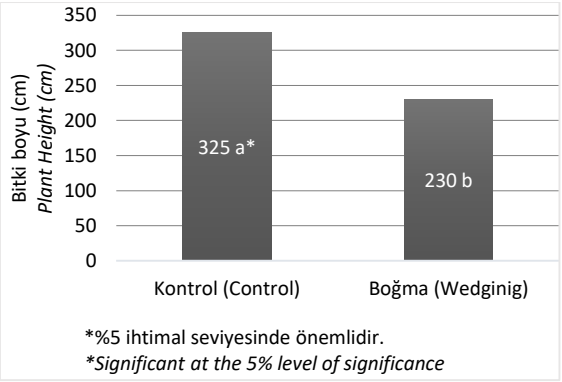
Şekiller ve Çizelgeler: Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve özetlenerek verilmelidir. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilmelidir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden başlanmalıdır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler[z]

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001[z]

	MES (kg) *Fruit firmness*	SÇKM (%) *Soluble solids*	L–ascorbik *Acid (mg 100g^{-1})*	Tanen (mg l^{-1}) *Tannin*	Pektin (mg 100g^{-1}) *Pectin*	T. Şeker (mg 100g^{-1}) *Total Sugar*
1. Hasat *1st Harvest*	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat *2st Harvest*	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat *3st Harvest*	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat *4st Harvest*	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat *5st Harvest*	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD $_{o.05}$	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. *N.S.*	1.46

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)
[z]Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level
Ö.D.: Önemli değil *N.S.: Nonsignificant*



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi
Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Birimler: Makalelerde SI (Systeme International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayırmalarda virgül yerine nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" yerine üstel ifade kullanılmalıdır (örn: mg/l yerine mg l^{-1}). Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.

TARTIŞMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenerek, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılmalıdır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurularak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılmalıdır.

SONUÇ/LAR: Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanılan kaynaklar yazarların soyadlarına göre sıraya konularak numaralanmalıdır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde baş harfi büyük diğer kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve köşeli parantez içine konulmalı, cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilmelidir. (Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir [2]. Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur [3, 5, 1]. Kibar ve Uslu [10] yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Kaynak verilişine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

1. Özbek, N., 1969. Deneme tekniği (I. Sera denemesi, tekniği ve metotları). *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J. N. Moore (Eds.): Advances in fruit breeding. *Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Çeviri:

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği (Çeviri: "Plant propagation" H.T. Hartman ve D.E. Kester). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.*

Makale / Bildiri:

4. Büyükyılmaz, M., Bulagay A.N., Burak, M., 1994. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. EurepGap uygulamalarının Türk yaş meyve–sebze üretimi ve rekabet gücü üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt I:315–322.*

Tez:

6. Akpınar, I., 1990. Değişik turunçgil anaçları üzerine aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 146s.*

Süreli Yayınlar:

7. Anonymous, 1951. Soil survey manual hand book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonim, 2000. Tarımsal yapı (üretim, fiyat, değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Elektronik Kaynaklar:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither reform? Ten years of the transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April,* (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim: Mayıs 2000).

BAHÇE
ISSN 1300–8943 (basılı)
Dergi web sayfası: https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce-Dergisi
Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK:15 77102, YALOVA

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar İsimleri	
Tüm Yazarlara ait ORCID No	
Eserden sorumlu yazarın bilgileri	
Adı Soyadı	
Adresi	
e–posta	
Telefon/Faks	

Yazar/lar aşağıdaki ifadeleri onayladıklarını belirtirler:

1. Bu makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamıştır,
2. Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş ve onaylamıştır, dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdardırlar,
3. Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışmadır,
4. Makalenin içinde yer alan bilgilerin sorumluluğu yazar/larına aittir,
5. Yazar/lar makalenin telif hakkından feragat ederler,

Bu makalenin telif hakkı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın Kurulu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır.

Yukarıdaki konular dışında yazar/ların aşağıdaki hakları ayrıca saklıdır;

- Telif hakkı dışındaki patent vb. bütün tescil edilmiş hakları yazar/lara aittir,
- Yazar/lar makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarda kullanabilirler,
- Makalenin tümü ya da bir bölümünü satış amaçlı olmamak koşulu ile kendi faaliyetleri için çoğaltma hakkına sahiptirler.

Yukarıdaki haklar dışında makalenin çoğaltılması, postalanması ve diğer yollardan dağıtılması, ancak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yetkilisinin ve Yayın Kurulunun izni ile yapılabilir. Makalenin tümü ya da bir kısmından atıf yapılarak yararlanılabilir.

Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır, yazarların farklı kuruluşlarda bulunası durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. İmzalar ıslak imza olmalıdır. Makale bu formla birlikte dergi adresine gönderilmelidir.

Yazar/lar Adı ve Soyadı	**Tarih**	**İmza**

Satır sayısı yazar sayısına göre artırılabilir/azaltılabilir.

Makalenin Yayın Kurulunca yayına kabul edilmemesi durumunda bu belge geçersizdir.

BAHÇE Publication Principles

BAHÇE journal publish articles about agriculture sciences in Turkish and English. In addition to articles containing original quality research results, a limited number of reviews and translations are also included. This journal has been published twice in a year at March and November.

Articles which were sent to publish in this journal should have not published and the broadcast right must not be transferred. Any responsibility for the scientific ethics of the work belongs to the authors. The right of publication belongs to the garden magazine. No copyright is paid to the author / s. 5 s copies of the published articles are sent to the authors.

The prepared article is sent electronically to Atatürk Horticultural Central Research Institute Horticultural Publishing Board or to yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr together with "Article Submission and Copyright Transfer Contract".

The articles are examined by the Editorial Board and sent to two reviewers. A decision of acceptance or rejection is taken by the Editorial Board considering the reviewer's recommendation and author's right of reply. In case of dispute, the decision of the members of the Magazine Advisory Board will be used. If necessary, a third reviewer is consulted. Amendments and corrections proposed by the reviewer or Editorial Board are forwarded to the responsible author. The article cannot be added or subtracted later except these changes and corrections.

BAHÇE Article Preparation Rules

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, space for all sides were 2.5 cm, **11 punt and Times New Roman font by Windows processor**. Article with Figures and Tables should not exceed 15 pages. The first line of paragraphs should start within 0.5 cm from inside, no spaces between paragraphs should be left. The article should be organized in a single column.

The text of the article is; title, author name and address, Turkish abstract, Turkish key words, English title, English abstract, English key words, text, acknowledgment (if necessary), and references.

Article title: Article title should be written in Turkish and English at 10 punt.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title after one space. Title and address of the author(s) should be written after one space. Author names and addresses should be written in 10 punt. The email address of the responsible author should be given as a footnote on the first page.

Abstract and Key words: Turkish abstract should be not exceed 200 words and written under the name and address, write key words. Then the English title of the article and the abstract should be given not to exceed 200 words, just below the key words should be written. It is advisable to use the Agris–Caris classification in the selection of keywords. Care must be taken that do not exceed 7 key words.

Text: Generally article should be consist of a) Introduction, b) Material and Method, c) Findings, d) Discussion, e) Result/s and f) References parts. Part c and d can be examined in one part named as "Findings and Discussion". Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

INTRODUCTION: In this part, problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.

MATERIAL AND METHOD: Used material and applied method should be explained short and concise format under separate titles.

FINDINGS: Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

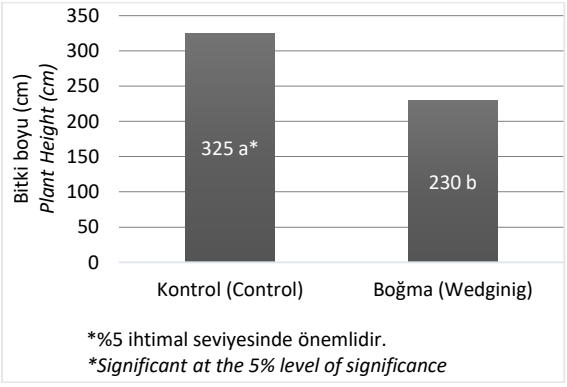
Figures and Tables: Figure, graphic, photo etc. should be named as "figure" and numeric values in chart should be named as "table" in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler[z]

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001[z]

	MES (kg) *Fruit firmness*	SÇKM (%) *Soluble solids*	L–ascorbik *Acid (mg 100g^{-1})*	Tanen (mg l^{-1}) *Tannin*	Pektin (mg 100g^{-1}) *Pectin*	T. Şeker (mg 100g^{-1}) *Total Sugar*
1. Hasat *1st Harvest*	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat *2st Harvest*	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat *3st Harvest*	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat *4st Harvest*	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat *5st Harvest*	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD $_{0.05}$	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. *N.S.*	1.46

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)
[z]Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level
Ö.D.: Önemli değil *N.S.: Nonsignificant*



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Units: SI (Systeme International d'Units) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions. Instead of point, space should be used in thousands numbers.

DISCUSSION: Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

RESULT(S): Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals.

REFERENCES: Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma [2]. There are not any differences among the regions according to fruit weights [3, 5, 12]. Kibar and Uslu [10] showed that in their study... etc). Only utilized references are given in this part. Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

Books:

1. Özbek, N., 1969. Experimental technique (I. Greenhouse experiment, technique and methods). *A.U. Agricultural Faculty Publications 406. Ankara University Printing House, Ankara. 346 p.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): Advances in fruit breeding. *Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Translates:

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Techniques for growing garden plants (Translation: "Plant propagation" by H.T. Hartman and D.E. Kester). *Cukurova University Faculty of Agriculture, Publications 79. 610 p.*

Articles:

4. Buyukyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Pomegranate pear variety for Marmara region–III. *Garden 23 (1–2): 79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. The effects of EurepGap applications on Turkish fruit and vegetable production and competitiveness. *Turkey VI. Agricultural Economics Congress, 16–18 September 2004. Tokat. Volume I: 315–322.*

Thesis:

6. Akpınar, I., 1990. Studies on the preservation of Washington Navel, Valencia and Moro orange fruits, grafted on various citrus rootstocks (Master Thesis). *Cukurova University Institute of Natural and Applied Sciences Horticulture Department, Adana, 146p.*

Periodicals:

7. Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonymous, 2000. Agricultural Structure (Production, Price, Value). *Statistics Institute of Turkish Republic Prime Ministry, Publication No: 2614, June 2002, Ankara. 598 p.*

Electronic References:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz. html), (Access: May 2000).

BAHÇE
ISSN 1300–8943
Web page of journal https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menus/72/Bahce-Journal
e–mail: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr
Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute, Post Box: 15 77102, Yalova/TURKEY

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
ORCID Numbers	
Corresponding authors	
Name	
Address	
e–mail	
Telephone/Fax	

Author/s approve the followings

1. This article or part of the article was not published or sent for publication before
2. All the authors read and approved the article and they are notified about sending the article to this journal.
3. This article was genuine and it was written by author/s
4. Responsibilities which were born from article contents belong to author
5. Author/s disclaim the copyright of the article.

Copyright of this article is belong to Ataturk Central Horticultural Research Institute and Ataturk Central Horticultural Research Institute Editorial Board is authorized to publish the article.

Except the copyright which is mentioned above, proprietary rights of the author/s are followed;

- Except the copyright all the rights such as patent are belong to author/s
- Author/s can be use all part of the article in their books, lectures and oral presentations
- All part of the article can be copied by author for their own activities except sales objective.

Except the copyright which mentioned above copying, posting and multiplication by other methods can be done with only permission of authorized person and Editorial Board of Ataturk Central Horticultural Research Institute. Article or part of the article can be used with cross–referring.
This form should be signed by all authors. If authors work in different installations, signs may be present in different forms. Signs should be wet. Article should be sent to the journal address with this form.

Names of author/s	**Date**	**Sign**

Number of raw can be increased/ decreased according to number of author.
If article is not approved for publication by Editorial Board, this form is invalid.