ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT / VOLUME 46 YIL / YEAR 2017 SAYI / NUMBER Özel Sayı 1 / Special Ed.1

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT / VOLUME 46 YIL / YEAR 2017 SAYI / NUMBER Özel Sayı 1 / Special Ed.1

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

Özel Sayı Editörü (Editor in Chief)
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

Özel Sayı Yayın Kurulu (Editorial Board)
Prof. Dr. Ebru KAFKAS
Ar. Gör. Şenay KARABIYIK
Zir. Yük. Müh. Ayşegül BURĞUT
Ar. Gör. Güzin TARIM
Ar. Gör. Mehmet Ali SARIDAŞ

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova/Türkiye
Tel: 0 226 814 25 20–21
Fax: 0 226 814 11 46
E–Posta: yalova.arastirma@tarim.gov.tr
http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce

Baskı/Press Date
15 Nisan/*April* 2017

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

Prof. Dr. Ahmet EŞİTKEN
Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA
Prof. Dr. Ahsen I. ÖZGÜVEN
Prof. Dr. Ali İSLAM
Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN
Prof. Dr. Boris DURALIJA (Hırvatistan)
Prof. Dr. Bruno MEZETTI (İtalya)
Prof. Dr. Can ERTEKİN
Prof. Dr. Cihat TÜRKBEN
Prof. Dr. Ebru KAFKAS
Prof. Dr. Elmas ÖZEKER
Prof. Dr. Emine ÖZDEMİR
Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK
Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER
Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY
Prof. Dr. M. Serdar ÖZTEKİN
Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN
Prof. Dr. Mustafa AKBULUT
Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU
Prof. Dr. Robert VEBERIC (Slovenya-Lubiana)
Prof. Dr. Rüstem CANGİ
Prof. Dr. Sabit AĞAOĞLU
Prof. Dr. Salih KAFKAS
Prof. Dr. Sedat SERÇE
Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI
Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ
Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Prof. Dr. Yurtsever SOYSAL
Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ
Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ
Doç. Dr. Jasminka MILIVOJEVIĆ (Sırbistan–Belgrad)
Doç. Dr. Kazım GÜNDÜZ
Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇIĞ
Dr. Adriana SESTRAS (Romanya)
Dr. Burhan ERENOĞLU

BAHÇE

ISSN 1300–8943

YIL : 2017 CİLT: 46 SAYI: Özel Sayı 1
YEAR : 2017 VOL: 46 NO : Special Ed. 1

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

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 "V. Uluslararası Katılımlı Üzümsü Meyveler Sempozyumu Özel Sayı Yayın Kurulu" tarafından yayına hazırlanmış ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından basılmıştır.

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.

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*

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Üzümsü Meyvelerin Potansiyeli ve Geleceği
Potential and Future of Small Fruits in the Eastern Black Sea Region
Mustafa AKBULUT Keziban YAZICI
Nalan BAKOĞLU Burcu GÖKSU _____ 1

Uşak İli Üzümsü Meyve Yetiştiriciliğinin Belirlenmesi
Indication of Berries Cultivation in Uşak Province of Turkey
Ayşen Melda ÇOLAK Yasin ÇETİN _____ 7

Türkiye'de Çilek Üretimi ve Pazarlaması
Producing and Marketing Strawberry in Turkey
Yakup Erdal ERTÜRK Mustafa Kenan GEÇER Köksal KARADAŞ _____ 13

Çileklerde Feonitipik Tanımlama
Phenotyping of Strawberry
Kazım GÜNDÜZ Emine ÖZDEMİR _____ 21

Bazı Bitki Besin Element Uygulamalarının 'Rubygem' Çilek Çeşidinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
Effect of the Some Plant Nutrition Element Application on Yield and Quality in 'Rubygem' Cultivar
Mehmet Ali SARIDAŞ Gözde NOGAY Şule Hilal ATTAR
Sevgi PAYDAŞ KARGI Ebru KAFKAS _____ 29

Kuraklık Stresinde Yetiştirilen Çilek Çeşitlerinde, Prolinin Bitki Büyüme ve Gelişmesi ile Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
The Effects of Proline on Plant Growth and Development and on Yield and Quality in Strawberry Cultivars Grown Under Drought Stress
Nafiye ADAK Ayşegül NASIRCILAR Kamile ULUKAPI _____ 37

Kuşburnu'nda (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii (Lonacz) Ö. Nilsson* L.) Çekirdeksiz Meyve Oluşumu ve Meyve Özellikleri Üzerine Farklı Hormon Dozlarının Etkileri
The Effects of Different Hormone Applications on Fruit Characteristics and Seedless Fruit Formation on Rosehip (Rosa montana Chaix subsp. *woronovii (Lonacz) Ö. Nilsson L.)*
Resul GERÇEKCİOĞLU Öznur ÖZ ATASEVER _____ 45

Böğürtlenin Mikrodalga ve Sıcak Hava ile Kurutulması ve Kurutmanın Renk ve Askorbik Asit İçeriği Üzerine Etkisinin Belirlenmesi
Microwave and Convective Drying of Blackberry and Determination of the Effect of Drying on Color and Ascorbic Acid Contents
İlknur ALİBAŞ Nezihe KÖKSAL _____ 53

Yüksek Boylu Maviyemiş Çeşitlerinden Alınan Yapraklı Yarı Odunsu Çeliklerde Köklenme Üzerine Çelik Alma Zamanı ve IBA Uygulamalarının Etkisi
Effect of Cutting Time and IBA Application on Rooting Of Some Northern Highbush Blueberry Leafy Semi–Hardwood Cuttings
Hüseyin ÇELİK **63**

Myrtus communis L. Türünün Farklı Kullanım Alanları Açısından Değerlendirilmesi
Evaluation of Different Uses of "Myrtus communis L."
Elif BOZDOĞAN Sema GÜLER Ayşegül BURĞUT **73**

Farklı Sulama Seviyeleri ile Biyoaktivatör Uygulamalarının Çilek Bitkisinin Eko–Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi
Effects of Different Irrigation Levels with Bioactivator Applications on Eco–Physicological Characteristics in Strawberry
Eser ÇELİKTOPUZ Burçak KAPUR Mehmet Ali SARIDAŞ
Sevgi PAYDAŞ KARGI Bülent ÖZEKİCİ **79**

Kuşburnu Meyvesinin Değişik Ürünlere İşlenirken Besinsel Kalitesindeki Değişim
Changes in the Nutritional Quality during the Processing Different Products of Rosehip Fruit
Zühal OKCU Sevgi KERSE Yasemin YAVUZ **89**

Ülkemizde Islah Edilen Bazı Yeni Çilek Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Bitki Büyüme Özellikleri
Yield, Quality and Plant Growth Characteristics of Some New Strawberry Cultivars Bred in Turkey
Leyla DEMİRSOY Dilek KÖSE Hüsnü DEMİRSOY **97**

Van Ekolojik Koşullarında Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Türlerinde (*Rosa* ssp.) Karotenoid Miktarlarının Karşılaştırılması
Comparison of Carotenoid Amount of Rosehip Type (Rosa spp.) Grown Naturally in Van Ecological Conditions
Nurhan KESKİN Şevket ALP
Nalan TÜRKOĞLU Şeyda ÇAVUŞOĞLU **107**

Frenk Üzümünün (*Ribes* sp.) Biyolojik Aktivitesi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri
Biological Activities of Currant (Ribes sp.) and It's Effects on Human Health
Selma BERK Selma TUNA **113**

Eğirdir/Isparta Koşullarında Yetiştirilen Kültür Formu Böğürtlen Çeşitlerinin UPOV Kriterleri Kullanılarak Ön Tanımlanmalarının Yapılması
A Pre Study for the Description Non Wild Forms of the Blackberry Varieties Cultivated in Eğirdir/Isparta by Morphological Traits According to UPOV Criteria
Seçkin GARGIN **119**

Türkiye Organik Üzümsü Meyve Yetiştiriciliğine Genel Bakış
General Approch to Organic Berry Fruit Production in Turkey
Nilda ERSOY Deniz HAZAR İbrahim BAKTIR **129**

Süs Bitkisi Olarak Çilek Yetiştiriciliğinde Saksı Boyutlarının Etkisi
The Effect of Pot Sizes on Growing Strawberry as Ornamental Plants
Nezihe KÖKSAL Aslıhan ÖZKAYA
Ebru KAFKAS Sara YASEMİN 139

Mardin Bölgesinde Yetiştirilen Nar (*Punica granatum* L.) Genotiplerine Ait Meyvelerin Besin Elementleri İçeriklerinin Belirlenmesi
Correlation among Nutrients Contents of Pomegranate (Punica granatum L.) Genotypes Fruits Grown in Mardin Region
Müttalip GÜNDOĞDU Akif AŞICI
Mustafa Kenan GECER İhsan CANAN 149

Güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) Çeliklerinde Köklenme Üzerine Çelik Alma Zamanı ve IBA Dozlarının Etkisi
Effect of Cutting Time and IBA Application on the Rooting of Autumn Olive Berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) Cuttings
Hüseyin ÇELİK Damla ÇELİK 155

Doğu Karadeniz Bölgesinde Organik Olarak Yetiştirilmekte Olan Bazı Yüksek Boylu Maviyemiş Çeşitlerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri
Pomological and Chemical Properties of Some Northern Highbush Blueberries Organically Grown in Eastern Black Sea Region
Seda ATEŞ Hüseyin ÇELİK Ali İSLAM 163

Organik Çilek Üretiminde Ekim Nöbeti Uygulamalarının Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri
Organic Strawberry in Production Application of Rotation Effects on Plant Growth
Hülya SAYGI Nurgül TÜREMİŞ 171

Frenk Üzümlerinin Gıda Sanayiinde Değerlendirme Olanakları
Assessment of the Possibility of Currants in Food Industry
Hacer EKŞİ 179

Farklı İndol Bütirik Asit Uygulamalarının Çarkıfelek (*Passiflora caerulea* L.) Türünde Fidan Kalitesi Üzerine Etkisi
The Effect of Indole Butyric Acid Doses on Seedling Quality of Çarkıfelek (Passiflora caerulea L.) Species
Fulya UZUNOĞLU Kazım MAVİ 183

Hicaznar (*Punica granatum* L.) Nar Çeşidinde Meyvelerin Biyokimyasal İçerikleri Üzerine Lokasyon ve Rakımın Etkisi
Effect of Location and Altitude on Biochemical Contents in Fruits of Pomegranate (Punica granatum L.) Cv. Hicaznar
Ahmet GÜLER Fatma YILDIRIM 189

Dut (*Morus* spp.) Bitkisinin Bioaktif Bileşenleri
Bioactive Compounds of Mulberry (Morus spp.)
Fatma YILDIRIM Bekir ŞAN Adnan N. YILDIRIM 199

Artvin İli Dut Yetiştiriciliği ve Önemi
Mulberry Culture in the Artvin Province
Erol AYDIN Ercan ER Nilüfer AKSU USLU _____ 211

Peyzaj Tasarımında Alternatif Bir Meyve Ağacı: *Arbutus unedo* L.
Alternative Fruit Trees in the Landscape Design: "Arbutus unedo L."
Sema GÜLER Elif BOZDOĞAN Ayşegül BURĞUT_____ 215

Doku Kültürü Yöntemiyle Elde Edilen Çilek Bitkilerinin İsmine Doğruluklarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi
Identification of Genetic Stability of Strawberry Plants Derived By Tissue Culture Techniques
Duygu AYVAZ SÖNMEZ Salih KAFKAS Ebru KAFKAS
Hayat TOPÇU Mustafa AYSAN_____ 223

Prime–Ark® 45 Böğürtlen Çeşidinde Bazı Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Determination of Some Fruit Quality Characteristics of Prime–Ark® 45 Blackberry
Duygu AYVAZ SÖNMEZ Ebru KAFKAS Mustafa AYSAN _____ 231

Sivas İli Ulaş İlçesinde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşit ve Tiplerinin Performanslarının Belirlenmesi
Determination of the Perphormances of Some Strawberry Cultivars in Sivas Province
Ali İSLAM Nafia ÇERÇİ Aslı ÇOTALA _____ 237

Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antioksidan Aktivite İçeriklerinin Belirlenmesi
Determination of Total Phenol and Antioxidant Activity of Some Berries
Nurgül F. TÜREMİŞ Ebru KAFKAS
Mozhgan ZARIFIKHOSROSHAHI Hatice ÖZCAN
Ayşegül BURGUT Begüm OLUT Özgecan TÜREMİŞ _____ 243

Bazı Hünnap Genotiplerinin Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanı ve IBA Uygulamalarının Etkileri
The Effects of Cutting Time and IBA Applications on Rooting of Some Jujube Genotypes Cuttings
Mehmet POLAT Adnan Nurhan YILDIRIM_____ 249

Kayseri İli Tomarza İlçesinde Kısa Gün ve Gün–Nötr Çilek Çeşitlerinin Yetiştiriciliği
Cultivation of Short–Day and Day–Neutral Strawberry Cultivars in Tomarza Town of Kayseri Province
Funda KILIÇ Kadir Uğurtan YILMAZ_____ 255

Frenk Üzümü Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanlarının Etkisi
Effects of Cutting Time on Rooting Of Red Lake and Rosenthal Currant Cultivars
Mehmet POLAT Volkan OKATAN Ünzile VAROL _____ 265

Bor ve Kalsiyum Uygulamalarının Sweet Ann Çilek Çeşidinde Çiçek Tozu Özellikleri ve Bozuk Şekilli Meyve Oluşumuna Etkisi
Effects of Boron and Calcium Treatments on Pollen Properties and Misshapen Fruit Formation of Sweet Ann Strawberry Cultivar
Şenay KARABIYIK Mehmet Ali SARIDAŞ
Sinan ETİ Sevgi PAYDAŞ KARGI 271

Üzümsü Meyvelerin Kahramanmaraş'ta Dondurma Sanayisi Açısından Önemi
Importance For The Purpose of Ice Cream Industry of Berries to Kahramanmaraş
Muhammet Ali GÜNDEŞLİ Serkan ARAS Nesibe Ebru KAFKAS 281

Antalya İlinde Çilek Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler
Recent Developments in Strawberry Cultivation in the Province of Antalya
Berkay ÇELİK Hamide GÜBBÜK Nafiye ADAK 287

İt Üzümünün (*Solanum nigrum*) Fizikokimyasal Özellikleri
Physicochemical Properties of Black Nightshade (Solanum nigrum)
Berkay ÇELİK Aslı ARSLAN KULCAN
Nedim TETİK Hamide GÜBBÜK 291

Çilekte Yapraktan Kalsiyum ve Bor Uygulamalarının Raf Ömrü Süresince Meyve Kalite ve Biyokimyasal Değişimleri Üzerine Etkileri
Effects of Foliar Application of Calcium and Boron on Quality Parameters and Biochemical Composition of Strawberry Fruit during Shelf Life
Okan ÖZKAYA Ömür DÜNDAR Hatice DEMİRCİOĞLU
Nihal YAVUZ Aslıhan ÖZKAYA Mehmet Ali SARIDAŞ
Sevgi PAYDAŞ KARGI 297

Nevşehir İklim Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria × ananassa* L.) Çeşitlerinin Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Determination of Fruit Quality Characteristics of Some Strawberry (Fragaria × ananassa L.) Cultivars Grown in Nevşehir Climate Conditions
Halil İbrahim OĞUZ Feyza KIROĞLU ZORLUGENÇ
Bülent ZORLUGENÇ Ebru KAFKAS 303

Chester Thornless Böğürtlen Çeşidinin Çelikle Çoğaltılması Üzerine Hormon ve Bakteri Uygulamalarının ve Farklı Topraksız Kültür Ortamlarının Etkileri
The Effect of Different Soilless Culture, Bacteria and Hormone Treatments Propagation of Cutting on Variety of Chester Thornless Blackberry
Edanur KORKUT Nurgül TÜREMİŞ Ayşegül BURĞUT
Şebnem BÜYÜKYEL Mukadder CÖMERTPAY 311

Isparta Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Pomolojik Özellikleri
The Pomological Characteristics of Native Cornelian Cherry (Cornus mas L.) Grown In Isparta
Adnan N. YILDIRIM Bekir ŞAN
Fatma YILDIRIM Hüseyin GÖKTAŞ 319

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 1–6 2017

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDE ÜZÜMSÜ MEYVELERİN POTANSİYELİ VE GELECEĞİ

Mustafa AKBULUT[1] **Keziban YAZICI[2]**
Nalan BAKOĞLU[3] **Burcu GÖKSU[3]**

ÖZET

Doğu Karadeniz bölgesinde çay ve fındık dışında tarımsal üretim sınırlıdır. Ekolojik özellikler ve coğrafi yapı da bunu sınırlayan ana faktörlerdir. Bölgede miras nedeniyle bölünmüş arazilerin varlığı arazi boyutlarının bu bölgede küçülmesine neden olmuştur. Bunun sonucu, birim alandan daha çok gelir getirebilecek meyvelerin üretimi tercih edilmektedir. Bu anlamda üzümsü meyveler içerisinde bulunan; kivi, çilek, yaban mersini, kuşburnu ve böğürtlene bölgede ilgi artmıştır. Bölgede yeni bahçeler hızla kurulmaktadır. Ancak, bu ürünlerin üretimi ile ilgili teknik bilgi eksikliği, bahçe tesis maliyetlerinin yüksekliği ve pazarlama gibi çeşitli sorunlar da mevcuttur. Bu araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki üzümsü meyvelerin mevcut durumu, potansiyeli ve geleceğe yönelik öneriler detaylı olarak ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üzümsü meyveler, Doğu Karadeniz Bölgesi, yetiştirme teknikleri, potansiyel

ABSTRACT

POTENTIAL AND FUTURE OF SMALL FRUITS IN THE EASTERN BLACK SEA REGION

In the Eastern Black Sea region it has limited agricultural production, except tea and hazelnuts. Ecological characteristics and the geographical structure are the main factors limiting this. Heritage in the region because of the presence of divided land has led to a reduction in the size of the land. As a result, the production of fruit could bring more revenue per unit area is preferred. In this regard contained in the berries; kiwi, strawberries, blueberries, blackberries and rosehips increased interest in the region. New gardens in the region are quickly establishing. In this study, the current status of berries in the Eastern Black Sea Region, suggestions for potential and future are revealed in detail.

Keywords: Berry fruits, Eastern Black Sea Region, cultivation techniques, potential

[1] Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE
[2] Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE
[3] Araş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE

GİRİŞ

Üzümsü meyveler Ülkemizdeki tüm bölgelerde doğal yayılma alanına sahip, sevilerek tüketilen, giderek ilgi toplayan ve farklı şekillerde değerlendirilebilen meyvelerdir. "Üzümsü meyveler" denildiği zaman daha çok üzüm (*Vitis*), çilek (*Fragaria*), ahududu ve böğürtlen (*Rubus*), frenk üzümü ve bektaşi üzümü (*Ribes*), maviyemiş (*Vaccinium*), kuşbumu (*Rosa*), dut (*Morus*) mürver yemişi (*Sambucus*), yabani iğde (*Hippophae*), çakal eriği (*Prunus*) gibi cinsler ve bunlara bağlı türler akla gelmektedir. Türkiye bu türlerin doğal yayılma alanı içinde olup, bütün bölgelerde bu türlerin farklı formlarına rastlanmaktadır [1, 3].

Son yıllarda Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştiriciliği artan kivi (*Actinidia*), birçok özelliği bakımından üzüme benzediğinden üzümsü meyveler içerisinde değerlendirilmektedir. Bu türlerin bir kısmı ekonomik yönden çok önemli, bazıları ise henüz Ülkemizde dünyadaki kadar ekonomik yetiştiriciliğe konu olamamıştır. Genellikle florada yabani olarak bulunmaktadırlar. Ülkemizde en fazla üzümsü meyve üretimi Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri'nde yapılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi (Trabzon, Rize, Ordu, Artvin, Giresun ve Gümüşhane); çilek, kivi, maviyemiş, böğürtlen, ahududu, kuşburnu ve dut gibi birçok üzümsü meyvenin yetiştirilmesine imkan sağlayan ekolojik koşullara sahip bir bölgemizdir [9].

1995 yılında "Karadeniz Bölgesi Doğal Ahududu Seleksiyonu" projesi, 1996'da da ülkesel çapta 11 Ziraat Fakültesi ve 6 Araştırma Enstitüsünün katılımı ile uygulanan "Frenk üzümü, Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin Islahı" projesi ile araştırma boyutundaki çalışmalar yürütülmüştür [19]. Bu çalışmalar sonucunda bölgede kivi (*Actinidia chinensis* Planch.), çilek (*Fragaria vesca* L.), maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.), böğürtlen (*Rubus fructicosus* L.), ahududu (*Rubus idaeus* L.), frenküzümü (*Ribes rubrum* L.), kuşburnu (*Rosa* spp.) ve dut (*Morus* spp.) ile ilgili pek çok araştırma yürütülmüştür [1, 2, 4–8, 10–18].

Türkiye'de de dünyada olduğu gibi üzümsü meyvelerin üretim miktarı yıldan yıla artmaktadır. Türkiye 420.648 ton üzümsü meyve üretimi ile Dünya üretiminin %5.2'lik payına sahiptir [12]. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de üzümsü meyve grubundan en fazla üretilen meyve çilektir. Tüketiciler tarafından sevilerek tüketilmesi, her mevsim talebinin olması, ara ziraatına uygun olması, değişik iklim ve toprak koşullarına adaptasyonunun mümkün olması gibi nedenlerle ülkemizde çilek üretimi yaygınlaşmıştır [2]. Ahududu ise 1995 yılından itibaren istatistiklere girmiş, üretim miktarı son yıllarda artmakta olan üzümsü meyvelerimizdendir. Böğürtlen ve maviyemiş 2012 ve 2013 yıllarında istatistiklere girmeye başlayan ve üretim miktarlarının artması beklenen üzümsü meyvelerimizdendir. Kivi üretimi de Ülkemizde 1995 yılından itibaren düzenli bir şekilde artmıştır. Yıllar itibarı ile üretimi artan bir diğer üzümsü meyve ise duttur. Besin öğeleri açısından zenginliği sebebiyle gıda endüstrisinde kullanılma potansiyeli fazla olmasına rağmen kuşburnu, Ülkemizde ancak son yıllarda değerlendirilmeye başlanmıştır. Diğer ülkelerde (başta Avrupa ülkeleri olmak üzere) kuşburnunun gıda ve eczacılıkta kullanım alanları oldukça geniştir. Bugün ülkemizdeki kuşburnu işleyen tesisler, bölgelerinde doğal olarak yetişen kuşburnu meyvelerini kullanmakta olup, kuşburnu üretimiyle ilgili ise istatistiki veri bulunmamaktadır. Yapılan araştırmalar da üzümsü meyvelerin bölgede önemli potansiyele sahip olduğunun bir göstergesidir [9]. Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki üzümsü meyvelerin mevcut durumu, potansiyeli ve geleceği ile ilgili öneriler ortaya konulmuştur.

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde en fazla üretimi yapılan üzümsü meyve kivi (10.215 da alanda 15.660 ton) olup, bunu sırayla dut (379 da alanda 5.782 ton), çilek (665 da alanda 1.354 ton) ve maviyemiş (492 da alanda 170 ton) izlerken böğürtlen ve ahududu'nun üretim düzeyi çok daha düşük seviyelerdedir [17]. Ancak, bu üretim değerlerinin Ülkemiz üretimiyle kıyaslanmasında maviyemiş üretim miktarı açısından %94.4 ve üretim alan açısından %92.3 ile ilk sırada yer alırken; kivi üretim miktarı açısından %37.6 ve üretim alan açısından %42.4 ve dut ise üretim miktarı açısından %8.3 ve üretim alan açısından %1.8 ile takip etmektedir. Doğu Karadeniz

Bölgesi Çilek, Böğürtlen ve Ahududu üretim ve alan açısından Ülkemiz üretiminde düşük bir paya sahiptir (Çizelge 1, Çizelge 2) [11].

Maviyemiş üretiminde bölgedeki en önemli üretici iller Rize ve Trabzon illeri iken; kivi üretiminde Ordu ve Rize; dut üretiminde Artvin, Giresun, Ordu ve Gümüşhane; çilek üretiminde Trabzon ve Ordu; böğürtlen üretiminde Gümüşhane ve Giresun; ahududu üretiminde ise Giresun ve Trabzon illeri; kuşburnu üretiminde istatistiklere yansımamakla birlikte Gümüşhane ili öne çıkmaktadır (Çizelge 1, Çizelge 2) [11].

Çizelge 1. Doğu Karadeniz Bölgesi üzümsü meyveler üretim değerleri (ton) [11]
Table 1. Berries production values in Eastern Black Sea Region

İller *Cities*	Ahududu *Raspberry*	Böğürtlen *Blackberry*	Maviyemiş *Blueberry*	Çilek *Strawberry*	Kivi *Kiwi Fruit*	Dut *Mulberry*
Artvin	–	–	12	52	562	1.427
Giresun	3	2	6	120	1880	1.348
Gümüşhane	–	5	–	35	–	1.069
Ordu	–	–	–	528	6.263	1.238
Rize	–	–	102	–	5.126	72
Trabzon	2	–	50	619	1829	628
Doğu Karadeniz *Eastern Black Sea*	5 (%0.1)	7 (%0.3)	170 (%94.4)	1.354 (%0.4)	15.660 (%3.6)	5.782 (%8.3)
Türkiye *Turkey*	4.320	2.425	180	375.800	41.640	69.334

Çizelge 2. Doğu Karadeniz Bölgesi üzümsü meyveler üretim alanları (da) [11]
Table 2. Berries production areas in Eastern Black Sea Region

İller *Cities*	Ahududu *Raspberry*	Böğürtlen *Blackberry*	Maviyemiş *Blueberry*	Çilek *Strawberry*	Kivi *Kiwi Fruit*	Dut *Mulberry*
Artvin	–	–	16	40	879	434
Giresun	5	3	26	83	2.128	120
Gümüşhane	–	6	–	25	–	99
Ordu	–	–	–	222	2.969	100
Rize	–	–	180	–	3.671	10
Trabzon	15	–	286	335	1447	50
Doğu Karadeniz *Eastern Black Sea*	20 (%0.4)	9 (%0.4)	492 (%92.3)	665 (%0.5)	10.215 (%42.4)	379 (%1.8)
Türkiye *Turkey*	4.885	2.464	533	141.893	24.108	20.804

Üzümsü meyvelerin üretimi ve potansiyeli değerlendirildiğinde:

Kivi

Kivinin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle Rize, Ordu ve Trabzon illerinde öne çıktığı tespit edilmiştir. Kivi yetiştiriciliğinde budama ve gübreleme gibi konular ile ilgili üreticilerde teknik bilgi eksiklikleri mevcut olup, bölgede yaşlı bir üretici profili olduğundan, yapılan eğitimlerden de beklenen faydaların sağlanamadığı belirtilmiştir. Rize'de kivi bahçeleri genellikle çay bahçeleri ile karışık kurulmuş olup, bu da yetiştirme tekniklerinde çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Bölgede ürünün depolanması ve pazarlanması aşamalarında tesisler yeterli olmadığı için sorunlar yaşanmakta ve ticaretinde bölge dışından gelen alıcılar önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle üretici birliklerinin ve hallerin pazarlamada daha etkin olması gerekmektedir. Ürün muhafaza ve paketleme tesisleri yanında, reçel, meyve suyu, konsantre gibi farklı değerlendirmeye yönelik tesisler yeterli olmayıp, mutlaka yöreye kazandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Maviyemiş

Maviyemiş bölgeye son 10–15 yılda girmiş olmakla birlikte, uygun ekoloji nedeniyle bölgede akraba yerel formlarının tüketildiği bilinmektedir. Yeni bahçe kuracaklar için bahçe tesis maliyetinin %80'e yakınını fidan maliyetleri oluşturmaktadır [11]. İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri tarafından verilen destekler, yeni bahçe kurulması noktasında önemli katkı yapmaktadır. Fidan fiyatının düşürülmesi ile daha az maliyetle bahçe tesisi

mümkün olabilecek ve üretimde artış sağlanabilecektir. Maviyemiş yetiştiriciliğinde teknik bilgi eksikliği mevcut olup, hasat ve ürünün hasattan sonra kurutulması veya muhafazası gibi işlemlerde de bilgi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Maviyemiş hasadının farklı çeşitler ile uzun döneme yayılması gerekmekte olup, yörede ürün şoklama ve işleme tesislerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bölgede üretici birlik, kooperatif ve derneklerinin ürünün pazarlanmasında daha aktif bir rol oynaması gerekmektedir. Bölgedeki alanlarda sözleşmeli üretim modelinin geliştirilmesi gerekmektedir. Maviyemiş meyvesinin sağlık açısından öneminin vurgulanarak, aynı dönemdeki diğer meyvelere (kiraz, erik vb.) göre fiyat dezavantajı giderilmelidir.

Dut

Dut ağaçları geniş taç oluşturduğu için Gümüşhane ili dışında kapama dut bahçelerinin kurulması mevcut arazi yapısı nedeniyle çok sınırlıdır. Artvin ve Gümüşhane illerinde yetiştirilen dut meyveleri daha çok yerel halk tarafından pekmez, pestil ve köme yapımında kullanılmakta olup, sofralık, kurutmalık ve sanayiye yönelik dut üretim potansiyelinin de bulunduğu belirtilmiştir. Ancak, bu illerde üretim yapan sanayi kuruluşlarının hammadde teminini diğer bölgelerden sağladığı görülmektedir. Son yıllarda, organik dut meyvesine taleplerin arttığı ve organik dut yetiştiriciliği potansiyelinin de bulunduğu saptanmıştır.

Çilek

Bölgede çilek üretiminde özellikle Trabzon İlinde potansiyel bulunmakta olup, çilek tarımı açısından bir yetiştiricilik ve pazarlama kültürü bu bölgede göze çarpmaktadır. Bölgede Giresun ve diğer sahil bölgelerdeki alanlarda mantari hastalık önemli bir sorun olmakta; sürdürülebilir çilek yetiştiriciliğini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle yüksek alanlarda yetiştirilebilme potansiyeli mevcuttur. Bu alanlarda da sıkı dokulu, sert meyveye sahip ve mantari hastalıklara dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Bölgede büyük şehirlerde tüketim potansiyeli yüksek olup, organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar da yapılmaktadır. Çilek bölgede küçük arazilerde yapılan üretimi ile yüksek getiri sağlayan bir aile işletmesi ürünü olarak kabul görmektedir. Artvin ve Rize illerimizde ise çilek üretiminin gelişme potansiyelinin; engebeli ve sınırlı arazi koşulları nedeniyle az olduğu belirlenmiştir. Çilekte yörede taze tüketim için pazarlama yapısı mevcut olup, sanayilik üretimin olmadığı görülmektedir. Bu amaçla yeni çilek çeşitleriyle tesis edilmiş bahçeler ile farklı dönemlerde üretim ve değerlendirme imkânları geliştirilebilecektir.

Böğürtlen

Böğürtlen, bölgede doğada ve bahçe kenarlarında doğal olarak bulunmakta olup, yörede kapama bahçe tesisi bulunmamaktadır. Böğürtlen yetiştiriciliği için yöre ekolojisinin müsait olması ticari olarak böğürtlen yetiştiriciliğinin geliştirilme potansiyelinin de oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Bölgede böğürtlenin doğada yabani olarak yayılım gösterdiği ve genelde meyvenin doğadan toplama yoluyla elde edildiği, mevcut ticari üretim potansiyelinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Böğürtlen meyveleri taze olarak uzun süre muhafaza edilemediği için bölgede pazarlanmasında da sorunlar yaşanmaktadır. Böğürtlende en fazla üretim potansiyeline sahip ilimiz Gümüşhane'dir.

Ahududu

Bölge illerinde ahududu da böğürtlen gibi doğadan toplama yoluyla elde edilmektedir. Arazi yapısı ve üretici sayısının sınırlı olması nedeniyle mevcut üretim potansiyeli düşüktür. Bölgede ahududu özellikle yaylalarda bulunmakta olup, bu alanlarda henüz kapama bahçeler ve ticari üretim mevcut değildir. Ahududuna son yıllarda tüketiciler ve sanayiciler tarafından yoğun talep bulunmaktadır. Yöredeki üretimin potansiyelinin geliştirilmesi için uygun üretim ve pazarlama zinciri kurularak geliştirilmesi gerekmektedir.

Kuşburnu

Kuşburnu C vitamini ve besin değerleri nedeniyle tüketicilerin ilgisini çeken bir meyve türüdür. Bölgede kuşburnu geçit bölgede yer alan Gümüşhane ilinde üretim potansiyeline sahiptir. Kuşburnu hazır pazar imkânları ve yüksek satış fiyatı ile çiftçilerin önemli bir gelir kaynağı olma potansiyeline sahiptir. Bölgede kuşburnu da ahududu ve böğürtlende olduğu gibi, doğadan toplanarak değerlendirilmektedir. Kuşburnu meyveleri yöre halkı tarafından doğrudan toplanmakta ve reçel, çay ve kuşburnu suyu olarak da değerlendirilmektedir. Gümüşhane ilinde doğada bulunan kuşburnu bitkilerinde

budama ile gençleştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Kuşburnu bitkisinin özellikle sanayiye uygun çeşitleri ile kurulacak yeni bahçeler ile bölgedeki potansiyeli artırılabilir. Üretici birliklerinin kurularak, kuşburnu sanayisine yönelik yeni tesislerin arttırılması gerekmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, Doğu Karadeniz Bölgesi uygun ekolojik özellikleri ve toprak yapısı ile üzümsü meyvelerin yetiştiriciliği için ideal koşullara sahip bölgelerimizden biridir. Bölge ekonomisine katkı sağlayabilecek bu ürünlerin üretiminin kültürel herhangi bir işleme gerek olmadan doğal olarak yapılabiliyor olması yetiştiriciliği kazançlı hale getirmektedir. Diğer bölgelerdeki yetiştiriciliklerden bu yönüyle daha avantajlı durumdadır.

Bölgedeki arazi yapısının küçük ve parçalı oluşu üzümsü meyvelerin yetiştiriciliğine imkân sağlamaktadır. Bu yönüyle aile çiftçiliğini gelişmesine destek olan bir meyve grubu olarak da değerlendirilebilmektedir. Üzümsü meyveler; yörenin önemli ürünleri olan çay ve fındığın yanında yan ürün (ek gelir getirici ürün) olarak mutlaka yer bulabilecek ürünler olarak yer almaktadır.

Üzümsü meyvelerden kivi de üretim giderek gelişmektedir. Maviyemiş de son yıllarda kapama bahçeler kurularak yetiştiriciliği önemli artış gösteren bir diğer üzümsü meyvedir. Çilekte hastalıklara dayanıklı ve sıkı dokulu yeni çeşitler ile gelişme potansiyeli mevcuttur. Ancak böğürtlen, ahududu, dut ve kuşburnu daha çok doğadan toplanarak değerlendirilmekte ve ev bahçelerinde üretici ihtiyaçlarına yönelik yetiştirilmektedir. Bölgede engebeli arazi yapısı, tarım yapılabilecek arazinin sınırlı ve üretici profilinin yaşlı olması gibi nedenlerle bu ürünlere yönelik kapama bahçe kurulamamaktadır. Bütün olumsuzluklara rağmen, üzümsü meyvelere yönelik demonstrasyon çalışmalarının yapılması, genç üreticilere eğitimler verilmesi ve belirli teşviklerle bölgede değerlendirilemeyen tarım arazileri çok rahatlıkla üzümsü meyve üretiminde kullanılabilir. Üzümsü meyve üretiminde sözleşmeli üretim modelinin yaygınlaştırılması, organik tarımının teşvik edilmesi, hasat ve hasat sonrasında muhafaza ve işlemeye yönelik tesislerin bölgeye kazandırılması yörede var olan üzümsü meyveler ile ilgili potansiyelin geliştirilmesini sağlayacaktır. Pazarlamada bölgede üzümsü meyve üretici birliklerinin kurulması, mevcutlarının da etkinliğinin arttırılması gerekmektedir. Ayrıca, meyve suyu, meyve kurusu, pestil, köme gibi ürün çeşitlendirmeye yönelik çalışmalar ile de ürünlerden daha yüksek katma değer sağlanabilecektir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise, Doğu Karadeniz Bölgesi üzümsü meyveler için mevcut özellikleri de dikkate alınarak gelecekte yüksek potansiyele sahip bir bölge olarak değerlendirebilir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, Ders Kitabı: 290. 377s.*
2. Ağaoğlu, S. ve R. Gerçekçioğlu, 2013. Üzümsü Meyveler. *Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1.*
3. Ağaoğlu, Y. S., 2006. Türkiye'de Üzümsü Meyvelerin Bugünkü Durumu ve Geleceği. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu 214–16 Eylül 2006.*
4. Akbulut, M., N. Bakoğlu, Y. Şavşatlı, H. Baykal, B. Göksu ve K. Yazıcı, 2015. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Organik Maviyemiş Yetiştiriciliğinin Durumu. *Doğu Karadeniz II. Organik Tarım Kongresi, Rize, 6–9 Ekim 2015, ss.121–121*
5. Akbulut, M., H. Baykal ve Y. Şavşatlı, 2013. Çay Üreticisine Ek Gelir Olarak Kivi Yetiştiriciliği. *II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, 3–4 Mayıs 2013, ss.200–208*
6. Akbulut, M., H. Baykal H. ve Y. Şavşatlı, 2013. Rize İli Sütlüce Köyü Ekolojik Koşullarında Farklı Maviyemiş Çeşitleri (*Vaccinium corymbosum* L.) ve Yöreden Selekte Edilen Çay Üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) Tiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Agronomik Özelliklerinin İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, Cilt.6, ss.49–54.*
7. Akbulut, M., N. Kaplan, İ. Macit ve C. Özdemir, 2003. Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Böğürtlen Çeşitlerinin

Belirlenmesi". *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, Türkiye, 23–25 Ekim 2003, ss.357–360*

8. Akbulut, M., Y. Şavşatlı ve H. Baykal, 2013. Çay Üreticisine Ek Gelir Olarak Maviyemiş Yetiştiriciliği. *II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, 3–4 Mayıs 2013, ss.245–253*
9. Akbulut, M., K. Yazıcı ve Y. Şavşatlı, 2016. Üzümsü Meyveler Raporu. *Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı DOKA Yayınları Araştırma Raporları Serisi No: 7, Trabzon, 2016. 152 s.*
10. Akbulut, M., K. Yazıcı, N. Bakoğlu ve B. Göksu, 2015. Karadeniz Bölgesi'nde Kivi Yetiştiriciliğinin Potansiyeli ve Geleceği. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 25–29 Ağustos 2015, ss.3–3*
11. Anonim, 2013. (FAO, 2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations. (www.fao.org/faostat) (Erişim tarihi: 2013)
12. Anonim, 2016. (TÜİK, 2014). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, (http://tuikapp.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 2014)
13. Bakoğlu, N., M. Akbulut, K. Yazıcı ve B. Göksu, 2015. Rize İli Pazar İlçesi Koşullarında Yetiştirilen Camarosa Çilek Çeşidinin Farklı Hasat Dönemlerindeki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, Türkiye, 25–29 Ağustos 2015, ss.2–2*
14. İpek, A., İ. Sertkaya, M. Gedikli, Ö. S. Ceylan, H. E. Genç ve M. Akbulut, 2014. Ayıüzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) Türünün Envanterine Ait Bir Araştırma: Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Örneği". *Ormancılık Araştırma Dergisi, Cilt.1, ss.60–67.*
15. Kaplan, N. ve M. Akbulut, 2006. Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Frenküzümü Çeşitlerinin Belirlenmesi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, Türkiye, 14–16 Eylül 2006, ss.145–150*
16. Kaplan, N., M. Akbulut, A. Apaydın ve O. Çakır, 2003. Karadeniz Bölgesinde Ahududu Seleksiyonu ve Islahı. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 23–25 Ekim 2003, ss.361–364*
17. Kaplan, N., M. Akbulut, A. Koç ve M. Keskin, 2003. Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Ahududu Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 23–25 Ekim 2003, ss.353–356*
18. Macit, İ., A. Koç ve M. Akbulut, 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinin Samsun Sahil Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 14–16 Eylül 2006, ss.70–74*
19. Onur, C., N. Türemiş, S. Y. Ağaoğlu, M. Çelik, K. Kepenek, E. Barut, M. Güleryüz, N. Kaplan, B. Erenoğlu ve H. Yılmaz, 1999. Bazı Frenküzümü (*Ribes* ssp.) Ahududu ve Böğürtlen (*Rubus* ssp.) Çeşitlerinin Evalüasyonu. *Ulusal III. Bahçe Bitkileri Kongresi. Ankara. 14–17 Eylül 1999. ss.772–775.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 7–11 2017

UŞAK İLİ ÜZÜMSÜ MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Ayşen Melda ÇOLAK[1] **Yasin ÇETİN[2]**

ÖZET

Üzümsü meyveler dünya genelinde geniş çapta üretilmektedir. Üzümsü meyveler ürün verme açısından süreklilik sahibi olmasının yanı sıra, tarımının kolay olması, tarıma dayalı sanayide hammadde olarak kullanılmaları nedeniyle geniş pazar avantajını elinde bulundurmaktadır. Dünyada üretim açısından çilek, ahududu, böğürtlen, frenk üzümü önemli bir paya sahip iken, Ülkemizde ise çilek ve ahududu ön plana çıkmaktadır. Ahududu kendine özgü renk, tat ve aroması ile dikkat çekerken daha çok gıda sanayisinde kullanılmaktadır. Ayrıca yurt dışına dondurulmuş ürün ihracatında ahududu büyük paya sahiptir. Üzümsü meyvelerin bir diğer kullanım alanı ise meyve suyudur. Ülkemizde bu alanda en çok kullanılan meyveler çilektir. Ancak bu durum dünya ülkelerinde farklılaşmaktadır, meyve suyu üretimi yapan ülkelerde frenk üzümü bu alanda ön plana çıkmaktadır. Üzümsü meyveler tıbbi alanda da kullanılmaktadır. Böğürtlen bu alanda kendini göstermektedir. Böğürtlen zengin mineral ve vitamin içeriğinin yanında antioksidan açısından da zengin bir meyvedir. Bu üretimin artırılması için gerekli olan adaptasyon çalışmalarına bir yenisi Uşak'ta düşünülmektedir. Bu amaçla ilde üzümsü meyvelerin yetiştiriciliği araştırılarak değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üzümsü meyve, yetiştiricilik, Uşak

ABSTRACT

INDICATION OF BERRIES CULTIVATION IN UŞAK PROVINCE OF TURKEY

This study aims to indicate the berries state of the berries cultivated in Uşak province of Turkey and some recommendations in order to improve the productivity of the berries and also comparison of cultivation rate between Turkey and the world production. The berries are produced widely all over the world. Besides their sustainability in terms of fruition, they have considerable market place due to their easy cultivation and their being used as raw material in the industry based on agriculture. While raspberry and strawberry come into prominence in Turkey, strawberry, raspberry, blackberry and currant have a great share in the world production; raspberry is more widely used in food industry with its distinct color, taste and aroma. Moreover, raspberry plays great part in the foreign export of frozen food. Another usage of the berries in Turkey is the fields of fruit juice are strawberry. Two of the widest used the berries in Turkey. However, this rate changes in the rest of the world. Currant comes into prominence in the countries producing fruit juice. The berries are also used in medicine. Blackberry has a

[1] Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, UŞAK
[2] Zir. Müh., Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, UŞAK

great role in medicine due to its rich mineral and vitamin content abundant in terms of antioxidants. In order to improve growth capacity of the berries in Uşak, the berries production rate has been evaluated and some suggestions have been offered in this study by means of a comprehensive examination of the data. Necessary adaptation methods are also investigated.

Keywords: Berry, cultivation, Uşak

GİRİŞ

Üzümsü meyveler grubunda yer alan çilek, ahududu, böğürtlen, frenküzümü, bektaşi üzümü, maviyemiş, turnayemişi, kivi gibi türler dünyada çok sevilen ve yaygın bir şekilde tüketilen meyve türleri arasında yer almaktadır. Özellikle bileşimlerinde yer alan vitamin, mineral madde ve fenolik maddelerin yüksek oranda bulunuşu bu türlerin önemini daha da artırmaktadır [5]. Üzümsü meyveler grubunda yer alan meyvelerin kendilerine özgü cezp edici renk, tat ve aroması, yapı ve kokusu ile taze tüketiminin yanında gıda endüstrisinde de çok çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaları mümkün olmakta ve çeşitli ilaçların yapımında katkı maddesi olarak kullanılmaktadırlar [6]. Önemli bir tür zenginliğine sahip olan üzümsü meyvelerden çilek dışında kalan türler yeterince tanınmamaktadır. Ülkemizde gerçek anlamda yetiştiriciliği henüz yaygınlaşmamış olan bu üzümsü meyveler, ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde sanayiye yönelik olarak geniş çapta yetiştirilmektedir [5].

MATERYAL VE METOT

Yapılan bu çalışma literatüre dayalı olup, yöntem olarak istatistiki veriler değerlendirilerek üzümsü meyvelerin Dünya'da, Türkiye'de ve Uşak ilinde mevcut durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Üzümsü Meyveler Üretiminin Dünyadaki Durumu

Dünya genelinde üzümsü meyvelerin kullanımı yaşam seviyesi yüksek ülkelerde görülmektedir. Bu ülkeler kar oranı yüksek pazara da sahiptirler. Piyasada tüketimi ve kar oranı yüksek olması için taze tüketim tercih edilmektedir. Buna ek olarak pazar artışında ürün çeşitliliğin de etkisi vardır. Üzümsü meyvelerin; içecekler, yoğurt, mısır gevrekleri, tatlılar ve içkiler de daha yoğun kullanılmaya başlaması ile satış potansiyeli daha da artmıştır. Modern yaşam tarzları ve tüketici tercihleri sonucu, dondurulmaya çok uygun olan üzümsü meyvelerin dondurularak kullanımını da artırmaktadır. Dondurulmuş üzümsü meyvelerin son 20 yıl içerisindeki satışları 2.5–3 kat artmıştır. Ahududu üzümsü meyveler içinde dondurulmaya en uygun meyvedir. Bu avantajı ile ahududu ilk sırada yer alırken, çilek ikinci sırada yer alır. Üzümsü meyvelerin gıda sanayisinde en çok kullanım alanlarından birisi de reçel yapımıdır. Gerek sanayi üretiminde gerekse evlerde reçel yapımında en çok tercih edilen üzümsü meyveler çilek, siyah frenk üzümü ve böğürtlendir. Üzümsü meyveler gıda sanayisinde meyve suyu, dondurma, süt ürünleri endüstrisinde kullanımı için de önem taşımaktadır. Son yıllarda doğal bitki çaylarının tüketiciler tarafından istenmesi üzümsü meyvelerin bu amaçla kullanımını ön plana çıkartmıştır. Dünya genelinde içecek sektörünün yarısını kola ve gazoz yarısını ise konsantre meyve suları oluşturmaktadır. Üzümsü meyvelerin bu alanda payı büyüktür. İçecek sektörünün hammaddesini de ahududu, çilek ve frenk üzümü oluşturur [1].

Dünya çilek üretiminde ilk sırada Çin yer alırken en yakın takipçisi ABD'dir. Avrupa'da yıllara göre sadece İspanya'da bir artış gözlenmektedir. Çin çilek üretiminde hem dünyada hem de kıtasında lider durumdadır (Çizelge 1).

Ahududu üretiminde Rusya, Polonya ve Sırbistan önde gelir. ABD bu alanda daha gerilerdedir. Ahududu üretimi Avrupa'da daha yaygındır (Çizelge 2).

Frenk üzümü üretiminde Avrupa ülkeleri önde gelir. Ülke arasında ise Rusya ilk sırada yer alırken Polonya ve Ukrayna bunu izler. Avusturya ve Fransa'da üretim yok denecek kadar azdır (Çizelge 3).

Maviyemiş üretiminin Amerika kıtasında hâkim olduğu görülmektedir. Avrupa'da ki üretimin içinde, Polonya'nın da yeri vardır (Çizelge 4).

Kivi üretimine hemen hemen bütün kıtalarda rastlanır. Ülkeler içinde de Çin, yine en fazla üretime sahiptir. İtalya ise en yakın takipçisidir (Çizelge 5).

Üzümsü Meyveler Üretiminin Türkiye'deki Durumu

Ülkemizde üzümsü meyveler içerisinde en çok üretilen meyve çilektir. Ticari anlamda 40 ilimizde üretimi yapılırken, ülkemizin içinde bulunduğu ekolojik koşullar sebebiyle nerede ise her bölgede çilek yetiştirmek mümkündür. Özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinde çilek üretiminde erkencilik öne çıkar ve çiftçilere bol kazanç sağlamaktadır. Marmara ve İç Anadolu'da ise geç pazara çıkaran çiftçilerin de kazancı iyi olmaktadır. Ülkemizin ekolojisi ile uyumlu olan ahududu yetiştiriciliği istenilen düzeyde değildir. Ahududu ülkemizin güney bölgeleri hariç ülkenin genelinde yetiştirilebilir. Özellikle Marmara ve Karadeniz bölgeleri için daha uygundur. Ülkemiz piyasasına sonradan girip büyük bir çıkış yakalayan diğer üzümsü meyve olan kivi 1988 yılında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından ithal edilen fidanlar ile Marmara, Ege, Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde yapılan adaptasyon çalışmaları ile ülkemizde tarımı yapılmaya başlanmıştır. Ülkemizde dut kültürü farklı amaçlarla geçmişten itibaren yapılmakta ve neredeyse tüm illerinde üretilmektedir. Ancak, İç Anadolu'nun kuzeyi, Karadeniz'in doğusu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun batısı daha yoğun üretim alanlarıdır [1].

Ülkemizde üzümsü meyvelerin üretimi her geçen yıl artmaktadır. Burada ki en büyük artış payı çilektedir. Kivi üretim ise neredeyse iki katına çıkmıştır. Maviyemiş üretimine ise henüz 2013 yılında başlanmıştır (Çizelge 6).

Üzümsü Meyvelerin Uşak'taki Durumu

Uşak ilin de üzümsü meyve olarak en çok üretilen meyve çilektir. İkinci ürün olarak dut yer almaktadır. Çilek uşak genelinde üretilmektedir. Bağlı bulunan ilçeler arasında en fazla üretim Sivaslı ilçesine aittir. Sivaslı ilçesini il genelinde takip eden ilçeler Banaz ve Eşmedir. Fakat yıllar itibariyle üretimde bir düşüş yaşanmıştır (Çizelge 7). Dut üretiminde ise rekabet tüm ilçeler de görülmektedir. Sivaslı ilçesi dut üretiminde de önde gelir. Ulubey ilçesi ise çilek üretiminin tersine, dut üretiminde önde gelir. Dut üretiminde de, çilek üretiminde olduğu gibi düşmüştür (Çizelge 8).

Çizelge 1. Çilek üretiminin (ton) Dünya genelinde yıllara göre değişimi [3]
Table 1. Variation of strawberry production (tones) around the world per year [3]

Ülkeler / *Countries*	2010	2011	2012	2013
Çin / *China*	2206000	2490768	2760864	2997504
Amerika / *America*	1294180	1317234	1366086	1360869
Meksika / *Mexico*	226657	228900	360426	379464
İspanya / *Spain*	275355	262730	290800	312500

Çizelge 2. Ahududu üretiminin (ton) Dünya genelinde yıllara göre değişimi [3]
Table 2. Variation of raspberry production (tones) around the world per year [3]

Ülkeler / *Countries*	2010	2011	2012	2013
Rusya / Russian *Federation*	125000	140000	133000	143000
Polonya / *Poland*	92864	117995	127055	121040
Amerika / *America*	88020	109502	100775	91300
Sırbistan / *Serbia*	83870	89602	70320	68458
Ukrayna / *Ukraine*	25700	28100	30300	29500

Çizelge 3. Frenk üzümü üretiminin (ton) Dünya genelinde yıllara göre değişimi [3]
Table 3. Variation of currant production (tones) around the world per year [3]

Ülkeler / *Countries*	2010	2011	2012	2013
Rusya / Russian *Federation*	327000	364500	346000	373000
Polonya / *Poland*	196658	169634	194522	198459
Ukrayna / *Ukraine*	25800	25700	24100	26600
Avusturya / *Austria*	13200	19960	19140	19227
Fransa / *France*	21110	20720	14110	18260

Çizelge 4. Maviyemiş üretiminin (ton) Dünya genelinde yıllara göre değişimi [3]
Table 4. Variation of blueberry production (tones) around the world per year [3]

Ülkeler / *Countries*	2010	2011	2012	2013
Amerika / *America*	188926	196905	214708	239071
Kanada / *Canada*	83550	105140	121780	109007
Polonya / *Poland*	9195	8595	11251	12731
Fransa / *France*	11001	9379	8161	9011
Almanya / *Germany*	8305	6608	8843	10277

Çizelge 5. Kivi üretiminin (ton) Dünya genelinde yıllara göre değişimi [3]
Table 5. Variation of kiwi production (tones) around the world per year [3]

Ülkeler / *Countries*	2010	2011	2012	2013
Çin / *China*	1250000	1255374	1452767	1765847
İtalya / *Italy*	415877	431558	384844	447560
Yeni Zelanda / *New zeland*	434120	420231	376400	382337
Şili / *Chile*	229000	237104	240000	255758
Yunanistan / *Greece*	116310	140400	161400	162800

Çizelge 6. Üzümsü meyveler üretiminin (ton) Türkiye genelinde yıllara göre değişimi [2]
Table 6. Variation of berries production (tones) around the Turkey per year [2]

Ürün / *Product*	2010	2011	2012	2013
Çilek / *Strawberry*	299940	302416	351834	372498
Dut / *Mulberry*	75096	76643	74170	74600
Kivi / *Kiwi*	26554	29231	37247	41635
Ahududu / *Raspberry*	1207	1316	1463	1599
Maviyemiş / *Blueberry*	–	–	–	170

Çizelge 7. Çilek üretiminin (ton) Uşak genelinde yıllara göre değişimi [4]
Table 7. Variation of strawberry production (tones) around the Uşak per year [4]

	2010	2011	2012	2013
Banaz	100	26	26	26
Eşme	20	24	36	36
Karahallı	–	–	–	–
Merkez	–	–	–	–
Sivaslı	3400	1950	1950	1095
Ulubey	–	–	–	–
İl Geneli	3520	2000	2012	1157

Çizelge 8. Dut üretiminin (ton) Uşak genelinde yıllara göre değişimi [4]
Table 8. Variation of mulberry production (tones) around the Uşak per year [4]

İlçeler	2010	2011	2012	2013
Banaz	22.50	23.00	19.00	19.00
Eşme	12.00	12.00	12.00	12.00
Karahallı	8.25	8.00	8.25	10.00
Merkez	16.50	17.00	17.00	17.00
Sivaslı	40.68	33.00	33.00	41.00
Ulubey	32.20	28.00	28.00	32.00
İl Geneli	132.00	90.00	109	119.00

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bulgular ışığında Uşak ilinde üzümsü meyveler yetiştiriciliğinin geleceği için aşağıdaki öneriler verilebilir.

–Öncelikle, çeşit adaptasyon çalışmaları acilen başlatılmalıdır.

–Üzümsü meyveler alanında deneyimli elemanların, önder çiftçileri yönlendirmesi gerekmektedir.

–Sofralık olarak tüketimi de yaygın olan çilek alanları mutlaka artırılmalıdır. Diğer üzümsü meyveler içinde özelikle, şoklama endüstrisi dikkate alınmalıdır.

–Her bir sanayi ürün olan üzümsü meyvelerin meyve suyu, reçel, dondurma vb. Sektörlere hammadde olarak kullanımı sağlanmalıdır.

–İl ve ilçelerde sayısı neredeyse yok denecek kadar az olan ve ihtiyaç duyulan soğuk hava depolarının sayısı artırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, S. ve R. Gerçekçioğlu, 2013. Üzümsü Meyveler. *Tomurcukbağ Ltd. Şti Eğitim Yayınları No:1*.
2. Anonim, 2016. http://tüik.gov.tr (Erişim tarihi: 2016)
3. Anonim, 2015. http://faostat3.fao.org/browse (Erişim tarihi: 2015)
4. Anonim, 2015a. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Uşak İl Tarım Müdürlüğü "Bitkisel Ürün İcmalleri".
5. Işık, E. A., A. Şahin ve K. Yazıcı, 2001. Bazı Üzümsü Meyvelerin (Frenküzümü, Ahududu, Böğürtlen ve Nar) Ekolojik Yetiştiriciliğe Uygunluğu. *Türkiye II. Ekolojik Tarım Kongresi, Antalya, 286–294.*
6. Pehluvan, M. ve M. Güleryüz, 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe 33(1–2):51–57.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 13–20 2017

TÜRKİYE'DE ÇİLEK ÜRETİMİ VE PAZARLAMASI

Yakup Erdal ERTÜRK[1] Mustafa Kenan GEÇER[2] Köksal KARADAŞ[1]

ÖZET

Anavatanı Güney Amerika (Şili) olduğu ifade edilen çilek, turfanda yetiştiriciliğe uygun, ihracat ve iç satış imkânları iyi, otsu fakat çok yıllık bir meyve türü oluşu ve ayrıca üzerinde yapılan çok sayıdaki ıslah çalışmaları sayesinde dünya üzerindeki yaygınlığı gün geçtikçe artan bir türdür. Çin, ABD, Meksika, Türkiye, İspanya, Mısır, Kore, Polonya, Rusya ve Japonya en çok çilek yetiştiren ülkelerdir. Dünya çilek üretiminde ülkemiz 4. sırada yer almaktadır. Üretimin büyük bir kısmını Akdeniz, Doğu Marmara, Ege bölgeleri karşılamaktadır. En fazla çilek üretimi yapan illerin başında Mersin gelmekte ve toplam üretimin %47'sini karşılamaktadır. 2014 yılı verileriyle çilek üretimin %93.55'ini gerçekleştiren önemli iller ise sırasıyla; Mersin (%35.25), Aydın (%16.71), Antalya (%15.00), Bursa (%11.44), Manisa (%4.98), Konya (%4.71), Elazığ (%1.90), İzmir (%1.37), Sakarya (%1.20) ve Kahramanmaraş (%0.98)'tır. Bu çalışmada Türkiye'de çilek üretimi pazarlama bileşenlerinin yapısı göz önüne alınarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, çilek pazarlaması, pazarlama bileşenleri, çilek üretimi

ABSTRACT

PRODUCING AND MARKETING STRAWBERRY IN TURKEY

Strawberry whose homeland is expressed as South America (Chile), is species which is appropriate for early grown cultivation, have good opportunities for export and domestic market, is a herbaceous but perennial plant and is more widely grown all over the world day by day owing to numerous improvement studies conducted on it. China, USA, Mexico, Turkey, Spain, Egypt, Korea, Poland, Russia, and Japan are countries cultivating strawberry mostly. Turkey is ranked as the 4th place for production of strawberry in the world. A great part of the production is supplied by Mediterranean, Eastern Marmara, and Aegean Regions. Mersin is the leading among provinces producing strawberry at most and supplies 47% of total production. Important provinces supplying 93.55% of strawberry production according to 2014 data were; Mersin (35.25%), Aydın (16.71%), Antalya (15.00%), Bursa (11.44%), Manisa (4.98%), Konya (4.71%), Elazığ (1.90%), İzmir (1.37%), Sakarya (1.20%), and Kahramanmaraş (0.98%), respectively. In this study, strawberry production in Turkey was examined by considering structure of marketing components.

Keywords: Strawberry, strawberry marketing, marketing components, strawberry production

[1] Yrd. Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, IĞDIR
[2] Yrd. Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, IĞDIR

GİRİŞ

Çilek hem sanayiye elverişli hem de taze olarak tüketilebilen yaygın olarak bilinen bir meyve türüdür. Çilek, üzümsü meyveler grubunun en önemli üyesi olup, dünya üzerinde birbirinden çok farklı bölgelerde ve ekolojik şartlarda ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir [15]. Çilek bitkisi çok geniş sıcaklık sınırları içerisinde yetiştirilebilen nadir meyve türlerindendir. Yıllık yağış 250 mm olan çöl alanlarında sulamak suretiyle, 3500 m yükseklikteki alanlarda, soğukların –45°C'lere kadar düştüğü yerlerin yanında, yarı tropik yerlerde; yaz aylarında Kuzey Kutbu'na yakın yerlerdeki devamlı aydınlık bölgelerden, 12 saatlik aydınlanmaya sahip Ekvatordaki bölgelere kadar birbirinden farklı çok uç yerlerde yetişebilmektedir. Ancak kültür çeşitleri 5°C'lere kadar dayanabilir. Çilek optimum olarak 20–25°C'lik sıcaklık sınırları içerisinde gelişir. Gece sıcaklığının gündüz sıcaklığından 5–7°C daha düşük olması, gelişmenin sağlıklı olması açısından önemlidir [6].

Anavatanı Güney Amerika (Şili) olduğu ifade edilen çilek, turfanda yetiştiriciliğe uygun, ihracat ve iç satış imkânları iyi, otsu fakat çok yıllık bir meyve türü oluşu ve ayrıca üzerinde yapılan çok sayıdaki ıslah çalışmaları sayesinde dünya üzerindeki yaygınlığı gün geçtikçe artan bir türdür [11]. Pazarda taze meyvenin az olduğu ilkbaharda olgunlaşması nedeniyle, yüksek fiyattan pazarlanabilmektedir. Ayrıca yatırımların kısa zamanda geri dönmesi nedeniyle, küçük aile işletmeciliğine de uygundur. Çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazanç, diğer ürünlerin birçoğuna göre daha yüksektir [1].

Çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında diğer bir etken de çileğin insan sağlığı ve beslenme açısından sağladığı yararlardır. Özellikle C vitamini bakımından zengin olan bu meyvenin, 100 gramında 100 mg'a kadar çıkabilen C vitamini bulunmaktadır. Çilek, sindirimin kolaylaştırılmasında büyük rolü olan selüloz bakımından da zengindir. Ellajik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle, kanseri önleyici etkisinin olduğu bilinmektedir. Ayrıca 100 g çilek meyvesi 40–45 kalori vermekte, önemli miktarda salisilik asit, A, B vitaminleri, kalsiyum, demir, fosfor gibi mineral maddeler ve çok az miktarda brom, iyot ve kükürt içermektedir [16]. Bu denli zengin içeriğe sahip çilek, son derece iyi bir antioksidan olduğundan bağışıklık sisteminin düzenli çalışmasına yardımcı olur, sindirim sistemine ve böbreklere olan etkisi sayesinde vücuttaki zararlı maddeleri uzaklaştırır, kanı temizler, diş etlerini güçlendirir. Şeker hastalarının da tüketebileceği çilek, sakinleştirici etkisiyle yüksek tansiyona oldukça faydalıdır, kolesterolü düşürür ve damar tıkanıklığını önler. Aynı zamanda romatizma mafsal iltihabı (artrit), eklem ürat birikmesi (damla hastalığı), damar sertliği, böbrekte kum–taş teşekkülü gibi rahatsızlıkları önler, söz konusu hastalıklar mevcutsa zamanla geçmesini sağlar [4].

En son yayınlanan FAO verilerine göre 2013 yılında Çin, ABD, Meksika, Türkiye, İspanya, Mısır, Kore, Polonya, Rusya ve Japonya en çok çilek yetiştiren ülkelerdir. Türkiye üretim miktarında Çin, ABD ve Meksika'dan sonra dördüncü en büyük üretici iken, üretim alanı bakımından ise Çin, Polonya, Rusya, ABD ve Almanya'dan sonra 6. sıradadır. 361 bin ha olan dünya çilek üretim alanlarının %3.75'ine sahip iken, 7.7 milyon ton olan dünya çilek üretiminin %4.81'ini üretmektedir [7].

Çilek, hem sanayiye elverişli hem de taze olarak tüketilebilen çok lezzetli ve hoş kokulu bir meyve türüdür. Taze olarak tüketiminin yanında, reçel, marmelat, dondurma, pasta, komposto, şıra, şarap, şampanya ve likör yapımında geniş ölçüde kullanılır. Ayrıca konservesi yapılır, meyve suyu elde edilir. Çilek tüketici tarafından arzulanan bir meyve olduğu için derin dondurma yoluyla uzun süre saklanarak da tüketilebilir [3, 4].

Bu çalışmada Türkiye'de çilek üretimi, pazarlama bileşenleri olan ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma yapısı göz önüne alınarak incelenmiştir.

Türkiye'de Çilek Üretimi

Avrupa'da M.S. 1300 yıllarında başlayan çilek tarımı Türkiye'de modern anlamda 1970'li yıllarda başlamıştır [14, 12]. Çilek yetiştiriciliği açısından uygun koşullara sahip olan Türkiye'de yaklaşık 8 ay boyunca farklı bölgelerde çilek yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Yetiştiricilikte alçak tünel, yüksek tünel ve malçlama gibi uygulamalarla bu süreyi uzatmak olasıdır [15].

Yapılan ıslah çalışmaları sonucunda, pek çok bölgeye ve koşullara adapte olan çilek, alternatif ürün olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ayrıca küçük ölçekli yetiştiriciler için, çoğu üründen daha kârlı oluşu yaygınlaşmasını teşvik etmektedir [13].

Bahçe ürünleri arasında, ilk yıldan itibaren verime başlaması, birim alandan yüksek gelir sağlaması gibi özellikleri ile popüler olmuş, yakın bir geçmişe kadar sadece İstanbul, Bursa, Karadeniz Ereğlisi yörelerinde yetiştirilen çilek günümüzde giderek yaygınlaşmıştır [4]. 2014 yılı verilerine göre Türkiye'deki çilek üretim alanlarının %41.59'u Akdeniz Bölgesinde, %25.57'si Doğu Marmara Bölgesi ve %18.60'ı Ege Bölgesinde bulunmaktadır. Türkiye'de gerçekleştirilen çilek üretiminin %52.12'si Akdeniz Bölgesinde, %24.67'sı Ege Bölgesinde ve %13.33'ü Doğu Marmara Bölgesinde gerçekleşmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Başlıca ülkelerde çilek üretim miktarı ve üretim alanı (2013) [7]

Ülkeler	Üretim miktarı (ton)	Ülkeler	Üretim alanı (ha)
Çin	3.005.304	Çin	110.490
ABD	1.360.869	Polonya	55.020
Meksika	379.464	Rusya	27.000
Türkiye	372.498	ABD	23.549
İspanya	312.500	Almanya	15.577
Mısır	254.921	Türkiye	13.549
Kore	216.803	Ukrayna	8.600
Polonya	192.647	Meksika	8.496
Rusya	188.000	İspanya	8.000
Japonya	160.237	Kore	6.890
Diğer	1.296.379	Diğer	84.491
Toplam	7.739.622	Toplam	361.662

Çizelge 2. Bölgelere göre çilek üretimi [8]

Bölge Adı	2014			2015		
	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)
Kuzeydoğu Anadolu	483	382	791	473	375	793
Ortadoğu Anadolu	3.846	7.860	2.044	3.716	8.375	2.254
Güneydoğu Anadolu	515	1.430	2.777	1.308	3.265	2.496
İstanbul	4	5	1.250	4	5	1.250
Batı Marmara	1.696	3.859	2.275	3.796	10.922	2.877
Ege	24.966	92.769	3.716	25.067	90.227	3.599
Doğu Marmara	34.322	50.129	1.461	34.685	52.544	1.515
Batı Anadolu	7.109	17.924	2.521	10.334	24.690	2.389
Akdeniz	55.826	195.999	3.511	56.756	177.971	3.136
Orta Anadolu	1.510	1.507	998	1.867	3.042	1.629
Batı Karadeniz	3.332	3.157	947	3.182	3.030	952
Doğu Karadeniz	625	1.049	1.678	705	1.354	1.921

Not: 2015 verileri geçicidir.

2014 yılı verileriyle çilek üretimin %93.55'ini gerçekleştiren önemli iller ise sırasıyla; Mersin (%35.25), Aydın (%16.71), Antalya (%15.00), Bursa (%11.44), Manisa (%4.98), Konya (%4.71), Elazığ (%1.90), İzmir (%1.37), Sakarya (%1.20) ve Kahramanmaraş (%0.98)'tır (Çizelge 3).

Çilek ile ilgili denge çizelgesi incelendiğinde; 1 Temmuz 2014–30 Haziran 2015 tarihleri arasını kapsayan piyasa yılında 376 bin ton çilek üretildiği, üretim süresince meydana gelen kayıpların 10.5 bin ton olduğu, üretim kayıplarının üretim rakamından düşüldükten sonra geriye kalan 365.5 bin ton kullanılabilir üretim rakamına 0.812 bin ton olan ithalat rakamı ilave edildiğinde piyasaya 366.3 bin ton çilek arz edildiği görülmektedir (Çizelge 4). Aynı piyasa yılında, 31.7 bin ton çilek ihraç edilerek yurt dışı tüketimine arz edilmiştir. Dolayısı ile toplam üretimden 334.6 bin ton ürün yurt içi kullanıma ayrılmıştır. Ancak çileğin nihai tüketiciye ulaşmasından önceki işleme safhasında yaklaşık

26.7 bin ton fire verilmiş olması nedeniyle, 2014/15 piyasa yılında eriğin yurt içi tüketimi 307.8 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 5'te 2004–2015 yılları arasındaki çilek üretim alanları, üretim miktarı ve verim düzeyleri verilmiştir. 2004 yılında 97.5 bin dekar olan çilek üretim alanları, yıldan yıla çok küçük miktarlarda düşüş göstermekle birlikte, genel olarak bir artış trendi içinde olduğu görülmektedir. Çilek üretim alanı 2015 yılında 2004 yılına göre %45.53'lük bir artışla 142 bin da'a ulaşmıştır. 2004 yılında 155 bin ton olan çilek üretimi, üretim alanlarındaki artışa ilave olarak verimdeki artışında etkisiyle olarak sürekli artış göstererek 2015 yılında, 2004 yılına göre %142.5 artarak 375.8 bin tona ulaşmıştır. Yeni teknolojilerin ve yüksek verimli çeşitlerin üretimde kullanılması ile 2004 yılında 1.590 kg/da olan ortalama verim, 2015 yılında 2004 yılına göre %66.57 artarak 2.648 kg/da'a çıkmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 3. İllere göre çilek üretimi [8][z]

2014			2015		
İller	Üretim (ton)	Yüzde pay (%)	İller	Üretim (ton)	Yüzde pay (%)
Mersin	132.556	35.25	Mersin	124.376	33.10
Aydın	62.859	16.71	Aydın	60.833	16.19
Antalya	56.412	15.00	Bursa	48.915	13.02
Bursa	43.008	11.44	Antalya	45.522	12.11
Manisa	18.747	4.98	Konya	24.508	6.52
Konya	17.727	4.71	Manisa	17.304	4.60
Elazığ	7.153	1.90	Çanakkale	9.928	2.64
İzmir	5.150	1.37	Elazığ	7.339	1.95
Sakarya	4.507	1.20	İzmir	5.151	1.37
Kahramanmaraş	3.698	0.98	Kahramanmaraş	4.180	1.11
Toplam Üretim	376.070	93.55	Toplam Üretim	375.800	93

[z]2015 verileri geçicidir.

Çizelge 4. Çilek denge çizelgesi (2007/2008–2014/2015) [8]

Piyasa yılı	Üretim (ton)	Üretim kayıpları (ton)	Arz=kullanım (ton)	Kullanılabilir üretim (ton)	İthalat (ton)	Yurt içi kullanım (ton)	Tüketim (ton)	Kayıplar (ton)	İhracat (ton)
2014/2015	376.070	10.530	366.352	365.540	812	334.650	307.878	26.772	31.702
2013/2014	372.498	10.430	362.560	362.068	492	332.281	305.699	26.582	30.279
2012/2013	351.834	9.851	343.384	341.983	1.401	311.458	286.541	24.917	31.926
2011/2012	302.416	8.468	294.381	293.948	433	260.250	239.430	20.820	34.131
2010/2011	299.940	8.398	291.634	291.542	92	256.709	236.172	20.537	34.925
2009/2010	291.996	8.176	283.987	283.820	167	246.360	226.651	19.709	37.627
2008/2009	261.078	7.310	254.115	253.768	347	223.735	205.836	17.899	30.380
2007/2008	250.316	7.009	243.490	243.307	183	207.982	191.343	16.639	35.508

Çizelge 5. Çilek üretim alanı, üretim miktarı ve verimleri [8]

Yıl	Alan (dekar)	Üretim (ton)	Ortalama verim (kg/da)
2004	97.500	155.000	1.590
2005	100.000	200.000	2.000
2006	99.851	211.127	2.114
2007	109.545	250.916	2.291
2008	112.785	261.078	2.315
2009	121.500	291.996	2.403
2010	116.792	299.940	2.568
2011	119.670	302.416	2.527
2012	127.928	351.834	2.750
2013	135.494	372.498	2.749
2014	134.234	376.070	2.802
2015	141.893	375.800	2.648

Türkiye'de Çilek Tüketimi

Türkiye'de toplam çilek tüketimi 2014/2015 piyasa yılı verilerine göre 307.8 bin ton, kişi başına tüketim ise 3.96 kg'dır. 2007/08–2014/15 piyasa yılları arası TÜİK verilerine göre Türkiye'de kişi başına çilek tüketimi, rekolteye bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 3.36 kg civarındadır [8]. TÜİK verilerine göre ürünün kıt olduğu yıllarda kişi başına tüketim 2.71 kg'a kadar inerken bol olduğu yıllarda bu miktar 3.99 kg'a kadar çıkmıştır (Çizelge 6).

Türkiye'de Çilek Dış Ticareti

TÜİK verilerine göre 2004–2005 piyasa yılında 22.360 ton çilek ihracatı gerçekleştirildiği, 2006–2007 piyasa yılından itibaren 33 bin ton düzeyine yükseldiği, 2009–2010 piyasa yılında 37.6 bin ton ile en yüksek ihracat düzeyinin yakaladığı, 2013–2014 piyasa yılında ise 30.3 bin ton ihracat yapıldığı görülmektedir (Çizelge 6).

2007–2008 yılı itibariyle ihraç edilen çileğin yıldan yıla düşük oranlarda değişmekle birlikte %56–60'ı AB–27 ülkesine ihraç edilmekte iken, bu oran 2011–2012 piyasa yılından itibaren düşme eğilimine girmiş, 2013–2014 piyasa yılı itibariyle %42.2'ye kadar gerilemiştir (Çizelge 6).

2012–2016 yılları arasındaki cari yıl ihracat verileri incelendiğinde Türkiye'nin çilek ihracatının giderek azaldığı görülmektedir. 2015 yılı verilerine göre 17.6 bin ton erik ihraç edildiği, buna karşılık 21.7 milyon dolar döviz geliri elde edildiği görülmektedir. 2015 yılı ilk sekiz aylık verilere göre 9.5 milyon ton ihracat yapılmış, 7.6 milyon dolar döviz geliri sağlanmıştır. (Çizelge 7). Çilek ithalatının, son üç yıl içinde düşük miktarlarda olsa yapıldığı görülmektedir. 2015 yılı verilerine göre 4 ton çilek ithal edilirken, bu miktar karşılığında 8.3 bin dolar ödeme yapıldığı, 2016 yılı verilerine göre ise 9.8 ton ithalat yapıldığı ve 17.3 bin dolar ödeme yapıldığı görülmektedir (Çizelge 7).

2012–2016 verilerine göre çilek ihraç birim fiyatının yıldan yıla değişmekle birlikte 1 dolar civarında dalgalı seyrettiği söylenebilir. Nitekim çilek ihraç birim fiyatının 2012 yılında 1.08 $/kg iken 2013 yılında bu rakamın 0.79 $/kg'a düştüğü, 2014 yılında 0.85 $/kg'a çıktığı, 2015 yılında 0.81 $/kg'a düştüğü, 2016 yılı ilk 8 ay ortalama rakamının ise 1.24 $/kg olarak gerçekleştiği Çizelge 7'de görülmektedir. Son üç yılda yapılan ithalatta ithal birim fiyatının 2014 yılında 0.83 $/kg olduğu görülürken, bu rakam 2015 yılında 0.48 $/kg'a düşmüştür. 2016 yılında ise ithal edilen çileğe 0.57 $/kg ödenmiştir (Çizelge 7).

2015 yılında ihracat yaptığımız 22 ülkeden en çok çilek ihraç ettiğimiz 10 ülke sırasıyla Rusya Federasyonu, Irak, Romanya, Moldova, Sırbistan, Azerbaycan, Gürcistan, Polonya, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Fransa'dır. Aynı yıl Hollanda'dan çilek ithal edildiği görülmektedir [9].

Çizelge 6. Piyasa yıllarına göre ithalat, ihracat ve kişi başına tüketim [8, 9]

Piyasa yılı	İthalat (ton)	İthalat–AB 27 (ton)	İhracat (ton)	İhracat–AB 27 (ton)	Kişi başına tüketim (kg)
2014/2015	812	323	31702	10.89	3.96
2013/2014	492	84	30279	12791	3.99
2012/2013	1401	130	31926	14687	3.80
2011/2012	433	48	34131	16383	3.20
2010/2011	92	59	34925	20477	3.20
2009/2010	167	164	37627	22561	3.12
2008/2009	347	148	30380	18512	2.88
2007/2008	183	78	35508	20212	2.71
2006/2007	161	–	33011	–	–
2005/2006	303	–	22158	–	–

Çilek Çiftçi Eline Geçen Fiyatları

Şekil 1 aylar itibariyle Tarım Sektörü Üretici Fiyatları İndeksi ile düzeltilmiş çilek üretici 2005–2015 yılları arası ortalama fiyatlarını göstermektedir. Bu verilere göre üretici fiyatlarının çileğin piyasaya çıktığı Nisan ayı ile Eylül ayları arasındaki dönem arasında oluştuğu görülmektedir. Buna göre ürünün nispeten az bulunduğu Nisan aylarında fiyatların yüksek, ürünün bol olduğu Haziran ayında fiyatların düşük olduğu, ürünün tamamen hasat edilmesi ile

birlikte fiyatların Temmuz ayından tekrar yükseldiği görülmektedir.

2003 tabanlı Tarım Sektörü Üretici Fiyatları İndeksi ile düzeltilmiş yıllık ortalama çilek çiftçi eline geçen fiyatlarını gösteren Şekil 2 incelendiğinde, çilek fiyatlarının bu on yıllık dönemde 2007 yılında en yüksek, 2010 yılında en düşük seviyede gerçekleştiği, fiyatların ihracata bağlı olarak artış ya da azalış gösterdiği görülmektedir.

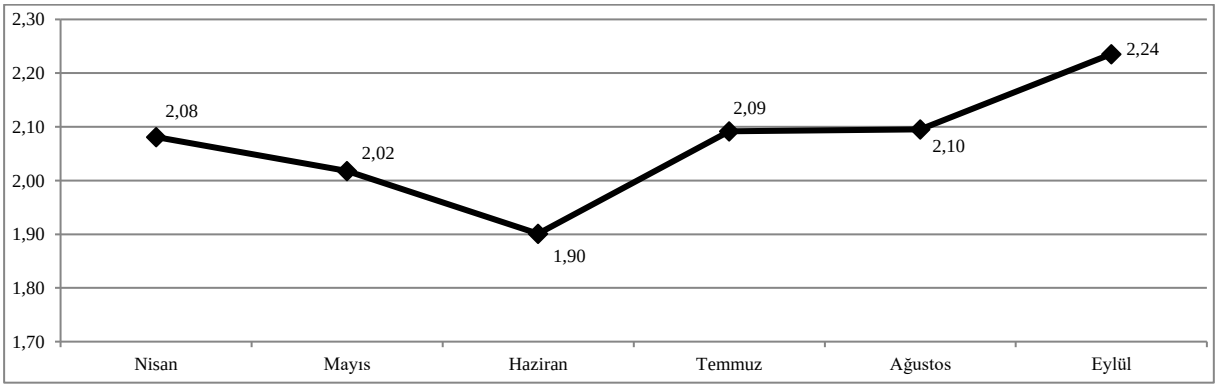
Çilek Pazarlama Kanalları

Ürünlerin mülkiyetinin el değiştirdiği ve üretici ile tüketici arasında geçirdiği aşamaları içeren süreç, pazarlama kanalı olarak adlandırılmaktadır [2]. Tarım ürünleri piyasalarında üreticiler, simsarlar, komisyoncular, tüccarlar, tüccar komisyoncular, sevkiyatçı tüccarlar, özel firmalar, kamu niteliğindeki kurumlar, ticaret borsaları, toptancı haller, toptancılar, perakendeci, kooperatif ve üretici birlikleri faaliyet göstermektedir [5, 2].

Şekil 3'te Çilek pazarlama kanallarında rol oynayan başlıca aktörler ve aralarındaki ilişkiler gösterilmiştir. Üzümsü meyve üreticilerinin doğrudan satışlarının üretici pazarlarında, semt pazarlarında, yol kenarlarında organik/geleneksel yöntemlerle ürettiği ürününü bizzat kendisi ya da aile fertlerinin satış yapmaları yoluyla gerçekleştirmektedirler. Bir diğer satış yöntemi sözleşmeli ya da sözleşmesiz olarak ürettikleri ürünlerinin mahalli komisyonculara, tüccarlara, çiftçi birlikleri/kooperatiflere, sanayicilere ve ihracatçılara yaptıkları satışlardır (Şekil 3). Üreticiden ya da üretici birlikleri/kooperatiflerden ürünü satın alan mahalli hal komisyoncuları satın aldığı ürünü mahalli perakendecilere, mahalli tüccara ya da doğrudan tüketim bölgesindeki hallerdeki komisyonculara satmaktadırlar (Şekil 3). Üretim bölgesinde faaliyet gösteren tüccarlar satın aldıkları ürünleri üreticilerden, üretici birlikleri/kooperatiflerden, üretim bölgesi hallerinde faaliyet gösteren komisyoncular dan temin ederek, tüketim bölgesi komisyoncularına, üretim bölgesinde ya da tüketim bölgesindeki perakendecilere pazarlamaktadırlar (Şekil 3).

İhracatçılar üreticilerden ve üretim bölgesi hal komisyoncularından temin ettikleri ham ürünler ile sanayicilerden temin ettikleri işlenmiş ürünleri uluslararası pazara arz etmektedirler (Şekil 3).

Üretici birlikleri/kooperatifler üreticilere ürettirdikleri ürünü ya doğrudan tüketicilere, ya da üretim bölgesindeki hallerde faaliyet gösteren komisyoncu ve tüccarlara, ya da perakendecilere pazarlamaktadırlar (Şekil 3). Sanayiciler üreticiden sözleşmeli üretim ile temin ettikleri ürünleri işleyerek tam ya da yarı mamul ürünlere dönüştürdükten sonra ya kendileri ihraç etmekte ya da ihracatçılara devretmektedirler. Ayrıca toptancılar vasıtasıyla ya da doğrudan perakendeciler vasıtasıyla satış yapmaktadırlar. Organik ürünler piyasasında pazarlanan ürünler genellikle doğrudan ihraç edilmekte, ya da perakendeciler vasıtasıyla tüketicilere ulaştırılmaktadır (Şekil 3).

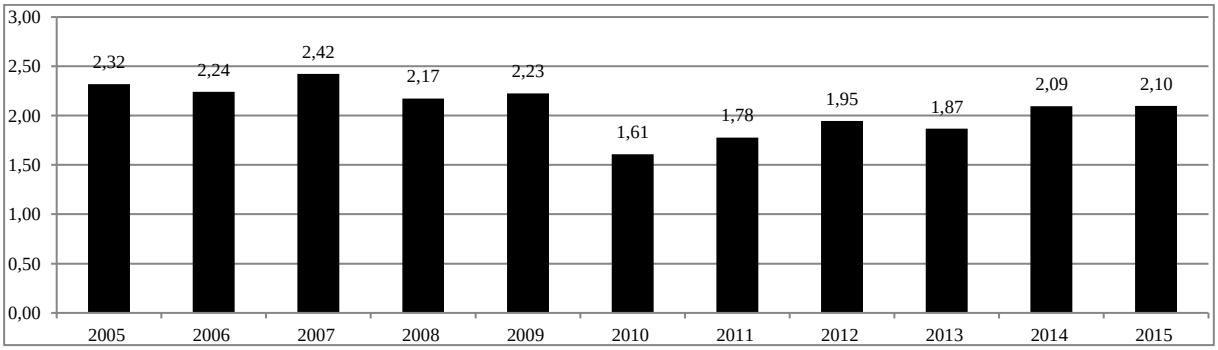


Şekil 1. Aylar itibariyle çilek ortalama üretici fiyatları (TL/kg) (2005–2015) [10]

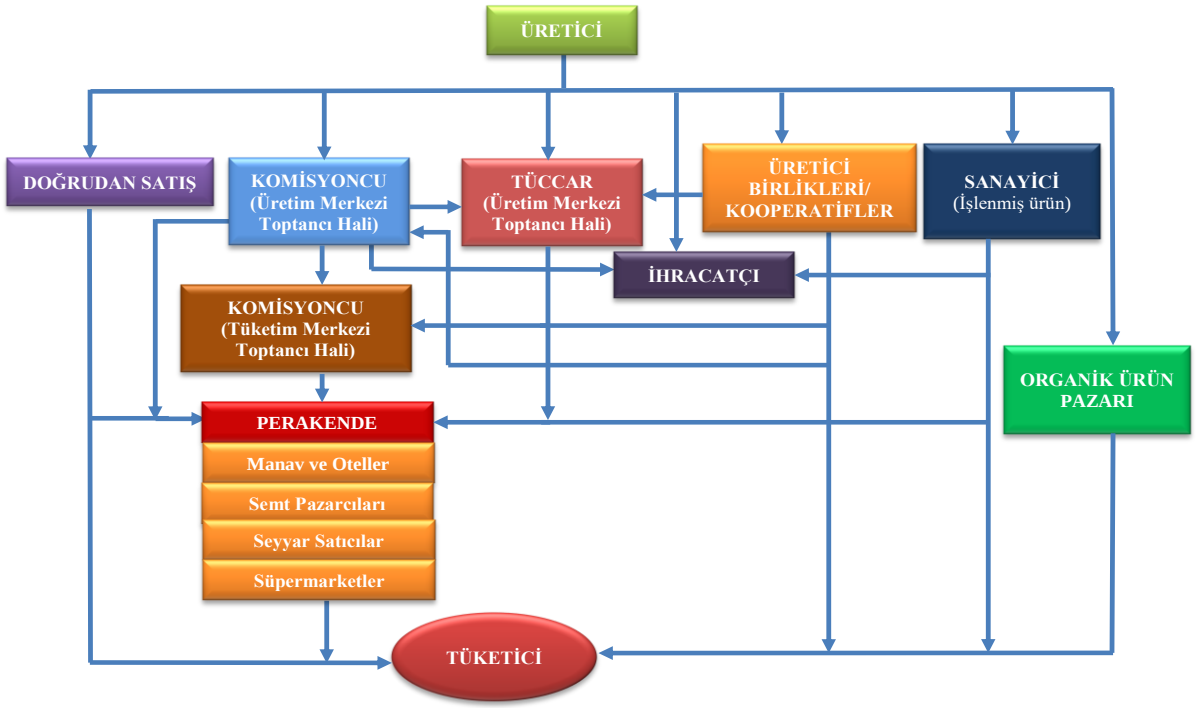
Çizelge 7. Çilek dış ticareti (2012–2016)[z] [9]

Yıl	İhracat			İthalat		
	Miktar (kg)	Değer ($)	İhraç birim fiyatı ($/kg)	Miktar (kg)	Değer ($)	İthal birim fiyatı ($/kg)
2012	21.425.890	19.855.779	1.08	–	–	–
2013	19.553.445	24.774.878	0.79	–	–	–
2014	14.286.540	16.893.194	0.85	10.368	12.532	0.83
2015	17.566.085	21.680.865	0.81	4.032	8.348	0.48
2016[z]	9.537.198	7.662.963	1.24	9.849	17.275	0.57

[z]2016 yılı ilk 8 ay



Şekil 2. Yıllar itibariyle çilek ortalama üretici fiyatları (TL/kg) (2005–2015) [10]



Şekil 3. Çilek pazarlama kanalları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çilek üretimi ve tüketiminin artırılması sadece toplum sağlığı açısından değil, üretecekleri/ürettikleri yüksek katma değerin çiftçi refahına sağlayacağı ek katkı yüzünden önemlidir. Özellikle piyasada bulunan meyve sayısının az olduğu ilkbahar döneminde hasat edilmesi nispeten yüksek fiyatlarla pazarlanmasına imkân sağlayarak üreticisinin yüzünü güldürmektedir. Ayrıca çilek üretimi fide üretiminden bahçe tesisine, bahçe tesisinden ürün hasadına kadar emek yoğun yani istihdam yaratan birçok ekonomik faaliyeti içermesinin

yanı sıra, çileğin endüstriyel olarak üretilen birçok ürünün hammaddesi olması, gerek iç pazarda gerekse yurt dışı pazarlarda çok sevilen, yüksek talebi olan dolayısı ile yüksek fiyatlar bulabilen ürünler olması, üretiminin teşviki için haklı sebep teşkil etmektedir.

Çilek üretiminin ve tüketiminin teşvik edilmesi, küçük ve orta boy işletmelerin gelirlerini önemli ölçüde artırmakta, dolayısı ile toplumsal refah ve barışı sağlayarak göç olgusuna ciddi bir set çekmekte ve meyve işleme sanayinin hammadde taleplerini karşılamalarına imkân sağlamaktadır.

Çilek üretiminin sayılan ekonomik, sosyal ve sağlık açısından sağladığı onca katkıya karşılık çilek üreticilerinin bir üretici birliğinin bulunmaması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Ayrıca girdi maliyetlerinin yüksekliği genel olarak tarımı etkilediği kadar çilek üreticilerinin de başlıca sorunları arasındadır. Girdi maliyetlerini aşağıya çekici tedbirlerin artırılmasının çilek üretimine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sertifikalı fide kullanımının teşviki, iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, çilek üretiminde çalışanlara yönelik olarak toplama usulleri öğretilmesi için gerekli çiftçi eğitim programlarının oluşturulması ya da yaygınlaştırılması, gerek ulusal gerekse uluslararası pazarlarda tutundurmanın sağlanması için markalaşmaya gidilmesi, bunun içinde coğrafi ürün işareti alınmasının teşvik edilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, 377 s.*
2. Albayrak, M., 2013. Tarım Ekonomisi, Tarım Ürünlerinin Pazarlanması (6. Ünite). *Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2226, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1225, s: 126–168.*
3. Anonim, 2008. Çilek Yetiştiriciliği, *Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) Bahçecilik Ders Notu, Ankara.*
4. Anonim, 2009. Dünya ve Türkiye Çilek Üretimi ve Ticareti. *Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi, No: 61, Antalya.*
5. Anonim, 2011. Pazarlama ve Perakende, Gıda Satış Elemanı, Sebze ve Meyve Satışı Modülü (342PR0080). *Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.*
6. Anonim, 2012. Ziraat Alanı, Modern Çilek Yetiştirme Teknikleri Modülü. *Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi ve Kırgızistan Cumhuriyeti Gençlik, Emek ve İstihdam Bakanlığı Nitelikli İşgücü Geliştirme Projesi (NİGEP), Bişkek, Kırgızistan.*
7. Anonim, 2016a. FAO İstatistikleri (http://faostat.fao.org/s) (Erişim tarihi: Eylül 2016).
8. Anonim, 2016b. Bitkisel Üretim İstatistikleri. *Türkiye İstatistik Kurumu, Başbakanlık, Ankara.*
9. Anonim, 2016c. Dış Ticaret İstatistikleri Veri Tabanı. *Türkiye İstatistik Kurumu, Başbakanlık, Ankara.*
10. Anonim, 2016d. Tarımsal Fiyat İstatistikleri Veri Tabanı. *Türkiye İstatistik Kurumu, Başbakanlık, Ankara.*
11. Ertürk, Y. E., M. K. Geçer and S. Yalçın, 2015. Berry Fruit Grown and Marketed in Turkey. *VI. Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015", Bosnia and Herzegovina, s:2009–2018.*
12. Ertürk, Y. E. ve M. K. Geçer, 2012. Üzümsü Meyveler Ekonomisi. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Antalya, s:368–385.*
13. Güleryüz, M., Y. Ertürk ve D. Pırlak, 2001. Çilek Yetiştiriciliğinde Organik Uygulamalar ve Ekolojik Çilek Yetiştiriciliği. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Antalya, s:30–35.*
14. Gündüz, K. ve E. Özdemir, 2008. Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Şartlarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 13(1–2):35-42.*
15. Polat, M., 2005. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.*
16. Türemiş, N., A. İ. Özgüven ve S. Paydaş, 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. *TUBİTAK, Tarp yayınları, Adana.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 21–28 2017

ÇİLEKLERDE FENOTİPİK TANIMLAMA

Kazım GÜNDÜZ[1] **Emine ÖZDEMİR**[2]

ÖZET

Amerikan tarım bakanlığı tarafından RosBREED başlıklı *Rosaceae* familyasından 4 türü içeren (elma, şeftali, kiraz–vişne ve çilek) fenotipik tanımlama projesi tamamlanmıştır. Bu türler ile ilgili büyük ölçekli fenotipik protokoller hazırlanmıştır. Çileklerde fenotipik protokol 4 ıslah programı tarafından (Oregon, Michigan, New Hampshire, Kaliforniya ve Florida) 4 kategoriyi (fenoloji ve çiçek özellikleri, bitki özellikleri, meyve özellikleri ve meyve kimyasal özellikler) içermektedir. Bu çalışmada amaç, ülkemizdeki ıslah programlarına bu kategorileri tanıtmak ve değişik ıslah programlarından gelen 27 referans çilek (RÇ) çeşidi kullanılarak ülkemiz çilek ıslah programlarından gelen 15 yerli çilek (YÇ) çeşidini tanımlamaktır. Bu kapsamda 37 özellik tanımlanmış olup, 26 özellik değerlendirilmiştir. Sonuç olarak fenoloji ve çiçek özellikleri ile bitki özellikleri bakımından referans olarak kullanılan çeşitlere benzer özelliklerde çeşitler ıslah edildiği belirlenmiştir. Ülkemizde, meyve dış özelliklerinden şekil bakımından; küresel konik, görünüş bakımından; albenisi ortanın üzerinde; aken rengi bakımından; koyu, aken pozisyonu olarak, üzerinde; dış renk bakımından, kırmızı; parlaklık bakımından; orta, meyve kabuk sertliği bakımından; yumuşak, kaliks büyüklüğü bakımından; ortanın üzerinde, kaliksin pozisyonu bakımından; düz, meyve iç özelliklerinden meyve et sertliği bakımından; yumuşak, iç renk bakımından; açık kırmızı, iç renk dağılımı bakımından; %51.8 ile orta düzeyde, tat/aroma bakımından ise yüksek düzeyde çeşitler ıslah edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, fenotipik tanımlama, bitki özellikleri, ıslah

ABSTRACT

PHENOTYPING OF STRAWBERRY

The RosBREED Project which includes 4 crops (apple, peach, cherry and strawberry) from Rosaceae family to characterize phenotyping was completed with the financial support of USDA–NIFA. Large–scale, standardized phenotyping protocols have been set up for each crop. The standardized phenotyping protocol for strawberries was agreed upon by the breeding team in Oregon, Michigan, New Hampshire, California and Florida and includes four trait categories: phenology and other flower–related traits, plant characteristics, fruit characteristics, and fruit chemistry traits. This study aims to introduce this category to the breeding programs in our country. 27 different strawberry cultivars have been used as reference to characterize 15 cultivars of strawberries that are breaded in our country. In this context, 37 different properties are investigated and 26

[1] Doç., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya/HATAY
[2] Prof. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya/HATAY

properties are evaluated. We have concluded that we have breaded strawberry cultivars similar to the reference ones in terms of phenology and flower properties. It is globose conic in respect of external fruit properties, appearance is above average, achene colour is dark, achene position is even, external colour is red, gloss is average, skin strength is soft, calyx size is above equal, calyx position is flat. In terms of fruit internal properties, firmness is soft, internal colour is light red, depth of internal color is at 51.8%level and average level, aroma is at high level.

Keywords: Strawberry, phenotyping characterization, plant qualities, breeding

GİRİŞ

Bitki ıslah programları, ürünün endüstrisinin yapıldığı yörede ideal özelliklerini göstereceği çeşitleri geliştirmek için yarışmaktadırlar. Bitki fenotipi, genotip ve çevre arasındaki etkileşimin bir sonucudur. Bir ıslah programı çeşit olarak tanımlayacağı genotipin özelliklerinin doğru bir şekilde tanımlarsa başarılı olabilir. Çoğu ıslah programı fenotipi tanımlamak için geleneksel yaklaşımlardan yararlanmaktadırlar. Tam bu noktada marker destekli seleksiyon çeşit geliştirmeyi kolaylaştırabilir. Bu teknolojinin kullanımı maliyeti düşürdüğü ve etkinliği artırdığı için geleneksel ıslah yöntemlerinin yerine kullanılmaktadır [1]. Amerikan Tarım Bakanlığı tarafından 2009–2014 yılları arasında desteklenen yaklaşık 35 takım liderinden oluşan ve 14 milyon dolarlık bir bütçe ile "RosBREED: Enabling marker–assisted breeding in *Rosaceae*" başlıklı bir proje yürütülmüştür. Proje kapsamında *Rosaceae*'larda (şeftali, elma, çilek, kiraz ve vişne, kayısı, armut ve ahududu gibi) geleneksel ıslah yöntemleri yanında genomik araştırmalar ile yeni çeşitleri geliştirmek amaçlanmıştır [6]. Proje kapsamında elma (4), şeftali (5) ve çileklerde (9) büyük ölçekli fenotipik protokoller hazırlanmıştır (www.rosbreed.org).

Ülkemizin çilek gen kaynaklarını oluşturan genotipler hem yerel çeşitlerden hem de yabani türlerden oluşmaktadır. Yerel çeşitler çoğunlukla çok yoğun kokuları ve tatları sebebiyle yetiştirilmekte/toplanmaktadırlar. Bunlar, Ereğli (Zonguldak), Orman (Bolu), Osmanlı (İstanbul), Arnavutköy (İstanbul), Emiralem (İzmir) ve Kestel (Bursa) çilekleridir. Türkiye'de çilek gen kaynaklarının toplanıp, karakterize edilme çalışmaları Dokuzoğuz [2], Kaşka ve Paydaş [7] ve Serçe ve ark. [11] tarafından denenmiştir. Ancak, örneklenen popülasyonlar çok sınırlı sayıdadır. Yerli çeşitler ('Osmanlı', 'Ereğli', 'Arnavutköy') ise tat ve aroma üstün düzeyde olup, meyve küçük ve verimi azdır. Bu nedenle ülkemizde yerli çeşitlerimizin aroması ile yabancı çeşitlerin verim, meyve iriliği ve erkencilik gibi özellikleri dikkate alınarak melezleme ıslahı konusunda Yalova'da Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünde çalışmalar yapılmıştır. Yalova'da yapılan çalışmada 'Arnavutköy' çileği ana, 'Aliso' ve 'Tioga' çeşitleri ise baba olarak kullanılmış ve elde edilen genotiplerden Yalova–15, Yalova–104 ve Yalova–110 çeşit olarak tescil edilmiştir. Yürütülen adaptasyon çalışmasında Yalova–15 çeşidinin verim, üstün tat ve aromaya sahip olduğu ve Marmara Bölgesi için yetiştiriciliğinin uygun olduğu belirlenmiştir [8]. Yalova'da yapılan diğer bir çalışmada 'Osmanlı', 'Yalova 104', 'Tufts', 'Cruz' ve 'Tioga' çeşitlerinin karşılıklı değişik kombinasyonlarının melezlenmesi sonucu 19 tip çeşit adayı olarak seçilmiştir [3]. Morfolojik erkek kısır "Osmanlı" çileğinin, Çukurova Üniversitesi'nde, Paydaş ve Kaşka [10] tarafından Avrupa ve Amerikan çeşitleriyle melezlenmesi çalışmasında aroma bakımından üstün bazı tipler bulunmuştur. Ancak meyveleri yeterli sertlikte olmadığından sanayilik için önerilmiştir [13]. Çukurova Üniversitesi'nde yürütülen bu çalışmalar sonucunda 'Kaşka', 'Sevgi' ve 'Ebru' adında üç çeşit tescil edilmiştir (08 Nisan 2009 Tarihinde Toplanan Meyve Tescil Komitesi Toplantısı). Ülkemiz çilek ıslahında yürütülen diğer bir çalışmada ise Serçe ve ark. [12], çileklerde meyve et sertliğini kontrol eden genlerin haritalanması amacıyla yürütülmüş olup, ülkemizde yetiştiriciliği en yoğun olarak yapılan, meyve et sertliği yüksek 'Camarosa' ve 'Osmanlı' melezlemelerinden elde edilen 340 bitki çeşitli bitkisel özellikleri bakımından iki yıl süreyle karakterize edilmiştir. Yeni çeşit

geliştirmek için global ölçekli fenotipik tanımlamaların kullanılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada amaç, çilek ıslahında güncel fenotipik özelliklerin tanımlanmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma MKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2015–2016 yılları arasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden temin edilen 27 adet yabancı ıslah programlarından gelen referans çilek çeşidi (RÇ) (Albion, Aliso, Annapolis, Camarosa, CG–2, CG–3, CG–5, Delmarvel, Dorit, Elsenta, Elvira, Fern, Fortuna, Gianna, Honeoye, Kabarla, Mindoir, Muir, Redlanshope, Rubygem, Sabrosa, Senge Sengena, Sweet Ann, Sweet Charlie, Tioga, Tudla, Tufts) ile 15 adet ülkemiz yerel çilek (YÇ) çeşidi (Arnavutköy, Ata77, Bolverim77, Doruk77, Dorukhan77, Ebru, Eren77, Erenoğlu77, Hilal77, Kaşka, Osmanlı, Sevgi, Yalova104, Yalova15, Yalova416) kullanılmıştır.

Metot

Deneme cam serada yürütülmüş olup, dikimler kasım sonunda taze bitkiler ile saksılara yapılmıştır. Denemede damla sulama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Çizelge 1'de belirtilen 35 fenotipik özellikten 26 adedi değerlendirilmiştir.

Fenoloji ve çiçeklenme ile ilişkili özellikler

Tanımlanacak fenotipik özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çiçeklenme ile ilgili özelliklere en azından bir çiçek açtığında başlanmış ve haftalık olarak kaydedilmiştir. Çiçek sapı uzunluğu: gövdeye yakın, gövdeye mesafe %25, gövdeye mesafe %50, gövdeye mesafe %75 ve taç seviyesinde/üzerinde; Çiçeklenme durumu: tacın üzerinde ve tacın altında; Anterin var veya yok durumu: tam çiçekte; Çiçeklenme periyodu: haftalık olarak çiçek var, çiçek yok; Çiçek sapındaki salkım sayısı; Derim Tarihi: meyvelerin %30–50 oranında olgunlaştığı dönem; Gün–nötrlük: her lokasyonda ilk çiçeklenme haftasından sonraki 11. hafta tekrar çiçeklenme olup olmadığına göre belirlenmiştir.

Bitki özellikleri

Verim tahmini: Bitki üzerindeki meyve miktarına göre meyve yok veya aşırı yüklü; Bitki gücü: Bitki sağlığı/gelişmesine göre zayıf/ölü veya oldukça güçlü; Stolon sayısı: yok veya yüzlerce; Hastalık: Her bitkinin hastalık durumu belirti var, belirti yok olarak belirlenir. Ör. Antraknoz, külleme, yaprak yanıklığı, yaprak lekesi gibi, hastalıklar gözlemlenir.

Meyve özellikleri

Meyve özellikleri meyve iç ve dış özellikleri olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Meyve dış özellikleri değerlendirildiğinde, Meyve şekli: geniş konik, küresel, küresel konik, kalp şeklinde, yassı; Görünüş: donuk ve albenisi yüksek; Kusurluluk: olgun meyvede 1/3 yâda daha fazla deformasyon nedeni ile akenlerin dolmamış olması, Evet veya Hayır; Aken rengi: koyu veya açık sarı veya yeşil; Aken pozisyonu: Meyve yüzeyindeki durumu, batık, üzerinde veya dışında; Akenlerin yüzde doluluğu: %10 artış ile bütün akenlerin doluluğu; Dış renk: beyaz veya koyu kırmızı; Parlaklık: donuk veya çok parlak; Meyve kabuk sertliği: yumuşak veya sert; Kaliks büyüklüğü: küçük, orta veya eşit, geniş; Kaliks pozisyonu: boyunlu, düz veya gömük olarak değerlendirilmiştir.

Meyve iç özellikleri değerlendirildiğinde, Sertlik: çok yumuşaktan çok serte; Kaliksin kopma kolaylığı: kolay kopmayandan çok kolay kopana; İç renk: beyazdan koyu kırmızıya; İç renk derinliği: meyve et rengi derinliği, %10 artışla; Tat: tatlı değil, aroma kötü, ile çok tatlı, aromalı olarak değerlendirilmiştir.

Meyve kimyasal özellikleri

Meyve ağırlığı: bitki üzerindeki meyvelerin %30–50'si olgunlaştığında örnekleme yapılacak ve terazi ile belirlenecektir; Su kaybı (%): dondurulmuş meyvelerinin çözünme esnasında kaybettikleri su yüzdesi ile pH: pH ölçer ile meyve suyunda; Suda çözünen kuru madde (%): meyve suyunda refraktometre kullanılarak; titre edilebilir asitlik: sitrik asit cinsinden pH 8.1 oluncaya kadar NaOH ile titre edilerek belirlenecektir. Toplam antosiyanin mg L^{-1} Pg–3–gluc kademeli pH metodu kullanarak, Toplam

fenolik içeriği ise mg L^{-1} Gallic acid olarak Folin–Ciocalteu metodu kullanılarak belirlenebilir.

İncelenen değişkenlere ait ortalamalar, minimum ve maksimum değerler SAS paket programı kullanılarak yapılmış olup Çizelge 2'de referans çeşitler ve yerel çeşitler düzeyinde verilmiştir.

Çizelge 1. Çileklerde fenotipik tanımlama kriterleri [9]
Table 1. Phenotypic identification criteria for strawberries

Özellik / *Trait*	Skor	Değerlendirme kriteri
Fenolojik ve çiçek özellikleri *Phenology and flowering traits*		
Çiçek sapı uzunluğu *Peduncle length*	1–3–5	1=gövdeye yakın, 2=gövdeye mesafe %25, 3=gövdeye mesafe %50, 4=gövdeye mesafe %75, 5=taç seviyesinde/üzerinde
Çiçeklenme durumu *Flowering location*	1–2	1=tacın üzerinde, 2=tacın altında
Anterin durumu *Presence of anthers*	Tam çiçekte tanımlanır, 1–2	1=Var, 2=Yok
Çiçeklenme periyodu *Period of flowering*	Evet=çiçek var, Hayır=çiçek yok	Haftalık olarak, Evet veya Hayır
İlk çiçeklenmeden ve hasat tarihine kadar gelişme günleri *Growing degree days for first bloom and harvest date*	Tarih	Günlük sıcaklık ortalamasının en düşük 10°C olduğu tarih
Çiçek sapındaki salkım sayısı *Truss size*	3, 5, 7, 9, 11	Her salkımdaki çiçek sayısı
Derim Tarihi *Harves date*		Meyvelerin %30–50 oranında olgunlaştığı dönem
Gün–nötrlük *Day neutrality*		Her lokasyonda ilk çiçeklenme haftasından sonraki 11. hafta tekrar çiçeklenme durumu
Bitki özellikleri *Plant characteristics*		
Verim tahmini *Crop estimate*	1–9	Bitki üzerindeki meyve miktarı, 1=meyve yok, 9=aşırı yüklü
Bitki Gücü *Vigor*	1–9	Bitki sağlığı/gelişme, 1=zayıf veya ölü, 9=oldukça güçlü
Stolon sayısı *Number of runners*	1–9	1=yok, 9=yüzlerce
Hastalık *Disease*	1–9	Her bitkinin hastalık durumu gözlenir. Ör. Antraknoz, külleme, yaprak yanıklığı, yaprak lekesi, 1=belirti var, 9=belirti yok.
Meyve dış özellikleri *External fruit characteristics*		
Şekil *Shape*	1–9	1=geniş konik, 3=küresel, 5=küresel konik, 7=kalp şeklinde, 9=yassı
Görünüş *Appearance*	1–9	1=donuk, 9=albenisi yüksek
Kusurluluk *Malformation*	1 veya 2	Olgun meyvede 1/3 yada daha fazla deformasyon nedeni ile akenlerin dolmamış olması, 1=Evet, 2=Hayır
Aken rengi *Achene color*	1–9	1=koyu, 9=açık sarı veya yeşil
Aken pozisyonu *Achene position*	1, 2 ve 3	Meyve yüzeyindeki durumu, 1=gömük, 2=üzerinde, 3=dışında
Akenlerin yüzde doluluğu *Percent filled achenes*	%10 artış ile	Bütün akenlerin doluluğu
Dış renk *External color*	1–9	1=beyaz, 9=koyu kırmızı
Parlaklık *Gloss*	1–9	1=donuk, 9=çok parlak
Meyve kabuk sertliği *Skin strength*	1–9	1=yumuşak, 9=sert

Özellik / *Trait*	Skor	Değerlendirme kriteri
Kaliks büyüklüğü *Cap size*	1,2 ve 3	1=küçük, 2=orta veya eşit, 3=geniş
Kaliks pozisyonu *Calyx position*	1,3 ve 5	1=boyunlu, 3=düz, 5=gömük
Meyve iç özellikleri *Internal fruit characteristics*		
Sertlik *Firmness*	1–9	1=çok yumuşak, 9=çok sert
Kaliksin kopma kolaylığı *Ease of capping*	1–9	1=kolay kopmayan, 9=çok kolay kopan
İç renk *Internal color*	1–9	1=beyaz, 9=koyu kırmızı
İç renk derinliği *Depth of internal color*	%	Meyve et rengi derinliği, %10 artışla
Tat *Flavor*	1–9	1=tatlı değil, aroma kötü, 9=çok tatlı, aromalı
Ağırlık ve meyve kimyasal özellikleri *Fruit chemistry and weight*		
Meyve ağırlığı *Fruit weight*	5 meyve/bitki	Terazi ile belirlenecektir. Bitki üzerindeki meyveleri %30–50 olgunlaştığında örnekleme yapılacaktır.
Su kaybı *Drip loss*	%	Dondurulmuş meyvelerinin çözünme esnasında kaybettikleri su yüzdesi
pH *pH*	pH ölçer	Meyve suyunda ölçülecektir.
Suda çözünen kuru madde *Percent soluble solids*	%	Meyve suyunda ölçülecektir.
Titre edilebilir asitlik *Titratable acidity*	Sitrik asit	pH 8,1 oluncaya kadar NaOH ile titre ederek
Toplam antosiyanin *Total anthocyanins*	mg L^{-1} Pg–3–gluc	Kademeli pH metodu kullanarak
Toplam fenolik *Total phenolics*	mg L^{-1} Gallic acid	Folin–Ciocalteu metodu

BULGULAR VE TARTIŞMA

Referans olarak kullanılan çilekler değişik ıslah programlarından oldukça çeşitlilik içeren çeşitlerdir. Türkiye çilek ıslah programlarından gelen genotiplerin bazıları yerel olmakla birlikte Yalova'da 'Arnavutköy', 'Aliso' ve 'Tioga' çeşitleri [8]; yine Yalova'da 'Osmanlı', 'Yalova104', 'Tufts', 'Cruz' ve 'Tioga' çeşitlerinin karşılıklı değişik kombinasyonlarının melezlenmesi [3] ve Adana'da 'Osmanlı' çeşidi, bazı Avrupa ve Amerika çeşitleri ile melezlenerek (10 ve 13) elde edilen çeşitlerdir. Fenotipik tanımlamada kullanılan özelliklere ait kriterler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Referans olarak kullanılan yabancı ıslah programlarından gelen çilek çeşitleri ile Ülkemiz çilek ıslah programlarından gelen çilek çeşitlerine ait fenotipik özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur.

İncelenen fenolojik ve çiçek özellikleri bakımından YÇ çeşitleri ile RÇ çeşitleri benzerlik göstermektedir. Örneğin çiçek sapı uzunluğu YÇ çeşitlerinde ortalama 3.47 olarak belirlenmiş olup, bu değer RÇ çeşitlerinde 3.41'dir. Çiçeklenme durumu bakımından RÇ çeşitlerinde 1.21 olarak belirlenen değer YÇ çeşitlerinde 1.41 olarak belirlenmiştir. Yerli çilek çeşitlerimizin çiçeklenme durumlarının taca yakın olduğunu söylemek mümkündür. Çiçek sapındaki salkım sayısı bakımından YÇ çeşitlerimizde 8.06 olarak belirlenen değer RÇ çeşitlerinde 7.48 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Bitki özellikleri bakımından ise verim tahmini bakımından RÇ'de 6.83 olarak belirlenen değer YÇ'de 6.38 olarak belirlenmiştir. Bitki gücü bakımından ise RÇ ortalama 6.79 olarak belirlenen değer YÇ de ise 6.53 olarak belirlenmiştir. İncelenen bitki özellikleri bakımından YÇ, RÇ benzer sonuçlar vermiştir (Çizelge 2).

Meyve dış özelliklerinden şekil bakımından RÇ'de 6.86 olarak belirlenen değer YÇ'lerde 5.50 olarak belirlenmiş olup YÇ küresel koniğe

yakın bulunmuştur. Meyve dış özelliklerden kusurluluk bakımından: RÇ, YÇ benzer ve kusurlu değil; aken pozisyonu bakımından benzer ve üzerinde; aken doluluğu bakımından: benzer ve dolu; dış renk bakımından: benzer ve kırmızı; parlaklık bakımından: benzer ve parlak; kaliks büyüklüğü bakımından: benzer ve orta; kaliks pozisyonu bakımından: benzer ve düz olarak belirlenmiştir. RÇ görünüş bakımından albenisi yüksek olarak belirlenirken, YÇ albeisi orta olarak belirlenmiştir. Aken rengi bakımından RÇ renk açık olarak belirlenmiş olup, YÇ aken rengi koyu olarak belirlenmiştir. Meyve dış özelliklerinden meyve kabuk sertliği bakımından RÇ sert olarak belirlenirken, YÇ yumuşak olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Meyve iç özellikleri bakımından RÇ ile YÇ arasında önemli düzeyde çeşitlilik olduğu belirlenmiştir. Sertlik bakımından YÇ, RÇ'den daha sert olduğu belirlenirken, kaliksin kopma kolaylığı bakımından YÇ'de kaliksin daha kolay koptuğu belirlenmiştir. İç renk ve iç renk derinliği bakımından RÇ'e göre YÇ'in daha açık renkli olduğu belirlenmiştir. Tat/Aroma bakımından ise RÇ'e göre YÇ çeşitlerimizin bir miktar daha aromalı olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Meyve ağırlığı ve kimyasal özellikler incelendiğinde, meyve ağırlığı Referans çeşitlerde ortalama olarak 9.2 g/meyve olarak belirlenirken, YÇ'de bu değer 7.1 g/meyve olarak saptanmıştır. pH ve tire edilebilir asitlik içeriği her iki grupta benzer olarak belirlenirken; suda çözülebilir kuru madde bakımından YÇ'in bir miktar daha yüksek değer verdiği görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Referans olarak kullanılan çilek çeşitleri ile Türk çilek çeşitlerinin 26 fenotipik özelliğinin minumum, maksimum ve ortalama değerleri

Table 2. Mean, minimum and maximum values for 26 traits of the combined crop reference and breeding from Turkey

Değişken *Variable*	Referans çeşitler *Combined crop reference*			Türkiye ıslah programlarının çeşitleri *Turkey breeding program*		
	Çeşit sayısı *Cultivar number*	Ortalama *Mean*	Aralık *Range*	Çeşit sayısı *Cultivar number*	Ortalama *Mean*	Aralık *Range*
Fenolojik ve çiçek özellikleri *Phenology and flowering traits*						
Çiçek sapı uzunluğu *Peduncle length*	27	3.41	1–5	15	3.47	1–5
Çiçeklenme durumu *Flowering location*	27	1.21	1–2	15	1.41	1–2
Anterin durumu *Presence of anthers*	27	1	1	15	1.12	1–2
Çiçek sapındaki salkım sayısı *Truss size*	27	7.48	3–11	15	8.06	5–11
Bitki özellikleri *Plant characteristics*						
Verim tahmini *Crop estimate*	27	6.83	5–9	15	6.38	5–9
Bitki Gücü *Vigor*	27	6.79	3–9	15	6.53	3–8
Meyve dış özellikleri *External fruit characteristics*						
Şekil *Shape*	27	6.86	3–9	15	5.50	1–9
Görünüş *Appearance*	27	6.48	3–9	15	5.56	3–8
Kusurluluk *Malformation*	27	1.86	1–2	15	1.75	1–2
Aken rengi *Achene color*	27	4.10	2–8	15	2.88	1–7
Aken pozisyonu *Achene position*	27	1.82	1–3	15	1.88	1–3

Değişken *Variable*	Referans çeşitler *Combined crop reference*			Türkiye ıslah programlarının çeşitleri *Turkey breeding program*		
	Çeşit sayısı *Cultivar number*	Ortalama *Mean*	Aralık *Range*	Çeşit sayısı *Cultivar number*	Ortalama *Mean*	Aralık *Range*
Akenlerin yüzde doluluğu *Percent filled achenes*	27	94.38	80–100	15	92.5	80–100
Dış renk *External color*	27	6.48	4–9	15	6.13	2–8
Parlaklık *Gloss*	27	6.25	3–9	15	5.75	3–9
Meyve kabuk sertliği *Skin strength*	27	6.48	4–9	15	3.94	1–6
Kaliks büyüklüğü *Cap size*	27	2.03	1–3	15	2.24	1–3
Kaliks pozisyonu *Calyx position*	26	2.64	1–5	15	3.0	1–5
Meyve iç özellikleri *Internal fruit characteristics*						
Sertlik *Firmness*	27	6.55	4–9	15	4.19	1–7
Kaliksin kopma kolaylığı *Ease of capping*	27	3.07	1–6	15	4.94	2–9
İç renk *Internal color*	27	6.04	4–9	15	4.63	1–8
İç renk derinliği *Depth of internal color*	27	76.21	40–100	15	51.88	10–100
Tat/Aroma *Flavor*	27	6.03	3–6	15	7.19	6–9
Ağırlık ve meyve kimyasal özellikleri *Fruit chemistry and weight*						
Meyve ağırlığı *Fruit weight*	22	9.2	3.0–18.1	15	7.1	3.5–14.0
pH *pH*	22	3.9	3.31–3.90	15	3.6	3.25–3.94
Suda çözünen kuru madde *Percent soluble solids*	22	5.7	4.0–7.9	15	6.1	3.2–8.7
Titre edilebilir asitlik *Titratable acidity*	22	0.83	0.39–1.72	15	0.82	0.43–1.27

SONUÇ

Bu çalışmada değişik ıslah programlarından gelen 27 adet referans çilek (RÇ) çeşidi ile ülkemiz çilek ıslah programlarından gelen 15 adet yerli çilek (YÇ) çeşidini fenotipik olarak tanımlamak amaçlanmıştır. Bu kapsamda 27 özellik incelenmiştir. Türkiye çilek ıslah programlarının fenolojik ve çiçek özellikleri ile bitki özellikleri bakımından referans olarak kullanılan çeşitlere benzer özelliklerde çeşitler ıslah edildiği belirlenmiştir. Meyve dış özelliklerinden şekil bakımından; küresel konik, görünüş bakımından; albenisi ortanın üzerinde; aken rengi bakımından; koyu, aken pozisyonu olarak, üzerinde; dış renk bakımından, kırmızı; parlaklık bakımından; orta, meyve kabuk sertliği bakımından; yumuşak, kaliks büyüklüğü bakımından; ortanın üzerinde, kaliksin pozisyonu bakımından; düz, meyve iç özelliklerinden meyve et sertliği bakımından; yumuşak, iç renk bakımından; açık kırmızı, iç renk dağılımı bakımından; %51.8 ile orta düzeyde, tat/aroma bakımından ise yüksek düzeyde çeşitler ıslah edildiği dikkat çekmiştir. Fakat farklı lokasyonlarda da bu çeşitlerin özelliklerinin test edilip fenotipik karakterlerin standardize edilmesinde yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada materyal teminini sağlayan Dr. Burhan ERENOĞLU ve Ziraat Yüksek Mühendisi Sevgi POYRAZ ENGİN'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Bliss, F. A., 2010. Marker Assisted Breeding in Horticultural Crops. *Acta Hort. 859:339–350.*
2. Dokuzoğuz, M., 1963. Önemli Bazı Çilek Çeşitlerimiz Üzerinde Pomolojik Araştırmalar. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayını, No:74, Bornova, İzmir.*
3. Erenoğlu, B., Y. Erbil ve S. Ufuk, 1998. Melezleme Yolu ile Çilek Islahı–1. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No:100.*
4. Evans, K., Y. Guan, J. Luby, M. Clark, C. Schmitz, S. Brown, B. Orcheski, C. Peace, W. E. van de Weg and A. F. Iezzoni, 2011. Large–Scale Standardized Phenotyping of Apple in Rosbreed. *Acta Hort. 945:233–238.*
5. Frett, T. J., K. Gasic, J. R. Clark, D. Byrne, T. Gradziel and C. Crisosto, 2012. Standardized Phenotyping for Fruit Quality in Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]. *J. Amer. Pom. Soc. 66:214–219.*
6. Iezzoni, A. F., C. Weebadde, J. Luby, Y. Chengyan, W. E. van de Weg, G. Fazio, D. Main, C. P. Peace, N. V. Bassil and J. McFerson, 2010. Rosbreed: Enabling Marker–Assisted Breeding in Rosaceae. *Acta Hort. 859:389–394.*
7. Kaşka, N. ve S. Paydaş, 1986. Çilek Melezlemeleri Üzerine Çalışmalar. *Bitki Islahı Sempozyumu Bildiri Özetleri, İzmir.*
8. Konarlı, O., K. Kepenek ve H. Aygün, 1984. Melezleme Yoluyla Elde Edilen Yeni Çilek Çeşitleri. *Bahçe 13(2):5–13.*
9. Mathey, M. M., S. Mookerjee, K. Gündüz, J. F. Hancock, A. F. Iezzoni, L. L. Mahoney, T. M. Davis, N. V. Bassil, K. E. Hummer, P. J. Stewart, V. M. Whitaker, D. J. Sargent, B. Denoyes–Rothan, I. Amaya, W. E. van de Weg and C. E. Finn, 2013. Large–Scale Standardized Phenotyping of Strawberry in Rosbreed. *Journal of the American Pomological Society, 205–216 pp.*
10. Paydaş, S. ve N. Kaşka, 1992. Melezleme Islahı ile Elde Edilen Bazı Umutlu Çilek Çeşit Adaylarının Adana ve Pozantı Ekolojik Koşullarındaki Performansları. *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt.1 (Meyve): 535–539.*
11. Serçe, S., S. Paydaş, N. Kaşka, K. Gündüz, E. Özdemir, J. F. Hancock ve A. Z. Makaracı, 2007. Türkiye'deki Mevcut Çilek (*Fragaria* sp) Gen Kaynaklarının Toplanarak Değerlendirilmesi ve Çekirdek Koleksiyonlarının Oluşturulması. *Proje Sonuç Raporu. TOVAG 103O121.*
12. Serçe, S., K. Gündüz, E. Özdemir, Y. Kıyga, E. Orhan ve S. Ercişli, 2008. Farklı Sistemlerde Yetiştirilen Çileklerin (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) Meyve Eti Sertlik Ölçümleri Arasındaki İlişkiler. *Bahçe 36:9–16.*
13. Üstün, P. ve S. Paydaş, 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye 11. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt.1 (Meyve):301–305.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 29–36 2017

BAZI BİTKİ BESİN ELEMENT UYGULAMALARININ 'RUBYGEM' ÇİLEK ÇEŞİDİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Ali SARIDAŞ[1] Gözde NOGAY[2] Şule Hilal ATTAR[2]
Sevgi PAYDAŞ KARGI[3] Ebru KAFKAS[3]

ÖZET

Ülkemizde ticari olarak önemli düzeyde yetiştirilen Rubygem çeşidinin kullanıldığı bu çalışmada, farklı yaprak uygulamalarının (Kalsiyum, Bor, Kalsiyum+Bor ve Kontrol (su)) yetiştirme sezonu boyunca meyvelerde incelenen bazı kalite parametreleri (SÇKM, toplam asitlik, pH, verim, meyve et sertliği, dış renk) üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada %18'lik kalsiyum klorürden 100 ml/10 L dozunda 5 uygulama, taç yaprak dökümünden başlayarak (19 Şubat) 20'şer gün aralıklarla yapılmıştır. Bor uygulamasında %8'lik bor çiçeklenme başlangıcından (10 Şubat) itibaren 1'er ay aralıklarla 20 ml/10 L dozunda 3 kez uygulanmıştır. Çalışmada yapılan Ca+B uygulaması, 'Rubygem' çilek çeşidine, meyve et sertliği dışında, bitki başına verim, ortalama meyve ağırlığı ve diğer pomolojik parametreler üzerine olumsuz etkilerde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bor, çilek, kalsiyum, meyve kalitesi, sertlik

ABSTRACT

EFFECT OF THE SOME PLANT NUTRITION ELEMENT APPLICATION ON YIELD AND QUALITY IN 'RUBYGEM' CULTIVAR

The study were investigated the effects of different floral applications (Calcium, Boron, Calcium+Boron and Control (water)) on the some quality parameters (TSS, total acidity, pH, yield, fruit firmness and external color) in the 'Rubygem' cultivar which has growing important level as commercial in our Country. In the study, application of calcium chloride (18%) was applied 5 times with 100 ml/10 L doses. It were started with fall of petals (19 February) and repeated 20 days interval. Boron (8%) applications were started in the first flowering and are continued 1 month interval with 3 times at the 20 ml/10 L doses. Applications of Ca+B are negatively affected pomological properties, yield and average fruit weight except for fruit firmness at the 'Rubygem' strawberry cultivar which used the study.

Keywords: Boron, strawberry, calcium, fruit quality, firmness

[1] Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[2] Zir. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

GİRİŞ

Ülkemiz son yıllarda çilek yetiştiriciliğinde önemli atılımlar yapmıştır. Çilek Dünya'da en fazla Çin, ABD, Meksika, Türkiye ve İspanya'da üretilmektedir. Türkiye çilek üretiminin yaklaşık yarısını Akdeniz Bölgesi sağlamaktadır. Bu bölgede yer alan Mersin ilinde 2014 yılı verilerine göre dekara 3.435 kg verim alınmış ve toplam 132.556 ton çilek hasat edilmiştir. Araştırıcılar çilek üretimindeki bu artışın; çileğin insan sağlığı açısından öneminin anlaşılması, gerek yatırımların çok kısa sürede geriye dönmesi gibi nedenlere bağlamaktadırlar. Ayrıca bu meyve türünün kendine özgü nefis aroması, zengin vitamin ve özellikle ellajik asit içeriği, değişik tüketim şekilleri tüketicilerin daha fazla ilgisini çekmektedir [6]. Çilek üretiminde birim alandan artışı; son yıllarda ıslah edilen verimli, kaliteli çeşitlerin ve bu çeşitlerin en uygun şartlarda gelişmesini sağlayan modern sistemler sağlamaktadır. Yetiştirilen çeşitlerin genetik yapıları ve çevreyle ilgili isteklerindeki farklılıklar üreticilerin, bitki besleme ve sulama gibi konularda sorunlar yaşamasına yol açmaktadır. Bu kapsamda bitki beslemeyle ilgili önemli çalışmalar yapılmakta ve bu çalışmalar çeşit dinamiğindeki hareketlilik nedeniyle güncelliğini korumaktadır.

Almaliotis ve ark. [1]'nın yaptıkları çalışmada yaprak mineral içeriği ile çilek veriminin çok yakın ilişki (r^2=0.9827) içerisinde olduğu bulunmuştur. Çilekte albino meyve oluşumu üzerine besin elementlerinin etkilerinin de incelendiği çalışmada; düşük ışık yoğunluğunun albino meyve oluşmasını teşvik etmesine karşın Ca'un albino meyve oluşumuna neden olmadığı, fakat bitki gelişiminin artmasıyla birlikte aşırı N ve K kullanımıyla pozitif ilişkili olabileceği bildirilmiştir [9]. Aynı çalışmada N, P, Mg ve S miktarlarında normal ve albino meyveler arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın, albino meyvelerde potasyum konsantrasyonun önemli düzeyde yüksek, kalsiyum konsantrasyonunun ise düşük olduğu belirlenmiştir. Singh ve ark. [10], yapmış oldukları bir çalışmada, 'Chandler' çilek çeşidine Ca ve Ca+B uygulamışlar; meyvelerde renklenme sorununun %6.5–%6.7, gri küf oranının ise %1.2–%1.3 düzeylerinde kaldığını, sadece B veya kontrol grubu meyvelerde ise söz konusu oranların önemli düzeylerde arttığını bulmuşlardır. Correia ve ark. [4], 'Ventana', 'Camarosa' ve 'Candonga' çilek çeşitlerine topraksız ortam koşullarında artan dozlarda kalsiyum nitrat uygulamaları yapmışlar ve deneme sonucunda meyve kalite özelliklerinin uygulamalardan etkilenmediğini, çeşit özelliklerine bağlı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, 'Ventana' çeşidinde ürün miktarının artmasıyla titre edilebilir asit miktarının önemli düzeyde azaldığı; 'Camarosa' çeşidinde ise verim ile titre edilebilir asit miktarı arasında herhangi bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Wojcik ve Lewandowski [11], kumlu tınlı ve bor alımı düşük olan topraklarda, Elsanta çilek çeşidinin yapraklarına Ca ve B uygulamaları yapmışlar ve sonuç olarak bitkilerin yapraklarında ve meyvelerinde, bu elementlerin konsantrasyonlarının arttığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada uygulamaların, toplam ve pazarlanabilir meyve verimi, ortalama meyve ağırlığı, SÇKM ve titre edilebilir asit içeriği üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı da saptanmıştır.

Yapılan çalışmalarda, besin elementlerinin meyvelerdeki kalite parametreleri ve verim üzerine etkilerindeki değişimlerin, çeşitlerin genetik yapısı ve elementlerin kendi içerisindeki rekabetten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yavari ve ark. [12], yapmış oldukları çalışmada yaprakların demir içeriği yeterli sınırlar içerisinde olmasına karşın denemedeki bir ortam dışında, demir eksikliği semptomu olan kloroz görülmüştür. Bunun nedeninin ise yapraklardaki ve yetiştirme ortamları içerisinde bulunan yüksek Mn içeriği olduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada azotun, demir elementi alımını etkileyerek Fe eksikliği belirtisinin görülmesini engellediği belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ise Palencia ve ark. [7], uygulanan kalsiyum seviyesiyle, uç yanıklığı arasında herhangi bir ilişki olmadığını göstermişlerdir. Araştırıcılar, uç yanıklığının yapraklardaki K:Ca ve K:Mg oranlarıyla ilişkili olduğunu, bu oranların K:Ca için 1.77 ve K:Mg için ise 3.40 üzerinde olması durumunda uç yanıklığı olma riskinin %50 oranında artacağını belirtmişlerdir. Benzer şekilde başka bir araştırmada ise düşük K içeriğinin uç yanıklığı belirtisini azaltmasının yanında, yüksek Mg ve düşük Ca içeriğinin uç yanıklığını teşvik ettiği bildirilmiştir [8].

Bu çalışmada, Akdeniz bölgesi için modern yetiştirme tekniklerinden biri olan İspanyol tipi yüksek tünel altında yetiştirilen 'Rubygem' çilek çeşidinde, kalsiyum, bor ve bunların birlikte uygulamalarının, bitki başına verim ve bazı kalite parametreleri üzerindeki (SÇKM, meyve asitliği, meyve et sertliği, meyve dış rengi ve pH) değişimleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2015–2016 yetiştiricilik döneminde, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait İspanyol tipi yüksek tüneller altında yürütülmüştür. Elde edilen meyveler adı geçen bölüme ait olan laboratuvarlarda analiz edilmiştir. Denemede bitki materyali olarak 'Rubygem' çeşidi kullanılmıştır. Dikimden önce yetiştirme ortamlarındaki organik maddeyi artırmak için dekara 2–3 ton çiftlik gübresi verilmiştir. Toprak sürüldükten sonra bitkilerin dikimi için 30 cm yüksekliğinde, 60 cm genişliğinde ve iki orta nokta arası 110 cm olacak şekilde seddeler hazırlanmıştır. Bitkilerin sulanma ve gübrelenmesi için sedde ortalarına damla sulama boruları (4 litre/saat) yerleştirilmiştir. Seddelerin üzeri üstü gri altı siyah renkli ve 50 mikron kalınlığında malç plastikle kaplanmıştır. Seddeler, dikimden bir gün önce sulanarak, toprağın nemlenmesi sağlanmıştır. Birinci kalite fideler, sedde üzerine 30×30 cm mesafelerle üçgen şeklinde sonbaharda dikilmiştir. Bitkiler, 6.5 m eninde 2.75 m yüksekliğinde, 40 m uzunluğunda üzeri 36 aylık UV, IR, AB, EVA, LD katkılı plastik örtü ile kaplanan İspanyol tipi yüksek tüneller altında yetiştirilmiştir.

Denemede Bor ve Kalsiyum uygulamaları ile bu iki gübrenin birlikte kullanımının (B+Ca) çileklerdeki verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkilerini incelenmek amacıyla aşağıda detayları verilen şekilde uygulamalar yapılmıştır.

–Kalsiyum uygulamaları 100 ml/10 L olacak şekilde $CaCl_2$ formunda (%18 Ca) 19 Şubat (Taç yaprak dökümü) başlayarak 20'şer gün aralıklarla 5 kez yapılmıştır.

–Bor uygulamaları ise dekara 20 ml/10 L (%8 B)'lik Bor olacak şekilde 10 Şubattan (İlk çiçeklenme) başlayarak birer aylık aralıklarla 3 kez yapılmıştır.

–Bor+Kalsiyum uygulamasında ise gübreleme tarihlerinin birbiri ile çakışmaması da göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir.

–Yapılan uygulamaların etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yapraklara sadece suyun verildiği bir kontrol uygulaması da yapılmıştır.

Tüm uygulamalar sırt pülverizatörü ile yapraktan püskürtme yoluyla gerçekleştirilmiştir. Önceki çalışmalardan elde edilen bilgilere göre uygun şekilde gübrelenen ve sulanan bitkilerden hasat edilen meyvelerde ortalama meyve ağırlığı (g), hasat edilen meyvelerin toplam ağırlığının toplam meyve sayısına bölünmesiyle; bitki başına verim (g/bitki) parselden hasat edilen meyvelerin bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir. Ayrıca hasat edilen meyvelerde 15 günde bir pomolojik analizler yapılmış ve değerler aylık olarak hesaplanmıştır. Söz konusu analizler, 3 tekerrürlü olarak, her çeşidi temsil edecek şekilde toplam 30 meyvede yapılmıştır. Bu kapsamda el penetrometresi yardımıyla meyvelerin ekvator bölgesinin iki tarafından meyve et sertlik değerleri ölçülmüştür. Meyvelerde dış renk ölçümleri Hunter Lab cihazıyla yapılmış ve sonuçlar L*, a ve b cinsinden kaydedilmiştir. Meyvelerden elde edilen meyve suyunda; pH metre yardımıyla pH, refraktometre yardımıyla suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) değerleri belirlenmiştir. Aynı meyve suyundan 1 ml alınıp üzerine 49 ml saf su eklenmiş ve renk gül pembeye dönünceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek harcanan sodyum hidroksit miktarı belirlenmiştir. Hesaplamalar sitrik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

%Asit=Sitrik asit sabiti (0.064) × Harcanan NaOH × Normalite × NaOH faktörü × Alınan örnek miktarı × 100 formülü ile hesaplanmıştır.

Çalışmada, farklı gübre uygulamalarının, 'Rubygem' çilek çeşidinde; verim, ortalama meyve ağırlığı, dış renk değerleri, SÇKM, meyve suyu asitliği ve pH gibi parametrelerin aylara göre değişimleri üzerine etkileri incelenmiştir. Denemeden elde edilen verilere varyans analizleri, JMP paket programında, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre uygulanmış olup, ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı yaprak gübrelerinin 'Rubygem' çeşidinde verim ve verimin aylara dağılımı üzerine etkileri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Uygulamaların verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte uygulamaların verimi olumsuz yönde etkiledikleri de dikkat çekmiştir. Özellikle Ca ve B'un birlikte uygulandığı parsellerde, bitki başına verim değeri en düşük düzeyde tespit edilmiştir. Verimin aylara dağılımı incelendiğinde ise; ayların verim değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu, Mart ayından Mayıs ayına kadar bitki başına verimin artarak bu ayda 133.4 g'a ulaştığı saptanmıştır. Mayıs ayından sonra artan sıcaklık, bitki bünyesindeki karbonhidratların azalması ve yaşlanma gibi nedenlerden dolayı en düşük verim Haziran ayında 59.1 g/bitki olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların hasat aylarıyla etkileşimi ise önemsiz olmuştur. Bu etkileşimde en düşük değer Haziran ayında Ca+B uygulamasında 45.6 g/bitki olarak tespit edilirken, bu açıdan en yüksek değer 150.6 g/bitki ile Mayıs ayındaki kontrol grubu bitkilerinden elde edilmiştir.

Çizelge 1. Uygulamaların Rubygem çilek çeşidinde bitki başına verim ve verimin aylara dağılımı üzerine etkileri (g/bitki)[z]

Table 1. Effects of the applications on plant yield and yield of plant at each month in the Rubygem strawberry cultivar[z]

Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*				Toplam verim *Total yield*
	Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	Haziran / *June*	
Kontrol *Control*	107.1	134.4	150.6	65.2	457.3
Kalsiyum *Calcium*	60.8	110.6	116.1	58.6	346.3
Bor *Boron*	74.4	93.6	133.0	67.2	368.2
Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	59.3	74.9	133.9	45.6	313.7
Ay ortalaması *Average of month*	74.0 BC	103.4 AB	133.4 A	59.1 C	

D_{uyg}=Ö.D *N.S* D_{ay}***=30.3 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D. *N.S*

[z]Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05

[z]*Mean separation within columns by LSD multiple test. N.S.: Nonsignificant. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05*

Ortama meyve ağırlığı üzerine uygulamalar, aylar ve bunların etkileşimi incelendiğinde; sadece ayların etkileri istatistiksel olarak önemli (p<0.001) bulunmuştur. Uygulamaların ortalama meyve ağırlığını kontrole göre olumsuz şekilde etkiledikleri dikkat çekmiştir (Çizelge 2). Benzer durum bitki başına verim açısından da saptanmış olup, düşük verimin meyve iriliğindeki azalmadan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. En iri meyveler Nisan ayında (22.7 g) elde edilirken bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Mart ayı (20.6 g) değeri takip etmiştir. Gelişme sezonunun ilerlemesiyle birlikte meyve ağırlığında önemli düzeyde azalmalar meydana gelmiştir. Sezonun ilerlemesiyle bitkideki karbonhidrat miktarının azalması, özellikle mayıs ayında artan ürün yükü, yükselen sıcaklık gibi faktörler ortalama meyve ağırlığını olumsuz şekilde etkilemiştir. Kısa gün özelliği taşıyan bu çeşit, günlerin uzamasıyla birlikte kol oluşturmaya başlamakta ve mevcut karbonhidratını bu yönde de harcayarak meyve iriliğini azaltmaktadır. Singh ve ark. [10], yapmış oldukları çalışmada benzer uygulamaların ortalama meyve ağırlığını etkilemezken, pazarlanabilir meyve miktarını önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Wojcik ve Lewandowski [11]'nin yapmış olduğu çalışmada B ve Ca uygulamalarının 'Elsanta' çeşidinde toplam verimi etkilemediğini bulmuşlardır. Correia ve ark. [4], ise genotiplerin meyve kalite parametreleri üzerine etkilerini istatistiksel olarak önemli bulurken, kalsiyum uygulamalarının bu parametrelere herhangi bir etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir. Fakat Bakshi ve ark. [2], yapmış oldukları çalışmada,

artan kalsiyum dozlarının ortalama meyve ağırlığını arttırdığını ve bunun da istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. Esringü ve ark. [5], ise bor uygulamasının açık ve örtüaltı yetiştiricilik koşullarında 'Fern' çeşidinde verimi olumlu yönde etkilediğini, en iyi sonuca ise dekara 550 g bor uygulamasıyla ulaşıldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak çeşitlerin yapılan uygulamalara karşı tepkilerinin değişik çalışmalarda farklı olduğu, yapılan bu çalışmada 'Rubygem' çeşidinde seçilen uygulamaların verim ve meyve iriliğini olumsuz şekilde etkilediği saptanmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda verimde azalmanın nedenleri arasında; bor uygulamalarının bitkiler için optimum seviyesinin dar bir sınırda yer alması ve uygulamalar sonucunda artan bor düzeyinin bitki gelişimini olumsuz şekilde etkileyebileceği düşünülmüştür. Benzer şekilde kalsiyum uygulaması sonucu bitkilerdeki özellikle katyon rekabetinin değişmesiyle verimin azalabileceği ifade edilebilir.

Uygulamaların meyvelerdeki bazı pomolojik (SÇKM, pH, meyve suyu asitliği, meyve et sertliği) özellikler üzerine etkilerinin aylara göre değişimi Çizelge 3'de verilmiştir. Uygulamalar, meyvelerde belirlenen kalite parametrelerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemezken, kalsiyum ile birlikte yapılan bor uygulamalarının meyve et sertliğini ve meyve suyu asitliğini arttırdığı, SÇKM ve pH değerlerini azalttığı görülmüştür. Denemede ölçülen ortalama SÇKM değerleri birbirlerine çok yakın belirlenmiş olmakla birlikte, en yüksek SÇKM değeri, kontrol meyvelerinden elde edilmiştir. Meyve suyu asitliği hariç, incelenen pomolojik özelliklerde ayların etkileri önemli bulunmuştur. Gelişme döneminin ilerlemesiyle meyvelerdeki SÇKM ve pH düzeyleri artarken, meyve et sertliği Mayıs ayında sıcaklığın da etkisiyle azalmıştır.

Uygulama × ay etkileşimleri ise incelenen bütün parametrelerde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Singh ve ark. [10], yaptıkları çalışmada kalsiyum uygulamalarının meyve et sertliğini önemli düzeyde arttırdığını, fakat SÇKM içeriğini ise önemli düzeyde azalttığını belirlemişlerdir. Cheng [3], bor eksikliğinde genellikle vitamin C ve SÇKM birikiminin azaldığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada böyle bir etkinin görülmemesinin nedenleri; yetiştiriciliği yapılan çeşidin bor isteği veya yetiştiricilik yapılan ortamdaki bor miktarı farklılığı ile açıklanabilir.

Correia ve ark. [4], kalsiyumun meyve et sertliği üzerine etkisini tam olarak gözleyemezken, gelişme sezonunun ilerlemesiyle söz konusu özelliğin genel olarak azaldığını bulmuşlardır. Bakshi ve ark. [2], artan kalsiyum dozlarının SÇKM içeriğini arttırdığını ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğunu, meyve suyu asitliğinin ise azaldığını tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda, uygulamalardan farklı sonuçların alınması, kullanılan çeşitlerin farklı genetik orijinden gelmeleri ve yetiştiricilik yapılan yerlerin ekolojik özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir.

Uygulamaların ve ürünün yoğun olduğu ayların, meyvelerin dış rengi üzerine etkilerine ait değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 2. Uygulamaların Rubygem çilek çeşidinde ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri (g)[z]
Table 2. Effects of the applications on average fruit weight at the Rubygem strawberry cultivar (g)[z]

Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*				Ortalama meyve ağırlığı *Average fruit weight*
	Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	Haziran / *June*	
Kontrol *Control*	23.5	23.0	13.7	11.2	17.9
Kalsiyum *Calcium*	20.6	22.9	12.3	11.1	16.5
Bor *Boron*	19.9	21.6	13.4	11.5	16.6
Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	18.6	23.3	13.5	11.3	16.7
Ay ortalaması *Average of month*	20.6 A	22.7 A	13.2 B	11.0 B	

D_{uyg}=Ö. D. *N.S* D_{ay}***=2.6 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D. *N.S*
[z]Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05
[z]*Mean separation within columns by LSD multiple test. N.S.: Nonsignificant. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05*

Çizelge 3. Uygulamaların Rubgem çilek çeşidinde aylara göre bazı pomolojik özellikler üzerine etkileri[z]
Table 3. Effects of the applications on some pomological features at the Rubygem strawberry cultivar[z]

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
SÇKM (%) TSS	Kontrol *Control*	7.3	7.4	8.6	7.7
	Kalsiyum *Calcium*	6.3	7.7	7.9	7.3
	Bor *Boron*	7.3	7.3	8.1	7.6
	Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	6.8	7.5	8.3	7.5
	Ay ortalaması *Average of month*	6.9 C	7.4 B	8.2 A	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}***=0.48 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
pH	Kontrol *Control*	3.65	3.72	3.80	3.72
	Kalsiyum *Calcium*	3.50	3.75	3.80	3.68
	Bor *Boron*	3.63	3.81	3.81	3.75
	Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	3.57	3.76	3.74	3.69
	Ay ortalaması *Average of month*	3.59 B	3.76 A	3.79 A	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}***=0.07 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
Asitlik (%) *Acidity*	Kontrol *Control*	0.165	0.162	0.165	0.164
	Kalsiyum *Calcium*	0.170	0.178	0.180	0.176
	Bor *Boron*	0.173	0.171	0.173	0.172
	Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	0.176	0.178	0.193	0.183
	Ay ortalaması *Average of month*	0.171	0.172	0.177	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}=Ö. D N.S $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Months*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
Sertlik (Lb) *Firmness*	Kontrol *Control*	1.13	1.13	0.83	1.03
	Kalsiyum *Calcium*	0.90	0.97	0.85	0.91
	Bor *Boron*	0.87	1.10	0.83	0.93
	Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	1.13	1.10	0.97	1.07
	Ay ortalaması *Average of month*	1.01 A	1.08 A	0.87 B	

D_{uyg}=Ö. D N.S D_{ay}*=0.14 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D N.S

[z]Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05

[z]*Mean separation within columns by LSD multiple test. N.S.: Nonsignificant. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05*

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda sadece parlaklık değeri üzerine ayların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, en parlak meyveler Mayıs (37.9) ayında tespit edilmiştir. Uygulama × ay etkileşimleri incelendiğinde ise, L* değerleri 32.4 ile 39.2 arasında dağılım göstermiştir.

Uygulamalar, meyvelerin rengi (a, b) üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etki yapmamıştır. Singh ve ark. [10], meyve dış renginin, yapılan uygulamalardan etkilendiğini, kalsiyum uygulamasının meyve parlaklığını arttırması yanında, kırmızı ve mavi rengin daha yoğun olmasını önemli düzeyde teşvik ettiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgulardaki farklılıklar; kullanılan çeşitlerden, seçilen uygulamalardan ve farklı ekolojilerden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 4. Uygulamaların 'Rubygem' çilek çeşidinde ürünün yoğun olduğu aylardaki dış renk değerleri üzerine etkileri[z]

Table 4. Effects of the applications on external color parameters at some certain months in Rubygem strawberry cultivar[z]

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Month*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
L*	Kontrol *Control*	36.5	34.1	36.8	35.8
	Kalsiyum *Calcium*	34.8	34.7	37.5	35.6
	Bor *Boron*	32.4	33.7	39.2	35.1
	Kalsiyum+Bor *Calcium +Boron*	33.5	33.9	38.0	35.1
	Ay ortalaması *Average of month*	34.3 B	34.08 B	37.9 A	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}***=1.73 $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Month*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
a	Kontrol *Control*	34.0	35.0	34.2	34.4
	Kalsiyum *Calcium*	35.9	34.2	33.7	34.6
	Bor *Boron*	33.3	34.7	33.6	33.9
	Kalsiyum+Bor *Calcium +Boron*	34.2	34.5	35.7	34.8
	Ay ortalaması *Average of month*	34.4	34.6	34.3	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}=Ö. D N.S $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

	Uygulamalar *Applications*	Aylar / *Month*			Uygulama ortalaması *Average of application*
		Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	
b	Kontrol *Control*	20.3	21.0	19.7	20.3
	Kalsiyum *Calcium*	21.9	20.5	19.8	20.7
	Bor *Boron*	19.4	21.2	22.2	20.9
	Kalsiyum+Bor *Calcium+Boron*	21.4	19.2	22.7	21.0
	Ay ortalaması *Average of month*	20.7	20.5	21.1	

D_{uyg}=Ö. D *N.S* D_{ay}=Ö. D *N.S* $D_{uyg\times ay}$=Ö. D *N.S*

[z]Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05

[z]*Mean separation within columns by LSD multiple test. N.S.: Nonsignificant. ***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05*

SONUÇLAR

Çalışmada kullanılan 'Rubygem' çilek çeşidine, Ca+B uygulamaları, meyve et sertliği dışında pomolojik parametreler açısından olumsuz etkilere neden olmuştur. Ayrıca bitki başına verim ve ortalama meyve ağırlığı açısından da uygulamalar olumsuz sonuçlar vermişlerdir. Söz konusu uygulamaların, meyve renk özellikleri üzerine ise belirgin etkileri tespit edilememiştir. Çileklerde bor elementinin ağırlıklı olarak ksilemde taşınması toprak uygulamalarının da denenmesi gerektiğini, yapraktan yapılacak uygulamalarda ise daha düşük doz uygulamalarının kullanılması önerilmektedir. Ayrıca toprak ve yaprak uygulamalarının birlikte yapılabileceği denemelerin de tasarlanmasında yarar vardır. Ülkemizin bor rezervleri, borun bitkilerdeki çiçek ve meyve gelişimindeki önemli rolleri dikkate alındığında; gerek çilekte gerekse diğer meyve türlerinde kapsamlı çalışmaların yapılmasında yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Gerçekleştirilen çalışma; Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nce Araştırma Projesi (Proje No: FYL–2016–6143) çerçevesinde finanse edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Almaliotis, D., D. Velemis, S. Bladenopoulou and N. Karapetsas, 2002. Leaf Nutrient Levels of Strawberries (cv. Tudla) in Relation to Crop Yield. *Acta Hort. 567: 447–450.*
2. Bakshi, P., A. Jasrotia, V. K. Wali, A. Sharma and M. Bakshi, 2013. Influence of Pre–harvest Application of Calcium and Micro–nutrients on Growth, Yield, Quality and Sheld–life of Strawberry cv Chandler. *Indian Journal of Agricultural Sciences 83(8):831–5.*
3. Cheng, B. T., 1994. Ameliorating *Fragaria* and *Rubus ideoeus* Productivity through Boron and Molybdenum Addition. *Agrochemina 38(3):177–185.*
4. Correia, P. J., M. Pestana, F. Martinez, E. Ribeiro, F. Gama, T. Saavedra and P. Palencia, 2011. Relationships between Strawberry Fruit Quality Attributes and Crop Load. *Scientia Horticulturae 130:398–403.*
5. Esringü, A., M. Turan, A. Güneş, N. Ataoğlu and O. Uzun, 2011. Optimum Economic Boron Fertilizer Doses of Wheat Grown on Calcareous Soil. *Journal of Plant Nutrition. 34(9–11):1625–1641.*
6. Kafkas, N. E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 31s.*
7. Palencia, P., F. Martinez, E. Ribeiro, M. Pestana, F. Gama, T. Saavedra, A. De Varnnesb and P. J. Correia, 2010. Relationship between Tipburn and Leaf Mineral Composition in Strawberry. *Scientia Horticulturae 126:242–246.*
8. San Bautista, A., S. Lopez–Galarza, A. Martinez, B. Pascual and J. V. Maroto, 2009. Influence of Cation Proportions of the Nutrient Solutions on Tipburn Incidence in Strawberry Plants. *J. Plant Nutr. 32, 1527–1539.*
9. Sharma, R. R., V. B. Patel and H. Krishna, 2006. Relation between Light, Fruit and Leaf Mineral Content with Albinism Incidence in Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae. 109(1):66–70.*
10. Singh, R., R. R. Sharma and S. K. Tyagi, 2007. Pre–harvest Foliar Application of Calcium and Boron Influences Physiological Disorders, Fruit Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae 112: 215–220.*
11. Wojcik, P. and M. Lewandowski, 2003. Effect of Calcium and Boron Sprays on Yield and Quality of "Elsanta" Strawberry. *Journal of Plant Nutrition, 26:671–682.*
12. Yavari, S., S. Eshghi, E. Tafazoli and N. Karimian, 2009. Mineral Elements Uptake and Growth of Strawberry as Influenced by Organic Substrates. *Journal of Plant Nutrition. 32, 1498–1512.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 37–44 2017

KURAKLIK STRESİNDE YETİŞTİRİLEN ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE, PROLİNİN BİTKİ BÜYÜME VE GELİŞMESİ İLE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Nafiye ADAK[1] Ayşegül NASIRCILAR[2] Kamile ULUKAPI[1]

ÖZET

Bu araştırmada, kuraklık stresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinde, prolinin bitki büyüme ve gelişmesi ile verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada materyal olarak Festival (kuraklığa toleranslı) ve Osmanlı (kuraklığa hassas) çeşitleri; prolin uygulamaları olarak ise üç farklı konsantrasyon (0, 10, 20 mM) iki kere kullanılmıştır. Örtüaltı koşullarında Ekim ayı sonunda kokopit torbalarına (2 L/bitki) dikilen fidelere, Kasım ayı ortası kuraklık (%15 drenaj), kontrol (%30 drenaj) uygulamaları başlatılmış ve belirtilen dozlarda prolin (dikim ve dikimden 30 gün sonra) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, kuraklık koşullarında kardeşlenme sayısı kontrole göre %21.87; yaprak sayısı %41.85; klorofil indeksi %22.79, meyve ağırlığı %68.60, SÇKM %21.72, bitki başına düşen verim %76.65 oranında düşüş göstermiş olup, yaprak sıcaklığı %8.78, toplam fenolik madde içeriği %113.34, toplam antosiyanin %17.13 ve antioksidan aktivite %27.56 oranında artış göstermiştir. Kuraklık stresine bağlı olarak bitkilerde yaprak uç yanıklığı zararı artmış olup, bu zarar Osmanlı çeşidinde daha fazla göze çarpmıştır. Artan prolin konsantrasyonları ise özellikle kardeşlenme sayısını artırırken, yaprak uç yanıklığı zararını da önemli ölçüde azaltmıştır. Stres şartlarında, verim ve kalite bakımından prolin konsantrasyonları arasında önemli fark belirlenmemiş olup, Festival çeşidi verim, erkencilik ve meyve ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uç yanıklığı, amino asit, çeşit, abiotik stres, topraksız yetiştiricilik

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PROLINE ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT, AND ON YIELD AND QUALITY IN STRAWBERRY CULTIVARS GROWN UNDER DROUGHT STRESS

In this research, the effect of proline on plant growth and development and yield and quality in strawberry cultivars grown under drought stress was studied. In the research, the cultivars of Festival (drought tolerant) and Osmanli (drought sensitive) as cultivar, and three different concentrations (0, 10, 20 mM) as proline concentration were used twice. Drought (15% drainage) and control (30% drainage) in the middle of November were started to be applied to seedlings planted in coco peat bags (2 L/plant) at the end of October under greenhouse conditions; and the proline was applied at the specified doses (in planting and 30 days after planting). In the research, with compared to the control under drought

[1] Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, ANTALYA
[2] Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen-Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, ANTALYA

conditions, the crown number was observed to decrease by 21.87%, leaf number by 41.85%, chlorophyll index by 22.79%, fruit weight by 68.60%, total soluble solid by 21.72%, yield per plant by 76.65%; leaf temperature was observed to increase by 8.78%, total phenolic compound content by 113.34%, total anthocyanin by 17.13% and antioxidant activity by 27.56%. Depending on the drought stress, leaf tip burn damage in plants increased; this damage was more obvious in the Osmanli cultivar. With increasing proline concentrations, whereas especially the crown number increased, the tip burn damage reduced significantly. Under stress conditions, no significant difference was found between proline concentrations with respect to yield and quality; the Festival cultivar stood out with respect to yield, earliness and fruit weight.

Keywords: Tip burn, amino acid, cultivar, abiotic stress, soilless culture

GİRİŞ

Kuraklık stresi ülkemizde ve dünyada gün geçtikçe artan küresel bir sorun haline gelmiştir. Ülkemiz tarımsal alanların kurak ve yarı kurak alanlarda yoğunlaşması ve bu alanlarda örtüaltı tarımının yapılması, yetiştiriciliklerde verim ve kaliteyi etkilemektedir. Çilek kuraklık stresine hassas bir tür olup, stres şartlarında hızlı bir şekilde turgoritesini yitirmekte ve fotosentezin kısıtlanması ile verim ve bitki gelişimi azalmaktadır [23, 27, 15, 12].

Çileklerde su stresine tolerans derecesi, bitki gelişme aşaması, stresin süresi, yetiştirme sistemi, yetiştirme ortamı ve çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Nitekim örtüaltında yetiştirilen çilekler, açıkta yetiştirilenlere göre [19]; topraksız yetiştirilenler ise toprakta yetiştirilenlere göre [1] su stresine daha hassas olduğu belirtilmektedir. Çileklerde su stresinin en önemli etkisi meyve iriliği ve verimde azalma olup [17], etkisi çeşitlere göre değişmektedir [15].

Stres şartlarında dışarıdan uygulanan bazı preparatların, bitkilerde tolerans derecesini artırdığı [3] ve özellikle prolinin osmotik protektan olarak görev yaptığı belirtilmektedir [20]. Aminoasit yapısındaki prolin, stres koşullarında, ozmotik düzenleme yanında hücrelerde C ve N kaynağı olarak da fayda sağlamaktadır [21]. Prolin sadece hücrelerarası yapının korunması ve sitoplazmik pH'nın ayarlanmasında görevli olmayıp, protein bütünlüğünün sağlanması ve enzim aktivitelerinin harekete geçirilmesinde de rol oynamaktadır [7]. Bu konuda prolinin özellikle çileklerde tuz stresi üzerine etkili olduğu [5] ve etkinin çeşitlere göre değişebileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir [6].

Bu çalışmanın amacı, dünyada gün geçtikçe artan bir sorun olan kuraklığa karşı, çilek çeşitlerinin tepkilerini incelemek ve toleransı teşvik eden optimum prolin konsantrasyonunu belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma, Ekim 2014–Şubat 2015 tarihleri arasında Antalya–Serik mevkiinde özel bir araştırma merkezindeki (36°50'37" N; 30°50'31" E, 50 m rakım) yüksek plastik serada yürütülmüştür. Fide tipi olarak taze tüplü fidelerin kullanıldığı çalışmada, çeşit olarak, daha önceki çalışmalarda kuraklığa toleranslı (Festival) ve daha az toleranslı olarak belirlenen (Osmanlı) çilek çeşitleri kullanılmıştır [2]. Denemede prolin uygulamaları olarak ise üç farklı konsantrasyon (0, 10, 20 mM) iki kere (dikimde ve dikimden 30 gün sonra) sprey şeklinde uygulanmıştır.

Metot

Denemede, fideler kokopit içeren yetiştirme torbalarına (2 L/bitki) ekim ayı sonunda dikilmiştir (14.2 adet/m²). Dikimden kasım ayı ortasına kadar kontrol (%30 drenaj) sulama programı uygulanmış [22] olup, kasım ayı ortasından itibaren ise kontrol (%30 drenaj) ve kuraklık (%15 drenaj) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar, her bir blokta farklı sulama vanaları ile sağlanmıştır. Böylece her bir blokta drenaj %30 (kontrol) ve %15 (kuraklık) olacak şekilde 100 gün süreyle sulama uygulanmıştır. Sulamalar (8 $L.h^{-1}$ kapasiteli spagetti drip system) sadece

fertigasyonla gerçekleştirilmiş ve tüm uygulamalarda yetiştirme sezonu boyunca günde 8 sulama uygulanmıştır. Fertigasyon Lieten [16]'a göre otomatik gübreleme sistemi ile (Inta Crop Technology S. L., Murcia, Spain) Inta Crop Technology S. L. P. I. Barrafuerte 2A 30880 Aguilas Murcia, Spaınınta Crop Technology S. L. P. I. Barrafuerte 2A 30880 Aguilas Murcia, Spaınınta Crop Technology S.L.P.I. Barrafuerte 2A 30880 Aguilas Murcia, Spain yapılmıştır. Denemede prolin konsantrasyonları (0, 10, 20 mM) dikim ve dikimden 30 gün sonra olmak üzere sabahleyin bitkilere sprey şeklinde uygulanmıştır. Tozlanma ve döllenme bombus arıları ile sağlanmış olup, hastalık ve zararlılarla mücadelede kontrollü kimyasal mücadele yöntemi izlenmiştir.

Denemede, bitkilerde morfo–fizyolojik özellikler (kardeşlenme sayısı, yaprak sayısı, klorofil indeksi, yaprak sıcaklığı, yaprak uç yanıklığı) ile meyvelerde pomolojik (meyve ağırlığı) ve biyokimyasal özellikler (suda çözünebilir kuru madde, toplam fenolik madde, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite) şubat ayı sonunda gerçekleştirilmiştir. Bitki başına düşen verim ise tüm vegetasyon süresince elde edilen toplam verim değerlerinden oluşmaktadır. Bitkilerde klorofil indeksleri, klorofil metre (Field Scoot CM1000), yaprak sıcaklığı infrared termometre (Spectrum Technologies, Inc) ve meyvelerde SÇKM dijital refraktometre (Model Number REF121, Atago, China) ile ölçülmüştür. Meyvelerde toplam fenolik madde içeriği Skerget ve ark. [24]'e göre (mg GAE kg^{-1} ekstrakt); toplam antosiyanin içeriği Giusti ve Wrolstad [11]'e göre (mg Cyd–3–glu kg^{-1}); antioksidan aktivite ise Gadow, Joubert, & Hansmann [8] ve Maisuthisakul, Suttajit ve Pongsawatmanit [18]'e göre EC_{50} olarak (g g^{-1} DPPH) belirlenmiştir.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış olup, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 26 bitki (2 yetiştirme torbası) kullanılmıştır. Araştırmada, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmış ve istatistiksel analizler SAS paket programında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada uygulanan kuraklık stresi sonucu ortaya çıkan değerlerin kontrole göre % değişimleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Kontrole göre % değişim=((Kuraklık uygulaması değerleri–Kontrol uygulaması değerleri) ÷ Kontrol uygulaması değerleri) × 100.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kardeşlenme Sayısı, Yaprak Sayısı, Klorofil İndeksi, Yaprak Sıcaklığı ve Yaprak Uç Yanıklığı Oranı

Örtüaltı koşullarına ekim ayı sonunda dikilen çilek fideleri 100 günlük vegetasyon sonunda morfo–fizyolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, sulama uygulamalarının, kardeşlenme sayısı, yaprak sayısı, klorofil indeksi, yaprak sıcaklığı ve yaprak uç yanıklığı üzerine etkileri önemli olarak belirlenmiştir. Kuraklık uygulamasında, kardeşlenme sayısı (%21.87), yaprak sayısı (%41.85) ve klorofil indeksi (%22.79) kontrole göre düşerken, yaprak sıcaklığı (%8.79) ve yaprak uç yanıklığı oranı artmıştır (Çizelge 1). Özellikle kuraklık şartlarında yaprak uç yanıklığı oranının yüksekliği, substratta ve bitki özsuyundaki EC yükselmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim uç yanıklığı topraksız şartlardaki çilek yetiştiriciliğinde görülen önemli problemlerden olup, anyon/katyon alımı dengesizliği, yüksek EC solüsyonu ile olumsuz çevre şartlarından kaynaklanmakta ve çeşit hassasiyetleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır [1].

Çizelge 2'de, kuraklık stresinde, değişik çeşitlerin ve prolin uygulamalarının etkisi görülmektedir. Stres şartlarında, çeşitlerin kardeşlenme sayısı, klorofil indeksi ve yaprak sıcaklığı üzerine etkisi önemli belirlenmezken, yaprak sayısı ve yaprak uç yanıklığı oranı, Osmanlı çeşidinde, Festival çeşidinden daha yüksek belirlenmiştir. Benzer olarak Awang ve Atherton [4], çileklerde tuzluluk stresinin yaprak sayısı, yaprak alanı, kardeşlenme sayısı, sürgün ağırlığı ve verimi önemli ölçüde düşürdüğünü belirtmektedirler.

Aynı çizelgede stres şartlarında, prolin konsantrasyonlarının incelenen morfo–fizyolojik özellikler üzerine etkisi verilmiştir. Denemede prolin konsantrasyonlarının, kardeşlenme sayısı, yaprak sıcaklığı ve yaprak uç yanıklığı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Stres şartlarında

artan prolin konsantrasyonları, kardeşlenme sayısını artırırken, yaprak sıcaklığı ve yaprak uç yanıklığı oranını düşürmüştür. Dolayısıyla yapraktan prolin uygulamasının, strese karşı tolerans gösterebileceği ve bu amaçla 10 ve 20 mM konsantrasyonlarının kullanılabileceği söylenebilmektedir (Çizelge 2). Nitekim benzer olarak, Kaya ve ark. [13], topraksız şartlarda kavun yetiştiriciliğinde, prolin uygulamasının yüksek tuzluluk şartlarında, strese toleransı arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca Ashraf ve Foolad [3]'da abiyotik stres faktörlerinde dışarıdan glisin betain ve prolin uygulamalarının, bitki büyüme ve gelişmesi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu belirtmektedirler.

Meyve Ağırlığı, Suda Çözünebilir Kuru Madde, Bitki Başına Düşen Verim

Ekim ayı sonunda dikilen ve kasım ayında kontrol ve kuraklık uygulamalarına tabi tutulan bitkilerde, ilk derim tarihi uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Nitekim kontrol uygulamasında aralık ayı sonunda başlayan ilk derim tarihi, kuraklık uygulamasında ocak ayı ortasında başlamıştır. Uygulamaların incelenen tüm kriterler üzerine etkisi önemli belirlenmiştir (Çizelge 3). Nitekim şubat ayında belirlenen ortalama meyve ağırlığı, kuraklık uygulamasında kontrole göre %68.60; SÇKM ise %21.72 düşüş göstermiştir. Ayrıca tüm derim sezonu boyunca kuraklık uygulamasında 68.06 g/bitki verim elde edilirken, kontrol uygulamasında 291.50 g/bitki verim elde edilmiştir (Çizelge 3). Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Liu ve ark. [17]; Gine Bordonaba ve Terry [10] ile uyum içerisinde olup, araştırıcılar çilekte su stresinin, meyve ağırlığı ve verimi önemli derecede düşürdüğünü belirtmektedirler. Klamkowski ve Treder [15], çileklerde kuraklık stresinde verimin %30–35 oranında düştüğünü belirtmekte ise de, yapılan bu çalışmada bu oran daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bu farklılığın çeşit ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4'de, kuraklık stresinde yetiştirilen bitkilerde, çilek çeşitlerinin ve prolin konsantrasyonlarının, meyve ağırlığı, SÇKM ve bitki başına toplam verim üzerine etkisi verilmiştir. Çeşitlerin, incelenen tüm kriterler üzerine etkisi önemli belirlenmiş olup, tüm kriterler bakımından Festival çeşidi ön plana çıkmaktadır. Nitekim stres şartlarında Festival çeşidinde meyve ağırlığı 7.80 g, SÇKM %6.05 ve bitki başına düşen verim 291.50 g iken, Osmanlı çeşidinde 1.36 g; SÇKM %7.20 ve bitki başına düşen verim 68.06 g olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık Gine Bordonaba ve Terry [10] ve Grant ve ark. [12]'nın çalışması ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim çileklerde meyve ağırlığı ve verim bakımından kuraklığa tolerans derecesinin çeşitlere göre önemli farklılıklar oluşturduğunu araştırıcılar belirtmiştir. Ayrıca Ghaderi ve ark. [9], elde edilen bu bulguların aksine, stres şartlarında çileklerde SÇKM içeriğinin artacağını belirtmişlerdir. Bu farklılığın çeşit ve yetişme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kuraklık stresi şartlarında, prolin konsantrasyonlarının meyve ağırlığı, SÇKM ve verim üzerine etkisi önemli belirlenmemiştir (Çizelge 4). Ashraf ve Foolad [3], birçok bitkide, yüksek prolin konsantrasyonlarının bitki büyüme ve gelişme ile verimi inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca *Lepidium sativum*'da farklı sulama stratejilerinde dışarıdan prolin uygulamasında, prolin konsantrasyonlarının 1 mM'dan 5 mM'a artırılmasıyla yaprak sayısı, kök uzunluğu, bitki boyu ve verim kriterlerinin azaldığını belirtmektedirler [14].

Toplam Fenolik Madde, Toplam Antosiyanin, Antioksidan Aktivite

Sulama uygulamalarının meyvelerde toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve EC_{50} içeriği üzerine etkisi Çizelge 5'te verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi, incelenen tüm biyokimyasal özellikler bakımından uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim kontrole göre kuraklık şartlarında meyvelerde toplam fenolik madde içeriği (%113.34) ve toplam antosiyanin (%17.13) içeriği artış gösterirken; EC_{50} değeri (%27.56) düşüş göstermiştir. Elde edilen bu bulgular ile uyumlu olarak, çileklerde su eksikliğinde, toplam fenol, antioksidan aktivite ve bazı antosiyaninlerin artacağı [25] ve meyvelerde biyokimyasal özelliklerin, çeşit ve stres şartlarına göre değişiklik gösterdiği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir [25, 26].

Çizelge 1. Kontrol ve kuraklık uygulamalarında yetiştirilen çilek çeşitlerinde, kardeşlenme sayısı, yaprak sayısı, klorofil, yaprak sıcaklığı ve yaprak uç yanıklığı oranı[z]

Table 1. Crown number, leaf number, chlorophyll index, leaf temperature and tip burn values in strawberry cultivars grown under control and drought treatments[z]

Uygulamalar *Treatments*	Kardeşlenme sayısı (adet) *No. of. crowns*	Yaprak sayısı (adet) *No. of leaf*	Klorofil indeksi *Chlorophyll index*	Yaprak sıcaklığı (°C) *Leaf temperature*	Yaprak uç yanıklığı oranı (%) *Percentage of tip burn*
Kontrol / *Control*	2.56 a	16.44 a	489.06 a	23.10 b	4.44 b
Kuraklık / *Drought*	2.00 b	9.56 b	377.56 b	25.13 a	23.89 a
$LSD_{\%5}$	0.303	3.620	50.596	0.927	3.439

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), Ö.D: Önemli değil

[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant.*

Çizelge 2. Kuraklık stresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinde kardeşlenme sayısı, yaprak sayısı, klorofil, yaprak sıcaklığı ve yaprak uç yanıklığı oranı[z]

Table 2. Crown number, leaf number, chlorophyll index, leaf temperature and tip burn values in strawberry cultivars grown under drought stress[z]

Faktörler *Factors*	Kardeşlenme sayısı (adet) *No.of.crowns*	Yaprak sayısı (adet) *No.of leaf*	Klorofil indeksi *Chlorophyll index*	Yaprak sıcaklığı (°C) *Leaf temperature*	Yaprak uç yanıklığı oranı (%) *Percentage of tip burn*
Çeşitlerin etkisi / *Effect of cultivars*					
Festival	2.00	7.56 b	350.22	26.21	21.11 b
Osmanlı	2.00	11.56 a	404.89	24.04	26.67 a
$LSD_{\%5}$	Ö.D	2.618	Ö.D	Ö.D	4.841
Prolin dozlarının etkisi / *Effect of proline doses*					
0 mM	1.50 b	9.00	343.17	28.32 a	30.00 a
10 mM	2.17 a	10.00	390.50	24.07 b	23.33 b
20 mM	2.33 a	9.67	399.00	23.00 b	18.33 b
$LSD_{\%5}$	0.663	Ö.D	Ö.D	3.052	5.930

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), Ö.D: Önemli değil

[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant*

Çizelge 3. Kontrol ve kuraklık uygulamalarında yetiştirilen çilek çeşitlerinde, meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, bitki başına düşen verim[z]

Table 3. Fruit weight, total soluble solid and fruit yield in strawberry cultivars grown under control and drought treatments[z]

Uygulamalar / *Treatments*	Meyve ağırlığı (g) / *Fruit weight*	SÇKM (%) / *Total soluble solid*	BBDV (g/bitki) / *Fruit yield*
Kontrol / *Control*	14.59 a	8.47 a	291.50 a
Kuraklık / *Drought*	4.58 b	6.63 b	68.06 b
$LSD_{\%5}$	1.855	0.283	14.575

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), Ö.D: Önemli değil

[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant*

Çizelge 4. Kuraklık stresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinde meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, bitki başına düşen verim[z]

Table 4. Fruit weight, total soluble solid and fruit yield in strawberry cultivars grown under drought stress[z]

Faktörler / *Factors*	Meyve ağırlığı (g) / *Fruit weight*	SÇKM (%) / *Total soluble solid*	BBDV (g/bitki) / *Fruit yield*
Çeşitlerin etkisi / *Effect of cultivars*			
Festival	7.80 a	6.05 b	104.44 a
Osmanlı	1.36 b	7.20 a	31.67 b
$LSD_{\%5}$	1.380	0.474	17.666
Prolin dozlarının etkisi / *Effect of proline doses*			
0 mM	3.82	6.67	62.50
10 mM	4.67	6.55	64.17
20 mM	5.22	6.67	77.50
$LSD_{\%5}$	Ö.D	Ö.D	Ö.D

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), ÖD: Önemli değil

[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant*

Çizelge 5. Kontrol ve kuraklık uygulamalarında yetiştirilen çilek çeşitlerinde, meyvelerde toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite içeriği[z]

Table 5. Total phenolic, total anthocyanin content and EC_{50} values in strawberry cultivars grown under control and drought treatments[z]

Uygulamalar *Treatments*	Toplam fenolik madde içeriği (mg GAE kg^{-1}) *Total phenolic content*	Toplam antosiyanin içeriği (mg Cyd–3–glu kg^{-1}) *Total anthocyanin content*	EC_{50} (g g^{-1} DPPH)
Kontrol / *Control*	3294.83 b	12.20 b	42.16 a
Kuraklık / *Drought*	7029.50 a	14.29 a	30.54 b
$LSD_{\%5}$	166.09	0.254	1.318

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), ÖD: Önemli değil
[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant*

Çizelge 6. Kuraklık stresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinde meyvelerde toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite içeriği[z]

Table 6. Total phenolic, total anthocyanin content and EC_{50} values in strawberry cultivars grown under drought stress[z]

Faktörler *Factors*	Toplam fenolik madde içeriği (mg GAE kg^{-1}) *Total phenolic content*	Toplam antosiyanin içeriği (mg Cyd–3–glu kg^{-1}) *Total anthocyanin content*	EC_{50} (g g^{-1} DPPH)
Çeşitlerin etkisi / *Effect of cultivars*			
Festival	9934.90 a	14.33	33.51 a
Osmanlı	4124.10 b	14.26	27.58 b
$LSD_{\%5}$	328.19	ÖD	1.880
Prolin dozlarının etkisi / *Effect of proline doses*			
0 mM	7073.50	14.03	30.91
10 mM	7005.00	14.44	30.14
20 mM	7010.00	14.40	30.58
$LSD_{\%5}$	ÖD	ÖD	ÖD

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), ÖD: Önemli değil
[z]*Mean separation within coloumns by LSD multiple test at, 0.05 level. NS: Nonsignificant*

Stres şartlarında, çeşitlerin ve prolin konsantrasyonlarının, incelenen meyve biyokimyasal özellikler üzerine etkisi Çizelge 6'da verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi, Festival çeşidinin meyvelerindeki toplam fenolik madde içeriği (9934.90 mg GAE kg^{-1}) ve EC_{50} değeri (33.51 g g^{-1} DPPH), Osmanlı çeşidinden daha yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Aynı çizelgede prolin konsantrasyonlarının, meyve biyokimyasal özellikleri de verilmiştir. Bu çizelgeye göre stres şartlarında, meyve toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve EC_{50} içeriği üzerine prolinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

SONUÇ

Çilek abiyotik stres faktörlerine hassas bir tür olup, tolerans derecesi çeşitlere ve yetiştirme koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Örtüaltında yapılan topraksız çilek yetiştiriciliğinde, toprakta yetiştiriciliğe göre yetiştirme ortamının sınırlı olması, çevresel şartlara hassasiyeti artırmaktadır. Özellikle kısıtlı sulama bitki gelişimini frenlemekte ve verim ile kaliteyi düşürmektedir. Yapılan bu araştırmada, kuraklık şartlarında Festival çilek çeşidinin, Osmanlı çeşidine göre bitki gelişimi ile verim ve kalite bakımından ön plana çıktığını göstermiştir. Ayrıca kuraklık şartlarında dışsal prolin uygulamalarının morfo–fizyolojik özellikler (kardeşlenme sayısı, klorofil indeksi, yaprak sıcaklığı, yaprak uç yanıklığı) bakımından dikkat çekici olduğu belirlenirken, prolin konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak yaprak uç yanıklığı oranının azaldığı belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen 2014.01.0104.005 no'lu araştırma projesinin bir bölümüdür.

KAYNAKLAR

1. Adak, N., 2009. Topraksız Kültürde Yetiştirilen Çileklerin Verim ve Kalitesi Üzerine Değişik Yetiştirme Ortamlarının Etkileri (Doktora Tezi). *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya, 232s.*
2. Adak, N., A. Nasırcılar ve K. Ulukapı, 2016. Çilekte Kuraklık Stresine Toleransın Belirlenmesinde Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Özelliklerin *in vitro* ve *in vivo* Olarak İncelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Araştırma Projesi Ara Raporu, Antalya.*
3. Ashraf, M. and M. R. Foolad, 2007. Roles of Glycine Betaine and Proline in Improving Plant Abiotic Stress Resistance. *Environmental and Experimental Botany 59, 2:206–216.*
4. Awang, M. and J. G. Atherton, 1994. Salinity and Shading Effects on Leaf Water Relations and Ionic Composition of Strawberry Plants *Grown on Rockwool. J. Hort. Sci. 69:377–383.*
5. Baran, A., 2011. Bitkilerin Tuz Stresine Toleransında Salisilik Asit ve Prolin'in Fizyolojik Rolünün Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı 83s.*
6. Bayat, R., Ş. Kuşvuran, A. S. Üstün ve Ş. Ellialtıoğlu, 2012. Tuza Tolerans Özelliği Farklı İki Kabak Genotipine Ait Fidelere Yapılan Dışsal Prolin Uygulamalarının Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, 12–14 Eylül 2012, Konya, s:456–460.*
7. Büyük, İ., S. S. Aydın ve S. Aras, 2012. Bitkilerin Stres Koşullarında Verdiği Moleküler Cevaplar. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 69(2):97–110.*
8. Gadow, A. V., E. Joubert ve C. F. Hansmann, 1997. Comparison of the Antioxidant Activity of Rooibos Tea (*Aspalathus linearis*) with Green, Oolong and Black Tea. *Food Chemistry, 60, 73–77.*
9. Ghaderi, N., S. Normohammadi and T. Javadi, 2015. Morpho–physiological Responses of Strawberry (*Fragaria×ananassa*) to Exogenous Salicylic Acid Application under Drought Stress. *Journal of Agricultural Science and Technology, 17(1):167–178.*
10. Gine Bordonaba, J. and L. A. Terry, 2008. Biochemical Profiling and Chemometric Analysis of Seventeen UK–Grown Black Currant (*Ribes nigrum* L.) Cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 56(16):7422–7430.*
11. Giusti, M. M. and R. E. Wrolstad, 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV–Visible Spectroscopy. *In R. E. Wrolstad (Ed.), Current Protocols in Food Analytical Chemistry, New York: John Wiley&Sons Inc. [Unit F1.2.1–Unit F1.2.13].*
12. Grant, O. M., A. W. Johnson, M. J. Davies, C. M. James and D. W. Simpson, 2010. Physiological and Morphological Diversity of Cultivated Strawberry (*Fragaria×ananassa*) in Response to Water Deficit. *Environmental and Experimental Botany, 68:264–272.*
13. Kaya, C., A. L. Tuna, M. Ashraf and H. Altunlu, 2007. Improved Salt Tolerance of Melon (*Cucumis melo* L.) by the Addition of Proline and Potassium Nitrate. *Environmental and Experimental Botany, 60(3):397–403.*
14. Khalil, S. E. and A. A. El–Noemani, 2012. Effect of Irrigation Intervals and Exogeous Proline Application in Improving Tolerance of Garden Cress Plant (*Lepidium sativum* L.) to Water Stress. *Journal of Applied Sciences Research, 8(1):157–167.*
15. Klamkowski, K. and W. Treder, 2008. Response to Drought Stress of Three Strawberry Cultivars Grown under Greenhouse Conditions. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 16, 179–188.*
16. Lieten, P., 1999. Guideline for Nutrient Solutions, Peat Substrate and Leaf Values of "Elsanta" Strawberries, Communication Cost Action 836 Integrated Research in Berries, 2th Meeting Wg4. *Nutrition and Soilless Culture. Versailles. 16–18 December 1999.*
17. Liu, F., S. Savic, C. R. Jensen, A. Shahnazari, S. E. Jacobsen, R. Stikic and M. N. Andersen, 2007. Water Relations and Yield of Lysimeter Grown Strawberries under Limited Irrigation. *Scientia Horticulturae, 111, 128–132.*
18. Maisuthisakul, P., M. Suttajit and R. Pongsawatmanit, 2007. Assessment of Phenolic Content and Free Radical–Scavenging Capacity of Some *Thai Indigenous* Plants. *Food Chemistry, 100, 1409–1418.*

19. Nezhadahmadi, A., G. Faruq and K. Rashid, 2015. The Impact of Drought Stress on Morphological and Physiological Parameters of Three Strawberry Varieties in Different Growing Conditions. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences 52(1):79–92.*
20. Rajashekar, C. B., H. Zhou, K. B. and O. Marcum Prakash, 1999. Glycine Betain Accumulation and Induction of Cold Tolerance in Strawberry (*Fragaria×ananassa* Duch.) *Plants. Plant Sci. 148, 175–183.*
21. Sanchez, E., G. Avila–Quezada, A. A. Gardea, J. M. Ruiz and L. Romero, 2007. Biosynthesis of Proline in Fruits of Green Bean Plants: Deficiency Versus Toxicity of Nitrogen. *Phyton 76, 143–152.*
22. Schröder, F. G. and J. H. Lieth, 2002. Irrigation Control in Hydroponics. In: Savvas D, Passam P. (eds) Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals. *Embryo Publications. Athens, Greece, pp.263–269.*
23. Schwarz, M. and J. Gale, 1981. Maintenance Respiration and Carbon Balance of Plant at Low Levels of Sodium Chloride Salinity. *J. Exp. Bot. 32:933–941.*
24. Skerget, M., P. Kotnik, M. Hadolin, A. R. Hras, M. Simonic and Z. Knez, 2005. Phenols, Proanthocyanidins, Flavones and Flavonols in Some Plant Materials and their Antioxidant Activities. *Food Chemistry, 89:191–198.*
25. Terry, L. A., G. A. Chop and J. Gine Bordonaba, 2007. Effect of Water Deficit Irrigation and Inoculation with *Botrytis Cinerea* on Strawberry (*Fragaria×ananassa*) Fruit Quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(26):10812–10819.*
26. Tulipani, S., B. Mezzetti, F. Capocasa, S. Bompadre, J. Beekwilder, C. H. Ric de Vos, E. Capanoglu, A. Bovy and M. Battino, 2008. Antioxidants, Phenolic Compounds, and Nutritional Quality of Different Strawberry Genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 56, 696–704.*
27. Walker, R. P., E. Trokfalvy, N. S. Scott and E. P. Kriedeman, 1981. An Analysis of Photosynthetic Response to Salt Treatment in *Vitis vinifera*. *Aust. J. Plant Physiol. 8:359–374.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 45–52 2017

KUŞBURNU'NDA (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (*Lonacz*) *Ö. Nilsson* L.) ÇEKİRDEKSİZ MEYVE OLUŞUMU VE MEYVE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI HORMON DOZLARININ ETKİLERİ

Resul GERÇEKCİOĞLU[1] **Öznur ÖZ ATASEVER[2]**

ÖZET

Araştırma 2013 ve 2014 yıllarında, '60CKRDKSZ01' kuşburnu çeşidinde yürütülmüştür. 2013 yılı uygulamaları, kontrol (200 ppm IAA+200 ppm GA_3), 400 ppm GA_3 ve 400 ppm IAA+400 ppm GA_3 şeklinde yapılmıştır. 2014 yılında ise kontrol (su püskürtülmesi), 150 ppm GA_3, 150 GA_3+150 ppm IAA ve 200 ppm IAA+200 ppm GA_3 olarak gerçekleştirilmiştir. Bitkilerin yıllara göre çiçeklenme ve meyve hasat tarihleri farklı olmuştur. Ancak, uygulamaların fenolojik tarihlere bir etkisi olmamıştır. 2013 yılında 3 farklı hormon dozunda, meyve ağırlığı ortalama 4.0 g olarak belirlenmiştir. Bir meyvedeki ortalama çekirdek sayısı, tüm uygulamalar da fazla bulunmuştur. Verim ve randıman değerleri uygulamalara göre değişmemiştir. Salkım halindeki meyvelerden, tüm uygulamalarda, birincil ve ikincil meyveler, üçüncü meyvelere göre daha iri olmuştur. Uygulamaların, suda çözünebilir kuru madde miktarına (ortalama %26), asitlik ve pH değerlerine etkisi olmamıştır. C vitaminine kombine uygulamalar daha etkili olmuştur. Meyve ağırlıkları ve meyvedeki çekirdek sayısı, ikinci yıl daha düşük bulunmuştur. Çekirdeksiz meyve oluşturma oranı kontrole göre daha yüksek bulunmuş ve en iyi sonuç 150 ppm GA_3 uygulamasından %85.24 olarak belirlenmiştir. İkinci yıl suda çözünebilir kuru madde miktarı daha düşük bulunmuştur (ortalama %23). Her iki yılda da C–vitamini (ortalama sırasıyla 650–370 mg/100 g) ve meyve randımanı değerleri (%80 den fazla) oldukça yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipi, çekirdeksiz meyve oluşumu, Tokat

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT HORMONE APPLICATIONS ON FRUIT CHARACTERISTICS AND SEEDLESS FRUIT FORMATION ON ROSEHIP (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (*Lonacz*) *Ö. Nilsson* L.)

Research was carried out in 2013 and 2014 growing years. '60CKRDKSZ01' rosehip genotype executed in a variety. In 2013 applications, the control (200 ppm IAA+200 ppm GA_3), GA_3, IAA and 400 ppm 400 ppm+400 ppm GA_3 concentrations were performed. In 2014 applications; the control (spraying water), GA_3 150 ppm, GA_3 150+150 ppm IAA and 200 ppm IAA+200 ppm GA_3 concentrations were performed. The different flowering and harvesting dates of plants were observed during two years. However, applications of

[1] Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT
[2] Yrd. Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

phenological dates had no effect. In 2013, at the three different hormones, the average fruit weight was 4.0 g. The average seed number of a fruit, contrary to expectations, all of the applications and more have been found. According to the applications, yield and yield values has no changed. From the fruits from bunches, primary and secondary fruits, according to the fruit of the third, was larger in all applications. Total soluble solid (average 26%), acidity and pH did not affect the applications. Combined applications affected vitamin C content, positively. Fruit weight and number of seeds in fruit was found lower in the second year. Seedless fruit was higher than control. Best results from the application of 150 ppm GA_3 as 85.24% was observed. Total soluble solid significantly lower the value the second year (average 23%). In both years, vitamin C (average, respectively 650–370 mg/100 g) and fruit yield values (more than 80%) were quite high.

Keywords: '60CKRDKSZ01' rosehip genotype, seedless fruit formation, Tokat province

GİRİŞ

Kuşburnu birçok Asya ve Avrupa ülkesinde, besin ve ilaç sanayinde değerli bir hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda, özellikle gıda sanayinde kullanımı yaygınlaşmıştır [2, 3, 6, 22].

Kuşburnu'nun içinde yer aldığı gülgiller familyası bitki genetik kaynakları açısından en zengin ailelerden biridir. Kuşburnu türleri içinde 1551'de ilk kez *R. rubiginosa* kültüre alınmış, sonraları 1737'de *R. canina* ve 1872'de *R. dumalis* bunu izlemiştir. *R. spinosissima* L. (syn. *R. pimpinellifolia* L.) ise 17. Yüzyıl'dan beri bir süs bitkisi olarak kullanılmaktadır [9]. Kuşburnu Rosaceae familyası, Rosaideae alt familyası *Rosa* cinsine aittir. *Rosa* cinsi 4 alt cinse ayrılır; bunlar Hulthemia, Platyrhodon, Hesperhodos ve Eurosa [23]. Kuşburnu birçok Asya ve Avrupa ülkesinde, besin ve ilaç sanayinde değerli bir hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de önemi son yıllarda artmış ve özellikle gıda sektöründe kullanımı yaygınlaşmıştır.

Modern meyvecilikte çeşit standardizasyonu önemlidir. Ülkemiz çok eski meyvecilik kültürüne sahip olmakla birlikte kuşburnu gibi bazı meyve türlerinde halen standart çeşitler bulunmamaktadır. Yapılan farklı seleksiyon ve ıslah çalışmalarında, kuşburnu genotipleri çeşitli özellikler bakımından geliştirilmekte, çekirdeksizlik özelliği olan tipilere ise çok az rastlanmaktadır. Şimdilik sanayi ürünü şeklinde değerlendirilen kuşburnu'nun; bol çekirdekli ve içinin tüylü olması nedenleriyle taze tüketimi yaygın değildir. Oysa asıl besleyiciliği ve sağlık üzerine olumlu katkıları taze tüketilmesi durumunda mümkündür. Çekirdeksiz kuşburnu tiplerine az da olsa rastlanmakta ya da çekirdeksizliğe meyilli olan genotiplerde farklı bitki büyüme düzenleyici maddeler uygulayarak, çekirdeksizlik çalışmaları yapılmaktadır.

Prosser ve Jackson [21], *R. rugosa*, *R. spinosissima* ve *R. avensis* türlerinin meyvelerinde çekirdeksizliğin, α–naphthaleneacetic acit, α–naphthaleneacetamide ve 2, 4, 5–trichlorophenoxyacetic acit ile uyarıldığını belirtmişlerdir. Jackson ve Blundell [11] gibberellinlerin çekirdeksiz meyve oluşumunda aktif rol oynadığını bildirmişlerdir. Kadıoğlu ve Atalay [12] ise yaptıkları çalışmalarında, kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkilerine erken çiçeklenme safhasında büyümeyi düzenleyici maddelerden gibberellik asit (GA)'in 200 ve 500 ppm, indol–3–asetik asit (IAA)'in 10 ve 100 ppm uygulamaları sonucunda, çekirdeksiz meyve oluşumu üzerine GA_3 uygulamasının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öz Atasever ve Gerçekçioğlu [20] yaptıkları araştırmada, çekirdek sayısı oldukça az olan '60CKRDKSZ01' genotipinde IBA ve GA_3'ün farklı dozlarının çekirdeksiz meyve oluşumu ile diğer meyve özelliklerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla iki ayrı dönemde IBA'nın 200 ppm, GA_3'ün 200 ppm ve iki hormonun kombine dozlarını uygulamışlar. Uygulamalarda GA_3 ve kombine doz uygulamaları çekirdeksiz meyve oranı üzerine etkili olmuş; %40'a kadar çekirdeksiz meyve elde edilmiş ve çekirdeksiz meyve oranı sırasıyla %30.95 ve %39.69 olarak bulunmuştur. Yukarıda belirtilen kaynaklarda da görüleceği üzere çekirdeksizliği olan kuşburnu genotipleri olmakla birlikte, bunların meyveleri oldukça küçüktür. Üzerinde çalışılan kuşburnu genotipi (60CKRDKSZ01)'nin meyveleri oldukça iri olup [8], genetik olarak çekirdeksizlik meyli vardır.

Bu çalışmada; 1999 yılında selekte edilen ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Parseline dikilen, 2004 yılından beri gözlemleri yapılan [8] ve 2015 yılında tescil edilen bu genotipin, çekirdeksizlik oranının daha da arttırılarak, yüksek besin içeriği olan kuşburnunun meyvelerini taze tüketmek ve sanayi ürünü olarak ta randımanını arttırmak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, 1999 yılında Tokat ekolojisinden seçilen ve 2007 yılında tür teşhisi yapılan, türü *Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii (Lonacz) Ö. Nilsson* L. olan, 2004 yılından beri de gözlemleri alınan, araştırmanın yapıldığı yıllarda, tescil öncesinde adı '60CKRDKSZ01' olan kuşburnu genotipinde yürütülmüştür. 2015 yılında tescil edilerek "Gerçekcioğlu" çeşidi adını almıştır [1]. Kuşburnu parseli, ocakta 5 ana gövde olacak şekilde tesis edilmiştir.

Metot

Araştırma, 2013–14 yıllarında, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama bahçesindeki '60CKRDKSZ01' adlı kuşburnu bitkileri üzerinde yürütüldü. Çalışmada farklı hormon ve dozlarının bu çeşit/genotipte bazı bitkisel ve pomolojik özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 2010 yılında yürütülen ve %40 çekirdeksizliğin elde edildiği hormon uygulaması [20], 2013 yılında kontrol olarak ele alındı ve diğer uygulamalar ve zamanı aşağıdaki gibi oldu.

Uygulamalar tam çiçeklenme zamanı ve küçük meyve dönemi olmak üzere 2 farklı dönemde yapıldı.

Uygulamalar (2013 yılı):

•Kontrol (200 ppm IAA+200 ppm GA_3)

•400 ppm GA_3

•400 ppm IAA+400 ppm GA_3

2014 yılında ise; 2013 yılı bulgularından daha evvelki yıllarda elde edilen çekirdeksizlik ile ilgili olumlu sonuçlar alınamadığından, kullanılan hormon dozları aşağıdaki gibi değiştirildi ve uygulama zamanında bir değişiklik yapılmadı.

Uygulamalar (2014):

•Kontrol (Su püskürtülmesi)

•150 ppm GA_3

•150 GA_3+150 ppm IAA

•200 ppm IAA+200 ppm GA_3

İki yılda da yapılan gözlem ve analizler: Meyve tutumu ve hasat edilen meyve oranı (%; başlangıçta işaretlenen toplam çiçek üzerinden hesap edilmiştir). Meyve boyutları (en ve boy; mm olarak), çekirdekli meyve ağırlığı (g), çekirdeksiz meyve ağırlığı (g), meyve et randıman (%), çekirdek sayısı (adet/meyve), 100 çekirdek ağırlığı (g), çekirdeksiz meyve oranı (%). Salkım halindeki meyvelerden, olgunlaşma durumları dikkate alınarak, salkımdaki bulunma yerlerine göre meyve irilikleri de (g) belirlenmiştir. Meyve kimyasal özelliklerinden; C vitamini (mg/100 g taze meyve; titrimetrik yöntem ile analiz edildi), suda çözünebilir kuru madde (%), pH, toplam asitlik (%; malik asit cinsinden pH metrik yöntem ile) ölçüldü. Meyve pomolojik analizleri her tekerrürde 30 meyve de yapılmıştır. Bu çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütüldü ve sonuçlar LSD'ye göre gruplandırılmıştır [4].

BULGULAR VE TARTIŞMA

2013 ve 2014 yıllarında uygulamalar farklı olduğundan, yıl verileri ayrı ayrı ele alınmıştır. İki yılda ortak olan uygulama (200 ppm GA_3+200 ppm IAA) sonuçları ise ayrıca yıl faktörü dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Bitkilerin yıllara göre çiçeklenme tarihleri farklı oldu. Benzer şekilde hasat tarihleri de değişti. Uygulamaların fenolojik tarihlere bir etkisi görülmedi (Çizelge 1). Özellikle yıllara göre oluşan değişimlerin ekolojik farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir (İkinci yıl daha sıcak geçti).

2013 Yılı Bulguları

2013 yılında uygulanan 3 farklı hormon dozuna göre; çekirdekli meyve ağırlığı ortalama 4.0 g, çekirdeksiz meyve ağırlığı da 3.5 g civarında bulundu. Bir meyvedeki ortalama çekirdek sayısı beklenilenin aksine, tüm

uygulamalar da fazla belirlendi (Çizelge 2). Verim ve randıman değerleri uygulamalara göre değişmedi. Bu genotip/çeşide özgü randıman değerleri (Çizelge 3) ve meyve ağırlıkları benzeri çalışmalar ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek; çekirdek sayıları ise beklediğimiz gibi az olmuştur.

2013 yılında yapılan gözlemlerimizde; çeşidin meyvelerinin salkım halinde oluşumu da incelendi. Salkımlardaki meyve sayılarının 2'li ve 3'lü olduğu bilinmektedir. Uygulamaların tamamında bu durum değişmedi. Ancak, 2'li ve 3'lü meyve oluşturma oranları ile salkımlardaki meyve ağırlıkları farklı bulundu. Çizelge 4'te görüldüğü gibi; ikili meyve salkımı oluşturma özelliği 400 ppm GA_3,ve 400 ppm GA_3+400 ppm IAA uygulamalarında daha etkili olmuş ve etki düzeyleri itibariyle aynı grubu oluşturmuştur (ortalama %88). Diğer yandan uygulamaların salkımdaki birincil, ikincil ve üçüncül meyve ağırlıklarına etkisi benzer bulunmuştur. Bununla birlikte, birincil, ikincil ve üçüncül meyve ağırlıklarının kendi aralarındaki karşılaştırılmalarında (Çizelge 5), tüm uygulamalarda birincil ve ikincil meyveler, üçüncü meyvelere göre daha iri olmuştur. Her ne kadar uygulamalar etkili olmuş gibi gözüküyorsa da, meyve iriliğine meyve oluşma zamanları da (erken–geç) etkili olmuş olabilir. Örneğin, çileklerde oluşan 'kral meyve' nin daha iri olması gibi. Uygulamaların suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), asitlik ve pH değişimlerine etkisi olmazken, C vitaminine kombine uygulamaların etkisi daha fazla oldu; SÇKM ve C vitamini değerleri ise oldukça yüksek bulundu (Çizelge 6).

Çizelge 1. Yıllara göre '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde fenolojik tarihler
Table 1. Phenological dates by years of '60CKRDKSZ01' rosehip genotype

Fenolojik gözlemler / *Phenological observations*	2013 Yılı	2014 Yılı
Tomurcuk kabarma tarihi / *Swelling buds date*	02.05.2013	28.04.2014
Çiçeklenme başlangıcı / *Beginning of flowering*	09.05.2013	05.05.2014
Tam çiçeklenme tarihi / *Date of full flowering*	16.05.2013	12.05.2014
Çiçeklenme sonu / *End of flowering*	25.05.2013	19.05.2014
Hasat tarihi / *Harvest date*	09.09.2013	03.09.2014
Yaprak döküm tarihi / *Date of leaf falling*	09.11.2013	03.11.2014

Çizelge 2. Hormon uygulamalarının '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde meyve özelliklerine etkisi (2013 yılı)
Table 2. Effects of hormone application on fruit characteristics application in'60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2013)

Uygulama *Application*	Meyve ağırlığı *Fruit weight* (g)	Çekirdeksiz meyve ağırlığı *Seedless fruit weight* (g)	Meyve eni *Fruit width* (mm)	Meyve boyu *Fruit length* (mm)	Çekirdek sayısı (adet/meyve) *Number of kernel (pcs/fruit)*	Çekirdek ağırlığı *Kernel weight* (g/100)
200 ppm IAA+200 ppm GA_3	4.02	3.37	18.16	26.28	11.16	3.89
400 ppm GA_3	4.37	3.68	18.57	26.49	14.03	3.66
400 ppm IAA+400 ppm GA_3	4.02	3.21	18.16	25.67	15.13	3.84
Ortalama	4.14	3.42	18.30	26.14	13.44	3.79
	LSD (0.840):ÖD	LSD (0.717): ÖD	LSD (1.249): ÖD	LSD (1.831): ÖD	LSD (26.258): ÖD	LSD (2.722): ÖD

ÖD: Önemli değil *N.S.: Nonsignificant*

Çizelge 3. Hormon uygulamalarının '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde ocak verimi (kg) ve meyve randımanına (%) etkileri (2013 yılı)
Table 3. Effects of hormone applications on bush yield (kg) and fruit performance (%) of '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2013)

Uygulama / *Application*	Ocak verimi (kg) / *Bush yield (kg)*	Meyve randımanı (%) / *Fruit performance*
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	1.66	83.21
400 ppm GA_3	1.60	81.94
400 ppm GA_3+400 ppm IAA	1.97	82.71
Ortalama	1.74	82.62
	LSD (0.405):ÖD	LSD (3.428):ÖD

ÖD: Önemli değil *N.S.: Nonsignificant*

Çizelge 4. Hormon uygulamalarının ‘60CKRDKSZ01’ kuşburnu genotipinde salkımdaki meyve oranları ile salkımda oluşan meyvelerin ağırlık değişimlerine etkisi (2013 yılı)

Table 4. Effects of hormone applications on fruit rate in bunches and the effect of fruit weight changes that occur in bunches in ‘60CKRDKSZ01’ rosehip genotype (2013)

Uygulama *Application*	İkili meyve oluşturan salkım oranı (%) *Binary fruit bunches rate (%)*	Üçlü meyve oluşturan salkım oranı (%) *Triple fruit bunches rate (%)*	Salkımdaki birincil meyve ağırlığı (g) *Primary fruit weight in bunches*	Salkımdaki ikincil meyve ağırlığı (g) *Secondary fruit weight in bunches*	Salkımdaki üçüncül meyve ağırlığı (g) *Tertiary fruit weight in bunches*
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	36.67 b	63.33 a	3.94	3.18	2.87
400 ppm GA_3	90.00 a	10.00 b	3.98	2.93	1.10
400 ppm GA_3+400 ppm IAA	86.67 a	13.33 b	3.74	3.19	1.94
Ortalama	71.11	28.89	3.89	3.10	1.97
	LSD (39.625)**	LSD (39.576)**	LSD (0.898): ÖD	LSD (1.048):ÖD	LSD (1.971):ÖD

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 5. Hormon uygulamalarının ‘60CKRDKSZ01’ kuşburnu genotipinde salkımda oluşan meyvelerin ağırlık değişimlerine etkisi (2013 yılı)

Table 5. Effects of hormone applications on the fruit weight changes that occur in bunches in ‘60CKRDKSZ01’ rosehip genotype (2013)

Salkımdaki meyve ağırlıkları (g) *Fruit weight in bunches (g)*	Uygulamalar (*Application*)		
	200 ppm GA_3+200 ppm IAA	400 ppm GA_3	400 ppm GA_3+400 ppm IAA
Salkımdaki birincil meyve ağırlığı (g) *Pprimary fruit weight in bunches (g)*	3.94 a	3.98 a	3.74 a
Salkımdaki ikincil meyve ağırlığı (g) *Secondary fruit weight in bunches (g)*	3.18 ab	2.93 ab	3.19 a
Salkımdaki üçüncül meyve ağırlığı (g) *Tertiary fruit weight in bunches (g)*	2.87 b	1.10 b	1.94 b
Ortalama	3.33	2.67	2.96
	LSD (0.842)**	LSD (2.608)*	LSD (1.113)*

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 6. Hormon uygulamalarının ‘60CKRDKSZ01’ kuşburnu genotipinde meyvenin bazı kimyasal özelliklerine etkisi (2013 yılı)

Table 6. Effects of hormone applications on some chemical properties in ‘60CKRDKSZ01’ rosehip genotype (2013)

Uygulama *Application*	SÇKM (%) *Soluble solids*	Asitlik (%) *Acidity (%)*	pH	C vitamini (mg/100 g) *Vitamin–C (mg/100 g)*
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	23.47	0.32 c	3.56	707.53 a
400 ppm GA_3	29.70	0.47 a	3.58	587.72 b
400 ppm GA_3+400 ppm IAA	27.13	0.40 ab	3.79	631.59 a
Ortalama	26.82	0.39	3.64	642.28
	LSD (7.758):ÖD	LSD (0.142) *	LSD (0.227):ÖD	LSD (69.522)*

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level

2014 Yılı Bulguları

2014 yılında yöntemde de belirtildiği gibi asıl amacımız çekirdeksizliği arttırmak olduğundan; 2013 yılında çekirdeksiz oluşturma etkisi daha fazla olan 200 ppm IAA+200 ppm GA_3 uygulaması ve kontrol ile beraber iki farklı uygulama daha yapıldı. 2014 yılı bulgularında 2013 yılına göre meyve ağırlıkları daha düşük ve meyvedeki çekirdek sayısı daha az bulundu (Çizelge7). Özellikle kontrol hariç tüm uygulamalar benzer etkiyi oluşturdu. Yine çekirdeksiz meyve oluşturma oranı kontrole göre daha yüksek bulunurken (Çizelge 8), en iyi sonuç 150 ppm GA_3 uygulamasından %85.24 olarak gözlendi. Benzeri az sayıdaki çalışmalarda da özellikle gibberellik asidin daha etkili olduğu belirtiliyor [11, 12]. İkinci yıl çeşidin SÇKM değeri (Çizelge 9) birinci yıla göre daha düşük bulundu (ortalama %23). Benzeri çalışmalar ile karşılaştırıldığında; her iki yıl, sırasıyla SÇKM (%26–23) değerleri benzerken [5, 13, 14, 15]; C

vitamini (ortalama 650–370 mg/100 g) ve meyve randımanı değerleri (%80 den fazla) bulguları bu haliyle bile bu konuda yapılan çalışmalarda ki çok sayıdaki genotipin değerlerinden oldukça yüksek bulundu [7, 10, 16, 17, 18, 19].

2013 ve 2014 yılı, aynı hormon dozunun (200 ppm GA_3+200 ppm IAA) bazı meyve özelliklerine etkileri de karşılaştırıldı (Çizelge 10–13). Meyve ağırlığı, çekirdek sayısı, randıman ve C vitamini değerleri birinci yıl daha fazla bulundu. SÇKM ve asitlik değerleri ise farklı olmadı.

Sonuç olarak; çekirdeksizlik eldesinde çeşit/genotipin genetik meyli çok önemlidir. Ayrıca uygulanan kimyasalların yanı sıra, ekolojik farklılıklarında etkisi oldukça fazladır. Nitekim aynı hormon dozu bile olsa yıllara göre farklı sonuçlar alınabilmektedir. Bu genotip/çeşitte yürütülen çalışmada genellikle düşük dozlu, tek başına ya da kombine gibberellik asit uygulamalarının hem çekirdeksizliği hem de meyve randımanını arttırdığı gözlenmiştir.

Çizelge 7. Hormon uygulamalarının '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde bazı bitki ve meyve özelliklerine etkisi (2014 yılı)

Table 7. Effects of hormone application on fruit and plant characteristics in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2014)

Uygulama *Application*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight (g)*	Çekirdeksiz meyve ağırlığı (g) *Seedless fruit weight (g)*	Meyve eni (mm) *Fruit width (mm)*	Meyve boyu (mm) *Fruit length (mm)*	Çekirdek sayısı (adet/meyve) *Number of kernel (pcs/fruit)*	Çekirdek ağırlığı (g/100 adet) *Kernel weight (g/100 pcs)*
Kontrol	2.39	1.88	12.36	20.33	2.15 a	3.82
150 ppm GA_3	2.13	1.83	14.12	23.28	0.55 b	1.64
150 ppm GA^3+150 ppm IAA	1.96	1.75	12.54	21.36	0.67 b	1.74
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	2.18	1.74	12.01	20.16	0.36 b	1.72
Ortalama	2.17	1.80	12.72	21.29	0.93	1.80
	LSD (0.504): ÖD	LSD (0.280): ÖD	LSD (3.267): ÖD	LSD (3.459): ÖD	LSD (1.266)**	LSD (2.377): ÖD

ÖD: Önemli değil, *N.S.: Nonsignificant*

Çizelge 8. Hormon uygulamalarının '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde bazı bitki ve meyve özelliklerine etkisi (2014 yılı)

Table 8. Effects of hormone application on some plant and fruit characteristics in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2014)

Uygulama *Application*	Meyve eti kalınlığı (mm) *Fruit wall thickness*	Çekirdeksiz meyve oranı *Seedless fruit ratio* (%)	Ocak verimi (kg) *Bush yield (kg)*	Meyve randımanı (%) *Fruit performance (%)*
Kontrol Control	3.54	6.00 c	1.38	80.28
150 ppm GA_3	3.06	85.24 a	1.25	85.59
150 ppm GA_3+150 ppm IAA	2.44	59.80 b	1.15	89.34
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	2.34	78.13 ab	1.25	82.54
Ortalama	2.85	57.29	1.26	84.43
	LSD (1.527): ÖD	LSD (24.169)**	LSD (0.270): ÖD	LSD (14.845): ÖD

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 9. Hormon uygulamalarının '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde meyvenin bazı kimyasal özelliklerine etkisi (2014 yılı)

Table 9. Effects of hormone applications on some chemical properties in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2014)

Uygulama *Application*	SÇKM (%) *Soluble solids*	Asitlik (%) *Acidity (%)*	pH	C vitamini (mg/100 g) *Vitamin–C (mg/100 g)*
Kontrol	22.00	0.19	4.20	540.35 a
150 ppm GA_3	21.60	0.25	4.33	332.15 b
150 ppm GA_3+150 ppm IAA	25.61	0.23	4.30	294.74 b
200 ppm GA_3+200 ppm IAA	22.33	0.24	4.55	312.40 b
Ortalama	22.89	0.18	4.35	369.91
	LSD (9.314): ÖD	LSD (0.091): ÖD	LSD (0.285):ÖD	LSD (180.304)*

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 10. Aynı hormon dozunun (200 ppm GA_3+200 ppm IAA) '60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde yıllara göre bitki ve meyve özelliklerine etkisi (2013 ve 2014 yılı)

Table 10. Effects of the same hormone doses (GA_3 200 ppm+200 ppm IAA) on fruit and plant characteristics by year in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2013 and 2014)

Yıllar *Years*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight (g)*	Çekirdeksiz meyve ağırlığı (g) *Seedless fruit weight (g)*	Meyve eni (mm) *Fruit width (mm)*	Meyve boyu (mm) *Fruit size (mm)*
2013 yılı	3.96 a	3.28 a	18.11	26.34
2014 yılı	2.18 b	1.74 b	12.01	20.36
Ortalama	3.07	2.51	15.06	23.35
	LSD (1.553)*	LSD (0.835)*	LSD (6.846):ÖD	LSD (9.578):ÖD

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 11. Aynı hormon dozunun (200 ppm GA_3+200 ppm IAA) 60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde yıllara göre bitki ve meyve özelliklerine etkisi (2013 ve 2014 yılı)

Table 11. Effects of the same hormone doses (GA_3 200 ppm+200 ppm IAA) on fruit and plant characteristics by year in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2013 and 2014)

Yıllar *Years*	Çekirdek sayısı (adet/meyve)	Çekirdek ağırlığı (g/100 adet)	Ocak verimi (kg)	Meyve randımanı (%)
2013 yılı	3.67 a	5.06 a	1.66	82.83
2014 yılı	0.36 b	1.72 b	1.25	79.82
Ortalama	2.02	3.13	1.46	81.33
	LSD (1.579)*	LSD (1.505)*	LSD (0.912):ÖD	LSD (2.99):ÖD

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

Çizelge 12. Aynı hormon dozunun (200 ppm GA_3+200 ppm IAA) 60CKRDKSZ01' kuşburnu genotipinde yıllara göre bazı kimyasal özelliklerine etkisi (2013 ve 2014 yılı)

Table 12. Effects of the same hormone doses (GA_3 200 ppm+200 ppm IAA) on fruit and plant characteristics by year in '60CKRDKSZ01' rosehip genotype (2013 and 2014)

Yıllar *Years*	SÇKM (%) *Soluble solids*	Asitlik (%) *Acidity (%)*	pH	C vitamini (mg/100 g) *Vitamin–C (mg/100 g)*
2013 yılı	23.47	0.32	3.56 b	710.53 a
2014 yılı	22.33	0.26	4.55 a	312.40 b
Ortalama	22.90	0.29	4.06	511.47
	LSD (6.355): ÖD	LSD (0.158): ÖD	LSD (0.548): ÖD	LSD (185.109)*

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

+: Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 and 0,05 level, N.S.: Nonsignificant

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2015. 'Gerçekcioğlu' Kuşburnu Çeşidi. http://www.tarim.gov.tr/bugem/ttsm/menu/30/kayit–listeleri (Meyve ve Asma Çeşit Listesi (Fruit/Vine).
2. Dölek, Ü., 2008. Amasya Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*.
3. Duh, P. D., Y. Y. Tu and G. C. Yen, 1999. Antioxidant Activity of Water Extract of Harng Jyur (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Lebnesmittel–Wissenschaft Und Technologie 32:269–277.*
4. Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz, 1983. İstatistik Metotları I. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No:861. Ders Kitabı:229. Ankara*
5. Ekincialp, A., 2007. Hakkari Yöresinde Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.*
6. Elmastaş, M. ve R. Gerçekcioğlu, 2006. Bazı Üzümsü Meyve Türlerinin Antioksidan Aktiviteleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempzoyumu 14–16 Eylül 2006, Tokat, 295–298.*
7. Ercişli, S. ve M. Güleryüz, 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı. *Gümüşhane Valiliği, KTÜ*

Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı 103–117.
8. Gerçekcioğlu, R., 2009. Selekte Edilen Bir Çekirdeksiz Kuşburnu Tipinin Bitkisel ve Meyve Özellikleri. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı 169–175.*
9. Gustavsson, L. A., 1998. Rosor for Nordiska Trädgardar. *Natur och Kultur. Stockholm.*
10. Güneş, M. ve S. M. Şen, 2001. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe 30(1–2):9–16.*
11. Jackson, G. A. D. and J. B. Blundell, 1964. Relative Effectiveness of Different Gibberellins in the Induction of Parthenocarpic Development in Rosa. *Nature 202. 1027–1028.*
12. Kadıoğlu, A. and F. Atalay, 1999. Induction of Parthenocarpy in Rosa and Diospyros lotus by the Application of Growth Regulators. *Biologia Plantarum 42(1):155–157.*
13. Kara, Z. ve R. Gerçekçioğlu, 1992. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Birisinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt:1 (Meyve) 623. İzmir.*
14. Kazankaya, A., H. Yılmaz ve M. Yılmaz, 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *YYÜ. Ziraat Fak. Dergisi 11(2):29–34.*
15. Kızılcı, G., 2005. Bazı Ümitvar Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Erzincan Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu Seleksiyon–II (Yüksek Lisans Tezi). *GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.*
16. Kuhnlein, H. V., 1989. Nutrient Values in Indigenous Wild Berries Used by Nuxalk People of Bella Coole. *British Colombia. Journal of Food Composition and Analysis. 2. 28–36.*
17. Mısırlı, A., M. Güneri ve R. Gülcan, 1999. İzmir–Kemalpaşa'da Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri. *Proc. 3Rd Natl. Horticultural Conf. 14–17 Sept. 1999. Ankara. 764–768.*
18. Nitransky, S., 1976. Some Pomological and Technological Proporties of Hips of Cultivated *Rosa pomifera*. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastlinnej Vyroby Piestanocnb. 13:227–233.*
19. Oblak, M., 1980. Contribution to Studying Some Pomological Properties of Indigenous Small Fruit Species in Slovenja. *Productions Spontenees.Cooloque. Comlar. 17–20 Juin 1980. Paris/France. 49–57.*
20. Öz Atasever, Ö. ve R. Gerçekcioğlu, 2012. Kuşburnu'da (*Rosa montana* Chaix subsp. woronovii (Lonacz) Ö. Nilsson L.) Farklı Hormon Dozlarının Çekirdeksizlik ve Pomolojik Özellikler Üzerine Etkileri. *VI. Ulusal Üzümsü Meyveler Kongresi Bildiriler Kitabı (Basımda); 3–5 Ekim 2012. Antalya.*
21. Prosser, M. V. and G. A. D. Jackson, 1959. Induction of Parthenocarpy in *Rosa arvensis* Huds. With Gibberallic Acid. *Nature 184:108.*
22. Şen, S. M. ve M. Güneş, 1996. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Gümüşhane Valiliği, KTÜ Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı 103–117.*
23. Wissemann, V., 2003. Conventional Taxonomy (Wild Roses). in: Roberts. A. Debener, T. & Gudin. S. (Eds.). Encyclopedia of Rose Science. *Elsevier. Oxford. 111–117.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 53–62 2017

BÖĞÜRTLENİN MİKRODALGA VE SICAK HAVA İLE KURUTULMASI VE KURUTMANIN RENK VE ASKORBİK ASİT İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

İlknur ALİBAŞ[1] **Nezihe KÖKSAL[2]**

ÖZET

Bu çalışma kapsamında yaş baza göre nemi %83.9±0.36 olan böğürtlen (*Rubus plicatus* L.) meyveleri 100±0.8 g ağırlığında tartılarak 850, 500 ve 160 W güç seviyelerinde mikrodalga yöntemiyle ve 50°C sıcaklıkta konveksiyonel kurutma yöntemi ile yaş baza göre nemi %12.45±0.28 oluncaya dek kurutulmuştur. Kurutma işlemleri 850, 500 ve 160 W mikrodalga kurutma seviyeleri için sırasıyla 12.67, 27.17 ve 90.25 dakika; 50°C sıcaklıkta yapılan kurutma işleminde ise 272.5 dakika sürmüştür. Yapılan kurutma işlemleri enerji tüketimi açısından incelenmiştir. Kurutma verileri altı farklı ince tabaka kurutma modeli ile modellenmiştir. Karar katsayısının (R^2) en büyük olduğu, standart hata (*SEE*), ki kare (χ^2) ve ortalama karesel hatanın (*RMSE*) en küçük olduğu model en iyi model olarak seçilmiştir. Çalışmada ayrıca mikrodalga ve sıcak hava kurutma tekniği ile kurutulan böğürtlen meyvesinin renk değerleri (*L, a, b, C ve α*) ve askorbik asit içeriği saptanmış olup taze ürünün renk ve askorbik asit değerleri ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Buna göre taze ürüne en yakın renk değerinin 850 W mikrodalga güç seviyesinde, taze ürüne en yakın askorbik asit içeriğinin ise 500 W mikrodalga güç seviyesinde elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Askorbik asit, böğürtlen, kurutma, mikrodalga, renk

ABSTRACT

MICROWAVE AND CONVECTIVE DRYING OF BLACKBERRY AND DETERMINATION OF THE EFFECT OF DRYING ON COLOR AND ASCORBIC ACID CONTENTS

The scope of this study, blackberry fruits (*Rubus plicatus* L.) which weighs 100±0.8 g with a moisture content of 83.9±0.36% on wet basis, were dried microwave with 850, 500 and 160 W output power and convective with 50°C until fruits moisture fell down to 12.45±0.28% on wet basis. Whereas, drying periods for 850, 500 and 160 W microwave output powers were lasted 12.67, 27.17 and 90.25 minutes, respectively, convective drying with 50°C were lasted 272.5 minutes. Drying processes were evaluated in terms of energy consumption. Drying data were modeled with six different thin layer drying models. Model whose coefficient of determination (R^2) is the highest and standard error of estimated (*SEE*), root mean square error (*RMSE*) and chi–square (χ^2) are the lowest was chosen to be the best models. In this study, color and ascorbic acid values of blackberry fruits dried with microwave and convective drying technique also determined. These

[1] Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, BURSA
[2] Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

values are shown in comparison with fresh product's color and ascorbic acid parameters. Accordingly, the closest color parameters to fresh product were obtained at 850 W microwave output powers, while the closest ascorbic acid to fresh product were obtained at 500 W microwave output powers.

Keywords: Ascorbic acid, blackberry, drying, microwave, color

GİRİŞ

Ilıman iklim bölgelerinde genellikle yüksek yerlerde kendiliğinden yetişebilen böğürtlenin kültüre alınmış pek çok çeşidi bulunmaktadır [4]. İçeriğinde bulunan askorbik asit, antosiyanin, elajik asit ve fenolik bileşenlerden dolayı böğürtlen oldukça besleyici özelliğe sahiptir [4, 19]. Böğürtlen mide rahatsızlıkları başta olmak üzere sinir sistemi hastalıklarının, hipertansiyonun, damar tıkanıklıklarının ve radyasyonun olumsuz etkilerini tedavi edici bir özelliğe sahiptir [22, 32]. Böğürtlenin sadece meyvesi değil aynı zamanda kök ve yaprakları da alternatif tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır [24, 27, 30]. Taze, dondurulmuş ve kurutulmuş olarak böğürtlen gıda sektöründe çay olarak tüketiminin dışında dondurma ve diğer tatlı mamullerde kullanılmakta iken kurutulmuş halde çerez olarak da tüketilebilmektedir [26]. Hasattan hemen sonra çok hızlı bir şekilde bozulmaya uğradığından kullanım süresini artırmak için ya dondurularak ya da kurutularak muhafaza edilebilmektedir [4, 5].

Kurutma, bilinen en eski muhafaza yöntemlerinden biridir [3]. Kurutma ile materyalin bünyesindeki su aktivitesi azaltılmakta olup bu sayede mikrobiyel aktivite yavaşlatılmakta, enzimlerin parçalanması engellenmekte ve etilen gazı oluşumu azaltılmakta; böylece ürünün bozulmasının önüne geçilmektedir [2, 28]. Kurutma ile materyaldeki su buharlaştırıldığından, kurutulan meyve ve sebzelerde hacimsel olarak küçülme ve önemli ölçüde ağırlık kaybı meydana gelmektedir. Bu hacim azalması ve ağırlık kaybı, taşımacılık ve depolamada bir avantaj oluşturmaktadır [7, 9].

Sıcak havayla kurutma, tarımsal ürünlerin kurutulmasında yaygın olarak kullanılan bir muhafaza yöntemidir [28]. Ancak bu yöntemin kuruma süresinin ve enerji tüketiminin yüksek olması, ürün içerisinde eriyiklerin homojen dağılmaması [13, 20], kuru ürünün bünyesinde yüksek sıcaklığa bağlı olarak çeşitli kalite kayıplarının oluşması, rehidrasyon kabiliyetinin azalması [11, 21] gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır. Mikrodalga ışınlarla yapılan kurutma, kurutma süresinin kısa olması, enerji tasarrufu sağlaması, materyalde tekdüze bir kuruma oluşturması ve kalite kayıplarını minimum düzeye indirmesi gibi sebeplerden dolayı tercih edilmektedir [8, 12].

Gerek mikrodalga ışınlarla gerekse konveksiyonel yöntemle gerçekleştirilen kurutma işlemlerinde materyaller, optimum bir kurutma sağlamak ve kızışmaya yol açamamak için tek tabaka halinde kurutulmaktadırlar. İnce tabaka kurutma olarak da isimlendirilen bu tek tabaka kurutma kuramını tanımlayan pek çok deneysel, yarı deneysel ve teorik model bulunmaktadır [23]. Kurutma sistemlerinin performansının artırılması açısından ince tabaka kurutma sürecinin matematiksel olarak modellenmesi gerekmektedir [6].

Bu çalışmanın amacı;

i–böğürtlen meyvelerinin ince tabaka kurutma kinetiğinin belirlenmesini,

ii–deneysel olarak elde edilen kurutma verilerinin, literatürde daha önce tanımlanmış olan altı farklı ince tabaka kurutma modeli ile tahmin edilmesini ve

iii–kurutulan böğürtlenin askorbik asit ve renk parametrelerinin taze ürün ile karşılaştırılmasını sağlamaktır.

MATERYAL VE METOT

Kurutma Materyali

Kurutma materyali olarak kullanılan böğürtlen (*Rubus plicatus* L.) Bursa Uludağ Kirazlıyayla Bölgesi'nden yabani olan türlerden toplanmış ve kurutma işlemlerine kadar olan süreçte nem içeriğinin korunması için ıslak yastıklarla çevrelenerek 4±0.5°C sıcaklıkta %60–65 nispi nem koşullarında bekletilmiştir. Kurutulacak böğürtlenler kurutma işlenmelerinden önce

kuruma sürecini hızlandırmak ve renk parametrelerinin korunmasını sağlamak amacıyla 1 dakika süreyle buhara tabi tutulmuşlardır. Böğürtlenin 24 saat boyunca 105°C sıcaklıkta bekletilmesiyle yaş baza göre nem içeriği aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$M_0 = \frac{(W_0 - W_k)}{W_0}.100 \quad \text{(Eş.1)}$$

Burada; M_0, materyalin ilk nem içeriği (%); W_0, örneklerin ilk andaki ağırlığı (g) ve W_k, örneklerin toplam kuru ağırlığıdır (g).

Kurutma Ekipmanları ve Kurutma Yöntemi

Hem mikrodalga hem de sıcak havayla kurutma denemeleri teknik özellikleri 230 V~, 50 Hz ve 2900 W olan programlanabilir bir fırında (Arçelik MD 592, Türkiye) yapılmıştır. Kurutma fırınının alanı 327×370×207 mm boyutlarındadır ve kurutma alanının tabanının ortasında, çapı 280 mm olan döner cam bir kurutma tablası bulunmaktadır. Kurutma zamanı fırının üzerindeki dijital bir saat aracılığıyla ölçülmektedir. Fırın, 1000–90 W mikrodalga güç aralığında 8 ayrı seviyede ve 250–50°C sıcaklık aralığında 9 farklı seviyede 1 m s^{-1} fan hızında çalışabilmektedir. Kurutma denemeleri, 850, 500 ve 160 W mikrodalga güç ve 1 m s^{-1} hava hızında 50°C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Kurutulan örnekler ağırlıkları 100 (±0.8) g olacak şekilde tartılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Mikrodalga kurutma kinetiğinin belirlenmesi açısından her 30 saniyede, sıcak hava denemesinde ise her 3 dakikada bir fırın açılarak örneklerden 0.01 g hassasiyete sahip dijital bir tartım aleti (Alsep EX 2000A, Almanya) yardımıyla ağırlık ölçümü alınmıştır. Tüm ağırlık ölçüm işlemleri 10 saniye içinde tamamlanmıştır [1].

Ayrılabilir nem oranı (*MR*) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır [33]:

$$MR = \frac{M - M_e}{M_o - M_e} \quad \text{(Eş.2)}$$

Burada; *M*, herhangi bir andaki nem içeriği [(kg_{su}) ($kg_{kuru\ madde}^{-1}$)] ve M_e, denge nem içeriği [(kg_{su}) ($kg_{kuru\ madde}^{-1}$)]; M_e, değeri "0" olarak kabul edilmiştir [20, 28]. Çalışmada ayrılabilir nem oranı değeri sadeleştirilerek $MR=M/M_0$ olarak kullanılmıştır.

Kuruma hızı (*DR*), aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır:

$$DR = \frac{M_{t+dt} - M_t}{d_t} \quad \text{(Eş.3)}$$

Burada; M_t, t anındaki ve M_{t+dt}, t+dt aralığındaki nem içeriği [(kg_{su})($kg_{kuru\ madde}^{-1}$)] olup *DR* ise kuruma hızıdır [(kg_{su})($kg_{kuru\ madde}s$)$^{-1}$] [10, 16].

Veri Analizi

Çalışma, 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup elde edilen verilerin ortalamaları ve diğer istatistiki hesaplamalar JMP 9.0.2 istatistik programıyla yapılmıştır. Deneysel veriler daha önceki araştırmalarda çeşitli araştırmacılar tarafından tanımlanmış olan altı farklı ince tabaka kurutma modeli ile modellenmiştir. Bu modellere ilişkin eşitlikler Çizelge 1'de verilmiştir. Doğrusal olmayan regresyon analizleri NLREG Advanced istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Çizelge 1'de tanımlanan eşitliklere ait kurutma sabit ve katsayıları (*k, a, b, c, g, h, m* ve *n*) doğrusal olmayan regresyon analizleri ile hesaplanmıştır.

Matematiksel Hesaplamalar

Kararlılık katsayısı (R^2) böğürtlen meyvesinin mikrodalga ve sıcak havayla kurutulmasında en uygun matematiksel modelin seçiminde başlıca kriter olmaktadır. Tahminin standart hatası (*SEE*) kurutma işlemleri boyunca tüm ölçüm aralıklarında ölçülen ve tahmin edilen veriler arasındaki farkı vermektedir ve ideal değeri "0" olmalıdır. Tahminin kararlılık katsayısı (R^2) ve standart hatası (*SEE*) aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmaktadır:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(M_{R_{expi}} - M_{R_{exp_{mean,i}}})^2 - (M_{R_{pre,i}} - M_{R_{expi}})^2}{\sum_{i=1}^{N}(M_{R_{expi}} - M_{R_{exp_{mean,i}}})^2} \quad \text{(Eş.10)}$$

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(M_{R_{exp,i}} - M_{R_{pre,i}})^2}{N - n_i}} \quad \text{(Eş.11)}$$

Burada; $M_{Rexp,i}$, deneyler sırasında ölçülen ayrılabilir nem oranı (%); $M_{Rpre,i}$, modelin tahmin ettiği ayrılabilir nem oranı (%); *N*, gözlem sayısı;

n_i, sabit ve katsayıların sayısıdır. Modelin kısa vadeli performansını belirlemede kullanılan ortalama karesel hata (*RMSE*) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (M_{R_{pre,i}} - M_{R_{exp,i}})^2}{N}} \quad \text{(Eş.12)}$$

Ki kare (χ^2), deneysel ve tahmin verileri ortalamalarının karesidir ve modelin etkinliği için bu değerin mümkün olduğunca küçük olması gerekmektedir. Ki kare (χ^2) değeri aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} (M_{R_{exp,i}} - M_{R_{pre,i}})^2}{N - n_i} \quad \text{(Eş.13)}$$

Renk ve Askorbik Asit Tayin Yöntemi

Renk parametreleri olan *L* (parlaklık), *a* (yeşillik), *b* (sarılık), *C* (kroma) ve *α* (renk açısı) değerleri, renk ölçüm cihazının (Konica Minolta, CR 400) haznesine kuru böğürtlenlerin birbirine temas edecek ve hiçbir karanlık yüzey bırakılmayacak şekilde yerleştirilmesiyle cihaz üzerinden okunmuştur. Denemeler beş tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Böğürtlenin askorbik asit içeriğini belirlemek için örnekler %0.4'lük oksalik asit çözeltisinde ekstrakte edilerek, 520 nm dalga boyunda bir spektrofotometre (Shimadzu UV–120–01) ile okunmuştur [2].

Çizelge 1. İnce tabaka kurutma tahminleri için kullanılan matematiksel modeller
Table 1. The mathematical models used to predict the thin layer drying

Model no	Model ismi / *Model name*	Model eşitliği / *Model equation*	Eş.No / *Eq.No*	Kaynak / *References*
1	Two–term	$M_R = a\exp(-k_0 t) + b\exp(-k_1 t)$	(Eş.4)	Henderson, [14]
2	Diffusion approach	$M_R = a\exp(-kt) + (1-a)\exp(-kbt)$	(Eş.5)	Kassem, [18]
3	Verma ve ark.	$M_R = a\exp(-kt) + (1-a)\exp(-gt)$	(Eş.6)	Verma ve ark., [31]
4	Modified Henderson & Pabis	$M_R = a\exp(-kt) + b\exp(-gt) + c\exp(-ht)$	(Eş.7)	Karathanos, [17]
5	Jena ve Das	$M_R = a\exp(-kt + b\sqrt{t}) + c$	(Eş.8)	Jena ve Das, [15]
6	Alibaş	$M_R = a\exp((-kt^n) + bt) + c$	(Eş.9)	Alibaş, [1]

M_R, ayrılabilir nem oranı (*moisture ratio*); a, b, c, g, h, m, katsayılar (*coefficients*); t, zaman, dak. (*drying time, min*); n, kurutma sabiti (*drying constant*); k, kurutma sabiti, min^{-1} (*drying constant, min^{-1}*)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Böğürtlenin mikrodalga ve sıcak havayla kurutulmasına ilişkin yaş baza göre nem ve kuruma süresi eğrileri Şekil 1'de modellemeleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 1'e göre, ilk nem içerikleri %83.9±0.36 olan böğürtlen meyveleri son nem seviyesi %12.45±0.28 oluncaya dek 850, 500 ve 160 W mikrodalga çıkış güçlerinde sırasıyla 12.67, 27.27 ve 90.25 dakika içerisinde ve 50°C sıcaklıkta ise 272.5 dakikada kurutulmuştur. Mikrodalga ile kurutmada güç seviyesinin artırılması kurutma zamanını önemli ölçüde kısaltmış olup [1, 2, 7, 28, 29] en yüksek güç seviyesi olan 850 W gücün 160 W güce kıyasla kurutma süresini 7 kat azalttığı saptanmıştır. Sıcak havayla kurutma yöntemi ise 160 W ve 850 W mikrodalga güç seviyelerine göre sırasıyla 3 ve 21.5 kat daha uzun sürede kurutma sağlamıştır. Benzer şekilde Soysal [28] 900 W mikrodalga gücünde maydanozun kurutulmasındaki sürecin 50°C sıcaklıkta gerçekleştirilen kurutma sürecine göre 37 kat daha kısa olduğu sonucuna varmıştır. Torki–Harchegani ve ark. [29] nane yapraklarını mikrodalga ve sıcak hava ile kurutmuş ve 800 W mikrodalga gücünde yapılan kurutmaya göre 50°C'de gerçekleştirilen konveksiyonel kurutmanın 67.5 kat daha uzun sürdüğünü belirlemişlerdir.

Mikrodalga ve sıcak hava kurutma denemelerine ilişkin kuruma hızları [(kg_{su}) $(kg_{kuru\ madde})^{-1}(s)^{-1}$] kuru baza göre nem içeriğine bağlı olarak Şekil 2 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre, böğürtlenin 850, 500 ve 160 W mikrodalga güç seviyelerindeki ortalama kuruma hızlarının sırasıyla 0.2070, 0.1225 ve 0.0348 [(kg_{su}) $(kg_{kuru\ madde})^{-1}(s)^{-1}$], buna karşın 50°C sıcaklıkta ortalama kuruma hızının ise 0.0158 [(kg_{su}) $(kg_{kuru\ madde})^{-1}(s)^{-1}$] olduğu belirlenmiştir.

Mikrodalga kurutmanın konveksiyonel kurutmaya oranla kuruma hızını artırdığı saptanmıştır. Sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik arz etmektedir [2, 28, 29]. Mikrodalga güç seviyesinin artması ile kuruma hızlarının da arttığı tespit edilmiş olup [7, 20] en yüksek güç seviyesi olan 850 W'da gerçekleşen kuruma hızının en düşük güç seviyesi olan 160 W'a göre yaklaşık 6 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Mikrodalga ve sıcak hava ile kurutma denemelerine ilişkin enerji tüketimi, kurutma süresi ve ortalama kuruma hızı değerleri istatistiksel farkları ile birlikte Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre toplam enerji tüketimi açısından en ekonomik yöntemin 850 W mikrodalga gücünde elde edildiği ve bunu sırasıyla 500 W ve 160 W mikrodalga gücü ile 50°C sıcak havayla kurutmanın izlediği tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek enerji tüketiminin olduğu 50°C'deki enerji tüketiminin, en düşük enerji tüketiminin olduğu 850 W mikrodalga gücünden 5.11 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Mikrodalga kurutmanın en kısa sürede tamamlandığı 850 W mikrodalga gücünde kaydedilen enerji tüketiminin 160 W mikrodalga gücünde kaydedilen enerji tüketiminden 1.34 kat daha az olduğu saptanmıştır.

Literatürde tanımlanmış olan kurutma modelleri içinde deneysel verilere en yakın sonuçları veren altı model bu çalışma kapsamında Çizelge 1'de tanımlanmıştır. Çizelge 1'de verilmiş olan ince tabaka kurutma modellerine ilişkin kararlılık katsayısı (R^2), standart hata (*SEE*), ortalama karesel hata (*RMSE*) ve ki kare (χ^2) değerleri ile modellere ilişkin sabit ve katsayılar Çizelge 3'de verilmiştir. Çalışmada her bir kurutma seviyesi için kararlılık katsayısının (R^2) en yüksek, standart hata (*SEE*), ortalama karesel hata (*RMSE*) ve ki kare (χ^2) değerlerinin ise en düşük olduğu model en iyi model olarak seçilmiştir. Buna göre 50°C konveksiyonel kurutmada 0.9985 R^2 değeri ile Alibaş, 500 W mikrodalga kurutmada 0.9995 R^2 değeri ile Jena & Das, 850 ve 160 W mikrodalga kurutmada sırasıyla 0.9996 ve 0.9993 R^2 değerleri ile Modified Henderson & Pabis modellerinin en iyi modeller olduğu belirlenmiştir. Deneysel olarak elde edilen veriler ve bu verilere en yakın değerleri veren ilgili modellerin kuruma süresine bağlı ayrılabilir kuruma oranı değerleri ise Şekil 3a ve Şekil 3b'de verilmiştir.

Kurutma işlemlerinden elde edilen böğürtlenlerin askorbik asit içerikleri de Çizelge 4'de taze ürünle karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Çizelgede kurutulmuş örneklere ilişkin askorbik asit değeri, 100 g taze ürüne denk gelen kurutulmuş ürün miktarı baz alınarak hesaplanmıştır. Buna göre taze ürüne en yakın askorbik asit değerinin 500 W mikrodalga güç seviyesinde 26.31 mg/100 g değeri ile kaydedildiği saptanmıştır. Taze üründe 27.17 olarak belirlenen askorbik asit düzeyinin 850 W, 500 W, 160 W mikrodalga güçlerinde sırasıyla 1.19, 1.03 ve 1.26 kat kayba uğradığı tespit edilmiştir. Buna karşın kurutmanın en uzun sürüdüğü ve en yüksek enerjinin harcandığı 50°C sıcak hava ile kurutmada ise askorbik asit düzeyinin 2.46 kat azaldığı belirlenmiştir. Buna göre, mikrodalga güç seviyesinin artırılması veya azaltılmasının askorbik asit düzeyinde azalmaya neden olduğu sonucuna varılırken; 50°C sıcak havayla kurutmanın askorbik asit düzeyini taze ürüne göre önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Askorbik asit değerine ilişkin elde edilen bulgular literatürdeki veriler ile paralellik arz etmektedir [2, 25].

Mikrodalga güç seviyeleri olan 850, 500 ve 160 W güçlerde gerçekleşen kurutmalar ile 50°C sıcaklıkta konveksiyonel kurutma sonucunda elde edilen kuru böğürtlenlerin renge ilişkin parlaklık (L), yeşillik–kırmızılık (a), sarılık–mavilik (b), yoğunluk (C) ve açı (α) parametreleri taze böğürtlen ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de göre taze böğürtlene en yakın renk sonuçlarının mikrodalga kurutmanın en yüksek güç seviyesi olan 850 W gücünde oluştuğu saptanmıştır. Mikrodalga kurutma gücü 850 W'dan 160 W'a doğru düştükçe rengin koyuluk–beyazlık değeri olan L değerinde açılmalar saptanmıştır. Benzer şekilde rengin kırmızılığını gösteren a değerinin mikrodalga gücünün artırılmasıyla arttığı rengin koyu mordan kırmızılığa doğru dönmeye başladığı belirlenmiştir. Taze ürünün mavilik değerinin mikrodalga gücünün artmasına paralel olarak açıldığı ve sarılığa doğru kayma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Kurutulmuş ürünler içinde en çok renk açılmasının (solma) ve pembeleşmenin (kroma kaybı) olduğu yöntemin ise sıcak hava ile kurutma olduğu belirlenmiştir.

Alibaş ve Köksal [2] ebegümeci yapraklarını mikrodalga, sıcak hava ve kombine mikrodalga sıcak hava ile kurutlar; buna göre renk solmasının maksimum düzeyde olduğu kurutma yönteminin 50°C sıcaklıkta konveksiyonel kurutma olduğunu belirlemişlerdir. Renk parametrelerine ilişkin elde edilen bulgular literatürdeki diğer çalışmalar ile paralellik arz etmektedir [1, 2, 25, 28].

Çizelge 2. Mikrodalga ve sıcak hava ile kurutulmuş böğürtlenlerin bazı kurutma parametreleri
Table 2. Some drying parameters of dried blackberries with microwave and convective drying methods

Kurutma yöntemi *Drying method*	Kurutma süresi**(dakika) *Drying time (min)*	Enerji tüketimi**(kWh) *Energy consumption (kWh)*	Ortalama kuruma hızı**[$(kg_{su})(kg_{kurumadde})^{-1}(s)^{-1}$] *Average drying rate[$(kg_{water})(kg_{drymatter})^{-1}(s)^{-1}$]*
850 W–mikrodalga	12.67±0.40^{d}	0.1794±0.0057^{c}	0.2070±0.0012^{a}
500 W–mikrodalga	27.17±0.67^{c}	0.2264±0.0056^{b}	0.1225±0.0004^{b}
160 W–mikrodalga	90.25±0.97^{b}	0.2407±0.0026^{b}	0.0348±0.0004^{c}
50°C–sıcak hava	272.25±3.27^{a}	0.9164±0.0204^{a}	0.0158±0.0003^{d}

** Sütunlar arasında P<0.01 önem seviyesinde farklılık bulunmuştur.
*** p<0.01 Column mean values with different superscripts are significantly different*

Çizelge 3. Mikrodalga ve sıcak hava kurutma yöntemleri için çeşitli ince tabaka kurutma modellerinin katsayı, sabit ve istatistiki verileri
Table 3. Coefficients, constant and statistical data of thin layer drying models for microwave and convective drying methods

	850 W–mikrodalga / *850 W–microwave*				500 W–mikrodalga / *500 W–microwave*			
No	R^2	SEE	RMSE	χ^2	R^2	SEE	RMSE	χ^2
1	0.9878	0.0415	2.7732×10^{-02}	1.0767×10^{-03}	0.9955	0.0199	1.4650×10^{-02}	2.4764×10^{-04}
2	0.9991	0.0104	3.3804×10^{-04}	1.4543×10^{-07}	0.9979	0.0129	2.9262×10^{-02}	9.5139×10^{-04}
3	0.9992	0.0101	5.1727×10^{-03}	3.4054×10^{-05}	0.9979	0.0132	2.9713×10^{-02}	9.8095×10^{-04}
4	0.9996	0.0084	7.7661×10^{-05}	1.0555×10^{-08}	0.9958	0.0195	7.5373×10^{-04}	7.1013×10^{-07}
5	0.9984	0.0149	2.7394×10^{-11}	1.0506×10^{-21}	0.9995	0.0064	2.0463×10^{-11}	4.8316×10^{-22}
6	0.9995	0.0085	4.7581×10^{-11}	3.5217×10^{-21}	0.9994	0.0075	2.2142×10^{-12}	5.8833×10^{-24}
No	Kurutma katsayıları ve sabitleri *Drying constant and coefficients*				Kurutma katsayıları ve sabitleri *Drying constant and coefficients*			
1	k=0.2848, a=0.5263, b=0.5380, m=0.2848				k=0.1752, a=0.5354, b=0.5153, m=0.1752			
2	k=1.0650, a=–0.4518, b=0.3356				k=1.8387, a=–0.1207, b=0.1012			
3	k=0.3830, a=1.7254, g=0.8111				k=0.1864, a=1.1236, g=1.7122			
4	k=0.5625, a=–4.6991, b=5.6967, c=0.0005, g=0.4790, h=–0.2847				k=0.0076, a=0.0113, b=0.5447, c=0.5005, g=0.1810, h=0.1810			
5	k=0.3970, a=0.9971, b=0.2586, c=–0.0111				k=0.2408, a=0.9731, b=0.1551, c=0.2473			
6	k=0.1129, n=1.4905, a=0.9757, b=–0.0536, g=0.0233				$k=0.6724 \times 10^{+02}$, n=1.0006, a=0.9753, $b=0.6713 \times 10^{+02}$, g=0.0299			
	160 W–mikrodalga *160 W–microwave*				50°C–sıcak hava *50°C–convective*			
No	R^2	SEE	RMSE	χ^2	R^2	SEE	RMSE	χ^2
1	0.9933	0.0233	1.1238×10^{-03}	1.3752×10^{-06}	0.9903	0.0282	9.4734×10^{-02}	9.6925×10^{-03}
2	0.9954	0.0191	5.8929×10^{-02}	3.6991×10^{-03}	0.9912	0.0266	1.0921×10^{-01}	1.2628×10^{-02}
3	0.9954	0.0192	5.7395×10^{-02}	3.5090×10^{-03}	0.9902	0.0279	9.4707×10^{-02}	9.4971×10^{-03}
4	0.9993	0.0077	4.8963×10^{-04}	2.7319×10^{-07}	0.9959	0.0187	1.5090×10^{-04}	2.5616×10^{-08}
5	0.9982	0.0120	4.4928×10^{-13}	2.1979×10^{-25}	0.9983	0.0121	5.6770×10^{-11}	3.4807×10^{-21}
6	0.9972	0.0153	6.1225×10^{-11}	4.1745×10^{-21}	0.9985	0.0113	4.1233×10^{-11}	1.8736×10^{-21}
No	Kurutma katsayıları ve sabitleri *Drying constant and coefficients*				Kurutma katsayıları ve sabitleri *Drying constant and coefficients*			
1	k=–0.0218, a=0.0034, b=1.0917, m=0.0578				k=1.1015, a=–0.2053, b=1.2052, m=0.0275			
2	k=0.6412, a=–0.1650, b=0.0937				k=0.1706, a=–0.3003, b=0.1719			
3	k=0.0598, a=1.1594, g=0.7233				k=1.2175, a=–0.2051, g=0.0275			
4	k=0.0759, a=1.1908, b=–0.2970, c=0.1006, g=0.4276, h=0.0155				k=1.1200, a=–0.2422, b=1.2223, c=0.0198, g=0.0301, h=–0.0020			
5	k=0.0835, a=0.9678, b=0.1162, c=0.0335				k=0.0429, a=0.9524, b=0.1144, c=0.0361			
6	$k=0.2456 \times 10^{+02}$, n=1.0006, a=0.9883, $b=0.2454 \times 10^{+02}$, g=0.0378				$k=0.1348 \times 10^{+02}$, n=1.0008, a=0.9623, $b=0.1349 \times 10^{+02}$, g=0.0407			

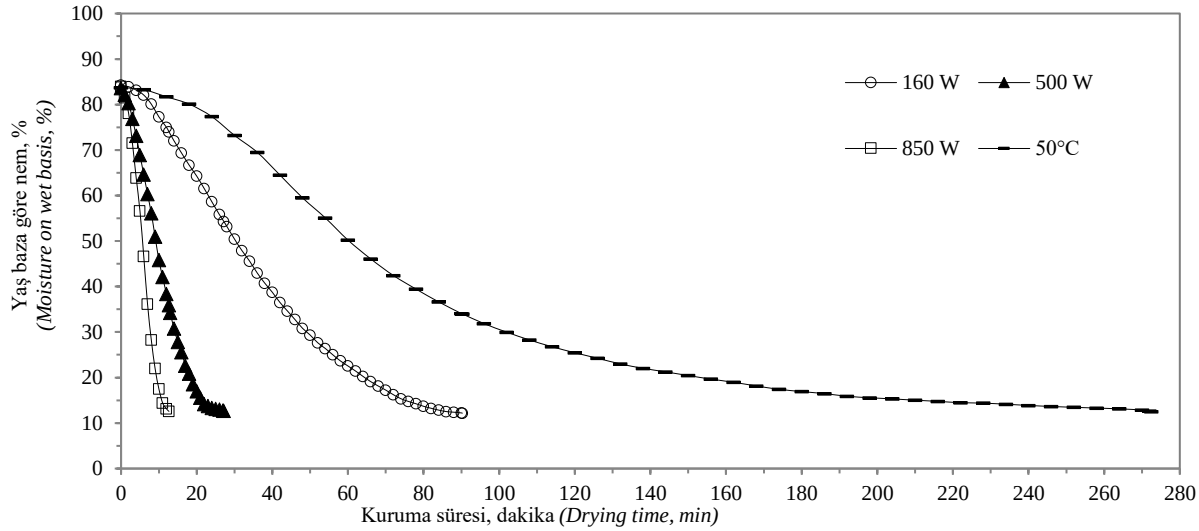
Çizelge 4. Mikrodalga ve sıcak hava ile kurutulmuş böğürtlenlerin bazı kalite parametrelerinin karşılaştırılması

Table 4. Comparison of some quality parameters of dried blackberries with microwave and convective drying methods

Kurutma yöntemi *Drying method*	AA** (mg/100 g)	Renk parametreleri / *Color parameters*				
		L**	a**	b**	C**	α**
Taze	27.17±0.31[a]	7.88±0.32[a]	30.77±0.50[b]	–28.79±0.37[d]	42.14±0.60[a]	316.89±0.17[e]
850 W–Mikrodalga	22.84±0.49[b]	8.79±0.45[a]	31.79±0.89[b]	–27.27±1.35[d]	41.94±1.44[a]	319.58±1.02[d]
500 W–Mikrodalga	26.31±0.36[a]	10.62±0.27[b]	32.19±0.61[b]	–19.35±0.66[c]	37.57±0.86[b]	329.08±0.43[c]
160 W–Mikrodalga	21.54±0.66[b]	13.06±0.47[c]	34.79±0.87[a]	–12.61±0.94[b]	37.07±1.07[b]	340.29±1.13[b]
50°C–Sıcak hava	11.04±0.56[c]	13.67±0.58[c]	35.56±0.76[a]	–1.09±0.13[a]	35.58±0.75[b]	358.20±0.24[a]

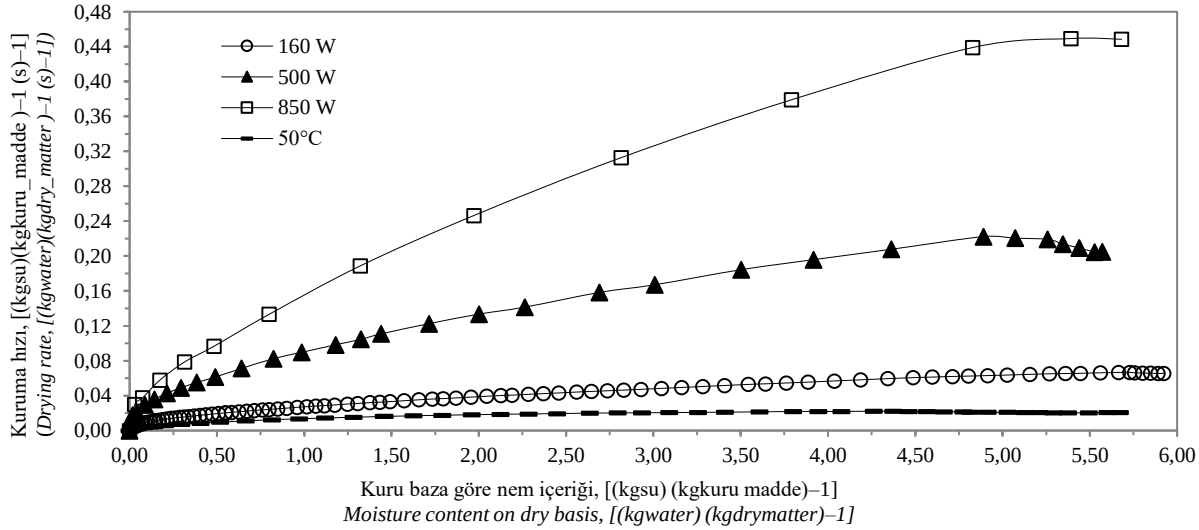
AA, askorbik asit (*ascorbic acid*); L, parlaklık/koyuluk (*brightness/darkness*); a, yeşillik/kırmızık (*greenness/redness*); b, sarılık/mavilik (*yellowness/blueness*); C, kroma (*Chroma*); α°, renk açısı (*hue angle*)

**Sütunlar arasında P<0.01 önem seviyesinde farklılık bulunmuştur. ** *p<0.01 Column mean values with different superscripts are significantly different).*



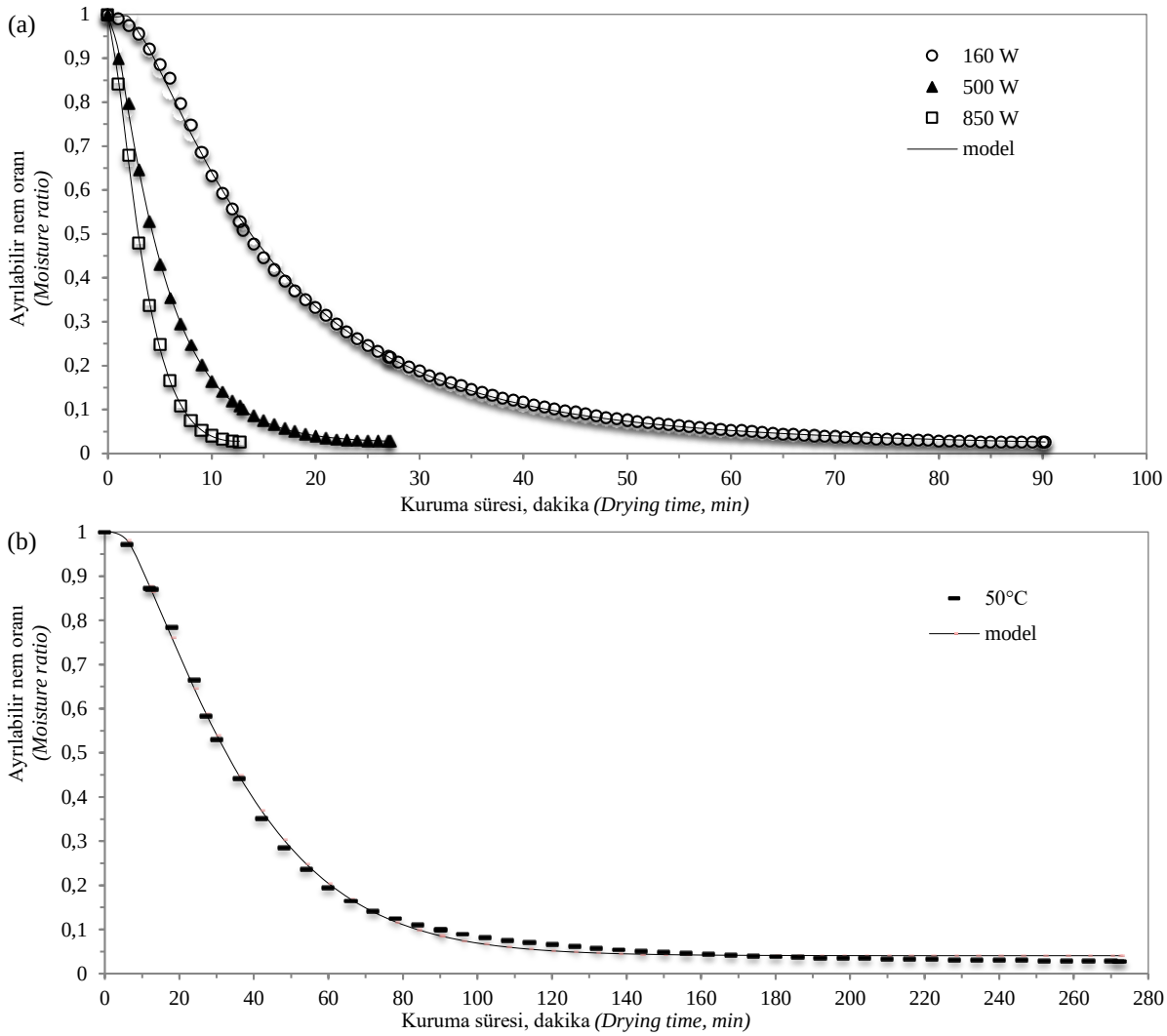
Şekil 1. Böğürtlenin yaş baza göre zamana bağlı nem değişimi eğrileri

Figure 1. Moisture content on dry basis depend on drying time curves of blackberry



Şekil 2. Böğürtlenin kuru baza göre nem içeriğine bağlı kuruma hızı eğrileri

Figure 2. Drying rate curves of blackberry depend on moisture content on dry basis



Şekil 3. Kuruma süresine bağlı olarak ayrılabilir nem oranı; a: mikrodalga kurutma; b: sıcak havayla kurutma (50°C, Alibas Eşitliği; 500 W, Jena ve Das Eşitliği, 160 W ve 850 W, Modified Henderson ve Pabis Eşitliğine göre modellenmiştir)

Figure 3. Moisture ratio depend on drying time; a, microwave drying; b: convective drying (Diagram was modeled according to 50°C, Alibas Equation; 500 W, Jena and Das Equation; 160 W and 850 W, Modified Henderson and Pabis Equation)

SONUÇLAR

İlk nem içeriği %83.9±0.36 olan böğürtlen meyvesi 850, 500 ve 160 W mikrodalga gücünde ve 50°C sıcaklıkta son nem içeriği %12.45±0.28 oluncaya dek kurutulmuştur. Kurutma işlemleri 850, 500, 160 W mikrodalga güçlerinde sırasıyla 12.67, 27.17 ve 90.25 dakika sürerken; 50°C sıcaklıkta 272.5 dakikada tamamlanmıştır. Kurutma işlemleri sırasındaki enerji tüketimi değerlerinin 850, 500, 160 W mikrodalga güçlerinde sırasıyla 0.1794, 0.2264 ve 0.2407 kWh; buna karşın 50°C sıcaklıkta 0.9164 kWh olduğu tespit edilmiştir. Mikrodalga kurutma seviyeleri olan 850, 500 ve 160 W güçlerinde ortalama kuruma hızının sırasıyla 0.2070, 0.1225 ve 0.0348 $(kg_{su})/(kg_{kuru_madde}.s)$ olduğu 50°C sıcaklıkta ise 0.0158 $(kg_{su})/(kg_{kuru_madde}.s)$ olarak kaydedildiği saptanmıştır. Kurutma süreçleri Two–term, Diffusion approach, Verma ve ark., Modified Henderson ve Pabis, Jena ve Das ve Alibas ince tabaka kurutma modelleri ile modellenmiştir. Buna göre deneysel verilere en yakın sonuçların alındığı matematiksel modelin

850 ve 160 W mikrodalga güçlerinde sırasıyla 0.9996 ve 0.9993 kararlılık katsayısı (R^2) değerleri ile Modified Henderson ve Pabis; 500 W mikrodalga gücünde 0.9995 R^2 değeri ile Jena ve Das ve 50°C sıcaklık değerinde ise 0.9985 R^2 değeri ile Alibas modeli olduğu tespit edilmiştir. Mikrodalga ve sıcak hava ile kurutulmuş böğürtlenlerin renk parametreleri ve askorbik asit değeri taze ürüne ilişkin renk ve askorbik asit değerleri ile karşılaştırmalı olarak belirlenmiş olup, buna göre taze ürüne en yakın rengin ve askorbik asit değerinin sırasıyla 850 ve 500 W mikrodalga gücünde oluştuğu belirlenmiştir. Sıcak hava ile kurutmanın ise hem renk hem de askorbik asit düzeyinde önemli ölçüde kayba neden olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Alibas, I., 2012. Microwave Drying of Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Leaves and Determination of Some Quality Parameters. *Journal of Agricultural Sciences 18:43–53.*
2. Alibaş, I. and N. Köksal, 2014. Convective, Vacuum and Microwave Drying Kinetics of Mallow Leaves and Comparison of Color and Ascorbic Acid Values of Three Drying Methods. *Food Science and Technology 34(2):358–364.*
3. Aral, S. and A. V. Beşe, 2016. Convective Drying of Hawthorn Fruit (*Crataegus* spp.): Effect of Experimental Parameters on Drying Kinetics, Color, Shrinkage, and Rehydration Capacity. *Food Chemistry 210:577–584.*
4. Brackmann, A., R. D. O. Anese, F. R. Thewes, D. Fronza and J. J. Hamann, 2016. Storability of 'Tupy' and 'Guarani' Blackberries in Controlled Atmosphere. *Post-Harvest Technology 75(2):240–246.*
5. Cia, P., I. U. Bron, S. R. T. Valentini, R. Pio and E. A. Chagas, 2007. Atmosfera Modificada e Refrigeraçao para Conservaçao Pos–Colheita da Amora–Preta. *Bioscience Journal 23:11–16.*
6. Cihan, A., K. Kahveci and O. Hacıhafızoğlu, 2007. Modelling of Intermittent Drying of Thin Layer Rough Rice. *Journal of Food Engineering 79:2 93–298.*
7. Dadali, G., E. Demirhan and B. Özbek, 2007. Color Change Kinetics of Spinach Undergoing Microwave Drying. *Drying Technology 25:1713–1723.*
8. Diaz, G. R., J. Martinez–Monzo, P. Fito and A. Chiralt, 2002. Modelling of Dehydration–Rehydration of Orange Slices in Combined Microwave/Air Drying. *Innovative Food Science and Emerging Technology 4:203–209.*
9. Doymaz, I. and O. Ismail, 2011. Drying Characteristics of Sweet Cherry. *Food and Bioproducts Processing 89:31–38.*
10. Doymaz, İ., N. Tugrul and M. Pala, 2006. Drying Characteristics of Dill and Parsley Leaves. *Journal of Food Engineering 77:559–565.*
11. Drouzas, A. E., E. Tsami and G. D. Saravacos, 1999. Microwave/Vacuum Drying of Model Fruit Gels. *Journal of Food Engineering 39:117–122.*
12. Feng, H., 2002. Analysis of Microwave Assisted Fluidized–Bed Drying of Particulate Product with a Simplified Heat and Mass Transfer Model. *International Communications in Heat and Mass Transfer 29:1021–1033.*
13. Feng, H. and J. Tang, 1998. Microwave Finish Drying of Diced Apple Slices in a Spouted Bed. *Journal of Food Science 63(4):679–683.*
14. Henderson, S. M., 1974. Progress in Developing the Thin Layer Drying Equation. *Transaction of ASAC 17:1167–1172.*
15. Jena, S. and H. Das, 2007. Modelling for Vacuum Drying Characteristics of Coconut Presscake. *Journal of Food Engineering 79:92–99.*
16. Karaaslan, S. N. and İ. K. Tunçer, 2008. Development of a Drying Model for Combined Microwave–Fan Assisted Convection Drying of Spinach. *Biosystems Engineering 100:44–52.*
17. Karathanos, V. T., 1999. Correlation of Water Content of Dried Fruits by Drying Kinetics. *Journal of Food Engineering 39:337–344.*
18. Kassem, A. S., 1998. Comparative Studies on Thin Layer Drying Models for Wheat. In: 13th International Congress on Agricultural Engineering, *2–6 February 1998. Morocco. Vol 6.*
19. Krüger, E., H. Dietrich, E. Schöpplein, S. Rasim and P. Kürbel, 2011. Cultivar, Storage Conditions and Ripening Effects on Physical

and Chemical Qualities of Red Raspberry Fruit. *Postharvest Biology and Technology 60:31–37.*

20. Maskan, M., 2000. Microwave/Air and Microwave Finish Drying of Banana. *Journal of Food Engineering 44:71–78.*
21. Maskan, M., 2001. Drying, Shrinkage and Rehydration Characteristics of Kiwifruits during Hot Air and Microwave Drying. *Journal of Food Engineering 48(2):177–182.*
22. Melkadze, R. G., N. S. Chikovani and E. Kakhniashvili, 2008. Characteristics of the Composition of Caucasian Blackberry (*Rubus caucasicus* L.) Leaves as a Raw Material for Tea Production. *Appl. Biochem. Microbiol. 44:647–651.*
23. Midilli, A., H. Kucuk and Z. Yapar, 2002. A New Model for Single Layer Drying. *Drying Technology 20(7):1503–1513.*
24. Nile, S. H. and S. W. Park, 2014. Edible Berries: Bioactive Components and Their Effect on Human Health. *Nutrition 30:134–144.*
25. Ozkan, I. A., N. Akbudak and B. Akbudak, 2007. Microwave Drying Characteristics of Spinach. *Journal of Food Engineering 78:577–583.*
26. Pavlovic, A. V., A. Papetti, D. C. D. Zagorac, U. M. Gasic, D. M. Misic, Z. L. Tesic and M. M. Natic, 2016. Phenolics Composition of Leaf Extracts of Raspberry and Blackberry Cultivars Grown in Serbia. *Industrial Crops and Products 87:304–314.*
27. Ryan, T., J. M. Wilkinson and H. M. A. Cavanagh, 2001. Antibacterial Activity of Raspberry Cordial *in vitro*. *Res. Vet. Sci. 71:155–159.*
28. Soysal, Y., 2004. Microwave Drying Characteristics of Parsley. *Biosystems Engineering 89:167–173.*
29. Torki–Harchegani, M., D. Ghanbarian and A. G. Pirbalouti, 2016. Dehydration Behaviour, Mathematical Modelling, Energy Efficiency and Essential Oil Yield of Peppermint Leaves Undergoing Microwave and Hot Air Treatments. *Renewable and Sustainable Energy Reviews 58:407–418.*
30. Venskutonis, P. R., A. Dvaranauskaite and J. Labokas, 2007. Radical Scavenging Activity and Composition of Raspberry (*Rubus idaeus*) Leaves from Different Locations in Lithuania. *Fitoterapia 78:162–165.*
31. Verma, L. R., R. A. Bucklin, J. B. Endan and F. T. Wratten, 1985. Effects of Drying Air Parameters on Rice Drying Models. *Transaction of ASEA 28:296–301.*
32. Wang, S. Y. and H. S. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry, and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem. 48:140–146.*
33. Yağcıoğlu A., A. Değirmencioğlu and F. Cagatay, 1999. Drying Characteristics of Laurel Leaves under Different Drying Conditions. *Proceedings of the 7th International Congress on Agricultural Mechanization and Energy, 26–27 May 1999. Adana–Turkey. 565–569*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 63–72 2017

YÜKSEK BOYLU MAVİYEMİŞ ÇEŞİTLERİNDEN ALINAN YAPRAKLI YARI ODUNSU ÇELİKLERDE KÖKLENME ÜZERİNE ÇELİK ALMA ZAMANI VE IBA UYGULAMALARININ ETKİSİ

Hüseyin ÇELİK[1]

ÖZET

Yüksek boylu maviyemişlerin (*Vaccinium corymbosum*) çelikle çoğaltılması üzerine yapılan bu çalışmada Ivanhoe, Jersey, Rekord, Northland, Berkeley ve Bluejay çeşitlerinden Temmuz ile Ağustos ayı son haftasında alınan 3 boğumlu ve yarım yapraklı yumuşak odun çelikleri kullanılmıştır. Çelikler dezenfekte edildikten sonra 0, 500, 1000 ve 2000 ppm Indolebütirikasit (IBA) uygulanarak 60×75mm çapında hücrelere sahip 32 gözlü viyöllerdeki torf ortamına dikilmiş ve 25°C'lik iç sıcaklığa sahip serada mistleme sulama altında köklendirilmeye alınmışlardır. İki yıl yürütülen denemede ilk yıl Berkeley × 1000 ppm IBA × Temmuz kombinasyonu çelikleri %94.43 ile en yüksek köklenme oranına sahip iken aynı kombinasyonda ikinci yıl köklenme oranı %97.77'e yükselmiştir. Ağustos ayında alınan çeliklerdeki köklenmeler ise daha düşük düzeyde kalmıştır. Çeşitler bazında Rekord × Temmuz çelikleri (ilk yıl %84.72 ve ikinci yıl %77.50), IBA uygulamalarından ise 1000 ppm × Temmuz çelikleri uygulaması (ilk yıl %85.74, ikinci yıl %89.81) en yüksek köklenme oranlarına sahip olmuştur. Ayrıca, Temmuz ayında Ivanhoe çeşidinde 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerdeki köklenme derecesi 5.33 ile en yüksek iken Ağustos ayındaki çelikler daha düşük köklenme derecesine sahip olmuştur. Çeşitler arasında Jersey × Temmuz çelikleri (yıllara göre 4.95 ve 4.86), IBA dozlarından ise 1000 ppm × Temmuz çelikleri (yıllara göre 5.13 ve 5.53) en yüksek derecede köklenme göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Maviyemiş, yumuşak odun çeliği, zaman, IBA, köklenme

ABSTRACT

EFFECT OF CUTTING TIME AND IBA APPLICATION ON ROOTING OF SOME NORTHERN HIGHBUSH BLUEBERRY LEAFY SEMI–HARDWOOD CUTTINGS

In the present study conducted on to find out the effect of rooting of small cuttings with three nodes and half leaf of northern highbush blueberry. Small leafy semi hardwood cuttings taken at the last week of July and August from Ivanhoe, Jersey, Record, Northland, Berkeley and Blue jay highbush blueberry cultivars. After disinfected of the cuttings, they fast dipped in 0, 500, 1000 and 2000 ppm Indole–3–butryic acid (IBA) and planted in 32 cell (60×75 mm cell) trays with peat moss and rooted under misting in greenhouse condition. According to the two years results, first year Berkeley × 1000ppm IBA × July cuttings gave the highest rooting rate (94.43%) and this rate

[1] Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

increased to 97.77% for the second year. August cuttings rooted lower than July cuttings. In case of cultivars, Record × July cuttings (84.72% and 77.50%, by the year) gave the highest rooting rate and 1000 ppm IBA × July cuttings also reached to the highest rooting rate (85.74% and 89.81%by the years). On the other hand, Ivanhoe × July × 1000 ppm IBA combination gave the highest rooting degree (5.33 over 9) while August cuttings Show lower rooting degree. Jersey × July cuttings (4.95 and 4.86 by the years) and 1000 ppm IBA × July cuttings gave the highest rooting degree (5.13 and 5.53 by the years).

Keywords: Highbush blueberry, softwood cutting, time, IBA, rooting

GİRİŞ

Sahip olduğu antioksidanlar ve çok farklı yararlarından dolayı son yıllarda fonksiyonel gıda kaynağı olarak dünyada kullanımı yaygınlaşan maviyemiş tarımı ikibinli yıllardan sonra Türkiye'nin özellikle Karadeniz Bölgesinde tarımı yapılmaya başlanmıştır. Maviyemiş önemli bir üzümsü meyve türü olup kuvvetli asit topraklarda yetişebilmektedir. Ormangülü, çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) ile kekreyemiş (*Vaccinium vitis–idea*) ve bataklık çoban üzümü (*Vaccinium uliginosum*) gibi *Vaccinium* cinsi içinde yer alan maviyemişler kuvvetli asit topraklarda yetişebilmektedir [11, 12, 13, 15, 22, 23, 26, 35]. Türkiye'de kuzeyli yüksek boylu maviyemişlerin tarımı ikibinli yıllarda başlatılmıştır ve tahminlere göre kapama bahçe miktarı 300 hektarı aşmıştır [3, 10, 15]. Türkiye'nin doğal asitli topraklarına sahip olan Karadeniz Bölgesinde tesis devam eden maviyemiş bahçelerinde kullanılan ve iki yaşında olan tüplü fidanlar Türkiye'de üretilmeye başlanmış olmasına rağmen ihtiyacı karşılayamamaktadır. Öte yandan bu fidanlar doku kültürüyle üretildiği için pahalı olmaktadır. Hızla yeni bahçelerin tesis edildiği bölgedeki doğal asitli topraklar için fidan sorununun kısa sürede çözülmesi gerekmektedir.

Maviyemiş kolay çoğaltılabilen bir tür değildir. Özellikle çeşitler arasında köklenme bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Yumuşak odun çelikleri, sert odun çelikleri, dip sürgünleri, aşı ve doku kültürü gibi birçok yöntemle çoğaltılabilen maviyemişlerin çoğaltılması bazı meyve türlerinde olduğu gibi zor ve pahalıdır [2, 7, 10, 15]. Yumuşak odun çelikleri ile yapılacak çoğaltmalarda yaprakları büyük olan çeşitlerde yarım yaprak bırakılırken küçük yapraklı çeşitlerde tam bir yaprak bırakılmalıdır. Yumuşak odun çelikleri genel olarak tavşangözü ve güney orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinin çoğaltılmasında kullanılmakta olup köklenme oranı %70–80 arasındadır. Yumuşak odun çelikleri 6–8 hafta içinde köklenirken bu süre sert odun çeliklerinde altı aya kadar uzayabilmektedir. Tavşangözü maviyemiş çeşitleri ile güney orijinli yüksek boylu maviyemişleri sert odun çelikleri ile çoğaltmak mümkündür ancak, elde edilecek olan sonuç yumuşak odun çeliklerine göre daha düşük ve düzensiz olduğundan tercih edilmeyen bir çoğaltma şeklidir ve başarı oranı %60–70 arasındadır. Colombus ve Sampson gibi bazı güney orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitleri bu metotla çok zor çoğaltılabilmektedir [8, 15]. Maviyemiş bitkisindeki büyüme fışkırma (flaş) şeklinde meydana geldiğinden çelikler sürgünler iyice olgunlaştığı ve büyüme durduğu zaman alınmalıdır. Aşırı derecede odunlaşmış, sürgünlerden veya ikinci flaşlardan alınan yeşil çelikler ilk flaşlardan alınanlar kadar iyi köklenmemektedir. Öte yandan sonbahar aylarında sürgünlerde meydana gelen yeni sürgünlerden Ağustos ortaları veya Eylül başlarında yeşil çelik alınarak çoğaltma yapılabilir. Maviyemişin çoğaltılmasında kum, turba yosunu, perlit, çam kabuğu ve bunların farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilen ortamlar kullanılabilirse de %50 turba yosunu içeren karışımlarda maviyemiş çok yoğun bir kök sistemi oluşturabilmektedir [8, 15, 29]. Öte yandan Çelik [9] yaptığı çalışmada kum, torf, perlit ve bunların eşit oranda karışımını kullanmış ve Temmuz ayında aldığı 15 cm uzunluğundaki ve 2 tam yaprak içeren çeliklerde torf+perlit ortamında %97.78 köklenme başarısı elde etmiştir. Çelik [17] tarafından yapılan bir diğer denemede ise Temmuz ayında Jersey ve Berkeley çeşitlerinden alınan ve torf ortamına dikilen yarı odunsu mikro yeşil çeliklerde ise

%92.23 (Jersey) ve %94.43 (Berkeley) köklenme başarısı elde etmiştir.

Çoğaltma materyalinin yeterli olduğu fidanlıklarda maviyemişler sert odun çelikleri ile çoğaltılmaktadır [30]. Yapraklı yeşil ve yarı odunsu çeliklerle de çoğaltılabilen yüksek boylu maviyemişler göz aşısı ile de çoğaltılabilmektedir. Ancak, tavşangözü maviyemişleri sert odun çelikleri yerine yumuşak odun çelikleri veya ayırma ile çoğaltılmalıdır [5, 23, 33]. Maviyemişlerde yumuşak odun veya yaz aylarında alınan yapraklı yeşil çeliklerin kullanılabileceğini belirten araştırıcılar sert odun çelikleri ile zor çoğalan 'Herbert', 'Concord', 'Ivanhoe', 'Stanley' ve 'Bluecrop' çeşitlerinin yumuşak odun çelikleri ile daha kolay çoğaltılabileceğini saptamışlardır. Yumuşak odun veya yeşil çeliklerle yapılan çoğaltmalarda alttan ısıtma, mistleme sistemi ve gölgelendirme gerekli iken havalanma şartlarının da mükemmel olması gerekir [22, 23, 19, 35]. Dolayısıyla maviyemişlerin yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılması sert odun çeliklerine göre çok daha zordur [15, 33]. Çünkü yumuşak odun çelikleri az kök oluşturur, alıştırma şartları daha zordur ve çelik boyları kısadır ancak bir sürgündeki çelik sayısı daha fazladır [30]. Yumuşak odun çelikleri ile bazı maviyemiş çeşitlerini çoğaltan Fengzhang ve ark. [20], köklenme oranının çeşitlere göre %28.3 ('Northcountry') ile %86.3 ('Duke') arasında değiştiğini, sfagnum yosununun en iyi ortam olduğunu ve 1000ppm IBA çözeltisinin köklenmeyi en üst seviyeye çıkardığını tespit etmiştir. Yadong [37], maviyemiş yumuşak odun çeliklerinin en az üç boğum içermeleri ve bir veya yarım yaprak ihtiva etmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Yumuşak odun çelikleri Haziran ayında ve ilk flaşlardan alınır [15, 22, 23, 35]. Maviyemişlerin çoğaltılmasında genelde kışın hazırlanan sert odun çelikleri kullanılırken son yıllarda yeşil çelikle çoğaltma artmıştır [34]. Yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılan maviyemişlerde köklenme başarısı %90'a kadar çıkabilmektedir [37]. Sert odun çeliklerinin en az 4–8 boğum ve 0.41–0.80 cm çapa sahip olmaları gerektiğini belirten Chang–qing [4], daha kalın çeliklerde köklenmenin zor olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan çeliğin alındığı sürgün de köklenme ve kök kalitesi üzerine etki edebildiğini belirten Fischer ve ark. [21], 'Briteblue' çeşidinin %60 ile en yüksek, 'Bluebelle' çeşidinin ise %35 ile en düşük köklenmeyi gösterdiğini tespit etmiş, yan dallardan alınan çeliklerin (%81) sürgün uçlarından alınanlara göre (%65) daha canlı kalabildiğini ortaya koymuşlardır. Çeliğin kalınlığı da köklenmesi üzerine etkili olup 'Sharpblue' ve 'Bluegold' çeşitlerinde kalın, 'Bluejay' çeşidinde ise ince çeliklerin daha iyi köklenme gösterdiği tespit edilmiştir [27].

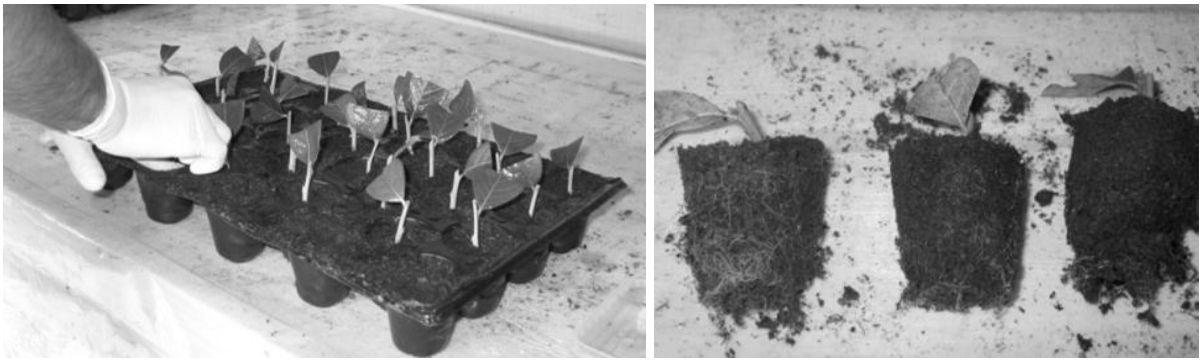
Çeliklerin köklenmesi üzerine türlere ve çeşitlere bağlı olarak büyümeyi düzenleyiciler, çelik tipi, çelik alma zamanı, köklenme ortamı, ortam sıcaklığı, bazaldaki kesim şekli ile yaprak miktarı gibi birçok faktör etki etmektedir [1, 9, 14, 16, 17, 18, 28]. Maviyemişlerde çoğaltılma sırasında en yaygın olarak kullanılan ortam kum+torf karışımıdır [31]. Ayrıca, kum, torf, turba yosunu, perlit, çam kabuğu ve bunların farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilen ortamlar kullanılabilmektedir [24, 29, 30]. Yapılan araştırmalara göre 'Bluetta', 'Patriot', 'Northland', 'Blueray', 'Berkeley' ve 'Coville' çeşitlerine ait çelikler nispeten kolay köklenirken 'Spartan', 'Bluejay', 'Ivanhoe', 'Bluecrop' ve 'Darrow' çeşitlerinin çelikleri ise çok zor köklenmektedir [15, 35]. Maviyemiş çeliklerinde alttan ısıtma üzerine olumlu [22] ve olumsuz [35] görüşler olmasına rağmen, 21–25°C arasındaki alttan ısıtma sıcaklıklarının çeliklerinin köklenmesini artırdığı belirtilmektedir [22, 23, 33].

Bu çalışmada maviyemiş fidan ihtiyacının klasik yöntemlerle karşılanması amacıyla 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde, o yılın sürgünlerinden iki yıl olmak üzere farklı maviyemiş çeşitlerinden alınan yarım yapraklı ve 3 boğumlu yarı odunsu mikro çeliklerde köklenme oranı ile köklenme derecesi üzerine IBA dozlarının etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Denemede Ivanhoe, Jersey, Rekord, Northland, Berkeley ve Bluejay kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait 6 yaşındaki bitkilerden 2008 ve 2009 Temmuz ve Ağustos aylarında alınan çelikler kullanılmıştır. Denemede kullanılan ve soğuğu seven kuzey orijinli maviyemiş çeşitleri Türkiye'ye ilk kez tanıtılan, erkenci, orta mevsim ve geç olgunlaşan

ve Doğu Karadeniz Bölgesindeki doğal asitli topraklarda üstün performans gösteren maviyemiş çeşitlerdir [6, 11, 12, 13]. Denemede kullanılan bitkiler Rize ili İkizdere ilçesi 626 m rakım ve 40°48'26"68K ile 40°29'02"70D mevkiinde yetişmektedir. Bitkilerin o yılki sürgünlerinden iki farklı zamanda alınan sürgünler içi su dolu kovalara konularak üzerlerine nemli bez örtülmüş ve serin ortama aktarıldıktan sonra denemede kullanılmak üzere 3 boğum ve yarım yaprak içerecek şekilde mikro çelikler hazırlanmıştır. Maviyemiş çeşitlerinin birinci ve ikinci sürgün büyümelerinden (flaş) 20 Temmuz ile 20 Ağustos (2008 ve 2009) tarihlerinde hazırlanan mikro çelikler, Çelik [7] tarafından belirtilen metoda göre dezenfekte edildikten sonra farklı dozlarda (0, 500, 1000 ve 2000 ppm) IBA çözeltisine hızlı daldırma yöntemi ile daldırılarak 60 mm çapında ve 75 mm derinliğindeki viyöllere doldurulan torf ortamına dikilmiştir. Viyöllere dikilen yarım yapraklı yarı odunsu yeşil çelikler mistleme sulama sisteminin yer aldığı ısıtmasız seralarda malç serilmiş sera zemini üzerine yerleştirilerek ve herhangi bir alttan ısıtma yapılmadan köklendirilmeye alınmışlardır (Şekil 1). Gündüz sera içi sıcaklığının 25°C'yi aştığı zamanlarda mistleme ile soğutma yapılmış ve havalandırma devreye girmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve her tekerrürde 30 çelik kullanılmıştır [8, 9]. Denemede köklenme yüzdesi ile köklenme derecesi (1–9 skalası) [18] saptanmıştır. Yüzde değerlere ArcSin√x transformasyonu uygulanmıştır. Değerlendirmeler denemeden 6 ay sonra yapılmıştır [7, 9, 16]. Çelik alma zamanları kendi içinde değerlendirilmiş olup çelik alma zamanlarına göre maviyemiş çeşitleri, IBA dozları ve bunların interaksiyonları arasındaki gerçek farklılık ise Duncan Çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Maviyemişlerden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan yapraklı yarı odunsu çelikler (Foto: H. Çelik, orijinal)

Figure 1. Semi hard–wood leaf cuttings taken form blueberry current season shoots (Photo: H. Çelik, original)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Temmuz ile Ağustos aylarında farklı maviyemiş çeşitlerinden alınan mikro çeliklerin farklı IBA dozlarına tabi tutulması sonrasında ısıtma yapılmamış olan sera ortamında köklendirilmeye alınmaları ile elde edilen köklenme oranlarına ait sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den de görülebileceği gibi ilk yıl Temmuz çelikleri Ağustos çeliklerine göre daha yüksek köklenme oranı göstermiştir. Nitekim ilk yıl Temmuz ayında alınan mikro çeliklerdeki köklenme oranı Berkeley+1000 ppm IBA uygulamasında %94.43 ile en yüksek, Northland+2000 ppm IBA kombinasyonunda %33.33 ile en düşük olmuştur.

Mikro çeliklerin alınma zamanlarına göre çeşit × IBA dozu uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların saptandığı denemede Ağustos ayında alınan mikro çeliklerdeki köklenme oranı ise %64.43 (Ivanhoe×1000 ppm IBA) ile %6.67 (Berkeley×2000 ppm IBA) arasında değişmiştir (Çizelge 1). İkinci yıl elde edilen sonuçlara göre yine Temmuz ayında alınan

mikro çeliklerdeki köklenme oranı Ağustos çeliklerinden daha yüksek olmuş ve Berkeley × 1000 ppm IBA uygulaması %97.77'lik köklenme oranı ile en yüksek sonucu vermiştir. Temmuz mikro çeliklerinde en düşük köklenme oranı Bluejay×2000 ppm kombinasyonundan elde edilirken ikinci yıl Ağustos mikro çeliklerindeki köklenme oranı %77.77 (Ivanhoe×1000 ppm IBA) ile %8.90 (Northland×2000 ppm IBA) arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 1).

Denemede kullanılan maviyemiş çeşitlerinin köklenme oranları da önemli derecede farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2). Çeşitlere göre Temmuz ayında alınan yarı odunsu mikro çeliklerin köklenme oranın Ağustos ayındakilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İlk yıl Temmuz ayında alınan mikro çeliklerdeki köklenme oranı en yüksek Rekord çeşidinde (%84.72) en düşük ise Northland (%58.90) çeşidinde saptanmıştır. İlk yıl Ağustos mikro çeliklerinde ise köklenme oranı daha düşük olmuş ve %51.11 (Rekord) ile %31.13 (Bluejay) arasında değişmiştir. İkinci yıl alınan çeliklerdeki köklenme oranı önceki yıla göre daha yüksek olmuş ve Temmuz mikro çeliklerinde çeşitlere göre %78.05 (Jersey) ile %59.17 (Northland) arasında değişmiş, ikinci yıl Ağustos'ta ise bu oranlar daha düşük bir şekilde %50.00 (Rekord) ile %33.88 (Northland) arasında kalmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan ve farklı Indolebütrikasit (IBA) dozları uygulanan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme oranı (%)[z]

Table 1. Rooting rate of semi hardwood leafy cuttings taken at July and August and applied with different IBA doses of some northern highbush blueberry[z]

Maviyemiş çeşitleri *Cultivars*	IBA dozu (ppm)	Köklenme oranı (%) / *Rooting rate (%)*			
		I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl / *Year 2*	
		Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz / *July*	Ağustos / *August*
Ivanhoe	0	71.13 bcdef	37.77 cde	64.47 efgh	31.10 g
	500	86.67 abc	54.43 abc	85.57 bcd	48.87 cde
	1000	87.77 abc	64.43 a	92.23 ab	77.77 a
	2000	43.37 fgh	13.33 gh	38.87 ij	20.00 hi
Jersey	0	82.23 abcd	44.47 bcd	74.43 defgh	38.87 efg
	500	82.23 abcd	44.43 bcd	86.67 bcd	44.43 def
	1000	78.90 bcde	48.90 abcd	84.43 bcd	56.67 bcd
	2000	74.43 bcde	41.13 bcde	66.67 efgh	30.00 gh
Rekord	0	82.00 abcd	43.33 bcd	75.57 defg	37.77 efg
	500	84.47 abcd	53.33 abc	81.10 cdef	53.33 cd
	1000	87.77 abc	53.33 abc	90.00 bcd	60.00 bc
	2000	84.43 abc	54.43 abc	63.33 fgh	48.90 cde
Northland	0	73.37 bcdef	41.10 bcde	65.57 efgh	37.77 efg
	500	51.10 efgh	25.57 efg	55.57 ghi	34.43 fg
	1000	77.80 bcde	44.43 bcd	82.20 bcde	54.43 cd
	2000	33.33 h	7.77 h	33.33 j	8.90 j
Berkeley	0	66.67 bcdefg	33.33 def	55.57 ghi	38.87 efg
	500	62.23 cdefgh	35.57 def	64.43 efgh	36.67 efg
	1000	94.43 a	57.77 ab	97.77 a	65.57 b
	2000	37.77 gh	6.67 h	33.37 j	13.33 ij
Bluejay	0	74.47 bcde	38.90 cde	66.67 efgh	48.87 cde
	500	57.77 defgh	22.23 fg	54.43 hi	31.10 g
	1000	87.77 abc	54.47 abc	92.23 abc	67.77 ab
	2000	37.77 gh	8.90 h	32.23 j	16.67 ij
LSD (%1)		16.25	8.68	10.91	6.803

[z]Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.
[z]*There is no differences between data in the column, has the same letter (p.<001)*

Denemede kullanılan IBA dozları dikkate alındığında ise ortalama köklenme oranları Çizelge 3'deki verildiği gibi olmuştur. Çizelge 3 incelenecek olursa her iki yılda da Temmuz çeliklerindeki IBA etkisi daha yüksek olmuş ve köklenme oranı daya iyi olmuştur. Buna göre gerek Temmuz gerekse Ağustos ayında alınarak 1000 ppm IBA uygulanan mikro çeliklerdeki köklenme oranı daha yüksek olmuştur. Nitekim ilk yıl Temmuz çeliklerinde 1000 ppm IBA dozu

%85.74 ile en yüksek köklenme oranı verirken aynı dozda ilk yıl Ağustos ayı mikro çeliklerinde bu oran %47.27 ile yine en yüksek olmuştur. Bu oran 1000 ppm doz uygulamasında ikinci yıl Temmuz mikro çeliklerinde önceki yıla göre daha yüksek çıkarak %89.81 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3).

Farklı yıllarda Temmuz ve Ağustos aylarında farklı maviyemiş çeşitlerinden alınarak farklı IBA dozlarına tabi tutulan maviyemiş mikro çeliklerindeki köklenme dereceleri arasında hem çeşit × doz interaksiyonu, hem çeşit hem de dozlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6). Çizelge 4 incelenecek olursa ilk yıl Temmuz mikro çeliklerinde en yüksek köklenme derecesi 5.49 ile Bluejay×1000 ppm kombinasyonunda, Ağustos mikro çeliklerinde ise daha düşük bir şekilde 4.11 ile Ivanhoe×1000 ppm kombinasyonundan elde edilmiştir. İkinci yıl Temmuz mikro çeliklerinde köklenme derecesi 6.16 (Bluejay×1000 ppm IBA) ile 1.69 (Bluejay×2000 ppm IBA) arasında değişmiş, Ağustos mikro çeliklerinde ise 5.24 (Ivanhoe× 1000 ppm IBA) ile 1.27 (Northland×2000 ppm IBA) arasında kalmıştır (Çizelge 4). Skala değeri olarak 1–9 arasında hesaplanan köklenme derecesi bakımından her iki yılda ve her iki dönemde de Jersey maviyemiş çeşidinden alınan mikro çelikler en yüksek değere sahip olmuştur (4.95, 3.15, 4.86 ve 2.98) (Çizelge 5). Mikro çeliklerdeki köklenme derecesi üzerine her iki yıl ve her iki ayda da 1000 ppm IBA dozunun daha yüksek sonuç verdiği ve Temmuz ayında alınan mikro çeliklerde 1000 ppm dozu 5.13'lük köklenme derecesine sahipken Ağustos'ta bu durum 3.33 olmuştur. İkinci yıl ise yine 1000 ppm IBA dozu Temmuz ayı mikro çeliklerinde 5.53 iken Ağustos ayında 4.18 ile yine en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 6).

Çizelge 2. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme oranının maviyemiş çeşitlerine göre değişimi (%)[z]

Table 2. Differences of rooting rate (%) according to the cultivars of blueberry semi hard–wood leafy cuttings taken at July and August[z]

Maviyemiş çeşitleri *Cultivars*	Köklenme oranı (%) / *Rooting rate (%)*			
	I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl / *Year 2*	
	Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz / *July*	Ağustos / *August*
Ivanhoe	72.23 abc	42.49 b	70.28 ab	44.43 ab
Jersey	79.45 ab	44.73 ab	78.05 a	42.49 bc
Rekord	84.72 a	51.11 a	77.50 a	50.00 a
Northland	58.90 b	29.72 c	59.17 c	33.88 d
Berkeley	65.28 bcd	33.33 c	62.78 bc	38.61 cd
Bluejay	64.44 cd	31.13 c	61.39 c	41.10 bc
LSD (%1)	8.123	4.339	5.456	3.402

[z]Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.
[z]*There is no differences between data, in the column, has the same letter (p.<001)*

Çizelge 3. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme oranının IBA dozlarına göre değişimi (%)[z]

Table 3. Differences of rooting rate (%) according to the IBA doses of semi hard–wood blueberry leafy cuttings taken at July and August[z]

IBA dozları (ppm)	Köklenme oranı (%) / *Rooting rate (%)*			
	I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl / *Year 2*	
	Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz / *July*	Ağustos / *August*
0	75.01 b	39.06 b	67.04 b	38.87 b
500	70.74 b	38.53 b	71.29 b	41.47 b
1000	85.74 a	47.27 a	89.81 a	63.70 a
2000	51.85 c	26.02 c	44.63 c	22.97 c
LSD (%1)	6.632	3.543	4.455	2.777

[z]Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.
[z]*There is no differences between data, in the column, has the same letter (p.<001)*

Maviyemişte yaz aylarında alınan yeşil çeliklerin odun çeliklerine göre daha iyi köklenebildiği, köklenmenin maviyemiş çeşidine göre, çeliğin alınma zamanına göre, uygulanan köklenmeyi artırıcı büyümeyi düzenleyici tipi ve konsantrasyonuna göre değişebileceği bilinmektedir [1, 7, 8, 9, 14, 15, 17, 19, 25, 29, 34]. Nitekim çalışmamızda da çelik boyu azaltılarak daha kısa sürede daha hızlı ve daha çok maviyemiş fidanı üretebilmek hedeflenmiştir. Bu doğrultuda farklı zamanlarda alınarak farklı IBA dozları uygulanan maviyemiş çeşitlerine ait yarı odunsu mikro yeşil çeliklerde köklenme oranı ile derecesi yapılan uygulamalara göre önemli ölçüde değiştiği saptanmıştır. Elde edilen bulgular daha önce bu konuda yapılmış olan çalışmaları destekler niteliktedir. Nitekim köklenme oranını %50–98 arasında değişebileceği, hormonların da köklenmeyi artırabileceği Strik ve ark. [35] tarafından da belirtilmiştir. Ayrıca, maviyemiş yeşil çeliklerinin köklenme oranlarının çeşitlere göre değişebileceğini belirten Strik ve ark. [35], Cline ve Fernandez [5] ile Abolins ve ark. [1] tarafından da saptanmıştır. Bu durum Fengzhang ve ark. [20]'nın da belirttiği gibi kullanılan köklenme ortamından da kaynaklanabileceği gibi çeşitlere ait yeşil çeliklerin odunlaşma derecesinden de kaynaklanabilmektedir. Strik ve ark. [35]'nın belirttiği gibi bazı maviyemiş çeşitlerinin çelikleri zor köklenebilmektedir. Kolay kök oluşturan çeşitler arasında olan Berkeley ve Jersey çeliklerinde elde ettiğimiz nispeten düşük köklenme derecesi çelik tipi ve hormon dozlarından kaynaklanmış olabilir [9, 28].

Çizelge 4. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan ve farklı Indolebütrikasit (IBA) dozları uygulanan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme derecesi (1–9) (1=ölü, 3=çok zayıf derecede köklenme 5=orta derecede köklenme, 7=kuvvetli derecede köklenme, 9=çok kuvvetli derecede köklenme)

Table 4. Rooting degree (1–9) of semi hardwood leafy cuttings taken at July and August and applied with different IBA doses of some northern highbush blueberry (1–dead, 3–wery weak, 5–medium 7–strong and 9–very strong rooting)

Maviyemiş çeşitleri *Cultivars*	IBA dozu (ppm)	Köklenme derecesi (1–9) / *Rooting degree (1–9)*			
		I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl / *Year 2*	
		Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz / *July*	Ağustos / *August*
Ivanhoe	0	3.60 bcd	2.38 efgh	3.31 ghi	2.00 ijk
	500	4.47 abc	3.02 bcdef	4.47 cdef	2.60 efgh
	1000	5.53 a	4.11 a	5.84 ab	5.24 a
	2000	2.67 def	1.33 ıj	2.35 ijk	1.56 kl
Jersey	0	5.24 a	3.00 bcdef	4.75 cde	2.60 efgh
	500	4.76 ab	3.12 bcde	5.11 bcd	3.00 e
	1000	4.93 ab	3.36 bc	5.29 abc	3.98 bc
	2000	4.87 ab	3.11 bcde	4.27 def	2.33 fghij
Rekord	0	3.44 bcde	2.16 gh	3.11 ghi	1.89 jk
	500	4.21 abc	2.84 bcdefg	4.02 efg	2.76 ef
	1000	4.65 ab	2.69 cdefg	4.80 cde	3.49 d
	2000	3.72 bcd	3.00 bcdef	2.98 hij	2.58 efgh
Northland	0	5.33 a	2.96 bcdef	4.82 cde	2.62 efg
	500	2.69 def	1.86 hij	2.87 hij	2.11 ghij
	1000	5.33 a	3.00 bcdef	5.85 ab	3.80 cd
	2000	2.07 ef	1.20 j	2.09 jk	1.27 l
Berkeley	0	3.49 bcde	2.27 fgh	2.84 hij	2.44 fghi
	500	3.11 cdef	2.09 ghi	2.93 hij	2.09 ghij
	1000	4.84 ab	3.55 ab	5.24 abc	4.20 bc
	2000	1.91 f	1.16 j	1.76 k	1.36 l
Bluejay	0	4.11 abcd	2.53 defgh	3.56 fgh	2.58 efgh
	500	3.56 bcd	1.89 hij	3.07 hi	2.07 hij
	1000	5.49 a	3.29 bcd	6.16 a	4.36 b
	2000	1.87 f	1.22 j	1.69 k	1.40 l
LSD (%1)		1.289	0.7041	0.8525	0.4654

[z]Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.

[z]*There is no differences between data, in the column, has the same letter (p.<001)*

Ancak bu iki çeşit, zor köklenen 'Bluejay'den daha fazla köklenme oranı ve derecesi vermişlerdir (Çizelge 1). Ayrıca, çeliklerdeki büyüme ve gelişmeleri köklenen çeliklerdeki kök sayısı ve köklenme derecesi ile yakından ilişkilidir [25].

Sonuç olarak klasik çoğaltma yönteminin denendiği bu çalışmada Ivanhoe, Northland, Berkeley ve Rekord maviyemiş çeşitlerine ait yarı odunsu yeşil sürgünlerinden Temmuz ayı sonlarına doğru alınan yarım yapraklı ve 3 boğumlu mikro çeliklere 1000 ppm IBA uygulamasının köklenme oranı bakımından en iyi sonucu verdiği ortaya konulmuştur. Köklenme oranının %97.77'e (Berkeley×1000 ppm, ikinci yıl) kadar çıkabileceği belirlenirken Jersey çeşidinde 500 ppm IBA uygulamasının köklenme oranı bakımından yeterli olacağı da saptanmıştır. Ivanhoe ve Berkeley çeşitlerinin dışındaki çeşitlerde kullanılan IBA dozlarının kontrole göre daha yüksek köklenme oranı verdiği, diğer çeşitlerde IBA uygulamadan da ekonomik anlamda köklenme (%60–85) elde edilebileceği saptanmıştır. Buna rağmen IBA uygulamaları köklenme oranını artırmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda elde edilen köklü çeliklerdeki yaşama, fidana dönüşme ve arazideki büyüme–gelişme performanslarının ortaya konulması gerekmektedir.

Çizelge 5. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme derecesinin maviyemiş çeşitlerine göre değişimi (1–9)[z]

Table 5. Differences of rooting degree (1–9) according to the cultivars of blueberry semi hard–wood leafy cuttings taken at July and August[z]

Maviyemiş çeşitleri *Cultivars*	Köklenme derecesi (1–9) / *Rooting degree (1–9)*			
	I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl Year 2	
	Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz* / *July*	Ağustos / *August*
Ivanhoe	4.07 b	2.71 b	3.99 b	2.85 ab
Jersey	4.95 a	3.15 a	4.86 a	2.98 a
Rekord	4.00 bc	2.67 b	3.73 b	2.68 bc
Northland	3.86 bc	2.55 c	3.91 b	4.45 c
Berkeley	3.34 c	2.27 c	3.19 c	2.52 c
Bluejay	3.76 bc	2.23 c	3.62 bc	2.60 c
LSD (%1)	0.6443	0.3521	0.4263	0.2327

[z]*Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.
[z]**There is no differences between data, in the column, has the same letter (p.<001)*

Çizelge 6. Kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinden Temmuz ve Ağustos aylarında alınan yarı odunsu yapraklı çeliklerdeki köklenme derecesinin Indolebütrikasit dozlarına göre değişimi (1–9)[z]

Table 6. Differences of rooting degree (1–9) according to the IBA doses of semi hard–wood blueberry leafy cuttings taken at July and August[z]

IBA dozları (ppm)	Köklenme derecesi (1–9) / *Rooting degree*			
	I. Yıl / *Year 1*		II. Yıl / *Year 2*	
	Temmuz[z] / *July*	Ağustos / *August*	Temmuz* / *July*	Ağustos / *August*
0	4.20 b	2.55 b	3.73 b	2.36 b
500	3.80 b	2.47 b	3.75 b	2.44 b
1000	5.13 a	3.33 a	5.53 a	4.18 a
2000	2.85 c	1.84 c	2.52 c	1.75 c
LSD (%1)	0.5261	0.2875	0.3480	0.190

[z]Sütunlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında p.<001 seviyesinde fark yoktur.
[z]*There is no differences between data, in the column, has the same letter (p.<001)*

KAYNAKLAR

1. Abolins, M., M. Liepniece and L. Gurtaja, 2003. Propagation of Highbush Blueberries by Softwood Cuttings in Latvia. *CAB Abstr. 20033195729.*
2. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay.: 984, Ders Kitabı: 290. Ankara.*
3. Ateş, S. ve H. Çelik, 2013. Dünya ve Türkiye'de Maviyemiş Üretim Potansiyeli.

Hasad Aylık Tarım Dergisi, Bitkisel Üretim, 29(343):76–80.

4. Chang–qing, Z., L. Guang–ping, Z. Shi–nong, Z. Bol and W. Jin, 2010. Effect of Cutting Characters on the Survival of Blueberry Hardwood Cuttings. *J. of Anhui Agr. Sci., 02p.*
5. Cline, B. and G. Fernandez, 1998. Suggestions for Establishing a Blueberry Planting in Western North Carolina. *NCSU, College of Agriculture & Life Sciences. Coop. Ext. Serv., Hort. Inf. Leaflet 201*
6. Çelik, H., R. Cangi ve A. İslam, 2004. Rize ve Trabzon Çevresinde Yetişebilecek Alternatif Ürünler. *Gıda, 2004–6:26–30.*
7. Çelik, H., 2006. Kuzey Orijinli Yüksek Çalı Maviyemiş Yumuşak Odun Çeliklerinde Köklenme Üzerine Alttan Isıtma Sıcaklığının Etkisi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp., 14–16 Eylül, Tokat, 129–135s.*
8. Çelik, H., 2007a. Bazı Yüksek Çalı Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Çeşitlerinin Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. *DPT–2003K120900, Bilim ve Teknoloji Sektörü, Proje Sonuç Raporu (Yayınlanmamış), 65p.*
9. Çelik, H., 2007b. Northland Kuzey Orijinli Yüksek Çalı Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Yeşil Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Ortamların Etkisi. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül, Erzurum, Cilt 1: Meyvecilik, 37–41.*
10. Çelik, H., 2008. Maviyemiş Yetiştiriciliği El Kitabı. *Artvin Çoruh Üniv. Orman Fak. Dek. Artvin'de Yabanmersini Eğitimi Projesi, 63s.*
11. Çelik, H., 2009a. The Performance of Some Northern Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) Varieties in North Eastern Part of Anatolia. *Anadolu J. of Agric. Sci.: 24(3):141–146.*
12. Çelik H., 2009b. Yield and Berry Characteristics of Some Northern Highbush Blueberries Grown at Different Altitudes in Turkey. *ISHS Acta Horticulturae, 838:63–67.*
13. Çelik, H., 2009c. Maviyemiş Yetiştiriciliği. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı. Çiftçi Eğitim Serisi Yayın No: 2009/73, 64s.*
14. Çelik, H. ve S. Ateş, 2009. Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Yumuşak Odun Çeliklerinde Yaprak Miktarı ve Bazaldaki Kesim Yerinin Köklenme Üzerine Etkileri. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10–12 Haziran 2009, Kahramanmaraş 139–146.*
15. Çelik, H., 2012a. Yüksek Boylu Maviyemiş (Highbush Blueberry) Yetiştiriciliği. *Gifimey Mesleki Yayınlar Serisi–III, 150p.*
16. Çelik, H., 2012b. Yüksek Boylu Maviyemiş Çeşitlerinde Köklenme Üzerine Çelik Tipi, Çelik Alma Zamanı ve Köklenme Ortamının Etkisi. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp. 3–5 Ekim, Akdeniz Üniv., Antalya. Bildiriler Kitabı: 324–335.*
17. Çelik, H., 2015. Yüksek Boylu Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Çeşitlerinden Alınan Yapraklı Yumuşak Odun Mikro Çeliklerde Köklenme Üzerine Ortamların Etkisi. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 25–29 Ağustos 2015, Özet Kitabı, 1.*
18. Draper, A. D. and C. K. Chandler, 1986. Accelerating Highbush Blueberry Selection Evaluation by Early Propagation. *J. Amer. Hort. Sci., 111(2):301–303.*
19. Eck, P., R. E. Gough, I. V. Hall and J. M. Spiers, 1990. Blueberry Management. (In: Galeta, G.S. and Himelrick, D.G. Edts.) *Small Fruit Crop Management. Prentice Hall, New Jersey, USA.*
20. Fengzhang, W., W. Hexin and C. Yingmin, 2007. Propagation Technique of Blueberry by Softwood Cuttings. *J. of Northeast Forest. Univ., 11p.*
21. Fischer, D. L. O., G. K. Vignolo, M. G. Aldrighl, J. C. Fachinello and L. E. C. Antunes, 2010. Rooting of Blueberry Hardwood Cutting Derived From Different Canes Type. *IHC, Lisboa, Abstract Book, S01.362, 64p.*
22. Gough, R. E., 1994. The Highbush Blueberry and Its Management. *Food Product Pres. 272p.*
23. Gough, R. E., 1996. Blueberries, North and South. *In: Small Fruits In the Home Garden (Eds., Gough, R. E. and Poling, E. B) the Haworth Pres Inc. 71:106.*
24. Giroux, G. J., B. K. Maynard and W. A. Johnson, 1999. Comparison of Perlite and Peat: Perlite Rooting Media for Rooting Softwood Stem Cuttings in a Sub Irrigation System with Minimal Mist. *J. of Environmental Hort. 17(3):147–151.*

25. Hartman, H. T. and D. E. Kester, 1983. Plant Propagation: Principles and Practices. *(4th Ed.). Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., USA.*
26. Himelrick, D. G., A. A. Powell and W. A. Dozier, 2002. Commercial Blueberry Production Guide for Alabama. *Alabama A&M And Auburn Universities, Alabama Cooperative Extension System, ANR–904*
27. Jung, J. H., B. Y. Lee, H. Y. Kim, H. K. Kim and S. J. Hong, 2008. Growth and Survival Rate of Softwood Cutting Influenced by Bed Media, Cutting Length and Thickness on Several Cultivars of Highbush Blueberry. *Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26(2):134–138.*
28. Koron, D., M. Oblak and N. Devetak, 1988. Influence of Various Substrata and Natural and Synthetical Hormones on the Propagation of Certain Blueberry Cultivar. *Hort. Abst. 58(4):2031*.
29. Krewer, G. and B. Cline, 2012. Blueberry Propagation Suggestions. (http://www.smallfruits.org/blueberries/production/03blueberrypropagationsuggestions.pdf) (Erişim tarihi: 18.09.2012)
30. Mainland, C. M., 1993. Effect of Media, Growth Stage and Removal of Lower Leaves on Rooting of Highbush, Southern Highbush and Rabbiteye Softwood and Hardwood Cuttings. *Vaccinium Culture V., Acta Hort., 346: 133137.*
31. Munoz, C., R. Soto and J. Valenzuela, 1993. Effect of Chemical and Physical Potting Media Characteristics on Growth of Container–Grown Rabbiteye Blueberries. *Vaccinium Culture, V., Acta Horticulturae, 346: 162–167.*
32. Paulouski, M., 2007. Influence of Terms of Cutting, Such As the Soil Substratum and Its Temperature Conditions on Regeneration Abilities of Gren Cuttings of *Vaccinium corymbosum* L. Int. Conf. on *Vaccinium* spp. and Less Known Small Crops: Cultivation and Health Benefit. *Book of Abstract, 56–57.*
33. Pritts, M. P. and J. F. Hancock, 1992. Highbush Blueberry Production Guide. Northeast Regional Agricultural Guide. *Northeast Regional Agricultural Services. NRAES–55, Inhaca, NY: 200p.*
34. Schulte, N. and J. Hancock, 1983. Propagation Highbush Blueberries. *Michigan State Univ., Cooperative Ext. Serv., Bulletin E–1680.*
35. Strik, B., G. Fisher, J. Hart, R. Ingham, D. Kaufman, R. Penhallegon, J. Pscheidt, R. William, C. Brun, M. Ahmedullah, A. Antonelli, L. Askham, P. Bristow, D. Havens, B. Scheer, C. Shanks and D. Barney, 1993. Highbush Blueberry Production Guide. *Oregon State University. Department of Extension and Experiment Station Station Communication, PNW215.*
36. Wolfe, D. E., P. Eck and C. K. Chin, 1984. Evaluation of Seven Media for Micro Propagation of Highbush Blueberry. *Hort. Abst. 54(6):3289.*
37. Yadong, L., 1992. Study on Softwood Cutting Propagation of Blueberry. *J. of Jilin Agric. Univ. 04.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 73–77 2017

Myrtus communis L. TÜRÜNÜN FARKLI KULLANIM ALANLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Elif BOZDOĞAN[1] Sema GÜLER[2] Ayşegül BURĞUT[3]

ÖZET

Çalışma ile Akdeniz Bölgesi'nin doğal bitki örtüsü içerisindeki önemli türlerden biri olan *Myrtus communis* L.'in farklı kullanım alanları belirlenmiştir. Bu amaçla konu ile ilgili bilgiler derlenmiş; tür, kullanım alanları açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle türün peyzaj değeri ortaya konulmuştur. *M. communis* estetik ve fonksiyonel nitelikleri, özellikle kuraklığa dayanıklılık nedeniyle peyzaj mimarlığı çalışmalarında çokça tercih edilmektedir. Kirli toprakların temizlenmesi amacıyla kullanılabilecek bir tür olması nedeniyle de peyzaj onarımında bitki ile ıslah teknolojisi kapsamında kullanılmaktadır. Tıbbi–aromatik türler arasında olup; yaprak, çiçek ve meyvesi tıpta, ilaç ve kozmetik sanayinde değerlidir. Böcek öldürücü ilaç yapımında etkili olduğu bilinmektedir. Tıp alanında çeşitli hastalıkların tedavisi ile birlikte geleneksel olarak ilaç yapımında çok eski dönemlerden bu yana kullanım alanı bulmuştur. Geleneksel kullanımda yaprak, çiçek, meyve ve genç sürgünler ön plandadır. Diğer bir kullanımı gıda endüstrisinde aroma sağlama, likör, marmelat ve reçel yapımı ile diyet takviye gıdası şeklinde görülmektedir. Meyvelerdeki keskin koku nedeniyle baharat olarak eskiden beri kullanımı söz konusudur. Tüm bu kullanımları dışında hayvan yemi ve kesme yeşillik olarak da değerlendirilmektedir. Ancak, doğadan aşırı hasat edilmesi durumunda türün zarar görmesi mümkün olmaktadır. Yaban yaşamına katkısı nedeniyle habitat değeri oldukça yüksek olan bu türün korunması da büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Myrtus communis*, peyzaj değeri, tıbbi–aromatik, endüstriyel kullanım

ABSTRACT

EVALUATION OF DIFFERENT USES OF *Myrtus communis* L.

With this study, it was identified that different usage areas of *Myrtus communis* L. that is one of the important species native in the Mediterranean Region. For this purpose, all information on the subject has been compiled for this purpose, and evaluated for their usage. In this context, it has been demonstrated primarily landscape value of the species. *M. communis* (myrtle) is preferred at landscape architecture works due to their aesthetic and functional qualities; especially with drought resistance. Because this species can be used to clean up contaminated soil, myrtle is used for landscape restoration with the scope of phytoremediation technology. The medicinal–aromatic species; leaves, flowers

[1] Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, HATAY
[2] Öğr. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, HATAY
[3] Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

and fruits are valuable in medicine, pharmaceutical and cosmetic industries. It's known to be effective in manufacturing insecticides. It has traditionally found use in making drugs with the treatment of various diseases in the medical field since ancient times. Leaves, flowers, fruits and young shoots of this plant are in the foreground at traditional use. Another use has seen at food industry to provide aroma, preparing liqueur, marmalade and jam; with dietary food supplements. Due to the smell of the fruits, it has used since a long time. In addition to all of these uses it's also considered as animal feed and cut flower. However, with the excess harvest from the nature, it's possible to plants will be damaged. For the contribution to wildlife, protection of this species which has high habitat value is important.

Keywords: *Myrtus communis*, landscape value, medicinal–aromatic, industrial usage

GİRİŞ

M. communis, 140 cinse ait yaklaşık 3000 türe sahip olan *Myrtaceae* (Mersingiller) familyasının bir bireyidir. Bu familyanın ekonomik değeri olan türleri arasında yer almaktadır [27]. Mersin, murt, hambeles, sıçankulağı, bahar, elduran, sazak gibi isimlerle anılmaktadır [4, 27]. Diğer ülkelerdeki yerel isimleri botanik adından etkilenmiş olup; tür Myrtle (İngilizce), Myrte (Almanca), Mürt (Estonyaca), Mirto (İspanyolca ve İtalyanca), Myrte (Fransızca), Mourd (Farsça), olarak adlandırılmıştır [19].

Bitki, 1–5 m arasında boylanan herdem yeşil bir çalıdır. Dünya'da Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika'da; Türkiye'de genelde kıyı bölgeler olmak üzere; Adana, Antalya, Çanakkale, Hatay, İstanbul, İzmir, Mersin, Muğla, Sinop, Samsun, Trabzon ve Zonguldak'ta yetişmektedir [7]. Türün dal, yaprak, çiçek ve meyvesi kokulu olup; bu nedenle aromatiktir. Sürgünleri dört köşe ve tüylü, zengin dallı ve kaba dokulu bir bitkidir [28]. Bitkinin 3–5 cm uzunluğunda/8–12 mm genişliğindeki yaprakları, yumurta/mızrak şeklinde, basit yapıda, sürgüne dizilişi karşılıklı bazen üçlü, kısa saplı, düz kenarlı, derimsi, tüysüz, üst yüzü parlak/alt yüzü mat olup; üzeri şeffaf salgılıdır [7, 13, 27]. Yaprak ve çiçekli dallarında tanen, reçine, uçucu yağ, şeker ve sitrik asit bulunur [27]. Yaprak, çiçek ve sürgünlerdeki uçucu yağlar (pinene, limonene, myrcene, geraniol, myrtenol, vd.) antimikrobial, antibakteriyel, antiviral ve antioksidant özelliğe sahiptir [1]. Taze yapraklarından su buharı distilasyonu ile "Mersin Esansı" elde edilmekte ve gıda ve parfümeri sanayiinde ham madde olarak kullanılmaktadır [27]. Akdeniz Bölgesi'nde Adana, Mersin örneklerine ait yapraklarda bulunan 146 bileşen arasında en yüksek düzeyde okaliptol (eucalyptol) ve alfafinen (alphapinene) bulunmaktadır [26]. 7–15 mm büyüklüğündeki kokulu çiçekleri beyaz ya da pembe olup yaprak koltuklarından uzun saplı olarak tek/bazen ikili çıkar. İlaç yapımında ve losyon hazırlamada kullanılır [27, 1]. Meyveleri 7–10 mm uzunluğunda olup; sonbaharda olgunlaştığında beyaz ya da siyah renktedir. İçinde çok sayıda tohum bulundurmaktadır [12]. Yüksek oranda Vit–A, tanen, şeker ve asitler içeren meyve, gıda hazırlamada likör, baharat ve sos yapımı vb. amaçlarla kullanılmaktadır [27, 1].

Çalışma ile Akdeniz Bölgesi doğal bitki örtüsü içerisindeki önemli türlerden biri olan *Myrtus communis* L. türünün farklı kullanım alanları belirlenmiştir. Bu amaçla konu ile ilgili bilgiler derlenmiş; tür, kullanım alanları açısından değerlendirilmiştir.

KULLANIM ALANLARI

Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanımı

Türün peyzaj mimarlığı çalışmaları kapsamında hem kentsel hem de kırsal alanda estetik ve fonksiyonel amaçlarla kullanımı bulunmaktadır. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında özellikle koyu yeşil renkli parlak yaprakları ile vurgu amaçlı kullanılmaktadır. Dallanmasının yoğun olması ve kaba dokulu olması nedeniyle bitkinin görsel etkinliği artmaktadır. Çiçekli döneminde de etkinliğinin yüksek düzeyde olması nedeniyle benzer şekilde bir alana dikkat çekmek amacıyla kullanımına rastlanmaktadır.

Bitkinin fonksiyonel kullanımı hem kentsel hem de kırsal alanda söz konusudur. 5 m'ye kadar boylanabilmesi nedeniyle kötü ya da istenmeyen görüntülerin kapatılmasında

perdeleme amaçlı kullanılmaktadır. Budanabilmesi ve yoğun dallanması nedeniyle çit olarak kullanımı görülmektedir.

Türün kirliliklerin bitki kullanılarak giderilmesini esas alan yeşil ıslah teknolojisi ile peyzaj onarımında önemli bir yer teşkil ettiği söylenebilir. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında bitkinin bu şekilde kullanımında kirliliklere direnç ve kirliliği bünyesine alabilme özellikleri göz önünde bulundurulmaktadır. Mersin/Murt (*M. communis*) da kirli toprakların temizlenmesi amacıyla kullanılabilecek bir tür olması nedeniyle peyzaj onarımında kullanılmaktadır. Bitki özellikle yarı kurak bölgelerde zarar görmüş toprakların yeniden bitkilendirilmesinde kullanılabilecek türlerden biri kabul edilmektedir. Ancak, orta düzeyde arsenik (As) ile kirlenmiş toprakların ıslahında ve yeniden bitkilendirmesinde kullanımı mümkün olabilmektedir [16]. Buna karşılık, topraktan ağır metal alımını etkileyen pH değeri mersin için yaşamsal bir öneme sahiptir. Bitkinin canlılık oranı pH>5 olması halinde düşmekte; yeşil ıslaha katkısı azalmaktadır [17]. Topraktaki kadmiyum (Cd) kirliliğinin azaltılması için bu türün kullanımı önerilmektedir. Topraktaki kadmiyumu kökleri ile alarak yaprağına iletir. Bu durum bitkinin yeşil ıslahta fitoekstraksiyon amacıyla kullanılabileceğinin bir göstergesi kabul edilmektedir [3]. Kirlenmiş toprakların onarımında en önemli türlerden biri olan Mersin/Murt, topraktaki karbon ve azot miktarını %23 ve %34 oranlarında arttırmaktadır. Ayrıca, topraktaki enzim aktivitelerinin 2 katına çıkmasını sağlamaktadır. Kullanımı tamamlanmış maden sahalarının iyileştirilmesinde vejetasyon periyodu boyunca fitostabilizasyon ile torağın kalitesinin arttırabilmektedir [18]. Bitki, Cr^{+3} ile kirlenmiş suların temizlenmesinde yaprakları ile yüksek düzeyde etkili olabilmektedir [2].

Tıbbi ve Aromatik Amaçla Kullanımı

Bitkiler, geçmişten bu yana pek çok hastalığın tedavisinde tıp alanında kullanılmıştır. Bunlar içerisinde enfeksiyonlar da yer almaktadır. Tıpta kullanılan antimikrobiyal ilaçlar yerine tıbbi niteliği olan bitkilerle daha ucuz ve tedavi edici uygulamaların olması bitkilerin bu yönünü ön plana çıkarmıştır. Bitkilerin içeriğindeki uçucu yağlar ve ekstraktlar antimikrobiyal olarak kullanıma olanak sağlamaktadır [23]. *M. communis* sahip olduğu ethanol ve uçucu yağlar nedeniyle bakteri (*Bacillus cereus, B. subtilis, Listeria monocytogenes, Micrococcus luteus, Mycobacterium smegmatis, Pseudomonas aeruginosa, Stapyllococcus aureus*) ve mantara (*Candida albicans, Kluvyeromyces fragilis, Rhodotorula rubra*) karşı antibakteriyal etkisi bulunmaktadır. Ancak, *Escherichia coli, Klebsiella pneumonia* ve *Proteus vulgaris*'e karşı bir etkisi görülmediği belirtilmiş olsa da [9, 21] Yadegarinia ve ark. (2006) *E. coli*'ye karşı antimikrobiyel aktivitesini ortaya koymuştur [24]. Mersinin özellikle yaprak ve meyvesi geleneksel ilaç yapımında çok eski dönemlerden bu yana dünyanın pek çok ülkesinde kullanılmaktadır. Örneğin, Türkiye'nin köylerinde antiseptik olarak [4], İtalya'da meyveleri enfeksiyon (dizanteri) için; yaprakları antiseptik olarak ağız yıkamada [10] kullanım alanı bulmaktadır. Kurutulmuş yaprakları çocuklar için talk pudrası olarak kullanılmaktadır [22].

Meyvelerindeki keskin koku nedeniyle baharat olarak eskiden beri aromatik kullanımı özellikle çorbalarda ve ette söz konusudur. [22, 10]. Ancak, bu yoğun koku istenmeyebileceği için dünyanın belirli bölgelerinde; örneğin, İtalya ve Sardunya'da gıdaların tatlandırılması için kullanılmaktadır [10]. Ekmeğe koku verebilmek için fırında bitki dallarının yakılması ve taze peynirin etrafına konularak aroma vermesinin sağlanması diğer özellikleri arasında yer almaktadır [22].

Endüstriyel Alanda Kullanımı

Yaprakları sahip olduğu güzel koku nedeniyle parfüm ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır [6, 4]. Bitkinin meyveleri dünyanın pek çok bölgesinde likör üretiminde kullanılmaktadır. Ancak, özellikle Sardunya (İtalya) ve Korsika'da (Fransa) bitkinin meyve ve yapraklarından bu bölgelere özgü likör elde edilmektedir [11, 15, 14]. Bunun dışında şarap, sirke, reçel yapımında kullanılmaktadır [5].

Diğer

Tarih ve Mitolojide Kullanım: Mitolojide önemli bir yere sahip olan mersin, şimşir (*Buxus*

sp.), defne (*Laurus* sp.) ve orman sarmaşığı (*Hedera* sp.) gibi her dem yeşil olması nedeniyle gençliğin, gücün ve aynı zamanda ölümsüzlüğün simgesi olmuştur. Bitki dal ve yaprakları Hristiyan ve Müslümanlar için dini olarak önem arz etmektedir. Ölüm karşısında yaşamın gücünü temsil eden bitkinin dalları mezarları süslemede kullanımı, mezarın alt kısmına yerleştirilmesi, cenazenin yıkama suyunda kokusu nedeniyle kullanımı gibi örnekler ile Anadolu'nun bazı kıyı köylerinde halen karşılaşılmaktadır [19]. Mitolojinin yanı sıra antik tarihin ritüel ve törenleri ile insanların gündelik yaşamlarında önemli bir bitki olmuştur. Gılgamış Destanı'nda da kokusu ile bahsedilmektedir (Kovacs, 1989; 19'dan). Antik dönemde Olimpiyatların sembolleri arasında yer almıştır. Onur çelenkleri mersinin dallarından yapılmış olup; güzellik, acısız ölüm, aşk, barış ve korumayı temsil etmektedir. Beyaz zarif çiçekleri, her dem yeşil yaprakları ve hoş kokusu ile tüm bitki güzellik ve aşkın sembolüdür [20].

Böcek Öldürücü Olarak Kullanım: Mersinin yaprak ve çiçeğinden elde edilen ekstraklar böceklere (depolama ürünlerinde görülen böcekler, vb.) karşı aktivite göstermektedir. Bunlar arasında, sinek, güve, fasulye biti (Traboulsi ve ark., 2002; Ayvaz ve ark., 2008; 24'den) yer almaktadır.

Bunların yanı sıra meyveleri taze olarak tüketilmekte, dalları kesme çiçekçilikte ve gölge oluşturmada kullanılmaktadır [27]. Kabuk ve köklerinin deri tabaklama malzemesi [4], yaprak ve meyvelerinin kilim/halı iplerinin boyama malzemesi [8], hayvan yemi [25] olarak kullanımına rastlanmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Peyzaj tasarımlarında etkin estetik ve fonksiyonel özellikleri, tıbbi ve aromatik niteliği, yüksek ekonomik değeri bitkinin önemini arttırmaktadır. Sahip olduğu özellikler nedeniyle kentsel ve kırsal peyzaj alanlarında kullanımı; dolayısıyla üretiminin yaygınlaşması önemlidir. Doğadan aşırı hasat edilmesi durumunda türün zarar görmesi mümkün olmaktadır. Yaban yaşamına katkısı nedeniyle habitat değeri oldukça yüksek olan bu türün korunması da büyük önem taşımaktadır. Bitki antibakteriyel niteliği ile tıpta ve geleneksel tıpta önemli bir kullanım alanına sahiptir. Bu nedenle konu ile ilgili çalışmaların arttırılması ve devlet kurumları tarafından desteklenmesi önem arz etmektedir. Türün önemini arttıran aromatik kullanımının desteklenmesi de ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Ülkemiz Akdeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişmesinin bu katkının artmasına destek olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Aleksic, V. and P. Knezevic, 2014. Antimicrobial and Antioxidative Activity of Extracts and Essential Oils of *Myrtus communis* L. Microbiological Research, *169:240–254.*
2. Alsudany, A. A. and F. S. Alzubaidi, 2015. Bioremoval of Chromium (Cr+3) Using Leaves of *Myrtus communis*. *World Journal of Experimental Biosciences, 3:80–83.*
3. Arany, A. M., M. Khosravi, H. R. Azimzadeh, H. Sovdaeizadeh and H. Sapahvand, 2014. An Investigation on Cd Accumulation Potential in *Myrtus communis* and *Pinus brutia*. *Journal of Environmental Studies, 40(1):4–6.*
4. Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün. *Nobel Tıp Yayınevi, İstanbul.*
5. Bradesi, P., F. Tomi, J. Casanova, J. Costa and A. F. Bernardini, 1997. Chemical Composition of Myrtle Leaf Essential Oil from Corsica (France). *Journal of Essential Oil Research, 9(3):283–288.*
6. Clark, A. M., 1996. Natural Products as a Resource for New Drugs. *Pharma. Res. 13:1133–1144.*
7. Davis, P. H., 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume Four.
8. Doğan, Y., S. Başlar, H. H. Mert and G. Ay, 2003. Plants Used As Natural Dye Sources In Turkey. Economic Botany, 57:442–453.
9. Dülger, B. and A. Gönüz, 2004. Antimicrobial Activity of Certain Plant Used in Turkish Traditional Medicine. *Asian Journal of Plant Sciences, 3(1):104–107.*
10. Gortzi, O., S. Lalas, I. Chinou and J. Tsaknis, 2008. Reevaluation of Bioactivity and Antioxidant Activity of *Myrtus communis* Extract before and after Encapsulation in

Liposomes. *European Food Research and Technology, 226:583–590.*
11. Guarrera, P. M., G. Salerno and G. Caneva 2006. Food, Flavoring and Feed Plant Traditions in the Tyrrhenian Sector of Basilicata, Italy. *J. of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2:37.*
12. Mahmoud, I. N., A. A. El–Sayed, F. A. Rania, A. Ezzel–Din, M. I. El–Khrisy Khaled and A. S. Amany, 2010. Secondary Metabolites and Bioactivities of *Myrtus communis*. *Pharmacognosy Research, 2(6):325–333.*
13. Mamıkoğlu, N. G., 2010. Türkiye'nin Ağaç ve Çalıları. *NTV Yayınları, İstanbul, 727 S.*
14. Messaoud, C., A. Laabidi and M. Boussaid, 2012. *Myrtus communis* L. Infusions: The Effect of Infusion Time on Phytochemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities. *Journal of Food Science, 77(9): 941–947.*
15. Montoro, P., C. I. G. Tuberoso, S. Piacente, A. Perrone, V. De Feo, P. Cabras and C. Pizza, 2006. Stability and Antioxidant Activity of Polyphenols in Extracts of *Myrtus communis* L. Berries Used for the Preparation of Myrtle Liqueur. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 41:1614–1619.*
16. Moreno–Jimenez, E., J. M. Penalosa, R. O. Carpena–Ruiz and E. Esteban, 2008. Comparison of Arsenic Resistance in Mediterranean Woody Shrubs Used in Restoration Activities. *Chemosphere, 71: 466–473.*
17. Moreno–Jimenez, E., S. Vazquez, R. O. Carpena–Ruiz, E. Esteban and J. M. Penalosa, 2011. Using Mediterranean Shrubs for the Phytoremediation of a Soil Impacted by Pyritic Wastes in Southern Spain: A Field Experiment. *J of Env. Management, 92:1584–1590.*
18. Moreno–Jimenez, E., E. Esteban, R. O. Carpena–Ruiz, M. C. Lobo and J. M. Penalosaa, 2012. Phytostabilisation With Mediterranean Shrubs and Liming Improved Soil Quality in a Pot Experiment With a Pyrite Mine Soil. *Journal of Hazardous Materials, 201–202: 52–59.*
19. Özkan, A. M. G. and Ç. G. Güray, 2009. A Mediterranean: *Myrtus communis* L. (Myrtle). Plants and Culture: *Seed of the Cultural Heritage of Europe. s.158–168.*
20. Rhizopoulou, S., 2004. Plant Culture: Symbolic Plant(s) of the Olympic Games. *Journal of Experimental Botany, 55(403):1601–1606.*
21. Salvagnini, L. E., J. R. S. Oliveira, L. E. Santos, R. R. D. Moreira and R. C. L. R. Pietro, 2008. Evaluation of the Antibacterial Activity of *Myrtus communis* L. (Myrtaceae) Leaves. *Revista Brasileira Pharmacognosia, 18(2):241–244.*
22. Scherrer, A. M., R. Motti and C. S. Weckerle, 2005. Traditional Plant Use in the Areas of Monte Vesole and Ascea, Cilento National Park (Campania, Southern Italy). *Journal of Ethnopharmacology, 97:129–143.*
23. Silva, N. N. C. and J. A. Fernandes, 2010. Biological Properties of Medicinal Plants: A Review of Their Antimicrobial Activity. *The Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases, 16(3):402–413.*
24. Sumbul, S., M. A. Ahmad, M. Asif and M. Akhtar, 2011. *Myrtus communis* Linn. A Review. *Indian Journal of Natural Products and Resources, 2(4):395–402.*
25. Tunçer, P., 2012. Mersin Bitkisinin (*Myrtus communis* L.) Broiler Rasyonlarında Kullanım İmkanlarının Araştırılması (Doktora Tezi). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Afyonkarahisar, 88s.*
26. Yıldırım, H., 2012. Adana ve Mersin Ekolojik Koşullarında Yetişen Mersin Bitkisi (*Myrtus communis L.*)'nde Bazı Bitkisel ve Pomolojik Özellikler ile Yaprak Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, Adana, 110 s.*
27. Yıldız, B. ve E. Aktoklu, 2010. Bitki Sistematiği İlkin Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere. *Palme Yayıncılık.*
28. Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar *I. Birinci Baskı, 301 s.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 79–87 2017

FARKLI SULAMA SEVİYELERİ İLE BİYOAKTİVATÖR UYGULAMALARININ ÇİLEK BİTKİSİNİN EKO–FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Eser ÇELİKTOPUZ[1] Burçak KAPUR[2] Mehmet Ali SARIDAŞ[3]
Sevgi PAYDAŞ KARGI[4] Bülent ÖZEKİCİ[5]

ÖZET

Bu çalışmada, farklı su seviyeleri ile biyoaktivatör uygulamalarının Kabarla çeşidinde eko–fizyolojik özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır. Sulamalar; tam sulama IR100 konusu, uygulanacak suyun yarısının verileceği konu IR50, %75'inin verileceği konu IR75 ve %125'inin verileceği konu IR125 olarak adlandırılmıştır. Biyoaktivatör uygulamaları ise tam ve kontrol (biyoakivatörsüz) olarak uygulanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak yürütülen araştırma sonucunda su stresinin (kısıntılı sulama) çilek bitkisinde eko–fizyolojik özellikleri olumsuz etkilediği gözlenmiştir. En yüksek stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli değerleri IR125 uygulamasından elde edilirken, en düşük değerler ise IR50 uygulamalarından elde edilmiş olup, uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Biyoaktivatör kullanımının çilek bitkisi eko–fizyolojik özelliklerini olumlu etkiledikleri görülürken istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur. Biyoaktivatör kullanılmayan konularda eko–fizyolojik özellikler genelde düşüş gösterse de su stresi ile birlikte çoklu stres olarak (su × biyoaktivatör) bitki eko–fizyolojik özellikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışma sonuçları ışığında güçlü bir eko–fizyolojik özellik için her ne kadar istatistiksel olarak fark belirlenememişse de, su ve biyoaktivatör etkileşiminden elde edilecek kombinasyonun kullanılması bitki su kullanım etkinliğini arttırmasından dolayı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık stresi, yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği, biyoaktivatör, yüksek tünel

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT IRRIGATION LEVELS WITH BIOACTIVATOR APPLICATIONS ON ECO–PHYSICOLOGICAL CHARACTERISTICS IN STRAWBERRY

In this study, the effects of different irrigation levels with bioactivator applications on the eco–physicological characteristics in a variety of Kabarla were investigated. Strawberry plant was subjected to four irrigation water levels (IR125, 1.25 Ep; IR100, 1.0

[1] Araş Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, ADANA
[2] Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, ADANA
[3] Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[4] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[5] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, ADANA

Ep; IR75, 0.75 Ep; IR50, 0.50 Ep). Bioactivator applications were conducted as full and without bioactivator. As a result of the study, planned as randomized complete block split split plot design with four replications, it was observed water stress affected eco–physicological characteristics adversely. The highest stomatal conductance and leaf water potantial were obtained from the IR125, whereas the lowest values were obtained from the IR50 (deficient irrigation) and also the differences between applications found to be statistically significant. Furthermore, the use of bioactivator on the strawberry plant, eco–physicological parameters were observed to affected positively as statistically significantly. Subjects which unused bioactivator were generally observed to decrease the eco–physicological characteristics, besides, they were also not found to be statistically significant on eco–physicological characteristics as multiple stress (applications × irrigation interaction). In the light of the study, it can be advised that the combination obtained from bioactivator × irrigation interaction for improved water use efficiency, although this was not validated statistically.

Keywords: Drought stress, leaf water potantial, stomatal conductance, bioactivator, high tunnel

GİRİŞ

Günümüzde hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların hızla kirlenmesi, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi nedenlerle su ve toprak kaynakları üzerindeki baskı giderek artmaktadır. Artan nüfusun gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde artırılması ve mevcut sınırlı su kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması gerekmektedir. Ülkemizde su kaynaklarının %74'lük kısmı tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Türkiye; küresel ısınmaya bağlı iklimsel değişimlerden en fazla etkilenebilecek ülkeler arasında olup, halen su sıkıntısı çeken yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgelerinin, diğer bölgelere kıyasla daha fazla etkilenmesi beklenmektedir. Akdeniz ve Ege Bölgeleri açıkta ve serada sebze üretimi bakımından ülkemizin en önemli tarımsal üretim alanlarıdır. Bu bölgelerde sıcaklığın artması, hem sera hem de açık alanlarda su tüketiminin ve dolayısıyla bitki su gereksiniminin de artmasına neden olacaktır. Ancak giderek azalan ve şiddeti arttığı için su kaynaklarını besleme özelliğini yitiren yağışlar, sıcaklar nedeniyle artan açık su yüzeyi buharlaşması gibi nedenlerle su kaynakları bakımından da zaten sorunlu olan bu bölgelerimizde tarımsal üretimin ciddi sorunlarla maruz kalacağı öngörülmektedir [7, 24, 25, 26].

Çilek dünya genelinde en yaygın tüketilen meyveler arasındadır. Çilek bitkisi toprak suyundaki azalmalara karşı çok hassastır [16, 18]. Meyve olgunlaşma ve çiçeklenme dönemi sırasında, su stresi meyve büyüklüğü ve verimini önemli miktarda düşürmektedir [3, 18]. Bu sebeple çilek üretiminde kabul edilebilir düzeylerde meyve kalitesi ve verimi elde etmek için sulama çok önemlidir. Ancak dünya su kaynaklarında meydana gelen azalmalar, sulama suyunda tasarruf sağlayıcı stratejilere ve su kullanım randımanını arttırıcı yöntemlere odaklanmayı gerektirmektedir.

Damla sulama sistemleri üzerine malç kullanımı çilek üretiminde su kaybını engellemek, temiz meyve elde etmek, meyve boyutunu, kalitesini ve verimini arttırmak, erkenciliği teşvik etmek ile yabancı ot kontrolü ve daha az herbisit kullanımı için yaygın şekilde kullanılmaktadır [17]. Sulama programlaması damla sulama sisteminden en iyi şekilde yararlanmak için çok önemlidir. Aşırı su kullanımı verimde düşmelere neden olurken, kısıtlı sulamalar su stresine, bitki gelişim sorunlarına ve üretimde azalmalara neden olmaktadır [29]. En uygun sulama suyu miktarı, kök bölgesinde bitkinin ihtiyacı kadar suyun sağlanması ve aynı zamanda bitki besin elementlerinin yer altı sularına karışmamasını sağlayacak miktar olarak tanımlanabilir [29].

Biyoaktivatör kullanımı bitki ve kök gelişimini hızlandırmakta, abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı doğal direnci güçlendirmektedir.

Önceki çalışmalar göstermiştir ki;

Sulama; çilekte bitki gelişimini, meyve verimi ve kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir [16, 18, 22, 30]. Kuraklık bitki gelişimini ve üretimini

etkileyen en yaygın çevresel etkilerden biridir. Tüm bitki organlarındaki mevcut su içeriğinde azalmalar ve çok sayıda fizyolojik ve biyokimyasal değişimlere neden olmaktadır. Örneğin; Yapraklardaki gaz değişimi azalmakta ve bitki gelişiminde olumsuzluklara yol açabilmektedir [5, 9, 15, 23]. Kuraklığa toleransın, bitki türlerine ve genotiplere göre değiştiği bilinmekle birlikte [4, 12], kısıntılı sulama koşullarında farklı çilek çeşitlerinin fizyolojik tepkileri konusunda hala bilgi eksikliği bulunmaktadır [15].

Çileklerle yapılan arazi denemelerinde kısıntılı sulama koşullarında verimde düşüşler meydana gelmiştir [11, 19, 20, 21, 30]. Grant ve ark [10] tam ve kısıntılı sulama koşullarında on farklı çilek çeşidinin farklı tepkiler verdiğini saptamışlardır. Araştırıcılar çalışmalarında stoma iletkenlikleri için çeşitler ve sulama uygulamaları arasında önemli bir etkileşim bulmuşlardır. Diğer çalışmalarında ise kuraklık koşullarında bütün çeşitlerin benzer davranarak stoma iletkenliklerini düşürdüklerini bildirmişlerdir [11].

Birçok çilek çeşidi biyotik streslere dayanımları açısından bilinmekle birlikte, abiyotik stresler açısından yeterince incelenmemiştir. Çeşitli nedenlerden ötürü tarıma ayrılan suyun azalması sonucu oluşan su kısıtlamalarına karşı bitkilerin verimliliğini korumada biyoaktivatör gibi yararlı stratejilere gerek duyulmaktadır. Biyoaktivatör uygulamalarının kullanılması ile bitki ve kök gelişimi teşvik edilerek daha fazla su ve bitki besin elementi alımı amaçlanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında; farklı sulama düzeyleri ve biyoaktivatör uygulamalarının, Kabarla çilek çeşidinde eko–fizyolojik özellikler (yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği) üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme alanı ve bitki materyali

Çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü arazisinde (36°59'N enlemi ve 35°18'E boylamında yer almakta olup deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 40 m'dir.) 10 Kasım 2015–06 Haziran 2016 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Araştırmada bitki materyali olarak sera ve açıkta yetiştiricilik için uygun özelliklere sahip, yüksek verimli Kabarla çilek çeşidi kullanılmıştır. Kabarla'nın meyveleri konik şekilli, orta irilikte, meyve eti orta serttir. Akdeniz ve Ege Bölgeleri için önerilmektedir [23]. Dikimlerden önce toprak hazırlığı yapılmış (derin sürüm, düzeltme) ve hazırlanan seddeler (65–70 cm en, 35 cm yükseklik, 35–40 cm iki sedde arası mesafe) nemlendirildikten sonra üzerlerine malç olarak altı siyah üstü gri renkli 50 mikron kalınlığında polietilen örtüler serilmiştir. Bitkiler seddeler üzerine çift sıra olarak 30 cm aralıklarla üçgen şeklinde dikilmiştir. Bitkiler, 6.5 m eninde 2.75 m yüksekliğinde, 40 m uzunluğunda üzeri 36 aylık UV, IR, AB, EVA, LD katkılı İspanyol tipi yüksek tüneller altında yetiştirilmiştir. Denemede belirtilen boyutlarda toplam dört adet tünel kullanılmıştır.

Metot

Sulama uygulamaları

Çalışmada dört farklı sulama konusu ele alınmış olup, bunlar; tam sulama IR100 konusu, uygulanacak suyun yarısının verileceği konu IR50, %75'inin verileceği konu IR75 ve %125'inin verileceği konu IR125 olarak adlandırılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuştur.

Denemede uygulanan sulama suyu miktarlarının hesaplanmasında A sınıfı buharlaşma havuzundan elde edilen buharlaşma değerleri kullanılmıştır. Bazal buharlaşma katsayısı Doorenbos ve Pruitt [8] tarafından önerilen ve geçerliliğini koruyan 0.7 kullanılmıştır. Su miktarları; aşağıdaki formülde verildiği şekilde Et'nin 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 katı olarak hesaplanmıştır.

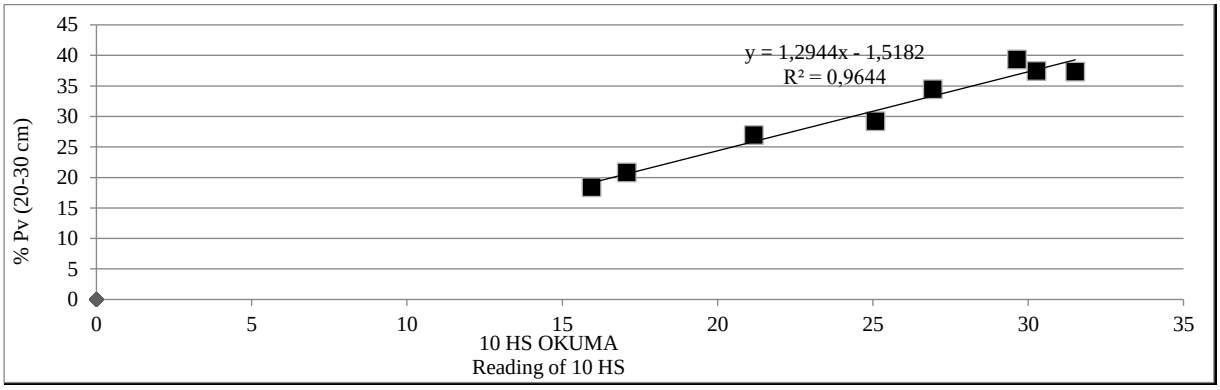
$$t = \frac{(\mathrm{A} \times \mathrm{Eo} \times \mathrm{P} \times \mathrm{Kcp})}{\mathrm{q} \times \mathrm{n}}$$

t=Sulama sisteminin çalışma süresi (saat)
A=Sulama alanı (m²)
Eo=Klass A pan'dan ölçülen değer (mm)
P=Bitki örtü yüzdesi (%)
Kcp=Bazal buharlaşma bitki katsayısı (0.7)
q=Damlatıcıların debisi (lt/saat)
n=Sulama alanındaki damlatıcı sayısı (adet)

Deneme başlangıcında ve sonlandığında alınan toprak örneklerinde gravimetrik yöntemle toprak su içeriği belirlenmiştir. Farklı sulama düzeyi uygulamalarının başlaması ile birlikte gözlemler periyodik olarak sulamalardan önce frekans bazında analiz tekniği ile çalışan Decagon 10HS toprak nemölçer aleti sensörler yardımı ile izlenmiştir. Ayrıca aletin kalibrasyonu için; denemede 20–30 cm derinliklerinden aynı gün hem gravimetrik olarak toprak örneği alarak hem de eş zamanlı olarak Decagon 10 HS toprak nemölçer sensörleri ile sekiz farklı noktadan toprak su içeriği değerleri belirlenmiştir. Anılan değerler gravimetrik yöntemle alınan hacimsel su içerikleri ile grafiklenerek kalibrasyon eğrisi ve denklemi oluşturulmuştur (Şekil 1).

Çizelge 1. Biyoaktivatör uygulama zamanları ve miktarları
Table 1. The amount of bioactivator and execution time

Uygulama sayısı *(Number of treatment)*	Uygulama zamanı *(Execution time)*	Uygulanan biyoaktivatör miktarı *(Amount of bioactivator)*
1	12.01.2016	20 gr/15 lt su
2	02.02.2016	20 gr/15 lt su
3	22.02.2016	20 gr/15 lt su
4	14.03.2016	20 gr/15 lt su



Şekil 1. 10 HS toprak nem ölçer kalibrasyon denklemi ve eğrisi
Figure 1. 10 HS soil moisture meter calibration equation and curve

Biyoaktivatör uygulamaları

Çalışmamızda; biyoaktivatör olarak ComCat adlı bitki büyümesini teşvik eden tamamen doğal, toksik olmayan yabani bitkilerden üretilen organik sertifikalı yeni nesil bir bitki özü kullanılmıştır. Bitkilerin dikiminden yaklaşık iki ay sonra biyoaktivatör uygulamaları başlamıştır. Ortalama üç haftada bir olmak üzere toplamda gerçekleştirilen dört uygulamanın hangi tarihlerde ve hangi miktarlarda uygulandığı Çizelge 1'de verilmiştir.

Eko–fizyolojik ölçümler

Yetiştirme dönemi boyunca 28.01.2016 tarihinden itibaren bitkilerin içsel su durumu kestirimlerini yapmak amacıyla gün ortasına denk gelecek şekilde 11.00–13.00 saatleri arasında ayda bir olarak yaprak su ve potansiyeli (PMS Instrument Company Model 615 ile) ve stoma iletkenliği (Decagon marka porometre cihazı ile) ölçümleri yapılmıştır.

İstatistiksel analizler

Denemeden elde edilen değerlere JMP paket programında varyans analizi (ANOVA) uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklar LSD testiyle karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaprak Su Potansiyeli

Farklı sulama ve biyoaktivatör uygulamalarının çilek bitkisinde yaprak su potansiyeli değişimleri üzerine etkileri Şekil 2,

Çizelge 2'de verilmektedir. Anılan şeklin incelenmesinden, Kabarla çeşitlerinde yaprak su potansiyeli değerlerinin IR 125 ve IR 100 uygulamalarında genellikle kısıntılı sulama uygulanan IR 75 ve IR 50 uygulamalarından daha yüksek olduğu açık bir biçimde görülmektedir. İhtiyacı olandan daha az sulama suyu verilen uygulamalarda bitkinin ihtiyacının tamamının verildiği ya da ihtiyacından daha fazla verildiği uygulamalara kıyasla su stresine girmiş olması beklenilen bir durumdur.

Liu ve ark. [12], Klamkowski ve Treder [15] ve Grant ve ark. [11] inceledikleri çilek çeşitlerinde su eksikliğinin önemli ölçüde yaprak su potansiyelinde düşüşlere neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bitkilerin yetiştirme ortamındaki su miktarı ihtiyaç duyduğundan daha az olması durumunda, su kaybının bitki dokularından transpirasyonla meydana gelerek yaprak su potansiyeli değerini düşürdüğünü bildirmişlerdir [2, 28].

Kabarla çeşidi için, uygulamalara geçildikten sonra, en yüksek yaprak su potansiyeli değeri IR125 C (biyoaktivatörlü) uygulamasından –15.6 bar ile elde edilirken, en düşük yaprak su potansiyeli değeri ise IR50 (kontrol) uygulamasından –27.0 bar ile elde edilmiştir (Çizelge 2). Su stresi oluşan ve biyoaktivatör kullanılmayan uygulamalarda bitkiler genellikle daha düşük yaprak su potansiyeli değerlerine sahip olmuşlardır.

Sulama düzeyleri ortalamaları kıyaslandığında en yüksek ortalama yaprak su potansiyeli değeri IR125 uygulamalarından elde edilirken, en düşük ortalama değerler ise IR50 uygulamalarından elde edilmiştir ve sulama düzeyleri arasında oluşan farklar istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Biyoaktivatör uygulamalarından elde edilen ortalamalar dönemsel olarak incelendiğinde söz konusu uygulamaların olumlu etkisi gözlenirken (Şekil 2), uygulamalar arasında oluşan bu farklar istatistiksel anlamda da anlamlı bulunmuştur (Çizelge 2). Biyoaktivatör kullanımı, bitki için topraktaki sudan daha iyi yararlanma ve bünyesine daha fazla su alma özelliğini sağlayarak yaprak su potansiyelini arttırmıştır. Bu sonuç kontrol uygulamalarına kıyasla istenilen bir durumdur. Battacharyya ve ark. [1] 2015'de yaptıkları çalışmada biyoaktivatör kullanarak transpirasyonun azalması ile yaprak su potansiyelinin düşmesinin engellenebileceğini belirtmişlerdir. Bu sonuç, bizim bulduğumuz sonuçlar gibidir.

Çizelge 2. Uygulamaların Kabarla çilek çeşidinde ortalama yaprak su potansiyeli değerleri üzerine etkileri (bar)[z]

Table 2. The effects of applications on average of leaf water potential in a variety of Kabarla (bar)[z]

Uygulama *Treatm.*	Sulama düzeyi *Irrigat. treat.*	Büyüme periyodu (*Growing period*)						Uyg×sul *App×irr*	Uyg. ort. *Aver. of treat.*	Sulama düzeyi *Irrigat. treat.*	Sul. düz. ort. *Aver. of irr. treat.*
		1	2	3	4	5	6				
Biyoak. *Bioact.*	50	–12.0	–20.6	–23.3	–26.8	–22.2	–23.7	–21.4	–19.2A	50	–21.7D
	75	–12.0	–20.0	–22.4	–23.4	–19.4	–21.8	–19.8			
	100	–12.0	–19.2	–21.1	–22.4	–18.4	–18.3	–18.6		75	–20.0C
	125	–12.0	–18.5	–19.2	–20.3	–15.7	–15.6	–16.9			
Kontrol *Control*	50	–12.0	–21.8	–25.3	–27.0	–22.6	–23.0	–22.0	–19.5B	100	–18.5B
	75	–12.0	–19.4	–23.8	–24.0	–20.8	–20.8	–20.1			
	100	–12.0	–18.5	–21.2	–22.7	–18.7	–18.1	–18.6		125	–17.1A
	125	–12.0	–18.2	–20.1	–21.7	–16.3	–15.9	–17.4			
Dönem ortalamaları *Average of periods*		–12.0A	–19.5B	–22.0C	–23.6D	–19.2B	–19.7B				

$D_{sul}(LSD_{irr})$**=24.31 $D_{dönem}(LSD_{per})$**=29.78 $D_{uyg}(LSD_{app})$*=17.19 $D_{sul \times dönem}(LSD_{irr \times per})$**=59.55

[z]Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. **p<0.01. *p<0.05

[z]*The differences between averages are shown in separate letters. **p<0.01. *p<0.05*

Yaprak su potansiyelinin büyüme dönemleri boyunca genel bir değerlendirilmesi yapıldığında, deneme başlangıcında tüm uygulamalar ve çeşitlerde bitkilerin yaprak su potansiyeli değerlerinin birbirine çok yakın olduğu dikkat çekmiştir. Kısıtlı sulama uygulamasına geçilmesinden sonra özellikle de bitki vegetatif aksamı zamanla daha da geliştiğinden bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı da artmıştır. İhtiyacı olduğundan daha az sulama suyu verilen

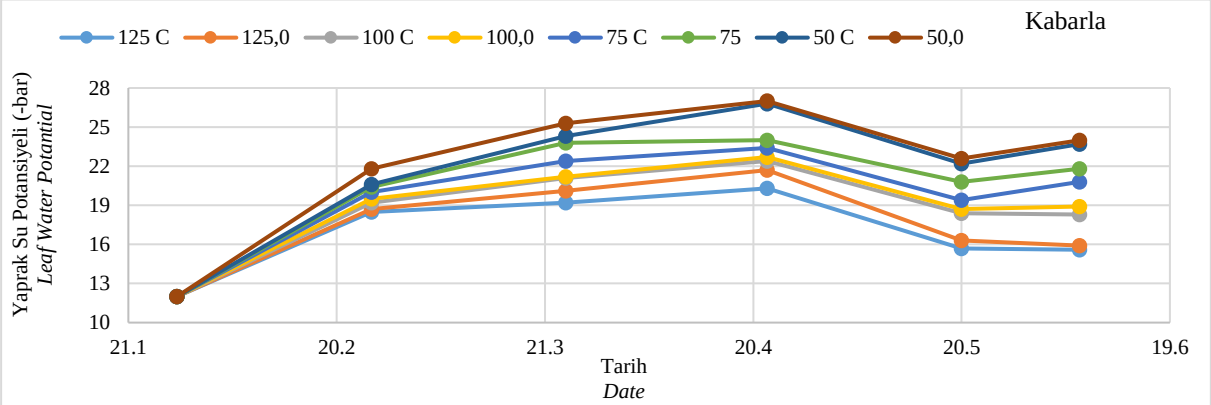
uygulamalarda (IR 75 ve IR 50) ihtiyaç duyduğu miktarda suyu kök bölgesinden kaldıramadıklarından strese girerek yaprak su potansiyeli değerlerinde düşmeler meydana geldiği görülmektedir. Bununla birlikte büyüme dönemi ile birlikte Çukurova koşullarında iklimden kaynaklanan hava sıcaklığındaki artışlar ve buna bağlı olarak İspanyol tipi yüksek tünellerin içerisindeki oransal nem değerlerindeki azalmalar yaprak su potansiyeli değerlerinin daha da düşmesine neden olmuştur.

Stoma İletkenliği

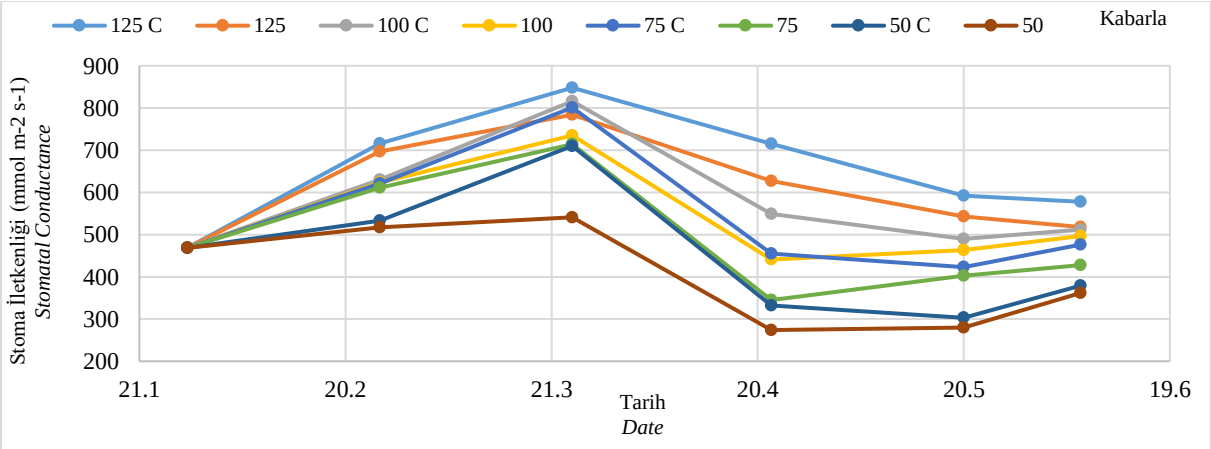
Stoma iletkenliği, yaprak su potansiyeli gibi bitkinin içsel su durumunu anlamaya yarayan parametrelerden birisidir. Bu nedenle özellikle su stresi gibi çevresel faktör çalışmalarında önemli bir eko–fizyolojik parametre olarak yaygınlıkla kullanılmaktadır. Denemeye alınan çeşidin ve farklı uygulamaların (biyoaktivatör ve farklı sulama düzeyleri) bitki gelişme dönemi boyunca stoma iletkenliğindeki değişimleri Şekil 3 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Çalışmada; stoma iletkenliği, farklı sulama düzeylerinden istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmiştir. Deneme başlangıcından farklı uygulamalara geçene kadar olan zaman diliminde bütün bitkilere aynı miktarda sulama suyu verildiğinden stoma iletkenliği değerlerinin de birbirine benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Ancak zamanla sulama düzeyi uygulamaları arasındaki toprak su içeriği farkı artmıştır. Buna paralel olarak da kısıntılı sulama uygulanan IR75 ve IR50 konularında stoma iletkenliklerinin, tam su (IR100 uygulamaları) ve ihtiyacı olduğundan daha fazla su uygulanan (IR125 uygulamaları) konuya kıyasla daha düşük değerlere sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Uygulamaların Kabarla çeşidinde yaprak su potansiyeli üzerine etkileri
Figure 2. The effects of applications on leaf water potential in a variety of Kabarla



Şekil 3. Uygulamaların Kabarla çilek çeşidinde stoma iletkenlik değerleri üzerine etkileri
Figure 3. The effects of applications on stomatal conductance in a variety of Kabarla

Kabarla çeşidinde en yüksek stoma iletkenliği değeri IR125 C (biyoaktivatörlü) uygulamasın dan 848 mmol m^{-2} s^{-1} olarak elde edilirken, en düşük stoma iletkenliği değeri IR50 (kontrol) uygulamasından 274 mmol m^{-2} s^{-1} olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). İlave olarak; sulama düzeyi ortalamaları kıyaslandığında en yüksek değer IR125 uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama değer IR50 uygulamasından ölçülmüştür. Söz konusu parametre için, sulama düzeyleri arasında oluşan farklar istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Kısıntılı sulamanın stomalarda kapanmaya ve gaz alış verişinde kısıtlamaya neden olarak iletkenliği düşürmesi beklenilen bir durumdur. Önceki çalışmalar da kuraklık arttıkça stomalardaki iletkenliğin tüm çeşitlerde azaldığını göstermiştir [1, 6, 11, 13, 14, 15].

Biyoaktivatör uygulamalarının stoma iletkenliği üzerine olumlu etkisi gözlenirken (Şekil 3), bu etki istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Biyoaktivatör kullanımının bitki için topraktaki sudan daha iyi yararlanması ve bünyesine daha fazla su almasını teşvik ederek stomaların kapanmasını engellemesi ve böylece stoma iletkenliğinin kontrol uygulamalarına kıyasla daha iyi olması istenilen bir durumdur. Battacharyya ve ark. [1] 2015'de yaptıkları çalışmada biyoaktivatör kullanımının transpirasyonun azalması ile stoma iletkenliğini düzenleyerek su kullanım etkinliğini arttırdığını bildirmişlerdir. Bu sonuç, bizim bulgularımızın da kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Uygulamaların Kabarla çilek çeşidinin ortalama stoma iletkenlik değerleri üzerine etkileri (mmol m^{-2} s^{-1})

Table 3. The effects of applications on average of stomatal conductance in a variety of Kabarla (mmol m^{-2} s^{-1})

Uygulama *Treatm.*	Sulama düzeyi *Irrıgat. treat.*	Büyüme periyodu (*Growing period*)						Uyg×Sul *App×Irr*	Uyg. ort. *Aver. of treat.*	Sulama düzeyi *Irrıgat. treat.*	Sul. düz. ort. *Aver. of ırr. treat.*
		1	2	3	4	5	6				
Biyoak. *Bioact.*	50	469	533	710	332	303	379	454	556 A	50	431 D
	75	469	621	801	455	423	476	541			
	100	469	630	816	549	490	512	578		75	518 C
	125	469	716	848	715	592	578	653			
Kontrol *Control*	50	469	517	541	274	280	362	407	512 B	100	558 B
	75	469	611	714	345	403	428	495			
	100	469	623	735	441	463	497	538		125	630 A
	125	469	697	784	627	543	518	606			
Dönem ortalamaları *Average of periods*		469C	618B	744A	467C	437D	469C				

$D_{uyg}(LSD_{app})$**=17.19 $D_{dönem}(LSD_{per})$***=29.78 $D_{sul}(LSD_{irr})$***=24.3 $D_{uyg \times dönem}(LSD_{app \times per})$**=42.11 $D_{sul \times dönem}(LSD_{irr \times per})$**=39.55

[z] Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. **p<0.01. *p<0.05

[z] *The differences between averages are shown in separate letters. **p<0.01. *p<0.05*

SONUÇ

Araştırma sonucunda su stresinin (kuraklık) çilek bitkisinde bazı eko–fizyolojik özellikleri (yaprak su potansiyeli ve stoma iletkenliği) olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Yaprak su potansiyeli ve stoma iletkenliği bakımından en yüksek değerler IR125 uygulamalarından elde edilirken, en düşük değerler IR50 uygulamalarından elde edilmiştir. Denemedeki sulama düzeyi uygulamalarından kaynaklanan farklar her iki parametre için de istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Biyoaktivatör uygulamaları hem yaprak su potansiyeli hem de stoma iletkenliği bakımından olumlu etkiler yaratmış olup, uygulamalar arasında oluşan farklar istatistiksel anlamda da önemli olduğu bulunmuştur. Biyoaktivatör kullanılmayan konularda eko–fizyolojik özellikler genelde düşüş gösterse de su stresi ile birlikte çoklu stres olarak (su×biyoaktivatör) bitki eko–fizyolojik özellikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışma sonuçları ışığında güçlü bir eko–fizyolojik yapı ile su tasarrufu için her ne kadar istatistiksel olarak fark belirlenememişse de, su

ve biyoaktivatör etkileşiminden elde edilecek kombinasyonun kullanılması bitki su kullanım etkinliğini arttırmasından dolayı önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Gerçekleştirilen çalışma; Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nce Araştırma Projesi (Proje No: FBA–2016–5542) çerçevesinde finanse edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Battacharyya, D., M. A Babgohari, P. Rathor and B. Prithiviraj, 2015. Seaweed Exracts as Biostimulants in Horticulture. *Scientia Horticulture. 196:39–48.*
2. Blanke, M. M and D. T. Cooke, 2004. Effects of Flooding and Drought on Stomatal Activity, Transpiration, Photosynthesis, Water Potential and Water Channel Activity in Strawberry Stolons and Leaves. *Plant Growth Regul. 42:153–160.*
3. Blatt, C.R., 1984. Irrigation, Mulch, And Double Roow Planting Related To Fruit Size And Yield of 'Bounty' Strawberry. *Hort. science 19, 826–827.*
4. Bota, J. Flexas and H. Medrano, 2001. Genetic Variability of Photosynthesis and Water Use in Balearic Grapevine Cultivars. *Ann. Appl. Biol. 138:353–361*
5. Boyer, J. S., 1970. Leaf Enlargement and Metabolic Rates in Corn, Soybean, and Sunflower at Various Leaf Water Potentials. *Plant Physiol. 46: 233–235.*
6. Chandler, C. K. and D. C. Ferree, 1990. Response of 'Raritan' and 'Surecrop' Strawberry Plants to Drought Stress. *Fruit Var. J. 44:183–185.*
7. Çeliktopuz, E., 2014. Farklı Anaç–Aşı Kombinasyonlarının Su ve Fosfor Eksikliği Koşullarında Domates Bitkisinin Su Kullanım Randımanı ile Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 85s.*
8. Doorenbos, J. and W. O. Pruitt, 1977. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. *FAO–ONU, Rome, Irrigation and Drainage Paper No. 24 (Rev.), 144 pp.*
9. Gehrmann, H., 1985. Growth, Yield and Fruit Quality of Strawberries as Affected by Water Supply. *Acta Hort. 171: 463–469.*
10. Grant, O. M., A. W. Johnson, M. J. Davies, C. M. James and D. W. Simpson, 2010. Physiological and Morphological Diversity of Cultivated Strawberry (*Fragaria×ananassa*) in Response to Water Deficit. *Environmental and Experimental Botany 68, 264–272.*
11. Grant, O. M., M. J. Davies, C. M. James, A. W. Johnson, I. Leinonen and D. W. Simpson, 2012. Thermal Imaging and Carbon Isotope Composition Indicate Variation Amongst Strawberry (*Fragaria×ananassa*) Cultivars in Stomatal Conductance and Water Use Efficiency. *Environmental and Experimental Botany 76, 7–15.*
12. Herralde, F. De, R. Save, C. Biel, I. Batlle, F. J. Vargas, 2001. Differences in Drought Tolerance in Two Almond Cultivars: 'Lauranne'and 'Masbovera'. Cahiers Options Me
13. Jorba, J., L. Tapia and D. Sant, 1985. Photosynthesis, Leaf Water Potential and Stomatal Conductance in Olea Europaea under Wet and Drought Conditions. *Acta Hort. 171:237–246. Diterraneennes 56:149–154.*
14. Klamkowski, K. and W. Treder, 2002. Influence of a Rootstock on Intensity of Transpiration Rate and Dynamics of Changes of an Apple Tree Leader Growing Under Different Soil Water Regimes. *J. Fruit Ornam. Plant Res. 10:31–39.*
15. Klamkowski, K. and W. Treder, 2008. Response to Drought Stress of Three Strawberry Cultıvars Grown Under Greenhouse Conditions. *Journal of Fruit Ornamental Plant Research. 16, 179–188.*
16. Krüger, E., G. Schmidt and U. Bruchner, 1999. Scheduling Strawberry Irrigation Based Upon Tensiometer Measurement and a Climatic Water Balance Model. *Sci. Horti. 81, 409 424.*
17. Kumar, S. and P. Dey, 2011. Effects of Different Mulches and Irrigation Methods on Root Growth, Nutrient Uptake, Water–Use Efficiency and Yield of Strawberry. *Sci. Horti.127, 318–324.*
18. Liu, F., A. Shahnazari, M. N. Andersen, S. E. Jacobsen and C. R. Jensen, 2006. Effects of

Deficit Irrigation (DI) and Partial Root Drying (PRD) On Gas Exchange, Biomass Partitioning and Water Use Efficiency in Potato. *Sci. Horti. 109, 113–117.*

19. Liu, F., C. S. Savi, C. R. Jensen, A. Shahnazari, S. E. Jacobsen, C. R. Stiki and M. N. Andersen, 2007. Water Relations and Yield of Lysimeter–Grown Strawberries under Limited Irrigation. *Scientia Horticulturae 111, 128–132.*
20. Li, H., T. Li, R. J. Gordon, S. K. Asiedu and K. Hu, 2010. Strawberry Plant Fruiting Efficiency and Its Correlation with Solar Irradiance, Temperature and Reflectance Water Index Variation. *Environmental and Experimental Botany 68, 165–174.*
21. Save, R., J. Penuelas, O. Marfa and L. Serrano, 1993. Changes in Leaf Osmotic and Elastic Properties and Canopy Structure of Strawberries Under Mild and Very Mild Water Stress. *Hortscience 28, 925–927.*
22. Serrano, L., X. Carbonell, R. Save, O. Marfa and J. Penuelas, 1992. Effects of Irrigation Regimes on the Yield and Water Use of Strawberry. *Irrig. Sci. 13, 45–48.*
23. Singer, S. M., Y. I. Helmy, A. N. Karas and A. F. Abou–Hadid, 2003. Influences of Different Water–Stress Treatments on Growth, Development and Production of Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Acta Hort. 614:605–611.*
24. Şen, B., S. Topcu, M. Turkes, B. Sen and J. F. Warner, 2012. "Projecting Climate Change, Drought Conditions and Crop Productivity in Turkey", Climate Research (Interactions of Climate With Organisms, Ecosystems and Human Societies) *International and Multidisciplinary Journal, Vol.52:175–191, 2012, Doi:10.3354/Cr1074*
25. Şen, Z., 2009. İklim Değişikliği Tatlı Su Kaynakları ve Türkiye. *Su Vakfı Yayınları, 272s.*
26. Topcu, S., B. Sen and M. Türkeş, 2010. A Pilot Study Assessing Climate Change Impacts on Cereals. *Geophysical Research Abstracts Vol.12: Egu.2010–9249.*
27. Türemiş, N. ve Y. S. Ağaoğlu, 2013. Çilek. Üzümsü Meyveler (Editör: Y. S. Ağaoğlu, R. Gerçekcioğlu). *Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No: 1, 55–100, Ankara.*
28. Valancogne, C., S. Dayau, T. Ameglio, P. Archer, F. A. Daudet, M. I. Ferreira Gama and M. Cohen, 1997. Relations between Relative Transpiration and Predawn Leaf Water Potential in Different Fruit Tree Species. *Acta Hort. 449: 423–429.*
29. Yuan, B. Z., S. Nishiyama and Y. Kang, 2003. Effects of Different Irrigation Regimes on the Growth and Yield of Drip Irrigated Potato. *Agricultural Water Management, 63(3):153–167.*
30. Yuan, B. Z., J. Sun and S. Nishiyama, 2004. Effect of Drip Irrigation on Strawberry Growth and Yield inside a Plastic Greenhouse. *Biosyst. Eng. 87, 237–245.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 89–96 2017

KUŞBURNU MEYVESİNİN DEĞİŞİK ÜRÜNLERE İŞLENİRKEN BESİNSEL KALİTESİNDEKİ DEĞİŞİM

Zühal OKCU[1] Sevgi KERSE[2] Yasemin YAVUZ[2]

ÖZET

Kuşburnu ülkemizde yabani olarak yetişen *Rosaceae* familyasına ait çok yıllık bir bitki olup, dünyada 100'den fazla türü belirlenmiştir. Beslenme fizyolojisi ve gıda teknolojisi açısından günümüzde önemli bir yere sahip olan kuşburnu, taze olarak tüketilebildiği gibi marmelat, pul, reçel, nektar ve çay gibi ürünlere işlenerek ya da kurutularak farklı yollarla değerlendirilebilmektedir. Kuşburnu meyvesi özellikle içerdiği C ve E vitaminleri, karotenoidler, flavonoid glikozit ve proantosiyanidin gibi fenolik maddeler nedeniyle güçlü bir antioksidan kaynağıdır. Farklı şekillerde tüketimi yapılan kuşburnunun gördüğü işlemler içerdiği bileşenlerin miktarını da önemli derecede etkileyebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuşburnu, kalite, besinsel değişim

ABSTRACT

CHANGES IN THE NUTRITIONAL QUALITY DURING THE PROCESSING DIFFERENT PRODUCTS OF ROSEHIP FRUIT

Rosehip is a perennial plant belongs to the *Rosaceae* family that grows wild in our country and around the world more than 100 species have been identified. In terms of nutritional physiology and Food Technology, rosehip which has an important place in nowadays, can be evaluated in different ways by processing into the products such as marmalade, jam, pulp or dried as well as can be consumed freshly. Rosehip fruit is a powerful antioxidant source due to contains vitamins C and e, carotenoids, flavonoids glycosides and phenolic substances as proantosiyanid. The processes exposed by the rosehip that be consumed in different ways, may significantly effect their components.

Keywords: Rosehip, quality, nutritional change

[1] Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, Doğa ve Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, GÜMÜŞHANE
[2] Gıda Müh., Gümüşhane Üniversitesi, Doğa ve Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, GÜMÜŞHANE

GİRİŞ

Kuşburnu (*Rosa canina* L.), *Rosaceae* familyasının *Rosoideae* alt familyasına ait olan çok yıllık bir bitki olup, [17] halk arasında Gülburnu, Yabangülü, Gül Elması, Köpek Gülü ve Silan gibi isimlerle de bilinmektedir [12, 40]. Kuşburnu Latince'de *Fructus rosae* denilen bir gül meyvesidir [8, 17]. Dünyada 100'den fazla türü belirlenen kuşburnunun Kuzey Amerika, Ortadoğu, Asya ve Avrupa'da yayılış gösterdiği [38] ülkemizde ise yabani olarak yetişen 27 türünün mevcut olduğu bildirilmiştir (Çizelge 1). Bu türlerden 16'sı Doğu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Ayrıca 5 alt tür, 2 varyete ve 15 melezinin olduğu da bildirilmektedir [30]. Çizelge 1'de Türkiye'de doğal olarak yetişen kuşburnu türleri ve yayılış alanları gösterilmiştir. belirlenmiştir [3, 35]. Doğu Anadolu bölgesinde 4 farklı kuşburnu türü üzerinde yapılan çalışmada suda çözünebilir kuru madde miktarı 14–22 derece Brix arasında bulunurken, en yüksek toplam fenolik, L–askorbik asit içerikleri ve toplam antioksidan kapasite *R. canina* türünde tespit edilmiştir [21].

Anadolu ve Asya'da yetişen kuşburnu ülkemizde özellikle Kastamonu, Çorum, Amasya, Tokat, Sivas, Gümüşhane, Erzincan ve Erzurum gibi şehirlerde olmak üzere Orta–Kuzey Anadolu bölgesinde yaygın olarak bulunurken [12, 17] çoğunlukla ovalarda, yol kenarlarında, vadilerde, yaylalarda, bahçe çitlerinde ve mezarlıklarda doğal olarak yetiştirilmektedir [12, 40].

Kötü iklim şartlarına oldukça dayanıklı bir meyve olan kuşburnu, soğuğa karşı dayanıklı olduğu gibi kökleri 4 m derine kadar gittiğinden kuraklıktan da etkilenmez. Ağaçları çok yıllıktır, çoğunlukla 1–3, 5 m yüksekliğindedir. Gövde ve dalları genelde dikenli olup, ışık alan bölgelerde ve açık alanlarda yetişmektedir [30]. Çiçekleri beyaz ya da pembe olan kuşburnunun, meyve şekli ise basık yuvarlaktan–uzun eliptik sekle kadar değişen sarı, turuncu veya kırmızı renkte kızılcığa benzerken, meyve içi ise tüylüdür ve çok sayıda sert çekirdek içermektedir. Ekolojik şartlara göre Ağustos ortası–Ekim başı arasında meyveler olgunlaşmaktadır [8, 17]. Yaklaşık %71'i perikarp ve %29'u çekirdek kısmından oluşan meyvenin ağırlığı 1.25–3.25 g arasındadır [29]. Kültüre alınmış kuşburnuların yabanilere göre meyveleri daha iri olup, bunlardan bir hektarlık alandan 6–8 ton meyve elde edilebilmektedir [30].

Kuşburnunun Besinsel Bileşimi

İçerdiği mineral madde ve vitaminler yönünden gıda ve ilaç sanayinde aranan bir bitki olan kuşburnunun önemi özellikle son yıllarda daha da artmıştır [3]. Çizelge 2'de kuşburnu çeşitlerine göre meyvenin et kısmının bileşim öğeleri gösterilmiştir [5].

Farklı olum aşamalarında kuşburnunun %21.13–33.80 kuru madde, %13.0–25.5 suda çözünür kuru madde, %0.99–1.57 toplam asitlik (malik asit), %1.42–12.63 toplam şeker, %1.24–10.52 invert şeker, %0.23–1.89 sakkaroz, kuru maddede %6.10–9.74 kül ve kuru maddede 1971–3158 mg/100 g askorbik asit içerdiği

Kuşburnu meyveleri, mineraller, vitaminler, karotenoidler, tokoferol, bioflavonoidler, meyve asitleri, tanen, pektin, aminoasit ve önemli yağları bünyesinde barındırmaktadır [7].

Mineral madde bakımından incelendiğinde; potasyum 4203 mg/kg, kalsiyum 99 mg/kg, sodyum 18 mg/kg, magnezyum 152 mg/kg, fosfor 1341 mg/kg, demir 21 mg/kg, bakır 3.2 mg/kg ve çinko 1.9 mg/kg içerdiği tespit edilmiştir [25].

B_1, B_2, P, E ve K vitaminleri bakımından zengin olan kuşburnu özellikle C vitaminini en fazla içeren meyveler arasında bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda 1000–1700 mg/100 g olarak belirtilen kuşburnundaki C vitamini miktarı turunçgil meyvelerinden 20–30 kat daha fazladır [3]. Nojavan ve ark. [23]'nın, yaptıkları bir çalışmada kuşburnundaki askorbik asidin (417 mg/100 g), portakaldaki askorbik asite göre (76 mg/100 g) yaklaşık 6 kat daha fazla olduğunu saptamışlardır [40]. Ülkemizde yetişen kuşburnu meyvelerinin C vitamini içeriğinin 0.73–27.12 mg/g arasında olduğu bildirilmektedir [8, 9, 10, 12, 16, 17, 40]. Keleş ve Kökosmanlı [17] polietilen torbalarda oda sıcaklığında 8 ay kuşburnu çaylarını depolayarak C vitamini içeriğinin ortalama %82.19 azaldığını gösterirken başka bir çalışmada taze kuşburnu örnekleri 50, 60 ve 70°C'de 0.5, 1.0 ve 1.5 m/sn'de kurutulmuş; en düşük kaybın 60°C'de 1.5 m/sn hava hızında iken en yüksek kaybın ise 50°C'de 0.5 m/sn'de olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Spiro ve Chen [28] Avrupa'da yaptıkları çalışmada Kuzey Avrupa'da yetişen kuşburnu meyvelerinin C vitamini içeriklerinin Güney Avrupa'da (İtalya) yetişen renkli kuşburnu meyvelerinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Kuşburnu rubiksantin, β–karoten, likopen, lutein, β–kriptoksantin ve zeaksantin gibi major karotenoidleri içermekte olup, rengini ise β–karoten, likopen ve ksantofillerden almaktadır. Fenolik bileşikler bakımından bakıldığında hidroksisinamik asit, kateşin, kuersetin ve kamferol gibi bileşikleri içeren kuşburnunun fenolik içeriği çeşide bağlı olarak da değişmektedir. Üç farklı kuşburnu türünün (*R. nutkana, R. pisocarpa* ve *R. woodsii*) incelendiği bir çalışmada *R. nutkana* ve *R. woodsii*'nin perikarp kısımlarının fenolik konsantrasyonları tohum kısımlarından daha fazla olduğu görülmüştür [19, 37].

Kuşburnu çekirdeği incelendiğinde %1, 94–2.09 kül; %91.84–92.24 kuru madde; %6.89–8.64 protein; 0.22–0.44 mg/100 gr askorbik asit; %6.92–8.60 yağ ve %2–3 eterik yağ bulunduğu görülmüştür. E vitamini ve yağ açısından meyve kısmına nazaran daha zengin olan kuşburnu çekirdeğinin yağında α–ve γ–tokoferol, fosfotidilkolin, fosfotidilinozitol, fosfotidiletanolamin, β–sitosterol, palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asit bulunmuştur [24, 37]. Meyve uçucu yağında ise aldehit, keton ve asit yapısında maddeler tespit edilmiştir [24].

Kuşburnu; C vitaminini fazlaca içermesi ve tadının sevilmesinden dolayı bir birçok tüketici tarafından sevilerek tüketilmektedir [11]. Ancak meyvesi tohumunun etrafındaki tüylü yapıdan dolayı hiçbir işlem görmeden tüketilemez [15]. Bu nedenle birçok farklı ürüne işlenerek (marmelat, nektar gibi ısıl işlem görerek ya da kurutularak pelte, çorba veya çay olarak) değerlendirilmektedir [17]. Ayrıca lezzet vermek amacıyla doğal içecekler, alkolsüz içecekler, meyveli içecekler ve meyve suları, pudingler, fırın ürünleri, ekstrüde gıdalar, salata sosları, çeşniler, şekerlemeler, cips ve pizza gibi aperatif gıdalar, dondurma, yoğurt gibi süt ürünleri, salatalar, su ürünleri, kümes hayvanları ve et gibi gıdalarda da kullanılmaktadır [18, 40]. Ayrıca kuşburnu tohumları yüksek miktarda doymamış yağ asidi içerdiğinden hem gıda hem de kozmetik alanında; kökleri ve çiçekleri ise boya maddesi olarak gıda ve tekstil sanayinde kullanılmaktadır [30].

Kuşburnu Ürünleri

1. Pulp ve marmelat

Kuşburnu meyvesi mamule islenme aşamasına gelinceye kadar yaş veya kuru olarak muhafaza edilmekte ve daha sonra mamule islenmektedir [37]. Marmelat ve nektara islemede ilk asama kuşburnu pulpu üretimidir [40]. Ayrıca marmelat ve nektara işlenirken ilave edilecek su, şeker ve asit konsantrasyonuna dikkat edilmelidir [22].

Kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında bazı bileşim öğelerinin değişiminin incelendiği araştırmada; kuru madde %28.82'den %19.17'e, suda çözünür kuru madde %23.67'den %15.33'e, titrasyon asitliği (malik asit cinsinden) %1.94'ten %1.69'a, pH 3.79'dan 3.88'e, kül %1.88'den %0.78'e, formol sayısı 33'ten 18'e, toplam şeker 143.80 g/kg'dan 84.17 g/kg'a, invert şeker 67.01 g/kg'dan 39.48 g/kg'a, sakkaroz 72.22 g/kg'dan 43.13 g/kg'a, askorbik asit 597.90 mg/100 g'dan 214.93 mg/100 g'a kadar değişim gösterdiği belirlenmiştir [1, 3].

Yapılan bir çalışmada kuşburnundaki C vitamini miktarının sıcaklık arttıkça azaldığı, meyvede 150–170 mg/100 g düzeyinde olan C vitamininin, meyvenin pulpa işlenmesiyle 21–22 mg/100 g'a düştüğü saptanmıştır [15]. Karhan ve ark. [15] 70–95°C sıcaklıkta anaerobik koşullardaki ısıtma sırasında pulpun askorbik asit kaybını inceleyerek ısı uygulanmış kuşburnu pulpunda askorbik asit kaybını matematiksel olarak modellemişlerdir. Sonuçta; kuşburnu meyvesinde, haşlanmış kuşburnu ve pulpunda L–askorbik asit içeriğini sırayla 150–170 mg/100 g, 33–35 mg/100 g ve 21–22 mg/100 g olduğunu ve işleme sırasında, palper çıkışında askorbik asidin %86.5'inin parçalandığını belirlemişlerdir. Kadıoğlu ve Yavru [14] kuşburnu meyvelerinden hazırlanan çay, reçel ve marmelat gibi ürünlerin C vitamini içerdiğini, fakat bunlar hazırlanırken önemli C vitamini kayıplarının olduğunu da belirtmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda kuşburnu marmelatlarındaki kaybın %33–66, çayında ise %44–77 arasında olduğu belirlenirken, 60°C'de 270 dakikalık inkübasyondaki C vitamini kaybı %13.5; kuru meyvelerin 80 dakika kaynatılması sırasındaki kaybın ise %15 olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'de doğal olarak yetişen kuşburnu (*Rosa* L.) türleri ve yayılış alanları [6]
Table 1. Species and distribution areas of rosehip growing in Turkey

Kusburnu (*Rosa* L.) türleri *Rosehip* (*Rosa* L.) *species*	Bölge *Area*
Rosa sempervirens L.	Çanakkale, İstanbul, Maraş
R. phoenicia boiss	Çanakkale, İzmir, Adana, Adıyaman, Siirt
R. arvensis huds	Adana
R. pisiformis D. Sosn.	Kars, Erzincan, Erzurum, Ağrı, Van
R. beggeriana schrenk	Amasya, Erzurum, Elâzığ
R. foetida J. Herrm	Manisa, Ankara, Maraş, Erzincan, Van
R. hemisphaerica J. Herrm	Konya, Kars, Uşak, Elâzığ
R. pinpinellifolia L.	Gümüşhane, Ağrı, Van
R. clymaitica boiss.& *hausskn*	Çoruh vadisi
R. gallica L.	Ordu, Ankara, Sinop
R. villosa L.	Çankırı, Yozgat, Balıkesir
R. hirtissima lonacz.	Çoruh vadisi
R. tomentosa simith	Hatay
R. jundzillii beser	Sivas, Erzincan
R. micrantha sm.	İzmir, Trabzon, Konya
R. agrestis savi	Kırklareli, İstanbul
R. pulverulenta bieb.	Türkiye
R. horrida fischer	İstanbul, Antalya, Amasya
R. iberice stev. _n bieb	Bolu, Kars, Van
R. montana chaix subsp. *Woronowii ö. nilsson*	Sivas, Ağrı
R. canina L.	Türkiye
R. dumalis bechst. subsp. *Boissieri ö. Nilsson*	Isparta
R. heckeliana tratt.	Sivas, Bitlis, Mardin

Çizelge 2.Değişik çeşitlere göre olgun kuşburnu meyvesinin et kısmının bileşim ögeleri [5]
Table 2. Composition of flesh of ripe rosehip according to different varieties

Bileşim ögeleri	Kuşburnu çeşitleri / *Rosehip varieties*					
	Birim	RDB	RDA	RC	RP	RM
Su	%	61.16	70.08	69.52	67.01	66.20
Toplam kuru madde	%	38.84	29.92	30.48	32.99	33.80
Suda çözünür kuru madde	%	22.5	20.50	21.5	27.0	25.2
Çözünmeyen kuru madde	%	16.34	9.42	8.98	5.99	8.30
Toplam asitlik (malik)	%	1.00	0.99	1.01	1.11	1.18
pH	–	4.40	4.38	4.36	4.22	4.30
Askorbik asit	mg/100 g	2610	3158	2411	3062	2122
Toplam şeker	%	11.45	12.52	11.87	12.01	8.62
İnvert şeker	%	9.72	10.52	9.98	10.17	7.54
Sakaroz	%	1.73	2.00	1.89	1.84	1.08
Kül, kuru maddede	%	7.14	6.33	6.10	6.72	7.72
Protein, kuru maddede	%	9.65	8.72	9.67	11.45	9.61
Selüloz	%	2.40	2.10	3.03	2.43	3.81
Ca	mg/100 g	138	100	94	119	135
Mg	mg/100 g	85	56	72	80	124
Na	mg/100 g	1.3	1.0	1.2	1.4	5.9
K	mg/100 g	665	485	461	607	795
P	mg/100 g	543	415	337	469	834

RDB:*Rosa dumalis* subps. boisseri var. boisseri; RDA:*Rosa dumalis* subps. boisseri var. antalyensis; RC:*Rosa canina*; RP:*Rosa pulverulenta*; RM:*Rosa montana*

Özdemir ve ark. [26] yaptıkları çalışmada 40/60 ve 45/55 oranlarında pulp/şeker karışımı açık ve vakumlu koşullarda pişirilerek marmelat elde etmiş sonuçta ise; vakum altında pişirilen marmelatlarda inversiyonun yetersiz olduğu, HMF değerinin düşük ve askorbik asidin daha iyi korunduğu saptanmıştır.

Kuşburnunun en yaygın ticari değerlendirme kuşburnu meyvesinin endüstriyel ölçekte işleme koşullarının askorbik asit miktarı üzerine etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise mayşede %60, ısıtılmış mayşede %47.5 ve palperleme aşamasında %36.5 askorbik asitte kayıp olduğu saptanmıştır [2].

2. Kuşburnu nektarı

Kuşburnu meyvesinin gıda sanayinde kullanımı ve marmelata işlenmeye uygunluğu konusunda değişik yörelerden alınan örnekler pulpa işlenerek marmelata uygunluğu araştırılmış; sonuçta asitlikte çıkan farkın meyvelerin değişik olgunlukta olmalarından, suda çözünür kuru maddedeki farkın pulptaki katkı suyundan, C vitaminindeki farkın ise pulpun eldesinde kullanılan su nedeniyle askorbik asit içeriğindeki seyrelmeden kaynaklandığı gerçekte ise bu sonuçların meyvenin kendi yapısında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir [3]. Özdemir ve ark. [26]'nın kuşburnu pulpunun marmelata işlenmesinde pişirme yöntemi ve formülasyonunun marmelat kalitesine etkisini inceledikleri çalışmada; vakum altında pişirilen marmelatlarda inversiyonun yetersiz olmasıyla beraber HMF değerinin düşük ve askorbik asidin ise daha iyi korunduğu gösterilmiştir.

Kuşburnunun en yaygın ticari değerlendirme şekillerinden biri de nektara işlemektir [40] Yapılan bir araştırmada kuşburnu meyvelerinden pulp, marmelat, nektar üretimi ile değişik oranlarda kuşburnu pulpu ilavesiyle, kayısı ve şeftali nektarları hazırlanmıştır. Sonuçta ürünlerin askorbik asit değerleri ortalama olarak pulpta 350 mg/100 g, marmelatta 165 mg/100 g, kuşburnu nektarında 110 mg/100 ml bulunmuştur [25].

3. Kuşburnu suyu

Kuşburnu suyunda öncelikle meyveler parçalanır ve %50 oranında sulandırılarak maserasyon işlemine tabi tutulur. Preslemeden sonra santrifüjlenerek kuşburnu suyu elde edilir. Kuşburnu suyunda meyve miktarı %100 dür [4].

Yapılan bir çalışmada kuşburnular toplanarak -20°C'de depolanmış sonra bunlar oda koşullarında çözündürülerek hammadde, ön ısıl işlem, pulp ve meyve suyu olmak üzere 4 farklı aşamadan örnekler alınarak bazı fiziksel, kimyasal ve antioksidan aktivite özellikleri incelenmiştir. Sonuçta, kuşburnu hammaddesinde ve meyve suyunda kuru madde sırasıyla %39–7.58 arasında; suda çözünür toplam kuru madde miktarı %22.86–8.6 arasında; pH 3.78–3.72 arasında; titrasyon asitliği %1.94–0.61 (malik asit) arasında; kül %2.8214–1.2107 arasında; formol sayısı 10–5, 5 arasında; toplam şeker %13.12–5.90 arasında; invert şeker %9.58–3.82 arasında; sakaroz 3.36–1.97 g/100 g arasında; HMF 1.26–28.45 mg/L arasında; renk ölçümü L, a, b değerleri sırasıyla 24, 96–26, 52; 26, 27–18, 07; 10, 59–15, 04 arasında olduğu belirlenmiştir. Kuşburnu örneklerinin antioksidan kapasitesi TEAC değerleri hammadde, ön ısıl işlem, pulp ve meyve suyu aşamalarında sırasıyla; 696.71 µM troloks /g, 682, 57 µM troloks/g, 346.02 µM roloks/g, 28.24 µM troloks /g olarak tespit edilmiştir [3].

4. Alkollü ve diğer alkolsüz içecekleri

Kuşburnundan hafif alkollü içecek yapılırken; meyve parçalanarak şeker şurubu ile karıştırılır. İçerisine %2–3 oranında *Medusomyces gisevilindau* mayası katılıp fermantasyona bırakılır ve 12–14 saat sonra filtrelenerek şişelenir. Ayrıca kuşburnu 5.5–7 kg/1000 lt olacak şekilde *Rukhovzo* denilen alkolsüz içecek yapımında da kullanılmaktadır [37].

5. Kuşburnu çayı

Kuşburnu çayı eskiden beri kurutularak ya da taze olarak tüketilmekle beraber bitkisel karışımlar içerisinde de yer almaktadır. Burada meyveler bütün veya parçalanarak kullanılabildiği gibi teknolojik boyutta kuşburnu çayı poşetlenmiş olarak üretilir. Öğütülmüş kuşburnu meyveleri ticari amaçla renk albenisini daha cazip kılmak ve farklı bir tat yakalayabilmek için bazı bitkisel ürünlerle karıştırılabilir. Bu doğrultuda hibiskus ve mallow yaprakları ile kullanımı oldukça yaygındır. Çaya islenecek kuşburnular özel olarak tam olgunlaşmış, rengi kırmızıya dönmüş ve sağlam olanlardan seçilmektedir. Olgunlaşmış olanlardan elde edilen kuru ürün aşırı olgunlaşmış olanlara göre renk ve lezzet açısından daha üstündür [37].

Spiro ve Chen [28] kuşburnu çayının popüler bitki çayları arasında olduğunu, bütün veya parçalanmış halde, kurutulmuş ve poşet içerisinde veya açık sunulan kuşburnu çaylarına hibiskus çiçeğinin karıştırılarak sunulabileceğini belirtmişlerdir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada 3 gr öğütülmüş kuşburnu örneklerinden destile ve oksijeni alınmamış su ile 80°C'de 30 dakika süreyle yapılan infüzyon sonucunda 200 ml'deki C vitamini miktarları 7.40–16.96 mg olarak bulunmuştur. Kuşburnu+hibiskus paketlerinde ise C vitamini %0.15 oranındadır.

Spiro ve Chen [28] kuşburnu çaylarında L–askorbik asit ekstraksiyonunun denge ve kinetiği üzerine yaptıkları çalışmada; askorbik asitin çaylardan ekstraksiyon hızının partikül boyutunun artmasıyla azaldığı, bununla birlikte 70–90°C arasındaki sıcaklıklarda veya ekstraksiyon ortamının pH'sı ile çok az değiştiğini göstermişlerdir.

Wolff 1987 [34]'de yaptığı araştırmalar sonucunda insanların kafeinsiz çaya olan eğilimlerinin kuşburnu çayına olan talebi etkilediğini belirtmiştir. Kafeinsiz çay tüketimi ile normal çaydaki kafeinden kaynaklanan uykusuzluk probleminin önüne geçilebileceğini ve kuşburnu çayının içilmesi ile stres atma ve sindirime yardımcı olma gibi faydalarının olduğu sonucuna ulaşmıştır.

6. Yağ teknolojisinde kullanımı

Kuşburnu yağı ile ilgili değerlendirme yapmadan önce kuşburnu çekirdeğine de değinmek gerekir [20]. Kuşburnu çekirdeğinin yağı linoleik asit ve doymamışlığı linoleik asitten daha fazla olan yağ asitlerini içermemesi nedeniyle bu yağın oksidasyon stabilitesi yüksektir ve tat ve aroma bozulmasına karşıda dirençlidir. Bundan dolayı kuşburnu çekirdek yağının gurme yağı olarak kullanılabileceği böylelikle ürün çeşitliliğinin artmasına da katkı yapabileceği belirtilmektedir. Mısır özü, ayçiçek yağı, kolza ve pamuk tohumu yağı ile aynı sınıfta olan kuşburnu çekirdek yağı bunlar gibi yemeklik, kızartmalık ve salata yağı olarak kullanılabildiği gibi, shortening ve margarinlerin hazırlanmasında da kullanılmaktadır [13].

Başka bir çalışmada soğuk preslenmiş soğan, bamya, kuşburnu, aspir ve havuç tohum yağlarına bakılmış kuşburnunun çoklu doymamış yağ asidi miktarı %74.1 bulunmuştur [31].

Yapılan çalışmalar da kuşburnu tohumu ile beslenen atlarda plazma kolesterol ve trigliserit oranının önemli derecede düştüğü bu yüzden diyetik insan gıdalarında bir ingredient olarak kullanılabileceği gündeme getirilmiştir [13].

7. Katkı maddesi olarak kullanımı

Kuşburnu vitamin içeriklerini artırmak için bisküvi ve şekerleme imalinde, bebek mamalarına ve meyve sularına ilave edilebilir [33, 41]. Ekmek yapımında lezzet verici ve iştah açıcı olarak, hidrojenize yağlara antioksidatif özellik katmak için şekerleme ve gıda maddelerinde kırmızı boyar madde elde etmek için kullanılmaktadır [27, 32] Bunların yanı sıra kuşburnu aromalı dondurma, tereyağı, toz içecekler, şekerli ürünler, drajeler vb. ürünler üzerinde kullanıldığına dair araştırmalar vardır [36].

Nitekim Ullrich [32] tarafından yapılan bir çalışmada kuşburnunun ekmek yapımında bitkisel lezzet verici olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Kuşburnu, hibiskus, savory (kekik türü bir ot), kişniş otu, çilek yaprağı, adaçayı vb. ile hazırlanan bir karışımdan pişirilmeden önce genellikle ekşi hamur işleminde katılmasının iştah açıcı bir etkisinden söz edilmektedir.

SONUÇ

Besleyici değeri yüksek olan kuşburnu C vitamini bakımından da diğer meyveler içinde önemli bir yere sahiptir. Tohumun etrafındaki tüylü yapıdan dolayı herhangi bir uygulama yapılmadan tüketilemediği için ürünlere işlenirken hammadde de besinsel kayıplar meydana gelmektedir. Özellikle asorbik asit ve karotenoidlerde kayıplar olmaktadır. Dolayısıyla sağlık açısından birçok yararı olan kuşburnu ve ürünlerinde en az besinsel kaybın olması için araştırmalar yapılmalı ve üretimleri artırılarak tüketime sunulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Adıgüzel, S., 2006. Kuşburnu Meyvesinin Pulpa İşlenmesi Sırasında Bazı Bileşim Ögelerinin Değişimi (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 46 s.*
2. Aksu, M. ve M. Karhan, 2003. Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Meyvesinin Endüstriyel Ölçekte İşleme Koşullarının Askorbik Asit Miktarına Etkileri. *TMMOB Gıda Mühendisleri Odası. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2–4 Eylül 2003, 335–343.*
3. Altan, D. D., 2014. Kuşburnu Meyvesinin Geleneksel Yöntemle Meyve Suyuna İşlenmesi Aşamalarında Antioksidan Kapasite Değişiminin İncelenmesi (Yüksek Lisans

Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ, 71 s.*
4. Anonim, 2000. Türk–Gıda Kodeksi. Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği
5. Cemeroğlu, B., 2013. Meyve ve Sebze Teknolojisi. *Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bizim Grup Basımevi, Ankara.57 s.*
6. Çelik, F., 2005. Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa* L.) Türleri ve Yayılış Alanları (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
7. Çınar, İ. and A. S. Çolakoğlu, 2005. Potantial Health Benefits of Rose Hip Products. *Proceeding of the First İnternational Rose Hip Conference. Acta Hort. 690:253–257.*
8. Demir, F. and M. Özcan, 2001. Chemical and Technological Properties of Rose (*Rosa canina* L.) Fruits Grown Wild in Turkey. *Journal of Food Engineering. 47(4):333–336.*
9. Ercişli, S. and A. Eşitken, 2004. Fruit Characteristics of Native Rose Hip (*Rosa* spp.) Selections from the Erzurum Province of Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Sciance. 32(1):51–53.*
10. Erdurak, C., C. Kılıç, B. Uslu, B. Doğan, U. Özgen, S. S. Özkan and M. A. Çoşkun, 2006. Anodic Voltammetric Behavior of Ascorbic Acid and its Selective Determination in Pharmaceutical Dosaye Forms and Some Rosa Species of Turkey. *Journal of Analytical Chemistry. 61:1113–1120.*
11. Erentürk, S., M. S. Gulabaoğlu and S. Gültekin, 2004. The Thin–Layer Drying Characteristic of Rose Hip. *Biosystems Engineering, 89(2):159–166.*
12. Güneş, M. and S. M. Şen, 2001. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe 30(1–2):9–16.*
13. Kadakal, Ç., 2002. Kuşburnu Deyip Geçmeyelim. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını.*
14. Kadıoglu, A. ve I. Yavru, 1996. Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Meyvelerindeki C Vitaminin Basit İşlemlerle Suya Geçirebilme Veriminin Araştırılması. *Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane, 253–260.*
15. Karhan, M., M. Aksu, N. Tetik and İ. Turhan, 2004. Kinetic Modeling of Anaerobic Thermal Degradation of Ascorbic Acid in Rose Hip (*Rosa canina* L.) Pulp. *Journal of Food Quality. 27:311–319.*
16. Kazankaya, A., H. Yılmaz ve M. Yılmaz, 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 11(2):29–34.*
17. Keleş, F. ve M. Kökosmanlı, 1994. Kuşburnu ve Kuşburnu Çayında C Vitamini. *Kuşburnu Sempozyumu, 5–6 Eylül 1996. Gümüşhane, 245–252 s.*
18. Kharazmi, A., K. Winther and E. Rein, 2000. Rose–hip Formulations as Anti–inflammatory Natural Medicine for Alleviating/Reducing Symptoms Associated with Inflammation and Arthritis. *US Patatens Number 6024960.*
19. Koca, İ., A. F. Koca ve H. Yolcu, 2008. Fonksiyonel Gıda Olarak Kuşburnu. *Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21–23 Mayıs 2008. Erzurum, 295–298 s.*
20. Koca, İ., N. S. Üstün and T. Koyuncu, 2009. Effect of Drying Conditions on Antioxidant Properties of Rose hip Fruit (*Rosa canina* spp.). *Asian Journal of Chemistry. 21:1061–1068.*
21. Murathan, Z. T, M. Zarifikhosroshahi, E. Kafkas and E. Sevindik, 2016. Characterization of Bioactive Compounds in Rose hip Species from East Anatolia Region of Turkey. *Italian Journal of Food Science. 28(2):314–325.*
22. Nas, S., H. Y. Gökalp, 1993. Kuşburnu ve Pestil Teknolojisi ve Gıda Değeri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(2):142–150.*
23. Nojavan, S., F. Khalilian, F. M. Kiaie, A. Rahimi, A. Arabanian and S. Chalavi, 2008. Extraction and Quantitative Determination of Ascorbic Acid during Different Maturity Stages of *Rosa canina* L. Fruit. *Journal of Food Composition and Analysis, 21, 300–305.*
24. Orhan–Deliorman, D. ve A. Hartevioğlu, 2013. Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri, *Ankara, 3(1):23–30.*
25. Özdemir, F., M. İ. Aksu ve S. Nas, 1997. Isıl İşlemsiz Elde Edilen Kuşburnu Pulplarından Farklı Pulp/Şeker Oranlarında Üretilen

Marmelatların Kalite Özellikleri. *Mühendislik Bilimleri Dergisi, Denizli, 3(2):353–358.*
26. Özdemir, F., A. Topuz ve M. Karkacıer, 1998. Kuşburnu Pulpunun Marmelata İşlenmesinde Pişirme Yöntemi ve Formülasyonun Marmelat Kalitesine Etkisi. *Mühendislik Bilimleri Dergisi 4(1–2):577–850.*
27. Sırokhman, I. V., 1981. Antioksidative Properties of Dog Rose Fruits, *Nauchnoissle dovatel'skogo, 14, 5–7.*
28. Spiro, M. and S. S. Chen, 1993. Rose–hip Tea: Equilibrium and Kinetic Study of L–Ascorbic Acid Extraction. *Food Chemistry. 48:39–45.*
29. Szentmihalyi, K., P. Vinkler, B. Lakatos, V. Illes and M. Then, 2002. Rose Hip (*Rosa canina* L.) Oil Obtained from Waste Hip Seeds by Different Extraction Methods. *Bioresource Technology. 82:195–201.*
30. Tokatlı, M., 2007. Kuşburnu Proteinlerinin Bazı Kimyasal ve Fonksiyonel Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat, 100s.*
31. Topkafa, M., 2016. Evaluation of Chemical Properties of Cold Pressed Onion, okra, Rosehip, Safflower Carrot Seed Oils: Triglyceride, Fatty Acid and Tocol Compositions. *Analytical Methods. 8(21):4220–4225.*
32. Ullrıch, H. G., 1977. Seasoning Mix, Especially for use as Dough Additive in the Production of Bread, *German Federal Republic Patent Appl., Patent.*
33. Vaitsenavichene, M. I., Y. A. Renetskene and E. G. Repnina, 1973. Branded and Blended Apples. *Konsernaya Ovos. Promysh, 27(3):32–33.*
34. Wolff, S., 1987. Profusion of Infusions. *Food Flavor ins. Ingredients, Packaging and Processing, (3):27–29.*
35. Yamankaradeniz, R., 1983. Farklı Olum Aşamalarındaki Kuşburnu (*Rosa* spp.)'nun Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. *Gıda Dergisi. 8(4):151–156.*
36. Yıldız, H. ve C. Nergiz, 1997. Bir Gıda Maddesi Olarak Kuşburnu. *Gümüşhane Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ekspres Ofset Basım, 5–6 Eylül, Gümüşhane, 309–318s.*
37. Yıldız, O., 2005. Bazı İşlem Proseslerinin Kuşburnu Meyvesine Uygulanması (Yüksek Lisans Tezi). *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Malatya, 92s.*
38. Yıldız, Ü., 2010. Muradiye (Van) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburunların (*Rosa* spp.) Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 64 s.*
39. Yi, O., E. M. Jovel, G. H. N. Towers and T. R. Wahbe, 2007. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Native *Rosa* sp. From British Columbia, Canada. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 58(3):178–189.*
40. Yolcu, H., 2010. Kuşburnu Pulpu Üretiminde Antioksidan Özelliklerin Değişimi (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 87s.*
41. Zhao, G., A. Hou and F. Gao, 1988. Study on the Change of Vitamin C Content of Rose Fruit during its Storage and Processing. *Journal of North East Forestry University. China, 16(2):102–105.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 97–106 2017

ÜLKEMİZDE ISLAH EDİLEN BAZI YENİ ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN VERİM, KALİTE VE BİTKİ BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

Leyla DEMİRSOY [1] Dilek KÖSE[2] Hüsnü DEMİRSOY[1]

ÖZET

Bu araştırmada, ülkemizde ıslah edilmiş bazı çilek çeşitlerinin ('Doruk', 'Dorukhan', 'Hilal', 'Ata', 'Bolverim', 'Eren' 'Erenoğlu') Samsun ekolojisinde verim, kalite ve bazı bitki büyüme özelliklerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Çalışmada standart çeşit olarak 'Festival' kullanılmıştır. Çalışma 2014–2016 yıllarında yürütülmüştür. Yıllara göre ilk çiçeklenme 2 Mart–5 Nisan; ilk hasat 9–21 Mayıs; son hasat 6 Haziran–8 Temmuz tarihlerinde gerçekleşmiştir. En yüksek verim her iki deneme yılında da 'Dorukhan'dan (sırasıyla 127.5 ve 545.1 g/bitki) alınmış, ikinci yıl bu çeşidi 'Bolverim', 'Hilal' ve 'Eren' izlemiştir. En yüksek pazarlanabilir meyve her iki yılda da 'Dorukhan'dan elde edilmiştir (sırasıyla 110.5 ve 456.8 g/bitki). İkinci yıl bu çeşidi 'Bolverim' ve 'Hilal' izlemiştir. Her iki deneme yılında da en iri meyveler 'Dorukhan' ve 'Festival'den alınmış, bunların yanında 'Erenoğlu', 'Bolverim' ve 'Doruk' çeşitlerinin de meyve irilikleri yüksek olmuştur. 'Doruk' %8.5 ile (2016 yılı) en yüksek SÇKM içeriğine sahip olurken her iki yılda da 'Dorukhan' en yüksek asit içeriğine sahip olmuştur. Çeşitlerin C vitamini içerikleri arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Denemede çeşitlerin diğer bazı meyve özellikleri yanında bitkilerin kloroza ve yaprak lekesine dayanıklılık durumları ile kol sayısı, gövde sayısı, yaprak alanı, yaprak sayısı, yaprak sap uzunluğu gibi bazı vegetatif büyüme özelliklerine ait veriler de elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, *Fragaria×ananassa*, ıslah, verim, kalite, yeni çeşitler

ABSTRACT

YIELD, QUALITY AND PLANT GROWTH CHARACTERISTICS OF SOME NEW STRAWBERRY CULTIVARS BRED IN TURKEY

In Samsun condition, the study aimed to determine yield, fruit quality and plant growth characteristics of some strawberry cultivars, namely 'Doruk', 'Dorukhan', 'Hilal', 'Ata', 'Bolverim', 'Eren', 'Erenoğlu', bred in Turkey. 'Festival' was used as standard cultivar. The study was carried out in 2014–2016. The first blooming was between March 2 and April 5. First harvest was on May 9–20 while the last harvest was between June 6 and July 8. In the both years, the highest yield was obtained from cv. 'Dorukhan' (127.5 and 545.1 g/plant, respectively. In the second year, 'Bolverim', 'Hilal' and 'Eren' followed to 'Dorukhan'. The most marketable fruit was from cv. 'Dorukhan' in both years (110.5 and 456.8 g/plant, respectively). The second year, Bolverim' and

[1] Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
[2] Araş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

‘Hilal’ followed to ‘Dorukhan’. In the experiment the largest fruits were obtained from ‘Dorukhan’ and ‘Festival’. ‘Erenoğlu’, ‘Bolverim’ and ‘Doruk’ followed to the two cultivars in terms of fruit large. ‘Doruk’ had the highest soluble solid content with 8.5% (2016) while ‘Doruk’ had the highest acidity content. There is no a significant difference among the cultivars examined in terms of vitamin C. In addition, resistant to chlorosis and leaf spot, number of crown, number of runner, leaf area, number of leaf, petiole length of the cultivars examined were determined in the experiment.

Keywords: Strawberry, *Fragaria×ananassa*, breeding, yield, quality, new cultivars

GİRİŞ

Türkiye’de 70’li yıllarda başlayan çilek yetiştiriciliği çok hızlı bir gelişim göstermiş ve 372498 ton çilek üretimi ile ülkemiz, Çin (2997504 t), ABD (1360869 t) ve Meksika’dan (379464 t) sonra dünya çilek üretiminde 4. sırada yer almıştır [9]. 2015 yılı çilek üretimimiz 375800 tona ulaşmıştır [24]. Bu ciddi üretim artışları, bölgelere uygun yeni çeşitlerin seçimi ve modern yetiştirme tekniklerinin kullanımıyla sağlanmıştır [7, 12, 23]. Ancak ülkemizde çilek ıslahı bakımından aynı gelişme görülmemiştir.

Çilekte çeşit ıslahı çalışmalarında en büyük merkez Kuzey Amerika (Kanada, Kaliforniya, Florida, Maryland, New York, Oregon) ve Avrupa’dır (Fransa, İtalya, Hollanda, İspanya, İngiltere) [10]. Özellikle ABD neredeyse her yıl yeni çilek çeşitleri ıslah etmekte; bu çeşitler tüm dünyada yaygın bir kullanım potansiyeli bulmaktadır. Bugün ülkemiz çilek yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitlerin başta ABD (Kaliforniya ve Florida) olmak üzere neredeyse tamamı yabancı orijinlidir. Dünya çilek üretiminde önemli bir yere sahip olan ülkemiz, çeşit ıslahı çalışmaları bakımından belli bir yere sahip değildir. Ülkemizde yapılan az sayıdaki ıslah çalışmasından son yıllarda az sayıda çeşit elde edilmiştir.

Yabancı çilek çeşitleri yüksek verim, et sertliği, taşımaya dayanım ve albenileri ile ön plana çıkarlar. Ancak bu çeşitlerin aroma ve tatları genel olarak zayıftır. Ülkemizin yerli çilek çeşidi ‘Osmanlı’ ise yüksek aroma ve tada sahip nadir bir çeşit olmakla birlikte düşük verim ve zayıf albenisi nedeniyle kaybolmaya yüz tutmuştur. Ülkemizde yapılan ıslah çalışmaları genel olarak ‘Osmanlı’nın zengin aroma ve tadından yararlanmak amacıyla başlatılmıştır. Ülkemizdeki çilek çeşit ıslahı çalışmaları Çukurova Üniversitesi ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde yürütülmüştür. Çukurova Üniversitesi’nde ‘Osmanlı’ çeşidinin ana, bazı Avrupa ve Amerika çeşitlerinin baba ebeveyn olarak kullanıldığı melezlemelerden üstün 12 genotip Adana ve Pozantı’da denenmiş ve bunların bazıları ümitvar bulunmuş [22]; devam ettirilen çalışmalarda bunlar içerisinden seçilen bazı tipler aroma yönünden üstün olmakla birlikte meyveleri yeterli sertlikte olmadığından sanayi yetiştiriciliği için önerilmiştir [26]. Çukurova Üniversitesi’nde yürütülen çalışmalar sonucunda ‘Sevgi’, ‘Ebru’ ve ‘Kaşka’ isimli çeşitler tescil edilmiştir. Yalova’da yürütülen çalışmalarda ise Arnavutköy çeşidinin ana, ‘Aliso’ ve ‘Tioga’ çeşitlerinin baba olarak kullanılmasıyla yapılan melezlemelerden ‘Yalova 15’, ‘Yalova 104’ ve ‘Yalova 416’ çeşitleri elde edilmiştir. Yalova’daki adaptasyon çalışmalarında [15] ‘Yalova–15’in verimlilik, tat ve aroma bakımından üstün olup Marmara Bölgesi için uygun olduğu belirlenmiştir. Yalova’da yüksek meyve eti sertliğine sahip, sofralık kullanıma ve derin dondurmaya uygun çeşitleri elde etmek amacıyla devam ettirilen ıslah çalışmalarında ‘Osmanlı’, ‘Yalova 104’, ‘Tufts’, ‘Cruz’ ve ‘Tioga’nun karşılıklı melezlenmesinden 19 tip çeşit adayı olarak seçilmiştir [6]. Erenoğlu ve Şeniz [8] de bu 19 çeşit adayının özelliklerini belirlemişlerdir. Bunlar içerisinde 92.15.1, 92.1.1, 92.71.2, 92.86.6, 92.18.5, 92.77.2 ve 92.100.9 koduyla yer alan 7 ümitvar tip 2012 yılında sırasıyla ‘Doruk 77’, ‘Dorukhan 77’, ‘Hilal 77’, ‘Ata 77’, ‘Bolverim 77’, ‘Eren 77’ ve ‘Erenoğlu 77’ isimleriyle tescil ettirilmiştir. Bu 7 çeşitten ‘Eren 77’ dışındakiler tescil edilmeden önce Amik Ovası’nda (Hatay) denemeye alınmış; ‘Doruk 77’ (92.15.1) verim, erkencilik ve sertlik açısından ümitvar olarak bulunmuş ancak değerlerin standart çeşit olan ‘Sweet Charlie’ çeşidine ulaşamadığı tespit edilmiştir [21].

Çilek yetiştiriciliğinde tek bir çeşidin farklı iklim şartlarına sahip farklı yetiştiricilik alanlarına adaptasyonu zordur. Bunun yanında bir lokasyondaki son derece değişken iklimle baş etmek için ıslahçılar yeni çeşitleri geliştirmeye çalışmaktadırlar [2]. Ayrıca yola dayanımı yüksek, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, aromalı, meyve şekli düzgün, yetiştirme amacına göre sanayi ve sofralığa uygun, sofralıklarda erkenci, iri ve düzgün şekilli, meyve iç ve dış rengi aynı olan çeşitleri ıslah etmek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır [25]. Bu yüzden çilek çeşitlerinin değerlendirilmesi önemli bir konudur.

Aromasıyla sanayide aranan ve bu özelliğiyle yüksek fiyatlara satılan 'Osmanlı'nın ülkemizdeki neredeyse tek üretim yeri Karadeniz Ereğlisi'dir. Ancak bu çeşidin düşük verim ve yumuşak meyve eti gibi problemleri nedeniyle bugün Karadeniz Ereğli'sinde yalnızca 40 dekarlık bir alanda üretimi yapılmaktadır [5]. Dolayısıyla ülkemizde sofralık ve sanayide kullanıma yönelik 'Osmanlı' çeşidine alternatif, yüksek aromalı ve verimli çilek çeşitlerine ihtiyaç vardır. Yalova'da ıslah edilip 2012 yılında tescil edilen 7 melez çeşidin Samsun şartlarında büyüme, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Elde edilen veriler ülkemiz çilek üreticisinin çeşit seçimi konusunda alternatiflerini genişletebilecektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2014–2016 yıllarında yürütülmüştür. Denemede Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Osmanlı, Yalova 104, Tufts, Cruz ve Tioga çeşitlerinin karşılıklı melezlenmesi sonucu geliştirilen ve 2012 yılında tescil edilen 7 melez çeşit (Çizelge 1) ile bir standart çeşit ('Festival') kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait taze fideler, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan çeşitler
Table 1. The strawberry cultivars in the experiment

Çeşit isimleri *Cultivar names*	Çeşit tescilinden önceki tip isimleri *Type names before cultivar registration*
'Doruk–77' ('Doruk')	92.15.1
'Dorukhan–77' ('Dorukhan')	92.1.1
'Hilal–77' ('Hilal')	92.71.2
'Ata–77' ('Ata')	92.86.6
'Bolverim–77' ('Bolverim')	92.18.5
'Eren–77' ('Eren')	92.77.2
'Erenoğlu–77 ' ('Erenoğlu')	92.100.9

Metot

Denemede kullanılan çilek çeşitlerinin taze fideleri kış dikim sistemine göre 2014 yılı ekim ayı sonunda açıkta önceden hazırlanan seddelere dikilmiştir. Bitkiler 65–70 cm genişlik ve 20–25 cm yükseklikte hazırlanan seddelere sıra arası ve sıra üzeri 28×30 cm olmak üzere üçgen dikim yöntemiyle iki sıralı olarak dikilmiştir. Seddeler siyah plastikle malçlanmıstır. Denemede sedde hazırlığı sırasında 4 ton/da olarak çiftlik gübresi kullanılmıştır. Sulama damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Denemede toprak analizlerinin sonuçlarına göre 47.6 kg/da hesabıyla çiçeklenme başlangıcı ve yaz sonunda çiçek tomurcuğu oluşum periyotlarında amonyum sülfat ile azotlu gübreleme yapılmıştır.

Denemede erkencilik, verim, kalite ve bitki büyümesi ile ilgili aşağıdaki fenolojik gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır:

İlk çiçeklenme tarihi: İlk çiçeklerin görüldüğü tarihtir.

İlk ve son hasat tarihleri: İlk ve son hasatların yapıldığı tarihtir.

Hasat süresi: İlk ve son hasat tarihi arasındaki süredir.

Toplam verim (g/bitki): Her hasatta her parseldeki verim miktarının 0.1 g'a duyarlı

terazide tartılması ve her parselden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle hesap edilmiştir.

Iskarta meyve verimi (g/bitki): Her parselden hasat edilen bozuk şekilli, hasarlı ve ağırlıkları yaklaşık 4–5 gramın altında olan küçük meyvelerin toplam miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle hesap edilmiştir

Pazarlanabilir meyve verimi (g/bitki): Toplam verimden ıskarta meyve miktarının çıkarılmasıyla elde edilmiştir.

Meyve ağırlığı (g): Her hasatta her parselden elde edilen verim miktarının meyve sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Suda çözünebilir toplam kuru madde içerikleri (SÇKM) (%): El refraktometresi ile okunarak saptanmıştır

Titre edilebilir asit içeriği (%): Titrasyon asitliği yöntemi ile sitrik asit cinsinden belirlenmiştir.

Meyve rengi: Minolta renk ölçüm cihazı ile L (parlaklık), C (renk yoğunluğu) ve h° (renk açı değeri) olarak belirlenmiştir.

C vitamini içeriği (mg/100 g): Yoğun hasat periyodunda alınan meyvelerde spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda okunmuştur [14].

Duyusal analizler: Tat–aroma ve meyve sertliği ile ilgili duyusal değerlendirmeler 5 kişiden oluşan bir ekip tarafından 1–5 puanlaması ile puanlanmıştır.

Yaprak lekesine (Mycosphaerella fragariae) ve kloroza dayanıklılık: Gözlem yoluyla duyarlı, orta, dayanıklı olarak ölçülmüştür.

Kol sayısı (adet/bitki): Her parselde oluşan kollar sayılarak koparılmış, her parselde sayılan toplam kol sayısı parseldeki bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Gövde sayısı (adet/bitki): Parseldeki tüm bitkilerde gövdelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

Yaprak sayısı (adet/bitki): Her parselde çeşidi temsil eden 10 bitkideki yapraklar sayılarak belirlenmiştir.

Yaprak alanı (cm²): Demirsoy ve ark. [4] tarafından çilek için elde edilen formüle göre bir bitkideki tüm yaprakların alanlarının tek tek hesaplanarak toplanması ile belirlenmiştir.

$YA=1.89+(2.145\times ÜYU\times SoYG)$

YA: Yaprak alanı (cm²), ÜYU: üst yaprağın uzunluğu (cm), SoYG: Sol yaprağın genişliği (cm).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 20 bitki kullanılmıştır. Araştırma süresince elde edilen tüm verilerin ortalamalarının hesaplanmasında ve grafiklerin çizilmesinde "Microsoft Office XP Excel" programı kullanılmış, istatistiki analizler SPSS 17.0 paket programında değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede incelenen çilek çeşitlerinin çiçeklenme ve hasat tarihleri ile hasat süreleri Çizelge 2'de verilmiştir.

İlk çiçeklenme 2015 yılında 1–5 Nisan, 2016 yılında ise önceki yıla göre yaklaşık 1 ay kadar erken olup 2–11 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin çiçeklenme sırası yıllara göre farklılık göstermiş; en erken çiçeklenme 2015'de 'Ata', 'Hilal', 'Erenoğlu', 'Festival'; 2016'da 'Bolverim', 'Dorukhan', 'Hilal' ve 'Festival' çeşitlerinde görülmüştür. 2015 yılında çeşitlerde ilk hasat 11–21 Mayıs arasında gerçekleşmiş, hasadı en geç başlayan 'Bolverim' dışındaki çeşitler hemen hemen aynı zamanda hasada gelmişlerdir. 2016 yılında ise tüm çeşitler aynı zamanda (9 Mayıs) hasat edilmişlerdir. 2015 yılında hasat çeşitlere göre 6–19 Haziran'da bitmiş, hasadı en erken biten çeşit 'Ata' olmuştur. 2016 yılında ise hasat çeşitlere göre 20 Haziran–8 Temmuz'da bitmiş, hasadı en erken biten çeşitler 'Eren' ve 'Erenoğlu' olmuştur. Çeşitlerin hasat periyodu 2015 yılında 25–40 gün, 2016 yılında 43–61 gün sürmüştür. Çeşitlerden 2015 yılında 'Ata', 2016 yılında 'Eren' ve 'Erenoğlu' en kısa hasat periyoduna sahip çeşitler olmuşlardır (Çizelge 2).

Denemede incelenen çeşitlerin verim ve bazı meyve kalite özellikleri Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Denemeye alınan çeşitlerde her iki yılda da verim bakımından istatistiki olarak önemli farklılık görülmüştür. 2015 yılında verim oldukça düşük olup çeşitlere göre 31.5–127.5 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek verim 'Dorukhan' (127.5 g/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl verimde önemli düzeyde artış olmuş, verim

değerleri 205.8–545.1 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek verim ilk yıla benzer şekilde yine 'Dorukhan' (545.1 g/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 'Bolverim', 'Hilal' ve 'Eren' çeşitleri takip etmiştir. En düşük verim ise 'Erenoğlu' (205.8 g/bitki) çeşidinden alınmıştır (Çizelge 3). Mevcut çeşitler tescil edilmeden önce yapılan bir çalışmada [21] 92.1.1 tip adıyla incelenen 'Dorukhan' çeşidinin (418.30 g/bitki) incelenen tiplerin en verimlisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Yalova'da 1992–1997 yıllarında yeni çilek çeşitleri elde etmek için başlatılan melezleme çalışmalarında da 'Bolverim' (92.18.5) en yüksek verime sahip çeşit adayı olarak gösterilmiştir [8]. Bu sonuçlar yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Denemenin ikinci yılında verimlerde meydana gelen artış kış dikimlerinin özelliği olup ülkemizin farklı ekolojilerinde kış dikimiyle yapılan çalışmalarda da benzer durum tespit edilmiştir [11, 20, 21].

Çeşitlerin pazarlanabilir verim değerlerine bakıldığında, en yüksek pazarlanabilir meyve 2015 yılında 'Dorukhan' (110.5 g/bitki); 2016 yılında ilk yıla benzer şekilde yine 'Dorukhan' (456.8 g/bitki) çeşidinden elde edilmiş, bunu 'Bolverim' ve 'Hilal' çeşitleri takip etmiştir. En düşük pazarlanabilir meyve ise 'Erenoğlu' (188.9 g/bitki) çeşidinden alınmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde çiçeklenme ve hasat tarihleri, hasat süresi
Table 2. Flowering and harvest dates, and harvest period of the strawberry cultivar in the experiment

Çeşitler *Cultivars*	İlk çiçeklenme *First flowering*		İlk hasat *First harvest*		Son hasat *Late harvest*		Hasat süresi (gün) *Harvest period (day)*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Doruk	5.4	9.3	11.5	9.5	19.6	3.7	40	56
Dorukhan	5.4	5.3	11.5	9.5	19.6	8.7	40	61
Hilal	2.4	5.3	11.5	9.5	19.6	3.7	40	56
Ata	1.4	7.3	13.5	9.5	6.6	3.7	25	56
Bolverim	4.4	2.3	21.5	9.5	19.6	3.7	30	56
Eren	4.4	9.3	11.5	9.5	15.6	20.6	36	43
Erenoğlu	2.4	11.3	11.5	9.5	19.6	20.6	40	43
Festival	2.4	7.3	11.5	9.5	19.6	3.7	40	56

Çizelge 3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin verim ve bazı meyve kalite özellikleri
Table 3. Yield and some fruit quality characteristics of the strawberry cultivar in the experiment

Çeşitler *Cultivar*	Verim (g/bitki) *Yield*	Pazarlanabilir meyve (g/bitki) *Marketable fruit*	Iskarta meyve (g/bitki) *Discarded fruit*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	SÇKM (%) TSS	Asitlik (%) *Acidity*	Vitamin C (mg/100 g)
2015							
Doruk	31.5 b	23.5 b	5.7	8.6 bc	7.1	0.69 b	–
Dorukhan	127.5 a	110.5 a	15.6	15.9 a	7.5	0.91 a	–
Hilal	44.3 b	34.1 b	7.6	7.7 bc	8.0	0.74 b	–
Ata	37.7 b	27.3 b	10.0	6.9 c	6.9	0.75 b	–
Bolverim	52.4 b	38.7 b	11.9	10.0 bc	7.8	0.94 a	–
Eren	46.7 b	33.1 b	13.0	7.4 c	7.2	0.73 b	–
Erenoğlu	47.9 b	38.5 b	9.4	12.4 ab	7.0	0.65 b	–
Festival	73.5 b	63.6 b	7.0	15.4 a	7.1	0.69 b	–
OSH	6.65	6.33	0.87	0.70	0.15	0.21	
Önem Düzeyi	0.001	0.002	0.058	0.000	0.488	0.000	
2016							
Doruk	339.6 bc	289.5 bcd	50.1 abc	8.2 a	8.5 a	0.73 ab	43.21
Dorukhan	545.1 a	456.8 a	88.3 a	8.7 a	6.6 b	0.75 a	47.70
Hilal	447.5 ab	377.9 ab	69.6 ab	5.3 c	6.5 b	0.61 c	33.12
Ata	340.4 bc	287.3 bcd	53.1 abc	6.2 b	6.5 b	0.73 ab	27.13
Bolverim	451.9 ab	378.5 ab	73.4 ab	8.4 a	6.0 b	0.72 ab	36.17
Eren	443.9 ab	349.8 abc	94.1 a	5.1 c	6.0 b	0.61 c	39.81
Erenoğlu	205.8 c	188.9 d	16.9 c	8.0 ab	7.0 b	0.64 bc	37.17
Festival	248.6 c	209.5 cd	39.1 bc	8.6 a	6.6 b	0.62 c	40.18
OSH	22.47	18.70	5.38	0.29	0.16	0.12	0.24
Önem Düzeyi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.243

[a,b,c] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.01$) OSH: Ortalama Standart Hata
[a,b,c] Means shown with different letters within columns are different from each other OSH: Average Standard Error

Denemede çeşitlere ait ıskarta meyve miktarı arasındaki farklılık ilk yıl istatistiksel olarak önemsiz ikinci yıl önemli olmuştur. 2016 yılında en yüksek ıskarta meyve 'Eren' (94.1 g/bitki) ve Dorukhan (88.3 g/bitki) çeşitlerinde belirlenmiş bunu 'Bolverim' ve 'Hilal' çeşitleri takip etmiştir. En düşük ıskarta meyve miktarı ise 'Erenoğlu' çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Daha önce yapılan benzer çalışmanın [21] sonuçları, bu çalışmadan elde edilen 'Bolverim' ve 'Hilal' çeşitlerinin ıskarta meyve verimine ait bulguları desteklemektedir (Çizelge 3). 2016 yılında deneme çeşitlerinde ıskarta meyve miktarının artmasında, verim artışı yanında hasat periyodunda özellikle mayıs ayı ve haziran başında havaların oldukça serin, kapalı ve sürekli yağışlı olması etkili olmuştur.

Her iki yılda da meyve ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında en iri meyveler 'Dorukhan' ve 'Festival'den alınmış, bunları 'Erenoğlu' takip etmiştir. İkinci yıl yine 'Dorukhan' ve 'Festival' ile 'Bolverim' ve 'Doruk' çeşitleri en iri meyveleri vermişler bunları yine 'Erenoğlu' çeşidi izlemiştir (Çizelge 3). 'Dorukhan', 'Doruk' ve 'Erenoğlu'nun iri meyveli çeşitler oldukları önceki çalışmalarla da doğrulanmaktadır [8, 21]. Denemenin ikinci yılında meyve iriliğinde görülen azalmalar, ikinci yıl artan verimle izah edilebilir. Nitekim çilekte artan verim, meyve iriliğinde azalmayla sonuçlanabilmektedir. Verim ile meyve iriliği arasındaki bu ilişki önceki çalışmalarda da belirtilmiştir [18, 27].

Çilekte meyvenin tadını yansıtan SÇKM içerikleri iklim, yıllar, çeşitler ve bitki başına verimler gibi değişik faktörlerden etkilenmektedir. Denemede ilk yıl çeşitlerin SÇKM içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış, SÇKM içerikleri %7.0–8.0 arasında değişim göstermiştir. İkinci deneme yılında ise 'Doruk' çeşidi %8.5 ile en yüksek SÇKM içeriğine sahip olmuş, diğer çeşitlerin SÇKM içerikleri birbirine benzer olup %6.0–7.0 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Görüldüğü gibi 'Doruk' çeşidi dışında 2016 yılında çeşitlerin SÇKM içerikleri genel olarak bir miktar düşük olmuştur. Bu durum muhtemelen, yukarıda belirtildiği gibi 2016 yılı hasat periyodundaki olumsuz iklim şartlarından kaynaklanmaktadır. Denemede kullandığımız çeşitlerle yapılan önceki bir çalışmada [21] SÇKM değerleri tip ve yıllara göre %7.97–11.66; yapılan bu çalışmada ise 6.0–8.5 arasında değişim göstermiştir. Bu farklılık bölgeler ve yıllar arasındaki iklim farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

Denemede 2015 yılında 'Dorukhan' ve 'Bolverim'; 2016 yılında 'Dorukhan' çeşidi en yüksek asitlik değerine sahip olmuşlardır. 2016 yılında 'Doruk', 'Ata' ve 'Bolverim' çeşitlerinin de asitlik değerleri yüksek bulunmuştur. Kısaca 'Dorukhan' ve 'Bolverim' çeşitleri tutarlı olarak yüksek asit içeriği göstermişlerdir (Çizelge 3).

Çeşitlerin C vitamini içerikleri yalnızca 2016 yılında incelenmiş ve C vitamini içeriği bakımından çeşitler arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 3).

İncelenen çeşitlerin bazı meyve özellikleri Çizelge 4'de gösterilmiştir. Çeşitlerin meyve parlaklık değerleri (L) arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte meyve parlaklık değerleri 'Ata' (32.6) çeşidinde düşük, 'Erenoğlu' (41.7) çeşidinde en yüksek olarak belirlenmiştir. Çeşitlere ait renk yoğunluğu değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Renk yoğunluğu (C) en düşük meyveler yine 'Ata' (24.3), en yüksek meyveler ise 'Erenoğlu' (35.5) çeşidine ait olmuştur. Renk açı değerleri (h°) yönünden en açık renkli meyvelere sırasıyla 'Erenoğlu', 'Doruk', 'Hilal' ve 'Bolverim' (46.9, 45.5, 44.2, 44.2), en koyu renkli meyvelere ise 'Ata' (36.0) çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 4). Yalova'da yapılan çalışmalarda da [8] benzer şekilde 'Ata'nın koyu kırmızı, 'Erenoğlu', 'Doruk', 'Hilal' ve 'Bolverim' çeşitlerinin kırmızı renkli olduğu bildirilmektedir.

Denemede duyusal analizlerle belirlenen tat–aroma ve meyve sertliği değerlerine bakıldığında; tat ve aroma yönünden 'Hilal' en yüksek puanı alırken (3.89) bunu 'Bolverim', 'Doruk', 'Dorukhan' ve 'Ata' çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 3.67, 3.66, 3.33 ve 3.33). Bu sonuçlara nispeten benzer şekilde Özdemir ve ark. [21] tat ve aroma yönünden 'Hilal'i iyi, 'Bolverim', 'Doruk', 'Dorukhan' ve 'Ata'yı orta olarak bildirmişlerdir. En düşük puanı ise 'Eren' almış, 'Erenoğlu' bunu izlemiştir. Meyve sertliği bakımından çeşitler arasında önemli istatistiki fark olmamış 'Doruk', 'Dorukhan' ve 'Festival' in sertlik değerleri birbirine benzer ve en yüksek, 'Eren' çeşidinin

sertlik değeri ise en az olmuştur (Çizelge 4). 'Doruk' ve 'Dorukhan'ın sert etli [8, 21], 'Eren' in ise meyve eti sertliğinin daha az [8] olduğu önceki çalışmalarla da doğrulanmaktadır.

Denemede incelenen çeşitlerin meyve şekli, meyve içinin dolgunluk durumu gibi özellikler ile kloroz ve yaprak lekesine dayanıklılık durumları Çizelge 5'de verilmiştir. Denemede çeşitlerin kloroza ve yaprak lekesi hastalığına dayanım durumları gözlem yoluyla belirlenmiştir. Kloroza dayanım bakımından 'Bolverim' ve 'Erenoğlu' çeşitleri duyarlı olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Özdemir vd. [21] tarafından 'Bolverim' için desteklenirken 'Erenoğlu' için desteklenmemek–tedir. Yine denememizde 'Doruk' ve 'Dorukhan' çeşitleri orta derecede dayanıklı olarak gözlemlenmiştir. Özdemir vd. [21] yapılan bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde 'Dorukhan'ı orta derecede dayanıklı bulurken, 'Doruk' çeşidini duyarlı olarak belirlemişlerdir. Yaprak lekesine (*Mycosphaerella fragariae*) dayanıklılık bakımından 'Festival' ile birlikte sadece 'Ata' çeşidi dayanıklı olarak belirlenmiştir. Diğerleri orta derecede dayanıklı veya duyarlı olarak gruplanmışlardır (Çizelge 5).

İncelenen çeşitlerin kol sayısı, gövde sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprak sap uzunluğu gibi vegetatif büyüme özellikleri Çizelge 6'da verilmiştir. 2015 yılında en fazla kol 'Festival' çeşidinde belirlenmiş (55.7 adet/bitki), bunu 'Hilal' (50.5 adet/bitki), 'Eren' (47.5 adet/bitki) ve 'Bolverim' (46.8 adet/bitki) izlemiştir. 'Erenoğlu' çeşidi ise en az kol sayısına sahip olmuştur (14.9 adet/bitki). 2016 yılında en fazla kol sayısı yine 'Festival' de; en az 'Doruk', 'Dorukhan', 'Ata' ve 'Bolverim' de tespit edilmiştir. 'Festival' çeşidinin güçlü büyüdüğü ve fazla kol oluşturduğu bildirilmektedir [1, 17]. İkinci yıl tüm çeşitlerde kol sayısı çok azalmıştır. Bu durum ikinci yıl artan verimlerle izah edilebilir. Nitekim Darrow [3] bitkilerden hiç kol oluşturmadıklarında alınan verimin daha yüksek olduğunu, Manakasem ve Goodwin [16] verimin kol oluşumunu azalttığını belirtmişlerdir.

Bitkideki gövde sayısı, çilek yetiştiriciliğinde verimlilik düzeyi üzerine etki eden parametrelerden birisidir. Çeşitler içerisinde en fazla gövde sayısı 'Eren' (9.1 adet /bitki), en az 'Erenoğlu' (3.3 adet /bitki) ve 'Doruk' (4.4 adet /bitki) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Denemede özellikle 'Erenoğlu' ile 'Doruk' çeşitlerindeki düşük verimi, bunların gövde sayılarının da az olmasına bağlayabiliriz. Ancak çok güçlü büyüme gösteren çeşitlerden biri olan 'Festival' denememizde fazla gövde oluşturmasına rağmen düşük verim vermiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 6). 'Festival' çeşidinde benzer bulgular Mısır [17] tarafından da elde edilmiştir. Bu durum fazla gövde sayısının verimi arttırdığını belirten literatürle [19] çelişmektedir. Bu durum aşırı güçlü büyümenin generatif gelişmenin aleyhine olmasıyla açıklanabilir.

Çeşitlerin yaprak sayılarına bakıldığında 'Ata' çeşidinin (61.7 adet/bitki) en fazla yaprağa sahip olduğu görülmektedir. 'Erenoğlu' çeşidi (21.4 adet/bitki) en az yaprak sayısına sahip olmuş, bunu 'Doruk' ve 'Festival' izlemiştir (Çizelge 6). 'Ata' çeşidinde yaprak sayısının fazla olması yanında gövde sayısının da fazla olması sıkışık bir kanopi oluşturmakta, bu da hastalık ve zararlıların yayılması açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır.

Çizelge 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin bazı meyve özellikleri
Table 4. Some fruit characteristics of the strawberry cultivars in the experiment

Çeşitler *Cultivar*	Meyve rengi / *Fruit color*			Tat ve aroma *Taste and aroma*	Meyve sertliği *Fruit firmness*
	L	C	h°		
Doruk	39.2	33.0 ab	45.5 a	3.66 ab	3.22
Dorukhan	34.6	25.6 bc	41.0 ab	3.33 ab	3.22
Hilal	37.1	29.9 abc	44.2 a	3.89 a	3.00
Ata	32.6	24.3 c	36.0 b	3.33 ab	3.00
Bolverim	38.2	32.3 ab	44.2 a	3.67 ab	3.00
Eren	36.4	29.3 abc	42.1 ab	2.33 c	2.89
Erenoğlu	41.7	35.5 a	46.9 a	2.94 bc	3.11
Festival	36.5	27.3 bc	41.6 ab	3.11 abc	3.22
OSH	0.80	0.97	0.82	0.12	0.078
Önem Düzeyi	0.153	0.035	0.022	0.027	0.958

[a,b,c] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$) OSH: Ortalama Standart Hata
[a,b,c] Means shown with different letters within columns are different from each other OSH: Average Standard Error

Buna rağmen diğer çeşitler içerisinde yaprak lekesine en dayanıklı gözüken ‘Ata’nın ıslah çalışmalarında dikkate alınması uygun olacaktır. Diğer yandan bu çeşitteki nispeten az verimi, fazla vegetatif gelişmeyle izah edebiliriz.

Denemede yaprak alanı en fazla olan çeşit ‘Festival’ (78.7 cm²) olmuş, bunu ‘Erenoğlu’ (65.4 cm²) ve ‘Doruk’ (55.1 cm²) izlemiştir. ‘Festival’ çeşidinin yüksek yaprak alanı değerlerine sahip olduğu Kandemir [13] tarafından da doğrulanmıştır (Çizelge 6).

‘Festival’ (11.3 cm) çeşidinin en uzun, ‘Doruk’ ve ‘Erenoğlu’ (8.1 ve 8.3 cm) çeşitlerinin ise en kısa yaprak saplarına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 5. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin diğer bazı özellikleri
Table 5. Other some fruit characteristics of the strawberry cultivars in the experiment

Çeşitler *Cultivar*	Meyve şekli *Fruit shape*	Meyve içi dolgunluk *Fruit inner space*	Kloroza dayanıklılık *Resistance of chlorosis*	Yaprak lekesine dayanıklılık *Resistance of leaf spot*
Doruk	Konik *Conical*	Yarı dolu *Semi–full*	Orta *Medium*	Orta *Medium*
Dorukhan	Konik *Conical*	Boş *Empty*	Orta *Medium*	Orta *Medium*
Hilal	Böbrek *Reiniform*	Dolu *Full*	Dayanıklı *Resistant*	Duyarlı *Susceptible*
Ata	Cordiform *Cordiform*	Dolu *Full*	Dayanıklı *Resistant*	Dayanıklı *Resistant*
Bolverim	Kordiform–Kamalı *Cordiform–Wedged*	Yarı dolu *Semi–full*	Duyarlı *Susceptible*	Duyarlı *Susceptible*
Eren	Cordiform *Cordiform*	Yarı dolu *Semi–full*	Dayanıklı *Resistant*	Duyarlı *Susceptible*
Erenoğlu	Cordiform *Cordiform*	Yarı dolu *Semi–full*	Duyarlı *Susceptible*	Orta *Medium*
Festival	Konik *Conical*	Yarı dolu *Semi–full*	Dayanıklı *Resistant*	Dayanıklı *Resistant*

Çizelge 6. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kol, gövde, yaprak sayıları, yaprak alanı ve yaprak sap uzunluğu
Table 6. Runner, crown and leaf numbers, leaf area and petiole length of the strawberry cultivars in the experiment

Çeşitler *Cultivars*	Kol sayısı (adet/bitki) *Runner number*		Gövde sayısı (adet/bitki) *Crown number*	Yaprak sayısı (adet/bitki) *Leaf number*	Yaprak alanı (cm²) *Leaf area*	Yaprak sap uzunluğu (cm) *Petiole length*
	2015	2016	2016	2016	2016	2016
Doruk	32.5 ab	0.4 c	4.4 c	24.8 cd	55.1 ab	8.1 c
Dorukhan	31.9 ab	0.0 c	6.7 b	37.2 bc	52.7 b	10.2 abc
Hilal	50.5 a	2.6 ab	7.5 ab	47.8 b	50.0 b	10.1 abc
Ata	33.3 ab	0.1 c	7.8 ab	61.7 a	52.2 b	10.6 ab
Bolverim	46.8 a	0.5 c	6.8 b	34.8 c	41.1 b	10.7 ab
Eren	47.5 a	1.1 bc	9.1 a	49.6 ab	47.4 b	9.4 abc
Erenoğlu	14.9 b	2.5 ab	3.3 c	21.4 d	65.4 ab	8.3 bc
Festival	55.7 a	4.2 a	7.4 b	31.6 cd	78.7 a	11.3 a
OSH	3.01	0.29	0.33	2.47	2.68	0.25
Önem Düzeyi	0.003	0.000	0.000	0.000	0.005	0.004

[a,b,c] Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.01$) OSH: Ortalama Standart Hata
[a,b,c] Means shown with different letters within columns are different from each other OSH: Average Standard Error

SONUÇ

Nispeten yüksek verimli olan ‘Eren’ çeşidi ıskarta meyve miktarının yüksek ve meyve iriliğinin düşük olması, tat–aroma ve sertlik bakımından da düşük değerler göstermesi nedeniyle önerilmemiştir.

Meyve iriliği, meyve rengi ve meyve şekli gibi özellikleri itibariyle albenisi yüksek ve dolayısıyla sofralık yetiştiricilik için uygun bir çeşit olarak görülen ‘Erenoğlu’, denemede en düşük verime sahip olması, tat–aroma yönünden düşük değer göstermesi, ayrıca özellikle kloroza çok hassas olması ve yaprak lekesine de duyarlı

olması gibi sebeplerle önerilmemiştir. Ancak irilik ve dış görünüş itibariyle albenisi yüksek bir çeşit olduğundan farklı ekolojilerde bu çeşit ile çalışmaların devam etmesinde fayda vardır.

'Ata' çeşidi kısa hasat periyodu, nispeten düşük verim, ancak güçlü vegetatif büyüme özelliklerine sahip bir çeşit olarak tespit edilmiştir. Yaprak ve gövde sayısının fazlalığı itibariyle sıkışık bir kanopiye sahip olmasına rağmen diğer çeşitler içinde bariz olarak yaprak lekesine dayanıklılık göstermesi, ıslah açısından değerli bir materyal olabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Verim, pazarlanabilir meyve verimi, meyve iriliği, tat ve aroma yönünden 'Dorukhan', 'Bolverim' ile bunlara göre verimi bir parça düşük olan 'Doruk' çeşidi standart çeşit olan 'Festival'e göre genel olarak benzer veya daha yüksek değerler göstermişlerdir. Hilal ise tat–aroma ve verim yönünden üstün performans göstermekle birlikte küçük meyveleri nedeniyle sanayiye yönelik yetiştiricilik için uygun olabilir.

Denemedeki tüm çeşitlerde meyve sertliğinin yeterli görülmemesi, çözüm bekleyen bir problem olarak görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ile birlikte yapılan "Ülkemizde ıslah edilen yeni çilek çeşitlerinin Orta Karadeniz Bölgesi şartlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi" isimli araştırmanın bir sonucudur. Denemede incelenen çeşitleri geliştiren ve çalışmamız için fideleri temin eden Dr. Burhan Erenoğlu'na teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Chandler, C. K., D. E. Legard, D. D. Dunigan, T. E. Crocker and C. A. Sims, 2000. 'Strawberry Festival' *Strawberry. Hortscience 35(7):1366–1367.*
2. Dale, A., 2009. How Climate Change Could Influence Breeding and Modern Production Systems in Berry Crops. *Acta Horticulturae 838:27–33.*
3. Darrow, G. M., 1966. The Strawberry: History, Breeding and Physiology. (https://specialcollections.nal.usda.gov/speccoll/collectionsguide/darrow/darrow_thestrawberry.pdf), (Erişim tarihi: 27.06.2016).
4. Demirsoy, H., L. Demirsoy and A. Öztürk, 2005. Improved Model for the Non–Destructive Estimation of Strawberry Leaf Area. *Fruits 60(1):69–738.*
5. Demirsoy, L. and S. Serçe, 2016. Strawberry Culture in Turkey. *Acta Horticulturae (Basımda)*.
6. Erenoğlu, B., Y. Erbil ve S. Ufuk, 1998. Melezleme Yolu ile Çilek Islahı–1: *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No:100. 56s*.
7. Erenoğlu, B., M. E. Ergun, E. Özdemir ve L. Pırlak, 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Grubu, Çilek ve Diğer Üzümsü Meyveler (Ahududu, Böğürtlen, Frenk Üzümü, Yaban Mersini) Raporu. *Yalova, 54s*.
8. Erenoğlu, B. and V. Şeniz, 2002. Investigations on Differences in Fruit Yield and Quality of New Strawberry Hybrid Cultivar Candidates Obtained From a Cross Breeding Program. *Acta Horticulturae 567: 169–172.*
9. FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of United Nations. Production. (http://faostat3.fao.org/home/), (Erişim tarihi: 24 Mayıs 2016).
10. Hancock, J. K., T. M. Sjulin and G. A. Lobos, 2008. Strawberries. In: James F. Hancock (Edt.). Temperature Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. *p:393–438.*
11. Kaska, N., A. Yazgan, M. Pekmezci, O. Konarlı ve O. Yalçın, 1979. Çileklerde Değişik Yaz ve Kıs Dikim Zamanlarının Turfanda Çilek Üretimi ve Verimi Üzerine Etkileri. *TÜBİTAK Yayınları No:417. TOAG Seri No:88.*
12. Kaşka, N., 1997. Strawberry Growing in Turkey. *Acta Horticulturae 439(1):385–391.*
13. Kandemir, A., 2016. Bazı Çilek Çeşitlerinin Örtüaltında Performanslarının Belirlenmesi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz*

Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 79s.
14. Kılıç, O., U. Ö. Çopur ve Ş. Görtay, 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Notları 7.*
15. Konarlı, O., K. Kepenek ve H. Aygün, 1984. Melezleme Yoluyla Elde Edilen Yeni Çilek Çeşitleri. *Bahçe 13(2):5–13.*
16. Manakasem, Y. and P. B. Goodwin, 2001. Responses of Dayneutral and Junebearing Strawberries to Temperature and Daylength. *Journal on Horticultural Science and Biotechnology 76(5):629–635.*
17. Mısır, D., 2016. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 73s.*
18. Önal, K., 2000. Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria×ananassa* Duch.) Çeşitlerinin performansları üzerine bir araştırma. *TÜBİTAK Yayınları 24(1):31–36.*
19. Önal, M. K. ve A. Tanrısever, 1992. Çileklerde Bazı Vegetatif ve Generatif Özellikler Arasındaki Korelatif İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. s:227–228.*
20. Özdemir, E. ve S. Onur, 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri I. *Bahçe 15(1–2):3–9.*
21. Özdemir, E., K. Gündüz ve S. Serçe, 2006. Bazı Melez Çilek Tiplerinin Amik Ovasında Verim, Erkencilik ve Kalite Durumlarının Belirlenmesi. *Bahçe 35(1–2):29–37.*
22. Paydaş, S. ve N. Kaşka, 1992. Melezleme Islahı ile Elde Edilen Bazı Umutlu Çilek Çesit Adaylarının Adana ve Pozantı Ekolojik Koşullarındaki Performansları. *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt.1 s:535–539.*
23. Paydaş, K. S. ve M. A. Sarıdaş, 2012. Modern Çilek Yetiştiriciliği. *Tarım Gündem Dergisi 2(8):36–41.*
24. TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. (http://www.tuik.gov.tr/preçizelge.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 24 Mayıs 2016).
25. Türemiş, N. ve S. Ağaoğlu, 2013. Çilek. S. Ağaoğlu, R. Gerçekçioğlu (Eds.). Üzümsü Meyveler. *Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1, Ankara. s:57–117.*
26. Üstün, P. ve S. Paydas, 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt.1 s:301–305.*
27. Yılmaz, H., A. Kazankaya ve M. A. Aşkın, 1999. Van Ekolojik Şartlarında Yetişen Çileklere Uygulanan Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 9(1):17–21.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 107–111 2017

VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN KUŞBURNU TÜRLERİNDE (*Rosa* ssp.) KAROTENOİD MİKTARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Nurhan KESKİN[1] **Şevket ALP[2]**
Nalan TÜRKOĞLU[3] **Şeyda ÇAVUŞOĞLU[4]**

ÖZET

Karotenoidler, bitkinin kuraklığın olumsuz etkisine karşı koyabilmesinde doğrudan, fotosentezde ise dolaylı rol almaktadır. Son yıllarda kuraklığa karşı dayanıklılığın belirlenmesinde erken seleksiyon kriteri olarak yapraklarda karotenoid miktarının belirlenmesine yönelik çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, Van ekolojik koşullarında yetişen kuşburnu türlerinde (*R. pisiformis, R. feotida, R. feotida bicolor, R. hemisphaerica, R. heckellana* subsp., *R. dumalis* subsp., *R. canina, R. pulverulenta* ve *R. canina* × *R. dumalis* melezi) iki ayrı yöntem (Lichtenthaler ve Wellburn, 1983; Porra, 2002) ile belirlenen karotenoid miktarları karşılaştırılmıştır. Karotenoidler bakımından kuşburnu türleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılırken, türler arası benzerlikleri belirmek amacıyla kümeleme analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda karotenoid değerleri bakımından, her iki ölçüm yöntemine göre de türler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Her iki yönteme göre de; en yüksek karotenoid değeri, doğada kayalık alanlarda yetişen ve kuraklığa dayanıklı bir tür olan *R. pulverulenta*'da ölçülmüştür. Kümeleme analizi sonucunda dokuz farklı kuşburnu türü için genel benzerlik oranı yaklaşık %50 olarak bulunmuş, ancak bazı türler arası benzerliğin %98'lerin üzerine çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Rosa* ssp., karotenoid, kümeleme analizi

ABSTRACT

COMPARISON OF CAROTENOID AMOUNT OF ROSEHIP TYPE (*Rosa* spp.) GROWN NATURALLY IN VAN ECOLOGICAL CONDITIONS

Carotenoids are play an important role to protect directly negative effects of the aridness as well as indirect role in photosynthesis. Recently, the studies about determination of Carotenoids amount in leaves has been popular to early selection criteria for determination of resistance to drought. In this study, carotenoids amount which determined by two methods (Lichtenthaler and Wellburn, 1983; Porra, 2002) was compared in rosehip species (*R. pisiformis, R. feotida, R. feotida bicolor, R. hemisphaerica, R. heckellana* subsp., *R. dumalis* subsp., *R. canina, R. pulverulenta* and *R. canina* ×

[1] Yrd. Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba/VAN
[2] Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Tuşba/VAN
[3] Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba/VAN
[4] Yrd. Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba/VAN

***R. dumalis*) grown in Van ecological conditions. One–way analysis of variance was performed to determine whether significant differences among the *Rosa* spp. in terms of carotenoids amount while cluster analysis was carried out to determine similarities between the species as considering both methods together. Results of the study indicated that there were statistically significant differences among the species for both measurement methods ($p<0.01$). The highest values of carotenoids were measured in the *R. pulverulenta* which grows in rocky areas and resistant to aridness. According to results of cluster analysis, overall similarity level among the species is 50% while over the 98% for some species.**

Keywords: *Rosa* spp., carotenoids, cluster analysis

GİRİŞ

Karotenoidler klorofilden sonra doğada en yaygın olarak bulunan renk pigmentleridir. Karotenoidler hemen hemen tüm yüksek bitkilerde ve birçok mikroorganizmada (kırmızı ve yeşil algler, fotosentetik bakteriler ve mantarlarda) değişik miktarlarda bulunur [6]. Sağlıklı bir bitkide bahar ve yaz ayları boyunca dominant pigment olan klorofil, sonbaharda azalmaya başlar ve bunun yerini karotenoid pigmentleri alır. Işık, karotenoidlerin biyosentezini teşvik ettiğinden, bitkinin ışığa maruz kalma derecesi karotenoid konsantrasyonunu etkileyen önemli bir faktördür. Bunun yanı sıra, bitkilerin karotenoid içeriği; bitki türü, azot (N) içeriği, iklim, toprak yapısı, ilaçlama, uygulanan kültürel işlemler ve meyvelerin olgunluk durumuyla yakından ilişkilidir [3, 12].

Yüksek bitkilerde kloroplastlarda bulunan karotenoidlerin, fotosentezde dolaylı olarak rol oynadığı bilinmektedir. Bu bileşikler esas olarak fotosentezde iki yönden önemlidir. Birincisi, ışık ve O_2 karşısında klorofillerin parçalanmasını yani fotooksidasyonunu önler. İkincisi ise fotosentetik sistem içerisinde belirli dalga boyundaki ışık enerjisini absorbe edip klorofile aktararak fotosentez olayına katkıda bulunurlar [6]. Bunun yanı sıra karotenoidlerin fotodinamik hasara (ışığın canlılarda meydana getirdiği arızalar) karşı canlı organizmaları koruyan doğal bir kalkan olduğu da söylenebilir.

Karotenoidlerin bir diğer öne çıkan rolü ise kuraklığın olumsuz etkisine karşı koyabilmede bitkiye yardımcı olmalarıdır. Bu bağlamda, kuraklığa karşı dayanıklılığın belirlenmesinde erken seleksiyon kriteri olarak yapraklarda karotenoid miktarının belirlenmesine yönelik çalışmalar küresel ısınıma nedeniyle son yıllarda daha da popüler hale gelmiştir. Bu durumdan yola çıkarak planlanan bu çalışmada, Van ekolojik koşullarında yetişen dokuz farklı kuşburnu türünde çok çeşitli etki ve fonksiyonlarıyla doğada bulunan en önemli pigment gruplarından birini oluşturan karotenoid miktarları iki ayrı yöntem (7 ve 9) kullanılarak belirlenmiş ve karşılaştırılmış, bunun yanı sıra bu özellik bakımından türler arası benzerlik ortaya konmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada materyal olarak, Van ekolojik koşullarında aynı alan içerisinde yetişen *Rosa pisiformis* (CHRIST) D. SOSN., *Rosa feotida* Herrm., *Rosa feotida bicolor* L., *Rosa hemisphaerica* J. HERRM., *Rosa heckellana* TRATT. subsp. *vanheurckiana* (CREPIN) Ã–. NILLSON., *Rosa dumalis* BECHST. subsp. *boissieri* (CREPIN) Ã–. NILSSON var. *boissieri* (CREPIN) Ã–. NILSSON, *Rosa canina* L., *Rosa pulverulenta* BIEB. ve *Rosa canina* × *Rosa dumalis* melezi kullanılmıştır.

Metot

Karotenoid miktarının belirlenmesi

Klorofil a (Kl a) ve b (Kl b)'yi belirleyebilmek için taze yaprak örnekleri %80'lik (hacim/hacim) asetonla homojenize edilerek filtre kâğıdı yardımıyla filtre edilmiştir [1]. Hesaplamalar Lichtenthaler ve Wellburn [7] ile Porra [9] tarafından aşağıda verilen eşitliklere göre yapılmıştır. Elde edilen ekstraksiyonda

karotenoid miktarını belirleyebilmek amacıyla absorbans değerleri UV spektrofotometresinde 470 nm'de ölçülmüştür.

Lichtenthaler ve Wellburn [7]'e göre;

Kl a (µg/ml)=12.21 (A_{663})–2.81 (A_{646})

Kl b (µg/ml)=20.13 (A_{646})–5.03 (A_{663})

A=Absorbans değeri

Porra [9]'e göre;

Kl a (µg/ml)=12.25 ($A_{663.6}$)–2.55 ($A_{646.6}$)

Kl b (µg/ml)=20.31 ($A_{646.6}$)–4.91 ($A_{663.6}$)

Karotenoidler (µg/ml)=(1000A_{470}–3.27 [Kl a]–104 [Kl b])/227

İstatistik analiz

Üzerinde durulan özellik olan karotenoidler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellik bakımından dokuz kuşburnu türü arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek yönlü varyans analizi (One–way ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizini takiben, farklı türleri belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır. Ayrıca Lichtenthaler ve Wellburn [7] ile Porra [9] yöntemleri ile yapılan ölçümlere göre karotenoidler bakımından türler arası benzerlikleri belirmek amacıyla kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizinde; bağlantı yöntemi olarak tekli bağlantı yöntemi ve uzaklık ölçüsü olarak Öklid uzaklığı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada ele alınan özellik olan karotenoidler bakımından dokuz kuşburnu türü için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere; karotenoid değerleri bakımından, her iki ölçüm yöntemine göre de türler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 1, Lichtenthaler ve Wellburn [7]'e göre yapılan ölçümler bakımından incelendiğinde; en yüksek karotenoid değerinin 3.055 µg/ml ile *R. pulverulenta*'da ölçüldüğü ve bunu 1.966 µg/ml ile *R. dumalis* subsp.'in, 1.956 µg/ml ile *R. pisiformis*'in ve 1.952 µg/ml ile *R. hemisphaerica*'nın izlediği görülmektedir. En düşük karotenoid değeri ise 0.867 µg/ml ile *R. feotida bicolor* türünden elde edilmiştir.

Çizelge 1, Porra [9]'ya göre yapılan ölçümler bakımından incelendiğinde; Lichtenthaler ve Wellburn [7]'e göre yapılan yöntemine benzer şekilde; en yüksek karotenoid değerinin 0.0063 µg/ml değeri ile yine *R. pulverulenta*'da ölçüldüğü ve bunu 0.0048 µg/ml ile *R. pisiformis*'in ve 0.0045 ile de *R. dumalis* ve *R. hemisphaerica*'nın izlediği görülmektedir. Porra [9] yönteminde de en düşük karotenoid değerinin 0.0026 µg/ml ile *R. feotida bicolor* türüne ait olduğu görülmüştür.

Her iki yönteme göre de; en yüksek karotenoid değeri, doğada kayalık alanlarda yetişen ve kuraklığa dayanıklı bir tür olan *R. pulverulenta*'da ölçülmüştür. Kuraklığa maruz kalan bitkiler, genellikle karotenoid seviyelerini oksidatif stresle başa çıkmak için artırmaktadır [11]. Ayrıca kimi araştırıcılar kurak koşullarda bitkilerin karoten miktarlarının arttığını bildirirken [5, 10] kimi araştırıcılar da karoten miktarlarının azalma [2, 4, 8] şeklinde değişim gösterebildiğini belirlemişlerdir.

Koçak [6], Sivas çevresinde yetişen kuşburnu türlerini gal oluşturan ve oluşturmayan (kontrol) olmak üzere Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında üç farklı dönemde karotenoid miktarı bakımından karşılaştırmıştır. Araştırmacı, Haziran ayında kontrol grubundaki karotenoid miktarının (7.65 µg/g yaş ağırlık), galli türlerde (6.22 µg/g yaş ağırlık) göre daha yüksek seviyede olduğunu tespit etmiştir. Temmuz ayında ise gal oluşumuyla birlikte, galli türlerde (7.77 µg/g yaş ağırlık) karotenoid miktarının kontrol grubuna (7.31 µg/g yaş ağırlık) göre daha yüksek seviyede olduğunu saptanmıştır. Ağustos ayında ise yine galli türlerin (7.79 µg/g yaş ağırlık) yapraklarında bulunan karotenoid miktarının kontrol grubuna (7.25 µg/g yaş ağırlık) göre daha yüksek seviyede olduğu dikkat çekmiştir.

Her iki yöntemle yapılan ölçümler dikkate alınarak, karotenoid değerine göre türler arası benzerlikleri belirlemek amacıyla yapılan kümeleme analizi sonucunda elde edilen dendogram grafiği ve buna bağlı olarak kümeleme analizi sonuçları sırasıyla Şekil 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Şekil 1 ve Çizelge 2 birlikte incelendiğinde; toplam dokuz kuşburnu için genel benzerlik oranı yaklaşık %50 olarak

bulunmuştur. Diğer bir ifade ile ele alınan bu özellik bakımından kuşburnu türleri arasındaki varyasyon yaklaşık %50 olarak ifade edilebilir. Çizelge 2 incelendiğinde; en yüksek benzerlik oranının %99.844 ile 1 (*R. pisiformis*) ve 4 (*R. hemisphaerica*) no'lu türler arasında olduğu dikkati çekmektedir. Bu türlerin oluşturduğu kümeye %99.544 benzerlik oranı ile 6 no'lu tür (*R. dumalis* subsp.) katılmıştır. 7 (*R. canina*) ve 9 no'lu türler (*R. canina* × *R. dumalis* melezi) arasındaki benzerlik oranı ise 98.842 olarak bulunmuştur. 2 (*R. feotida*), 5 (*R. heckellana* subsp.) ve 7 (*R. canina*) no'lu türler arasındaki benzerlik oranı ise yaklaşık %98 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 1. Karotenoidler bakımından türlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (µg/ml)[z]

Table 1. Descriptive statistics and comparison results for carotenoids (µg/ml)[z]

Türler *Species*	Lichtenthaler ve Wellburn [7]		Porra [9]	
	Ortalama / *Mean*	St. Hata / *SEM*	Ortalama / *Mean*	St. Hata / *SEM*
R. pisiformis	1.956 b	.0218	.0048 b	.000058
R. feotida	1.606 d	.0228	.0041 de	.000041
R. feotida bicolor	0.867 e	.0141	.0026 f	.000026
R. hemisphaerica	1.952 b	.0399	.0045 c	.000070
R. heckellana subsp.	1.659 cd	.0098	.0042 d	.000016
R. dumalis subsp.	1.966 b	.0243	.0045 c	.000044
R. canina	1.709 c	.0084	.0040 e	.000014
R. pulverulenta	3.055 a	.0569	.0063 a	.000059
(R. canina × R. dumalis)	1.734 c	.0129	.0041 de	.000024
Genel / *General*	1.834	.0471	.0044	.000079

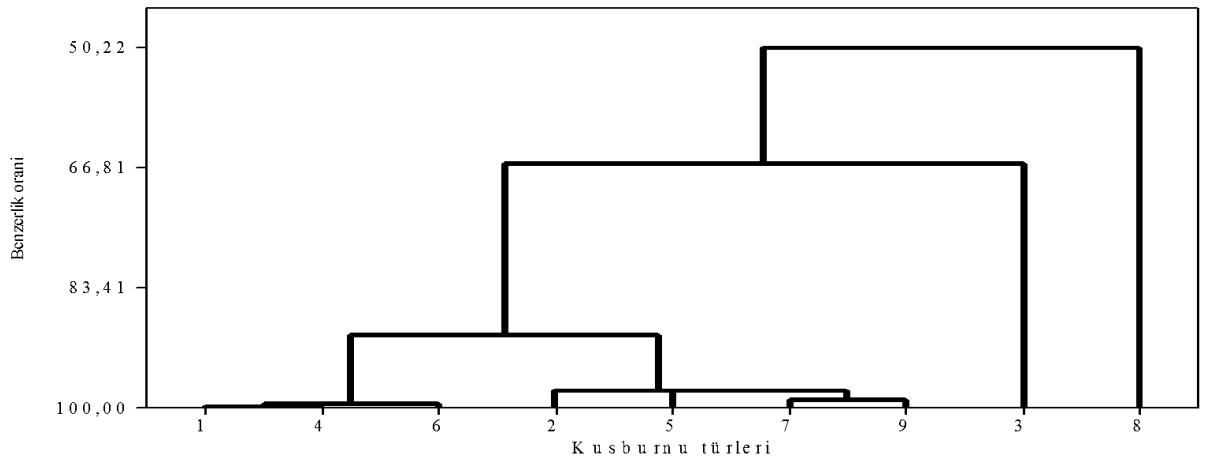
[z]Farklı harfi alan türler arası fark önemlidir (p<0.01)

[z]*Different lower cases represent statistically significant differences (p<0.01) SEM: Standard Error of Mean*

Çizelge 2. Kümeleme analiz sonuçları

Table 2. Results of cluster analysis

Adım *Step*	Küme sayısı *Number of cluster*	Benzerlik oranı *Similarity level*	Kümelenen türler *Clusters joined*	Küme numarası *Cluster number*	Kümedeki tür sayısı *Number of observation in new cluster*
1	8	99.844	1 4	1	2
2	7	99.544	1 6	1	3
3	6	98.842	7 9	7	2
4	5	97.709	5 7	5	3
5	4	97.588	2 5	2	4
6	3	90.029	1 2	1	7
7	2	66.229	1 3	1	8
8	1	50.216	1 8	1	9



Şekil 1. Dendogram

Figure 1. Dendogram

SONUÇ

Bu çalışma ile Van ekolojik koşullarında yetişen dokuz farklı kuşburnu türünde iki ayrı yöntem kullanılarak belirlenen karotenoid miktarları karşılaştırılmış ve türler arası benzerlik ortaya konmaya çalışılmıştır. Her iki yönteme göre de; en yüksek karotenoid değeri, doğada kayalık alanlarda yetişen ve kuraklığa dayanıklı bir tür olan *R. pulverulenta*'da ölçülmüştür. Kümeleme analizi sonucunda dokuz farklı kuşburnu türü için genel benzerlik oranı yaklaşık %50 olarak bulunmuştur. En yüksek benzerlik oranının %99.844 ile *R. pisiformis* ve *R. hemisphaerica* türleri arasında olduğu görülmüştür. Bu türlerin oluşturduğu kümeye %99.544 benzerlik oranı ile *R. dumalis* katılmıştır. *R. canina* ve *R. canina* × *R. dumalis* melezi arasındaki benzerlik oranı %98.842 olarak belirlenirken; *R. feotida*, *R. heckellana* subsp. ve *R. canina* türleri arasındaki benzerlik oranı ise yaklaşık %98 olarak bulunmuştur.

Karotenoid miktarı bakımından gözlenen türler arası bu varyasyonun, yapılacak seleksiyon ve ıslah çalışmalarında göz önünde bulundurulabileceği ve kuraklığa dayanıklı türlerde, karotenoid miktarlarının yüksek olmasının, bu türleri ön plana çıkarma anlamında dikkate alınabileceği söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın istatistik analizinde değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Sıddık KESKİN (Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü Biyoistatistik AD.)'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Aron, D., 1949. Copper Enzymes Isolated Chloroplasts, Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris. Plant Physiology 24:1–15.*
2. Çoban, S., 2007. Nohut Genotiplerinde Kuraklığa Bağlı Fizyolojik Parametreler ve Mineral Beslenme Üzerine Salisilik Asidin Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Ankara, 85 s.*
3. Erge, H. S., 2007. Domateste (*Lycopersicum esculentum*) Karotenoid Madde Dağılımı ve Antioksidan Aktivite (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 91s.*
4. Farrant, J. M., 2000. A Comparison of Mechanisms of Desiccation Tolerance among Three Angiosperm Resurrection Plant Species. *Plant Eco. 151:29–39.*
5. Jung, S., 2004. Variation in Antioxidant Metabolism of Young and Mature Leaves of Arabidopsis Thaliana Subjected to Drought, *Plant Sci., 166, 459–466.*
6. Koçak, H., 2007. Sivas Çevresinde Yetişen Kuşburnu (*R. canina* L.) Bitkisinin Gal Oluşturan ve Oluşturmayan Bireylerindeki Fizyolojik Değişikliklerin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Sivas, 52.s*
7. Lichtenthaler, H. K. and A. R. Wellburn, 1983. Determinations of Total Carotenoids and Chlorophylls a and b of Leaf Extracts in Different Solvents. *Biochem. Soc. Transac. 11:591–592.*
8. Munne–Bosch, S. and J. Penuelas, 2004. Drought–Induced Oxidative Stress in Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Growing in Mediterranean Field Conditions. *Plant Sci. 166:1105–1110.*
9. Porra, R. J., 2002. The Chequered History of the Development and Use of Simultaneous Equations for the Accurate Determination of the Chlorophylls a and b. *Photosenthesis Research 73:149–156.*
10. Tambussi, E. A., J. Casadesus, S. Munne–Bosch and J. L. Araus, 2002. Photoprotection in Water–Stressed Plants of Durum Wheat (*Triticum turgidum* var. durum): Changes in Chlorophyll Fluorescence Spectral Signature and Photosynthetic Pigments. *Fund. Plant Biol. 29:35–44.*
11. Yağmur, Y., 2008. Farklı Asma (*Vitis vinifera* L.) Çeşitlerinin Kuraklık Stresine Karşı Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Tolerans Parametrelerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 108 s.*
12. Yılmaz, İ., 2010. Karotenoidler. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 17(3):223–231.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 113–118 2017

FRENK ÜZÜMÜNÜN (*Ribes* sp.) BİYOLOJİK AKTİVİTESİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Selma BERK[1] **Selma TUNA[1]**

ÖZET

Kırmızı, siyah ve sarı renklere sahip olan frenk üzümlerinin içerdikleri fenoller, flavan ve flavanoidler nedeniyle yüksek oranda antioksidan özellik gösterdiği bilinmektedir. Bu fonksiyonel bileşenlerin insan sağlığında birçok hastalığa karşı koruyucu role sahip olması frenk üzümünün özellikle gıda sanayisindeki önemini arttırmıştır. Siyah frenk üzümü yağının, son yıllarda gıda takviyesi olarak piyasalarda yer aldığı görülmektedir. En yaygın kültür formu olan *Ribes nigrum*'un yaprak, tomurcuk, meyve ve tohumlarının antioksidan, antienflamatuar, antiviral, antidiyabetik, antikanser ve antitümör aktivitesi yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Meyveleri antibakteriyal, antiseptik, antiaging, cardioprotective ve antienflamatuar etkiye sahip olan *Ribes rubrum*'un yapraklarının da antioksidan etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte *Ribes* türlerinin yaprak ve dallarının antibakteriyal ve antitümör etkisi de kanıtlanmıştır. Bu derlemede frenk üzümünün biyolojik aktivitesi ve bu aktivitenin insan sağlığına kattığı faydalar hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Frenk üzümü (*Ribes* sp.), antioksidan, antikanser, sağlık

ABSTRACT

BIOLOGICAL ACTIVITIES OF CURRANT (*Ribes* sp.) AND IT'S EFFECTS ON HUMAN HEALTH

Currants which have black, red and white color show high level antioxidant activity, because of containing phenols, flavone and flavonoids. These functional components that are active in protecting against many diseases have increased the important of currants especially in food industry. In recent years, black currant oil has been used as food supplements in the market. It has been proven in studies that the most common culture form of *Ribes rubrum*'s fruits, seeds, leaves and buds have antioxidants, anti–inflammatory, antiviral, anticancer, antidiabetic and antitumor activity. Just as fruits of *Ribes rubrum* have antibacterial, antiseptic, antiaging, cardio protective and anti–inflammatory effect, its leaves also have antioxidant effect. In addition, leaves and branches of *Ribes* species have antibacterial and antitumor activity. The results of several researches about the biological activity of currant and its effects on human health are given in this review.

Keywords: Currant (*Ribes* sp.), antioxidant, anticancer, health

[1] Öğr. Gör., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mudurnu Süreyya Astarcı Meslek Yüksekokulu, Mudurnu/BOLU

GİRİŞ

Son yıllarda meyveler yüksek fenolik maddelerden kaynaklanan farklı biyolojik aktiviteleri nedeniyle dikkate değer hale gelmiştir [32]. Üzümsü meyveler grubuna giren frenk üzümünün, içerdiği şekerler, fenolik maddeler, organik asitler ve C vitamini nedeniyle biyolojik aktivitelere sahip olduğu bilinmektedir. Frenk üzümü, meyvelerinin yanı sıra yaprakları, kökleri ve tomurcuklarında halk arasında tıbbi amaçlı kullanılmaktadır [35]. Yine tohumlarından elde edilen yağlar gıda takviyesi olarak raflarda yer almaktadır [15].

Kırmızı ve siyah frenk üzümü meyveleri mineral maddeler bakımından zengindir. Siyah frenk üzümleri diğer üzümsü meyvelerle kıyaslandığında en fazla potasyum, magnezyum ve kalsiyum içeren meyve olmakla birlikte, bu oran kırmızılara göre yaklaşık iki kat daha fazladır. Demir ve bakır yönünden de önemli kaynak oldukları bildirilmektedir [7]. Ayrıca frenk üzümü meyveleri organik asitler (sitrik ve tartarik), tanenler (ellagitanin), fenolik asitler (p–qumarik ve gallik) ve flavonoidler (antosiyanin, myricetin, rutin) yönünden zengindir [20, 2]. Bu yüzden meyvelerinin antiviral, antiinflamatuar, antidiyabetik, antioksidan, antiobez etkileri söz olmaktadır.

Likör, meyve suyu, reçel, şaraba işlenen frenk üzümlerinde fenolik bileşiklerde azalma olmasına rağmen bu oran az olmakta ve sağlık açısından faydaları dikkate değer olmaktadır. Meyve suyunda yapılan bir araştırmada kırmızı frenk üzümünün antibakteriyal özelliğe sahip olduğu bildirilmektedir [22]. *R. nigrum* ve *R. rubrum* kültür meyvelerinden elde edilen meyve suyu dahilen öksürük ve astım tedavisi için kullanılmaktadır [30].

Fenolik maddelerin sağlık açısından olumlu etkilerinden yararlanılacaksa beslenme alışkanlığı ömür boyu olmalıdır. Bu meyvelerin dönem dönem az yenmesi tedavi edici özelliğe sahip olmayacaktır [8].

Ribes yaprakları, ülkemizde halk arasında idrar arttırıcı ve terletici olarak kullanılmaktadır [4]. *R. nigrum* yapraklarının diüretik ve antiromatizmal etkisi, gut hastalığı tedavisinde kullanıldığı, kanama durdurucu görevinin yanı sıra görüş arttırıcı olduğu da bilinmektedir [9]. Meyvelerde olduğu gibi dal ve yapraklar bakımından da siyah frenk üzümü kırmızıya göre daha çok antioksidan kapasiteye sahiptir [15].

Bu derlemede frenk üzümünün biyolojik aktivitesi ve bu aktivitenin insan sağlığına kattığı faydalar hakkında bilgi verilmiştir.

Antioksidan

Bitki dokularında antioksidan kapasiteden sorumlu kimyasallar fenoller, antosiyaninler ve diğer flavonoidlerdir [36]. Siyah, koyu kırmızı ve mavi renk içeren meyvelerin antioksidan değeri çok daha yüksek olduğu bilinmektedir [23]. Özellikle *R. nigrum*'un meyveleri *R. rubrum* ile kıyaslandığında yaklaşık 6 kat daha fazla antosiyanin içerdiğinden daha fazla antioksidan kapasite göstermektedir [5, 1]. Yine Aneta ve ark. [1] tarafından yapılan çalışmada, siyah frenk üzümlerinin kırmızıya göre daha fazla antioksidan kapasitesine sahip olduğu ifade edilmiş ve bu oranın organik olarak yetiştirilen siyah frenk üzümlerinde en fazla olduğu bildirilmiştir. Siyah frenk üzümü yaprak, tomurcuk ve meyve ekstreleri üzerinde yapılan antioksidan testlerinde, yaprak ekstresinin yüksek total fenol içeriğiyle bağlantılı olarak en yüksek antioksidan aktivite gösterdiği bilinmektedir [33].

Frenk üzümünün antioksidan özelliğinden faydalanmak için sürekli tüketilmesi ve bu yüzden yıl içerisinde işlenmiş ürün olarak tüketilebileceği unutulmamalıdır. Djordjevic ve ark. [10] yaptıkları bir çalışmada, kırmızı frenk üzümlerini taze ve meyve suyuna işleyerek -18°C'de depolamışlardır. Bir yıl boyunca depolanan meyve suyunda toplam fenolikler yaklaşık %40 oranında artış göstermiştir. Depolama süresinde taze meyvelerde antosiyanin miktarı %85 artarken meyve suyunda %50 oranında artmıştır.

Yapılan araştırmalarda kırmızı frenk üzümü yapraklarının siyah frenk üzümü yapraklarına göre daha fazla serbest radikalleri temizleme aktivitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu özelliğini bünyesinde ihtiva ettiği rutin, quercetin gibi fenolik maddelerden kazanmakta ve bu nedenle kırmızı frenk üzümü önemli bir antioksidan kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır [28]. Bilindiği gibi antioksidanlar serbest radikallerin etkisini nötr hale getirmekte, kanser, kalp hastalıkları, Parkinson ve Alzheimer gibi

hastalıklar ile erken yaşlanmaya neden olacak zincirleri kırmaktadır [12].

Antimikrobiyal

Bitkilerde bulunan fenolik bileşikler, farklı mekanizmalarla birçok bakteri türünün büyümesini etkilemektedir. Yalnızca fenolik bileşikler değil bitkisel kimyasallar da (organik asitler, tanenler vb.) antimikrobiyal aktiviteden sorumludur [22]. Gram bakterilerin hücre duvarlarından geçen bu bileşikler frenk üzümünde bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada Gram (+) bakteriler üzerine frenk üzümü meyvelerinin antimikrobiyal etki gösterdiği ancak Gram (–) bakteriler üzerine çok az tesir ettiği belirtilmektedir [27]. Kırmızı frenk üzümleri, *Candida* türü bakterilere karşı hiçbir etki göstermezken siyah frenk üzümleri bu bakterileri tamamen bastırarak antimikrobiyal aktivitesini ortaya koymaktadır [18]. Yine siyah frenk üzümü meyvesi içerdiği kersetin ve naringeninden dolayı mikroorganizma üremesini engelleyerek *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus subtilis* üzerine az antimikrobiyal etki gösterirken, *Micrococcus luteus* üzerine orta derecede etki göstermektedir [29].

Ribes nigrum'un taze meyvelerinde olduğu gibi bir yıl boyunca dondurulmuş meyvelerinde de fenolik maddeler azalmasına rağmen *E. coli*'ye karşı antimikrobiyal aktivite de herhangi azalma olmamaktadır [19]. Tomurcuklarından elde edilen uçucu yağ ise *A. baumanii, E. coli, P. aeruginoasa* ve *S. aureus* bakterilerine karşı geniş bir antibakteriyal etki göstermektedir [21]. Yine bu meyvelerden elde edilen likör *E. coli, S. aureus* ve *C. albicans* bakterilerinin üremesini tamamen durdurmaktadır [6].

IFV–A veya B virüsü insanlarda gribal enfeksiyonlara, HSV–1 virüsü uçuğa neden olurken RSV virüsü ise akciğer ve solunum yolları enfeksiyonlarına neden olmaktadır. RSV virüsü özellikle bebeklerde çok fazla görülmekte ve ilerleyen vakalarda bronşite kadar varmaktadır [23]. Japonya'da yapılan çalışmada, kırmızı frenk üzümü meyve ekstresinin içerdiği antosiyanin nedeniyle *Influenza virus type A* ve *Influenza virus type B* virüslerini inhibe etmediği ancak virüslerin hücre yayılmasını durdurarak antiviral aktivitesi olduğuna vurgu yapılmaktadır [17]. Siyah frenk üzümü ekstresi IFV A ve B, RSV ve HSV–1 virüsleri üzerine etkili olmakla birlikte, %1 konsantrasyonda virüslü hücreleri yarı yarıya inhibe ederken %10 konsantrasyonda virüslü hücreleri %94 oranında inhibe etmektedir [14].

Antikanser / Anti–proliferatif

Bitkilerde bulunan fenol bileşikler kanser hücrelerini inhibe etmektedir. Üzümsü meyvelerde antosiyanin ve ellagitanin oranının flavonollere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu yüzden üzümsü meyveler kolon kanser hücrelerinin yayılmasını engelleyerek antiproliferatif etki göstermektedir. Maviyemiş en fazla antiproliferatif etkiye sahipken onu siyah frenk üzümü takip etmektedir [39].

Antiproliferatif etki bitkilerin fenolik, flavonoid ve antosiyanin miktarından kaynaklanmaktadır. Bu etki hücrelerin büyümesini engellemekte, özellikle canlı kanser hücrelerinin büyümesini durdurarak insan sağlığına tesir etmektedir. Polonya'da yapılan çalışmada, kırmızı ve siyah frenk üzümleri organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmiş ve her iki kültürde siyah frenk üzümleri daha fazla fenolik bileşene sahip olmuştur. Organik olarak yetiştirilen kırmızı frenk üzümlerinden 'Rondom' çeşidi ise kanser hücrelerini inhibe ederek en yüksek antiproliferatif etkiyi göstermiştir [1]. Ayrıca organik ürünlerin kimyasal ilaç veya gübrelerden ari olarak yetiştirildiği ve bu yüzden sağlık açısından daha güvenilir olduğu unutulmamalıdır.

Antidiabet

Siyah frenk üzümünün sahip olduğu en önemli fenolik bileşik quercetin iken kırmızı frenk üzümü klorogenik asite sahiptir. Bu fenol bileşiklerin, düşük kan şekerini (tip 2 diyabet) kontrol eden α–glucosidase, α–amylase enzimlerini etkilediği belirtilmektedir. *R. rubrum* meyve ekstresinin *R. nigrum*'a göre, α–amylase enzimini üç kat daha fazla ve α–glucosidase enzimini iki kat daha fazla inhibe ettiği ifade edilmektedir. Ayrıca bu fenolik bileşiklerle ilişkisi bulunmasa da kırmızı ve siyah frenk üzümlerinin yüksek tansiyona neden olan ACE enzim aktivitesini durdurduğu bildirilmektedir [25]. Fareler üzerinde yapılan çalışmaya göre, siyah frenk üzümü meyvelerinden elde edilen

ekstraktlar kan şekerini düşürmektedir. Düşük dozda (100 mg/kg) verildiğinde beşinci günden sonra etkisi görülürken, yüksek dozda (500 mg/kg) verildiğinde ilk günden itibaren etkisi görülmekte ve önemli derecede antidiabetik etki göstermektedir [31].

Kırmızı frenk üzümü meyvelerinin yanı sıra köklerinin de antidiyabetik özelliğe sahip olduğu daha önce yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır [24].

Anti–inflamatuar

Bitkilerde doğal olarak bulunan proantosiyanidinler antiinflamatuar etkiye sahiptir. Siyah frenk üzümü yapraklarında bulunan proantosiyanidin, lökositleri uzaklaştırarak antiinflamatuar etki göstermektedir [11]. Ayrıca yapraklarından elde edilen uçucu yağ ß–caryophyllene, hexadecanoic asit ve α–humulene bileşenlerini içermektedir [16]. Yapılan araştırmalar ß–caryophyllene ve α–humulene'nin antiinflamatuar etkisi olduğunu kanıtlamıştır [38, 37].

R.nigrum tohumlarından elde edilen yağ, en önemlileri γ–linolenic, α–linolenic ve stearidonic asit olan yağ asitleri, fenolik bileşiklerden ise quercetin ve p–qumarik içermektedir [3]. Stearidonic asit ve linolenic asidin antiinflamatuar etkiye sahip olduğu bilinmektedir [26]. Siyah frenk üzümü tohumundan elde edilen yağ bu nedenle ön plana çıkmakta ve fitoterapi de yer bulmaktadır.

Diğer Aktiviteler

Ehrlich ascites carcinoma (EAC) insanlarda en yaygın görülen tümörlerden biridir. Siyah frenk üzümünün bu tümör üzerine etkisi meyve suyu ile denenmiş ve içerdiği polisakkaritler nedeniyle EAC sahip farelerde etkisi araştırılmıştır. Meyve suyu tümör büyümesini %45 oranında durdurmuştur [34].

SONUÇ

Frenk üzümünü içerdiği ellagic asit, antosiyanin, gallik asit ve rutin gibi bitkisel kimyasallar nedeniyle insan sağlığını olumlu yönde etkileyerek kanser, tümör, obezite, şeker hastalıklarını engellemekte, ağız içi yaralarını iyileştirmekte, bakterileri öldürerek antibiyotik görevi görmektedir. Bu nedenle sağlıklı yaşam veya hastalıkları önlemek için beslenme alışkanlığına ilave edilmeli ve düzenli tüketilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Aneta, W., O. Jan, M. Magdalena and W. Joanna, 2013. Phenolic Profile, Antioxidant and Antiproliferative Activity of Black and Red Currants (*Ribes* sp.) From Organic and Conventional Cultivation. *International Journal of Food Science and Technology 48:715–726.*
2. Bakowska–Barczak, A. M. and P. P. Kolodziejczyk, 2011. Black Currant Polyphenols: Their Storage Stability and Microencapsulation. *Industrial Crops and Products 34:1301–1309.*
3. Bakowska–Barczak, A. M., A. Schieber and P. Kolodziejczyk, 2009. Characterization of Canadian Black Currant (*Ribes nigrum* L.) Seed Oils and Residues. *Journal of Agriculture Food Chemistry 57:11528–11536.*
4. Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. Geçmişte ve Bugün (İlaveli İkinci Baskı). *Nobel Tip Kitabevleri, İstanbul. 208s.*
5. Benvenuti, S., F. Pellati, M. Melegari and D. Bertelli, 2004. Polyphenols, Anthocyanins, Ascorbic Acid and Radical Scavenging Activity of Rubus, Ribes and Aronia. *Journal of Food Science 69(3):164–169.*
6. Cavanagh, M. A., M. Hipwell and J. M. Wilkinson, 2003. Antibacterial Activity of Berry Fruits Used for Culinary Purposes. *Journal of Medicinal Food 6(1):57–62.*
7. Cosmulescu, S., I. Trandafir and V. Nour, 2015. Mineral Composition of Fruit in Black and Red Currant South Western. *Journal of Horticulture, Biology and Environment 6(1):43–51.*
8. Çağlarırmak, N., 2006. Üzümsü Meyvelerin Polifenolik Bileşenlerin İnsan Sağlığı Yönünden Önemleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyve Sempozyumu, 14–16 Eylül 2006. Tokat. 317–321*
9. Çubukçu, B., A. H. Meriçli, A. Mat, G. Sarıyar, N. Sütlüpınar ve F. Meriçli, 2002.

Fitoterapi Yardımcı Ders Kitabı. *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognazi Anabilim Dalı, İstanbul, 131s.*
10. Djordjevic, D., K. Savikin, G. Zdunic, T. Jankovic, T. Vulic, C. Oparnica and D. Radivojevic, 2010. Biochemical Properties of Red Currant Varieties in Relation to Storage. *Plant Foods Hum Nutr. 65:326–332.*
11. Garbacki, N., M. Tits, L. Angenot and J. Damas, 2004. Inhibitory Effects of Proanthocyanidins from *Ribes nigrum* Leaves on Carrageenin Acute Inflammatory Reactions Induced in Rats. *BMC Pharmacology 4(25):1–9.*
12. Gençaslan, G., 2007. Türkiye'de Tıbbi Amaçla Kullanılan Bazı Bitkilerin Antioksidan Özelliklerinin Taranması (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Eczacılık ve Farmokoloji Anabilim Dalı, Ankara, 102 s.*
13. Hernson, J., 2012. RSV (Respiratuar Sinsityal Virüs) Enfeksiyonu (http://tr.healthline.com/health/rsv-respiratuar-sinsityal-virues-enfeksiyonu) (Erişim tarihi: Temmuz 2016)
14. Ikuta, K., K. Hashimoto, H. Kaneko, S. Mori, K. Ohashi and T. Suzutani, 2012. Antiviral and Antibacterial Activities of an Extract of Blackcurrants (*Ribes nigrum* L.). *Microbiol Immunol 56:805–809.*
15. Kendir, G., 2012. Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen *Ribes* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Ankara, 384 s.*
16. Kılıç, C. S., M. Koyuncu, T. Özek and K. H. C. Başer, 2008. Essential Oil of the Leaves of *Ribes nigrum* L. From Turkey. *Journal of Essential Oil Research 20(6):512–514.*
17. Knox, Y. M., K. Hayashi, T. Suzutani, M. Ogasawara, I. Yoshida, R. Shiina, A. Tsukui, N. Terahara and M. Azuma, 2001. Activity of Anthocyanins from Fruit Extract of *Ribes nigrum* L. against Influenza A and B viruses. *Acta Virologica 45:209–215.*
18. Krisch, J., L. Galgoczy, T. Papp and C. Vagvölgyi, 2009. Antimicrobial and Antioxidant Potential of Waste Products Remaining After Juice Pressing. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara–Journal of Engineering 7(4):131–134.*
19. Nohynek, L. J., H. L. Alakomi, M. P. Kahkönen, M. Heinonen, I. M. Helander, K. M. Oksman–Caldentey and R. H. Puupponen–Pimia, 2006. Berry Phenolics: Antimicrobial Properties and Mechanisms of Action against Severe Human Pathogen. *Nutrition and Cancer 54(1):18–32.*
20. Nour, V., I. Trandafir and M. E. Ionica, 2011. Ascorbic Acid, Anthocyanins, Organic Acids and Mineral Content of Some Black and Red Currant Cultivars. *Fruits 66(5):353–362.*
21. Oprea, E., V. Radulescu, C. Balotescu, V. Lazar, M. Bucur, P. Mladin and I. C. Farcasanu, 2008. Chemical and Biological Studies of *Ribes nigrum* L. Buds Essential Oil. *Bio Factors 34:3–12.*
22. Ördögh, L., L. Galgoczy, J. Krisch, T. Papp and C. Vagvölgyi, 2010. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Fruit Juices and Pomace Extracts against Acne–Inducing Bacteria. *Acta Biologica Szegediensis 54(1):45–49.*
23. Pehluvan, M. ve M. Güleryüz, 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe 33(1–2):51–57.*
24. Picci, V., 1980. The Exploitation of Medicinal Plants of the Mediterranean Area. *Journal of Ethnopharmacology 2(1):81–89.*
25. Pinto, M. S., Y. Kwon, E. Apostolidis, F. M. Lajolo, M. I. Genovese and K. Shetty, 2010. Evaluation of Red Currants (*Ribes rubrum* L.), Black Currants (*Ribes nigrum* L.), Red and Green Gooseberries (*Ribes uva–crispa*) for Potential Management of Type 2 Diabetes and Hypertension Using *in vitro* Models. *Journal of Food Biochemistry 34(3):639–660.*
26. Poisson, J. P., M. Narce, Y. S. Huang and D. E. Mills, 1996. γ–Linolenic Acid Biosynthesis and Chain Elongation in Fasting and Diabetes Mellitus. In γ–Linolenic Acid. Metabolism and Its Roles in Nutrition and Medicine. *AOCS Press: Champaign, IL: 259–272.*
27. Puupponen–Pimia, R., L. Nohynek, C. Meier, M. Kahkonen, M. Heinonen, A. Hopia and K. M. Oksman–Caldentey, 2001. Antimicrobial Properties of Phenolic Compounds from Berries. *Journal of Applied Microbiology 90(4):494–507.*
28. Radovanovic, B., A. Milenkovic-Andjelkovic, A. Radovanovic and M. Andjelkovic, 2015. HPLC Analysis of Phenolic Compounds and

Antioxidant Activity of *Ribes* Fruit Leaves. *XX Savetovanje O Biotehnologiji 20(22):341–346.*

29. Rauha, J. P., S. Remes, M. Heinonen, A. Hopia, M. Kahkönen, T. Kujala, K. Pihlaja, H. Vuorela and P. Vuorela, 2000. Antimicrobial Effects of Finnish Plant Extracts Containing Flavonoids and Other Phenolic Compounds. *International Journal of Food Microbiology 56:3–12.*
30. Saric–Kundalic, B., C. Dobes, V. Klatte–Asselmeyer and J. Saukel, 2010. Ethnobotanical Study on Medicinal Use of Wild and Cultivated Plants in Middle, South and West Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology 131(1):33–55.*
31. Sivalingam, G. and N. Sriram, 2013. Anti–Diabetic Activity of *Ribes nigrum* Fruit Extract in Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 4(3):1196–1201.*
32. Soto–Vaca, A., J. N. Losso, Z. Xu and J. W. Finley, 2012. Evolution of Good Polyphenolics from Color and Flavor Problems to Health Benefits. *Journal of Agriculture Food Chemistry 60(27):6658–6677.*
33. Tabart, J., T. Franck, C. Kevers, J. Pincemail, D. Serteyn, J. O. Defraigne and J. Dommes, 2012. Antioxidant and Anti–inflammatory Activities of *Ribes nigrum* Extracts. *Food Chemistry 131(4):1116–1122.*
34. Takata, R., R. Yamamoto, T. Yanai, T. Konno and T. Okubo, 2005. Immunostimulatory Effects of a Polysaccharide–Rich Substance with Antitumor Activity Isolated from Blac Currant (*Ribes nigrum* L.). *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry 69(11):2042-2050.*
35. Vagiri, M., A. Ekholm, S. C. Andersson, E. Johansson and K. Rumpunen, 2012. An Optimized Method for Analysis of Phenolic Compounds in Buds, Leaves and Fruits of Black Currant (*Ribes nigrum* L.). *Journal of Agriculture Food Chemistry 60(42):10501–10510.*
36. Wang, S. Y and H. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *Journal of Agriculture Food Chemistry 48(200):140-146.*
37. Wikipedia, 2016. Caryophyllene (https://en. wikipedia.org/wiki/caryophyllene). (Erişim tarihi: Ağustos 2016)
38. Wikipedia, 2016. Humulene. (https://en. wikipedia.org/wiki/humulene). (Erişim tarihi: Ağustos 2016)
39. Wu, Q. K., J. M. Koponen, H. M. Mykkanen and A. R. Toronen, 2007. Berry Phenolic Extracts Modulate the Expression of p21WAF1 and Bax but Not Bcl–2 in HT–29 Colon Cancer Cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 55:1156–1163.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 119–127 2017

EĞİRDİR/ISPARTA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KÜLTÜR FORMU BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNİN UPOV KRİTERLERİ KULLANILARAK ÖN TANIMLANMALARININ YAPILMASI

Seçkin GARGIN[1]

ÖZET

Bu çalışmada Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde mevcut olan üzümsü meyveler koleksiyon parselinde yer alan 10 adet kültür formu böğürtlen çeşidi kullanılmıştır. Denemede 10 böğürtlen (*Rubus fruticocus*) çeşidi; Loch Ness, Bursa 1, Navaho, Bursa 2, Bartın 1, Jumbo, Chester Thornless, Bursa 3, Arapaho, Dircksen Thornless değerlendirilmiştir. Böğürtlen çeşitleri arasında morfolojik düzeyde farklılıklar ve benzerliklerin belirlenmesinde UPOV deskriptörü kullanılmıştır. UPOV listesinde yer alan 44 özellik, tüm çeşitlerde incelenmiş ve resimlenerek kayıt altına alınmıştır. UPOV deskriptörüne göre uniform bitkiler üzerinde bir yıl boyunca yapılan ölçüm ve gözlemler kriterlere dönüştürülmüştür. Bu veriler kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda çeşitlerin benzerlikleri değerlendirilmiştir. Çeşitler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte, birbirinin tam benzeri çeşit tespit edilememiştir. Ön tanımlama çalışması sonuçlarının ileride yapılacak olan moleküler tanımlama çalışmasına ve bu konuda yapılabilecek diğer araştırmalara katkısı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, tanımlama, çeşit, UPOV

ABSTRACT

A PRE STUDY FOR THE DESCRIPTION NON WILD FORMS OF THE BLACKBERRY VARIETIES CULTIVATED IN EĞIRDIR/ISPARTA BY MORPHOLOGICAL TRAITS ACCORDING TO UPOV CRITERIA

In this study, 10 of *Black*berry varieties cultivated in Fruit Research Station Eğirdir/Isparta were used. UPOV descriptor was used to determine morphological differences and similarities among varieties. Loch Ness, Bursa 1, Navaho, Bursa 2, Bartın 1, Jumbo, Chester Thornless, Bursa 3, Arapaho, Dircksen Thornless *Black*berry varieties were used in the study. 44 UPOV criteria were used to evaluate varieties and data and pictures of varieties were recorded. Data was obtained from uniform plants in one year period and converted to identification criteria for evaluation. Similarity of varieties were determined according to results. It was determined that no similar (same) variety was evaluated and differences had been determined between varieties. This pre description study will be useful for molecular characterization studies and other future studies, especially for breeding studies in *Black*berry.

Keywords: *Black*berry, morphology, variety, UPOV

[1] Dr., Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/ISPARTA

GİRİŞ

Orijini Anadolu olan kültür meyve türlerinin çoğunluğu ticari olarak ülkemizde yetiştirilmekte olup, şu anda yüzlerce çeşide sahip türlerimiz bulunmaktadır [3]. Böğürtlen, doğal ve tarımsal ekosistemlerin önemli bir bitkidir. Kuzey Amerika, Güney Amerika, Havai, Avrupa, Afrika ve Asya'da 400–500 ayrı böğürtlen türünün olduğu tahmin edilmektedir [5]. Böğürtlene ait kültür çeşitlerinin çoğu Amerika kökenlidir. Az sayıda olan Avrupa kültür çeşitleri, *Rubus laciniatus, Rubus discolor* (Theodor Reimers) ve *Rubus ulmifolius* türlerinden elde edilmişlerdir [1]. Böğürtlen meyve türü de bunlardan bir tanesi olup, ülkemizde böğürtlene doğal flora da yüksek oranlarda rastlanılmaktadır. Ülkemizde Böğürtlenle ilgili çalışmalar daha çok çeşitlerin değişik bölgelere adaptasyonu tarzındadır. Ancak böğürtlen ıslah çalışmalarının yürütüldüğü diğer ülkelerde, yeni çeşitlerin elde edilmesinde çeşit tanımlarının önemi büyüktür. 1926 yılında Oregon'da dikensiz bir yabani form, üstün verimi sonucu ticari olarak direkt pazarda yerini bulmuştur [5, 7, 8].

Böğürtlen türünün yabani formlarının ve kültür çeşitlerinin ülkemizde geniş alanlarda ve yoğun olarak bulunmaları, bunların toplanarak değerlendirilmelerini kolaylaştırmıştır. [9, 10]. Böğürtlenin dünyadaki yayılımı konusunda farklı araştırıcılardan farklı görüşler bulunmaktadır. Bir kaynakta böğürtlenin anavatanının Batı Hindistan ve Pakistan olduğu ve bitkinin zamanla doğuda Türkistan üzerinden Çin'e ve batıda Horasan üzerinden Batı Avrupa'ya ve Kuzey Afrika'ya kadar yayıldığı ve nihayet son olarak kuzey Amerika'ya kadar uzandığı bildirilmektedir [2]. Bazı kaynaklara göre ise, anavatanı Güney, Batı ve Orta Avrupa [4] olan böğürtlenlerin kültür çeşitlerinin hemen hepsi Kuzey Amerika kökenlidir [1]. Dolayısıyla ülkemiz ya böğürtlenin anavatanı sınırları içerisinde ya da yayılma yolu üzerindedir. Gerek seleksiyon ıslahı çalışmalarında ve gerekse çeşitler ve genotipler arası benzerlik veya farklılıkların belirlenmesinde morfolojik karakterlerin kullanılması kolay olması, ekstra masraf gerektirmemesi, sonuçların görselliğinin hemen herkes tarafından kolayca görülebilmesi, diğer tanımlama metotlarına destek olması açısından özellikler bakımından geçmişte olduğu gibi günümüzde de ön plana çıkmaktadır. Morfolojik karakterlerin tanımlaması işleminde yaygın olarak bitki, yaprak ve meyve özellikleri kullanılmaktadır. Bu morfolojik karakterler arasındaki benzerlik veya farklılıklara göre sonuçlara gidilebilmektedir. Bunun için de bazen bitki sistematikçilerinin sınıflandırmalarından yararlanılmaktadır. Gerek 'Tartılı derecelendirme yöntemi' gerekse diğer subjektif değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların çoğunluğu uluslararası bilimsel çalışma düzeyinde çoğu zaman kabul görmemiştir. Aynı zamanda farklı ekolojilerde belirlenen morfolojik karakterlerin tanımlamalarda kullanılmasında iklim ve çevre faktörlerinin etkisinin tam olarak belirlenememesi gibi faktörlerin de göz önüne alınması gerekmektedir. Dolayısıyla morfolojik karakterlerin tanımlanmasında her bitki türü için uluslararası kabul gören metotların kullanılma zorunluluğu doğmuştur ve bu aşamada da UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants; Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterleri devreye girmektedir. Ülkemizde ve dünyada pek çok bitki türünün tanımlanmasında UPOV kriterleri yaygın olarak kullanılırken böğürtlenlerin tanımlanmasında UPOV kriterlerinin kullanımına rastlanmamıştır. Ancak yurtdışındaki bazı yeni böğürtlen çeşitlerinin ıslahı ve sertifikasyonlarında UPOV kriterleri kullanılmıştır. 1995 yılında Californiya'da Sonoma çeşidi ve Loch Ness melezlerinden elde edilen Driscoll Cowles böğürtlen çeşidinin sertifikasyonunda, Brazos ve Hull Thornless melezi olan Driscoll Thornless Sleeping Beauty böğürtlen çeşidinin eldesinde, Hull Thornless ve Navaho melezi olan Sonoma çeşidinin sertifikasyonunda böğürtlen için kullanılan UPOV kriterleri kullanılmıştır [6].

Bu çalışmada Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde daha önceki mevcut proje çalışmalarında ki çeşitlerle kurulmuş olan parseldeki, böğürtlen çeşitleri arasındaki varyasyon ya da gruplaşmaların UPOV kriterleri ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir/Isparta'da mevcut olan

üzümsü meyveler koleksiyon parselinde yer alan 10 adet kültür formu böğürtlen çeşidi kullanılmıştır. . Denemede 10 böğürtlen (*Rubus fruticocus*) çeşidi; Loch Ness, Bursa 1, Navaho, Bursa 2, Bartın 1, Jumbo, Chester Thornless, Bursa 3, Arapaho, Dircksen Thornless çeşitleri değerlendirilmiştir Böğürtlen çeşitleri arasında morfolojik düzeyde farklılıklar ve benzerliklerin belirlenmesinde UPOV deskriptörü kullanılmıştır. UPOV listesinde yer alan 44 özellik, tüm çeşitlerde incelenmiş ve resimlenerek kayıt altına alınmıştır. UPOV deskriptörüne göre uniform bitkiler üzerinde bir yıl boyunca ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. UPOV kriterlerine göre çeşitlerin aynı yaşta ve homojen (=uniform) olması gerekmektedir. Homojen bitkilerde 3 tekerrürlü olarak Fenolojik gözlemler ile pomolojik analizler için UPOV deskriptörü kullanılmıştır (Çizelge 1). Gözlemler bir yıl süre ile yürütülmüş olup, bitki, yaprak, diken, meyvelere ait morfolojik, pomolojik ve fenolojik kriterler değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Genel Bitki Habitüsü ve Dal Yapıları

Çeşitlerde bitkilerin büyüme yönü farklı olurken, 7 çeşit dik–yarı dik, 3 çeşit yarı–dik–yayvan gruplarında yer almıştır. Çeşitlere ait bitkilerde genellikle orta ve az miktarda dip sürgünü oluşmuştur. Bitkilerde oluşan iki yıllık sürgünler uzun, orta, çok uzun olarak gruplandırılmış, sürgün uzunlukları 1.5 m (Arapaho) ile 7.6 m (Bartın 1) arasında değişmiştir. Sürgün kalınlıkları 4.3 mm (Arapaho) ile 16.2 mm (Jumbo) arasında değişkenlik göstermiştir. Sürgünlerdeki antosiyanin renklenmesi bazı çeşitlerde görülmüş, az renklenme ya da hiç renklenme oluşmuştur. İki yıllık sürgünlerdeki yan dal oluşumu bakımından 4 çeşit az, 5 çeşit orta, 1 çeşit çok şeklinde sınıflanmıştır. İki yıllık sürgünlerdeki yan dallar genellikle sürgünün üst ½ kısmında ya da sürgünün üst ⅓ kısmında boyunca dağılım göstermiştir. İki yıllık dalların enine kesiti bakımından 4 çeşit yuvarlak, 2 çeşit yuvarlak açılı, 4 çeşit açılı olarak sınıflandırılmıştır.

Dikenlilik

Çeşitlerin tamamında diken yerine yumuşak tüy şeklinde yapılar görülmüştür. Diken büyüklüğü (1.9 mm Loch Ness) ile 4.6 mm (Bartın 1) arasında değişkenlik göstermiştir. Dikenlerin sürgüne göre yönü diken oluşturan çeşitler grubunda 9 çeşit yan–dik ve 1 çeşit aşağı yönde olacak şekilde gözlemlenmiştir (Çizelge 2).

Genç Sürgünlerin Durumu

Genç sürgünler, UPOV kriterlerinde belirtilen antosiyanin renklenmesi, yeşil renk yoğunluğu ve tüylülük miktarı bakımından değerlendirilmiştir. Antosiyanin renklenmesi bakımından çeşitler 4 çeşit zayıf, 6 çeşit ise orta olarak gruplandırılmıştır. Yine yeşil renk yoğunluğu bakımından çeşitler orta yeşil olarak sınıflandırılmıştır. Bursa 3 çeşidinde genç sürgünlerde tüylülük orta miktarda tespit edilirken, genç sürgünlerin diğer çeşitlere göre yok ya da çok az şeklinde tüylenme tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Yaprakların Durumu

Yapraklar UPOV kriterlerine göre; en, boy, lopluluk, enine kesit şekli, kenar dalgalılığı, damarlar arasındaki kabarıklık, dişlilik sayısı, dominant yaprakçık şekli, yaprak şekli, yeşil renk yoğunluğu, parlaklık durumu bakımından incelenmiş, genotiplerin bu kriterlere göre dağılımı Çizelge 2'de gösterilmiştir. UPOV'un 18. kriteri olan lopluluk bakımından incelendiğinde tüm çeşitlerde lopluluğun olmadığı grupta toplanmışlardır. Yaprakların enine kesiti bakımından çeşitlerin 8'i U–şekli, 2'si V–şekli (Bartın1, Jumbo) olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 2). Yaprak kenarlarındaki dişlilik durumu bakımından tüm çeşitler düzensiz dişli olarak gruplandırılmıştır. Dominant yaprakçık sayısı tüm çeşitlerde beş olarak görülmüştür. Dominant yaprakçıklarının dizilimi bakımından tüm çeşitler palmet grubunda yer almışlardır.

Çiçeklerin Durumu

Çeşitlere ait çiçekler renk, çiçek çapı ve petiol kın büyüklüğü bakımından UPOV kriterlerine göre incelenmiştir. Çeşitlerin çiçeklerinin renginin büyük çoğunluğu 8 çeşitte beyaz olurken, 2 çeşit ise hafif eflatunlu beyaz (Bursa2, Jumbo) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Çiçek çapı 14.6 mm (Bursa 3) ile 24.3 mm (Loch Ness) arasında değişkenlik göstermiştir. Çeşitlerin petiol kın büyüklüğü ise 7.1 mm (Chester Thornless) ile 13.4 mm (Navaho) arasında olacak şekilde küçük–orta aralıkta bir değer göstermiştir**.**

Meyvelerin Durumu

Çeşitlere ait meyveler UPOV kriterlerinde belirtilen meyve eni, meyve boyu, meyve en/boy oranı, meyvedeki üzümcük sayısı, üzümcük büyüklüğü, meyve boyuna kesiti ve meyve rengi bakımından incelenmişlerdir. Meyve eni 11.4 mm (Bursa3) ile 18.6 mm (Jumbo) meyve boyu 7.2 mm (Bursa 3) ile 18.1 mm (Navaho) arasında değişkenlik göstermiştir. Meyvelerdeki tane sayısı ise 16.4 adet (Bursa 1) ile 41.3 adet (Jumbo) olarak değişkenlik göstermiştir. Üzümcük (duruplet) büyüklüğü bakımından ise 6 çeşit küçük, 3 çeşit orta (Jumbo, Arapaho, Dircksen Thornless) ve 1 çok küçük (Bursa1) olarak sınıflandırılmıştır. Meyve boyuna kesitine göre çeşitlerin 5'i yuvarlak grubunda yer alırken, 2'si eliptik (Jumbo, Bursa 3), 1'si dar oval (Bartın 1), 2'i orta oval (Navaho, Chester Thornless) grupta yer almışlardır. Meyvelerin tam olgunluk durumlarında çeşitlerin tamamı siyah meyveli grubunda yer almışlardır (Çizelge 2).

Çizelge 1.UPOV'a göre çalışmaya konu olan kriterlerleri ve sınıf aralığı değer skalası
Table 1. UPOV code and criterias used in the study and scale of description values

UPOV Kodları (*UPOV Codes)*	Skala değerleri *(Scale of description values)*
001 Bitki: Büyüme yönü (*Plant: growth habit)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
002 Bitki: Yeni dip sürgünü miktarı (adet) *(Plant: number of new canes)*	Çok az 0–1 az 1–3 orta 3–6 çok ≥6 *Very Few Few Medium many*
003 İki yıllık dal: uzunluk *(Dormant cane: length) (mm)*	Kısa 0–1 orta 1–3 uzun 3–6 çok uzun ≥6 *Short Medium Long very Long*
004 İki yıllık dal: kalınlık (sürgün ucu 1/3 kısmından) *(Dormant cane: diameter (in central third)) (mm)*	Kısa 0–1 orta 1–4 orta 4–7 çok uzun ≥7 UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
005 İki yıllık dal: antosiyanin renklenmesi *(Dormant cane: anthocyanin coloration)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
006 İki yıllık dal: yan dal miktarı *(Dormant cane number of branches)*	Az 1–3 orta 3–6 çok ≥6 *Few Medium many*
007 İki yıllık dal: yan dalların yoğunlaştığı yer *(Dormant cane: predominant distribution of branches)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
008 İki yıllık dal: enine kesit *(Dormant cane: cross section)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
009 İki yıllık dal: dikenlilik *(Dormant cane: spines)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
010 İki yıllık dal: diken miktarı *(Dormant cane: number of spine)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
011 Diken: büyüklük *(Spine: size)*	Çok az 0–1 az 1–3 orta 3–6 çok 6–10 çok faz ≥10 *Very Few Few Medium many very many*
012 Diken: Sürgüne göre yönü *(Spine: attitude of apex in relation to cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
013 Genç sürgün: antosiyanin renklenmesi *(Young shoot: anthocyanin coloration)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
014 Genç sürgün: yeşil renk yoğunluğu *(Young shoot: intensity of green color)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
015 Genç sürgün: tüylülük miktarı *(Young shoot: number of glandular hairs)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
016 Uç yaprakçık: boy *(Terminal leaflet: length) (mm)*	Kısa 0–1 orta 1–4 uzun ≥4 *Short Medium Long*
017 Uç yaprakçık: en *(Terminal leaflet: width)*	Dar orta geniş *Narrow Medium wide*

UPOV Kodları (*UPOV Codes*)	Skala değerleri *(Scale of description values)*
018 Uç yaprakçık: lopluluk *(Terminal leaflet: lobing)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
019 Uç yaprakçık: enine kesit şekli *(Terminal leaflet: shape in cross–section)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
020 Uç yaprakçık: kenar dalgalılığı *(Terminal leaflet: undulation of margin)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
021 Uç yaprakçık: damarlar arasındaki kabarıklık *(Terminal leaflet: blistering between veins)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
022 Uç yaprakçık: Kenardaki dişlilik şekli *(Leaflet: type of incision of margin)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
023 Uç yaprakçık: diş derinliği *(Leaflet: depth of incisions) (mm)*	Sığ 0–1 Orta 1–3 Derin 3–6 Çok derin ≥6 *Shallow Medium Deep Very Deep*
024 Yaprak: Dominant olan yaprakçık sayısı *(Leaf: predominant number of leaflets)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
025 Yaprak: şekli *(Leaf: type)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
026 Yaprak: Üst kımdaki yeşil renk yoğunluğu *(Leaf: intensity of green color of upper side)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
027 Yaprak: Üst kımdaki parlaklık durumu *(Leaf: glossiness of upper side)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
028 Petiol: kın yaprağı büyüklüğü *(Petiole: size of stipules) (mm)*	Kısa 0–5 orta 5–10 uzun ≥10 *(Short) (Medium) (Long)*
029 Çiçek: çap *(Flower: diameter) (mm)*	Çok kısa 0–5 kısa 5–9 orta 9–14 uzun ≥18 *(very Short) (Short) (Medium) (Long)*
030 Çiçek: petiol rengi *(Flower: color of petal)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
031 Fruiting lateral:length *(Fruiting lateral: length) (mm)*	Kısa 0–5 Orta 5–9 Uzun 9–14 çok uzun ≥14 *(Short) (Medium) (Long) (very Long)*
032 Meyve boyu *(Fruit: length) (mm)*	Kısa 0–5 Orta 5–9 Uzun 9–14 çok uzun≥14 *(Short) (Medium) (Long) (very Long)*
033 Meyve eni *(Fruit: width) (mm)*	Dar 0–5 orta 5–9 geniş 9–14 çok geniş ≥14 *(narrow) (Medium) (wide) (very wide)*
034 Meyve boy/en oranı *(Fruit: ratio length/width)*	Kısa 0–1 Orta 1–3 Uzun 3–5 çok uzun ≥5 *(Short) (Medium) (Long) (very Long)*
035 Meyvedeki duruplet sayısı *(Fruit: number of drupelets)*	Az 1–9 orta 9–20 çok 20–30 çok fazla ≥30 *(Few) (Medium) (many) (very many)*
036 Duruplet büyüklüğü *(Fruit: size of drupelet)*	Çok küçük küçük orta uzun *(very Short) (Short) (Medium) (Long)*
037 Meyve boyuna kesiti *(Fruit: shape in Longitudinal section)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
038 Meyve rengi *(Fruit: color)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
039 Yaprak tomurcuğu patlama tarihi *(Time of leaf bud burst)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
040 Aynı yıl sürgünlerde çiçek *(Fruiting on current year's cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
041 İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi *(Time of beginning of flowering on previous year's cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
042 Yılık sürgünlerde çiçek verenlerde: çiçek başlangıç tarihi *(Time of beginning of flowering on current year's cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
043 İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on previous year's cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*
044 Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on current year's cane)*	UPOV referans çeşitlere göre değerlendirildi. *Done with reference varieties by UPOV*

Çizelge 2. Çeşitlerin UPOV kriterlerine göre tanımlamaları

Table 2. Description of some varieties according to UPOV criterias

Çeşit Adı	Loch Ness	Bursa 1	Navaho	Bursa 2	Bartın 1
001 Bitki: Büyüme yönü *(Plant: growth habit)*	yarıdik–yayvan *(semi–upright to spreading)*	dik–yarıdik *(upright to semi–upright)*	dik–yarı dik *(upright to semi-upright)*	dik–yarıdik *(upright to semi–upright)*	yarıdik–yayvan *(semi–upright to spreading)*
002 Bitki: Yeni dip sürgünü miktarı *(Plant: number of new canes)*	az *few*	az *few*	orta *medium*	az *few*	çok *many*
003 İki yıllık dal: uzunluk *(Dormant cane: length)*	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*	uzun *long*	uzun *long*

Çeşit Adı	Loch Ness	Bursa 1	Navaho	Bursa 2	Bartın 1
004 İki yıllık dal: kalınlık (sürgün ucu 1/3 kısmından) *(Dormant cane: diameter (in central third))*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
005 İki yıllık dal: antosiyanin renklenmesi *(Dormant cane: anthocyanin coloration)*	orta *medium*	zayıf (*weak*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
006 İki yıllık dal: yan dal miktarı *(Dormant cane number of branches)*	az (*few*)	az (*few*)	orta (*medium*)	az (*few*)	orta (*medium*)
007 İki yıllık dal: yan dalların yoğunlaştığı yer *(Dormant cane: predominant distribution of branches)*	üst 1/3 (*only on upper third*)	üst 1/3 (*only on upper third*)	üst ½ (*only on upper half*)	üst ½ (*only on upper half*)	üst 1/3 (*only on upper third*)
008 İki yıllık dal: enine kesit *(Dormant cane: cross section)*	açılı (*angular*)	yuvarlak–açılı (*rounded to angular*)	yuvarlak (*rounded*)	yuvarlak–açılı (*rounded to angular*)	yuvarlak (*rounded*)
009 İki yıllık dal: dikenlilik *(Dormant cane: spines)*	yok (*absent*)	az (*few*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)
010 İki yıllık dal: diken miktarı *(Dormant cane: number of spine)*	çok az (*very few*)	küçük (*small*)	çok az (*very few*)	çok az (*very few*)	çok az (*very few*)
011 Diken: Büyüklük *(Spine: size)*	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)
012 Diken: Sürgüne göre yönü *(Spine: attitude of apex in relation to cane)*	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)
013 Genç sürgün: antosiyanin renklenmesi *(Young shoot: anthocyanin coloration)*	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*
014 Genç sürgün: yeşil renk yoğunluğu *(Young shoot: intensity of green color)*	koyu (*dark*)	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*	orta *medium*
015 Genç sürgün: tüylülük miktarı *(Young shoot: number of glandular hairs)*	yok–çok az (*absent or few*)	yok–çok az (*absent or few*)	yok–çok az (*absent or few*)	yok–çok az (*absent or few*)	yok–çok az (*absent or few*)
016 Uç yaprakçık: boy *(Terminal leaflet: length)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
017 Uç yaprakçık: en *(Terminal leaflet: width)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
018 Uç yaprakçık: lopluluk *(Terminal leaflet: lobing)*	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)
019 Uç yaprakçık: enine kesit şekli *(Terminal leaflet: shape in cross–section)*	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	v şekli (*v–shaped*)
020 Uç yaprakçık: kenar dalgalılığı *(Terminal leaflet: undulation of margin)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
021 Uç yaprakçık: damarlar arasındaki kabarıklık *(Terminal leaflet: blistering between veins)*	çok zayıf (*very weak*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
022 Uç yaprakçık: Kenardaki dişlilik şekli *(Leaflet: type of incision of margin)*	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)
023 Uç yaprakçık: diş derinliği *(Leaflet: depth of incisions)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	derin (*deep*)	derin (*deep*)	orta (*medium*)
024 Yaprak: Dominant olan yaprakçık sayısı *(Leaf: predominant number of leaflets)*	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)
025 Yaprak: şekli *(Leaf: type)*	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)
026 Yaprak: Üst kımdaki yeşil renk yoğunluğu *(Leaf: intensity of green color of upper side)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
027 Yaprak: Üst kımdaki parlaklık durumu *(Leaf: glossiness of upper side)*	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf *weak*)	orta (*medium*)
028 Petiol: kın yaprağı büyüklüğü *(Petiole: size of stipules)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
029 Çiçek: çap *(Flower: diameter)*	küçük (*small*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)
030 Çiçek: petiol rengi *(Flower: color of petal)*	beyaz (*white*)	beyaz (*white*)	beyaz (*white*)	hafif eflatunlu beyaz (*white with violet tinge*)	beyaz (*white*)
031 Fruiting lateral:length *(Fruiting lateral: length)*	orta (*medium*)	kısa (*short*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	kısa (*short*)
032 Meyve boyu *(Fruit: length)*	kısa (*short*)	kısa (*short*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	kısa (*short*)
033 Meyve eni *(Fruit: width)*	orta (*medium*)	kısa (*short*)	orta (*medium*)	kısa (*short*)	kısa (*short*)
034 Meyve boy/en oranı *(Fruit: ratio length/width)*	orta (*medium*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)
035 Meyvedeki duruplet sayısı *(Fruit: number of drupelets)*	orta (*medium*)	az (*few*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	az (*few*)

Çeşit Adı	Loch Ness	Bursa 1	Navaho	Bursa 2	Bartın 1
036 Duruplet büyüklüğü *(Fruit: size of drupelet)*	küçük (*short*)	çok küçük (*very short*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)
037 Meyve Boyuna kesiti *(Fruit: shape in Longitudinal section)*	yuvarlak (*circular*)	yuvarlak (*circular*)	orta–oval (*mediumovate*)	yuvarlak (*circular*)	dar–oval (narrow ovate)
038 Meyve Rengi *(Fruit: color)*	kırmız–siyah (*reddish black*)	kırmız–siyah (*reddish black*)	kırmızı siyah (*reddish black*)	siyah (*black*)	kırmızı–siyah (*reddish black*)
039 Yaprak tomurcuğu patlama tarihi *(Time of leaf bud burst)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	erken (*early*)
040 Aynı yıl sürgünlerde çiçek *(Fruiting on current year's cane)*	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)
041 İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi *(Time of beginning of flowering on previous year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
042 Yılık sürgünlerde çiçek verenlerde: çiç. başlangıç tarihi *(Time of beginning of flowering on current year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
043 İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on previous year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
044 Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on current year's cane)*	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)

Çizelge 2. Devamı.
Table 2. Continued.

Çeşit Adı	Jumbo	Chester Thornless	Bursa 3	Arapaho	Dircksen Thornless
001 Bitki: Büyüme yönü *(Plant: growth habit)*	dik–yarı–dik yayvan (*semi–upright to spreading*)	yarı–dik (*upright to semi–uprig*)	dik–yarıdik yayvan (*semi–upright to spreading*)	dik (*upright*)	yarı–dik (*upright to semi–uprig*)
002 Bitki: Yeni dip sürgünü miktarı *(Plant: number of new canes)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	az (*few*)	az (*few*)
003 İki yıllık dal: uzunluk *(Dormant cane: length)*	orta (*medium*)	uzun (*long*)	uzun (*long*)	kısa (*short*)	kısa (*short*)
004 İki yıllık dal: kalınlık (sürgün ucu 1/3 kısmından) *(Dormant cane: diameter (in central third))*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)
005 İki yıllık dal: antosiyanin renklenmesi *(Dormant cane: anthocyanin coloration)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	orta (*medium*)
006 İki yıllık dal: yan dal miktarı *(Dormant cane number of branches)*	orta (*medium*)	çok (many)	orta (*medium*)	az (*few*)	orta (*medium*)
007 İki yıllık dal: yan dalların yoğunlaştığı yer *(Dormant cane: predominant distribution of branches)*	üst ½ (*only on upper half*)	üst ½ (*only on upper half*)	üst 1/3 (*only on upper third*)	üst 1/3 (*only on upper third*)	üst 1/3 (*only on upper third*)
008 İki yıllık dal: enine kesit *(Dormant cane: cross section)*	açılı (*angular*)	yuvarlak–açılı (*angular to rounded*)	yuvarlak–açılı (*angular to rounded*)	açılı (*angular*)	açılı (*angular*)
009 İki yıllık dal: dikenlilik *(Dormant cane: spines)*	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)
010 İki yıllık dal: diken miktarı *(Dormant cane: number of spine)*	çok az (*very few*)	çok az (*very few*)	çok–az (*very few*)	çok–az (*very few*)	çok az (*very few*)
011 Diken: Büyüklük *(Spine: size)*	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)
012 Diken: Sürgüne göre yönü *(Spine: attitude of apex in relation to cane)*	yan–dik (*outwards*)	aşağı (*downwards*)	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)	yan–dik (*outwards*)
013 Genç sürgün: antosiyanin renklenmesi *(Young shoot: anthocyanin coloration)*	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	orta (*medium*)
014 Genç sürgün: yeşil renk yoğunluğu *(Young shoot: intensity of green color)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
015 Genç sürgün: tüylülük miktarı *(Young shoot: number of glandular hairs)*	yok–çok–az (*absent or few*)	yok–çok–az (*absent or few*)	orta (*medium*)	yok–çokaz (*absent or few*)	yok–çokaz (*absent or few*)
016 Uç yaprakçık: boy *(Terminal leaflet: length)*	kısa (*short*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
017 Uç yaprakçık: en *(Terminal leaflet: width)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
018 Uç yaprakçık: lopluluk *(Terminal leaflet: lobing)*	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)	yok (*absent*)
019 Uç yaprakçık: enine kesit şekli *(Terminal leaflet: shape in cross–section)*	v şekli (*v–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)	u şekli (*u–shaped*)
020 Uç yaprakçık: kenar dalgalılığı *(Terminal leaflet: undulation of margin)*	yok–zayıf (*very weak*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)

Çeşit Adı	Jumbo	Chester Thornless	Bursa 3	Arapaho	Dircksen Thornless
021 Uç yaprakçık: damarlar arasındaki kabarıklık *(Terminal leaflet: blistering between veins)*	zayıf (*weak*)	kuvvetli (*strong*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	zayıf (*weak*)
022 Uç yaprakçık: Kenardaki dişlilik şekli *(Leaflet: type of incision of margin)*	düzensiz–dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)	düzensiz dişli (*bi–serrate*)
023 Uç yaprakçık: diş derinliği *(Leaflet: depth of incisions)*	sığ (*shallow*)	orta (*medium*)	sığ (*shallow*)	derin (*deep*)	orta (*medium*)
024 Yaprak: Dominant olan yaprakçık sayısı *(Leaf: predominant number of leaflets)*	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)	beş (*five*)
025 Yaprak: şekli *(Leaf: type)*	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)	palmet (*palmate*)
026 Yaprak: üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu *(Leaf: intensity of green color of upper side)*	koyu (*dark*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
027 Yaprak: Üst kımdaki parlaklık durumu *(Leaf: glossiness of upper side)*	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf (*weak*)	zayıf *weak*)
028 Petiol: kın yaprağı büyüklüğü *(Petiole: size of stipules)*	orta (*medium*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
029 Çiçek: çap *(Flower: diameter)*	küçük (*small*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
030 Çiçek: petiol rengi *(Flower: color of petal)*	hafif eflatunlubeyaz (*white with violet tinge*)	beyaz (*white*)	beyaz (*white*)	beyaz (*white*)	beyaz (*white*)
031 Fruiting lateral:length *(Fruiting lateral: length)*	uzun (*long*)	uzun (*long*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
032 Meyve boyu *(Fruit: length)*	uzun (*long*)	orta (*medium*)	kısa (*short*)	kısa (*short*)	orta (*medium*)
033 Meyve eni *(Fruit: width)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	kısa (*short*)	kısa (*short*)	orta (*medium*)
034 Meyve Boy/En oranı *(Fruit: ratio length/width)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
035 Meyvedeki duruplet sayısı *(Fruit: number of drupelets)*	çok (many)	çok (many)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
036 Duruplet büyüklüğü *(Fruit: size of drupelet)*	orta (*medium*)	küçük (*small*)	küçük (*small*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
037 Meyve Boyuna kesiti *(Fruit: shape in Longitudinal section)*	eliptik (elliptic)	orta–oval (*medium*–ovate)	eliptik (elliptic)	yuvarlak (*circular*)	yuvarlak (*circular*)
038 Meyve Rengi *(Fruit: color)*	kırmızı–siyah (*reddish black*)	kırmızı–siyah (*reddish black*)	kırmız–siyah (*reddish black*)	siyah (*black*)	siyah (*black*)
039 Yaprak tomurcuğu patlama tarihi *(Time of leaf bud burst)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
040 Aynı yıl sürgünlerde çiçek *(Fruiting on current year's cane*	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)	var (*present*)
041 İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi *(Time of beginning of flowering on previous year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
042 Yılık sürgünlerde çiçek verenlerde: çiçek başlangıç tarihi *(Time of beginning of flowering on current year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
043 İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on previous year's cane)*	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)	orta (*medium*)
044 Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı *(Time of beginning of fruit ripening on current year's cane)*	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)	erken (*early*)

Fenolojik Gözlemler

Çeşitlerin fenolojik özellikleri UPOV kriterlerinde belirtilen yaprak tomurcuğu patlama tarihi, aynı yıl sürgünlerde çiçek oluşumu, iki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi, yıllık sürgünlerde çiçek verenlerde çiçeklenme başlangıç tarihi, iki yıllık sürgünlerde meyve olgunlaşma başlangıcı, yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı gibi özellikler bakımından incelenmişlerdir. Çeşitlerin vejetasyona başlamasında genellikle birbirine çok yakın olmakta birlikte, çeşitlerin tamamı Mart 1. 2. haftaları ile en geç 3. haftası içinde tomurcuklarını patlatmıştır (Dircksen Thornless 12 Mart, Jumbo, 25 Mart). İki yıllık sürgünlerdeki çiçeklenme tarihi çeşitlerde Haziran ayı içerisine yayılmakta ve 1 Haziran ile 15 Haziran arasında değişmektedir (Dircksen Thornless 01 Haziran, Bursa 2, 13 Haziran). Yine bu sürgünlerdeki meyvelerin olgunlaşması 16 Temmuz ve 30 Ağustos (Arapaho 23 Temmuz,

Bursa 3, 30 Ağustos) tarihleri arasında değişkenlik göstermektedir.

SONUÇ

Çalışmada incelenen böğürtlen çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu için yapılan gözlemler UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği)'nce kuralları belirlenmiş olan, "Bitki Özellik Belgeleri Hakkında Tebliğ'e göre yapılmıştır. Çalışma Türkiye'de UPOV kriterlerinin böğürtlende kullanılması açısından az sayıdaki çalışmalardan biridir. Bu bakımdan bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturacak niteliktedir. Dolayısıyla yaptığımız çalışma ve daha sonra bu konuda yapılacak çalışmalar UPOV kriterlerinin üzümsü meyvelerde yapılmış olması nedeniyle önemlidir. Bu veriler kullanılarak yapılan değerlendirmelerde çeşitlerin benzerlikleri değerlendirilmiştir. Çeşitler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte, birbirinin tam benzeri çeşit tespit edilememiştir. Ön tanımlama çalışması sonuçlarının ileride yapılacak olan moleküler tanımlama çalışmasına ve bu konuda yapılabilecek diğer araştırmalara özellikle ıslah ile ilgili yapılabilecek çalışmalara katkısı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 84. Ankara Üniversitesi Basımevi, 377 s.*
2. Anonim, 2005. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, *Yayın No:449, Kasım 2005, Ankara.48 s.*
3. Ercişli, S., 2004. A Short Review of the Fruit Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution 51, 419–435.*
4. Gerçekçioğlu, R., 1999. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Böğürtlenlerin (*Rubus fructicosus* L.) Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt: 23 (Ek Sayı: 4), 977–981 s.*
5. Gough, R. E. and E. C. Poling, 1996. *Small* Fruits in the Home Garden. *Newyork University Press ABD pp:33–67.*
6. Janick, J., 2006. Plant Breeding Reviews, *Vol.29. pp.50–58.*
7. Kaleci, N. ve S. Günay, 2006. Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çesitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe 35(1–2): 47–54.*
8. Kurnianta, A. J., 2005. "Descriptive Sensory Analysis of Thornless *Black*berry Selections to Determine Sensory Similarity to 'Marion' *Black*berry Flavor," *(M.S. Thesis), Oregon State University, Corvallis ABD 156 p.*
9. Onur, C., 1999. Bazı Frenk Üzümü (*Ribes* spp.), Ahududu ve Böğürtlen (*Rubus* spp) Çeşitlerinin Evaluasyonu. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül 1999. Ankara. Cilt 2 772–775.*
10. Onur, C., 2006. Üzümsü Meyveler Islah Programından Sempozyumlara, *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14–16 Eylül. Tokat. 2006.25–32.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 129–137 2017

TÜRKİYE ORGANİK ÜZÜMSÜ MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNE GENEL BAKIŞ

Nilda ERSOY[1] Deniz HAZAR[2] İbrahim BAKTIR[3]

ÖZET

Organik tarım, çevreye ve insana dost sertifikalı üretim yöntemidir. Üreticiden tüketiciye kadar izlenebilirlik organik tarım için bir vazgeçilmezdir. Dünyada üzümsü meyvelerin üretim alanı 2013 verilerine göre 43.801 ha olup bu değer 2014'te 45.160 ha'a yükselmiş ve yıllık değişim oranı %3.1 artış yönünde olmuştur (FIBL&IFOAM, 2014). Türkiye'de bölgeler bakımından Ege Bölgesi 129088.36 ton üretimle lider konumda olup bunu sırasıyla Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Marmara, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri takip etmiştir. (T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014). Durum il bazında değerlendirildiğinde; sadece üretim değerine bakıldığında İzmir birinci sırada görülmektedir, ancak Aydın iline ait geçiş süreci üretim değerinin 26605.32 tonları bulması, toplamda 50179.91 ton üretim değerine ulaşan Aydın ilini liderliğe yükseltmiştir. Bu ilimizi 43417.33 ton ile İzmir, 32996.82 ton ile Manisa illeri takip etmiştir. Bilindiği üzere Türkiye florası içerdiği 10000'den fazla taxa ile dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Söz konusu taxa içerisinde çok sayıda üzümsü meyve örneğin böğürtlen, dut, mersin, ahududu, çilek, kocayemiş ve çok sayıda viburnum türleri bulunmaktadır. Doğadan toplanan meyveler için gerekli yasal izinlerin alınması gerekmektedir. Bu tip ürünlerde geçiş süreci uygulanmamaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'de organik üzümsü meyve üretiminin bugünkü durumuna kamuoyunun dikkatini çekmek ve detaylı olarak konuyu tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Üzümsü meyveler, organik tarım, Türkiye

ABSTRACT

GENERAL APPROCH TO ORGANIC BERRY FRUIT PRODUCTION IN TURKEY

Organic farming is strictly based on a certified cultivation methods which are friendly to human health and environment as well. Traceability of products from field to consumers table is an indispensable for the organic farming. According to 2013 census, total organic berries production area in the world was 43.801 hectare and increased to 45.160 hectare with 3.1% increment in 2014 (FIBL & FOAM, 2014). Aegean Region in Turkey is a leading region in organic crop production with 129088.36 ton and it is followed by South Eastern, Mediterranean, Marmara, Central Anatolia, Eastern Anatolia and Black Sea Regions, respectively (Republic of Turkey Ministry of Food, Agriculture and Livestock, 2014). When the organic crop production is considered at province levels; İzmir has been the number one on the list until a few years ago. Since

[1] Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Programı, ANTALYA
[2] Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA
[3] Prof. Dr., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, K.K.T.C.

then, Aydın Province took İzmir's place (43417.33 tons) with 50179.90 ton organic products and it is followed by Manisa Province (32996.82 tons) after a transition period. As it is well known that the Turkish Flora is one of the richest in the world with over 10000 taxa including some important berry species such as blackberry, mulberry, myrthus, raspberry, strawberries, strawberry trees, and some edible viburnum species. Gathering wildly grown berries from the nature, collectors should get legal approvals from local governmental agencies. However, there is not a transitional period in order to begin to collect wild berries. The main purpose of this paper is to take attention of public opinion to the present situations of the organic berry production in Turkey and discuss the case in detail.

Keywords: Berry fruit, organic agriculture, Turkey

GİRİŞ

Üzümsü meyveler birçoğu yabani olarak yetişmekte olup, botanikte yumuşak etli, sulu, çoğu kez küçük ve yenebilen meyvelere sahip, yarı çalımsı veya çalımsı bitkiler olarak tanımlanan ve genel olarak çilek, böğürtlen, ahududu, frenk üzümü, bektaşi üzümü, yaban mersini, dut, gileboru, hambeles, murt, turna yemişi, çarkı felek, kivi, hint inciri ve nar gibi meyve türlerini içermektedir (Ağaoğlu, 1986; Tosun ve Yüksel, 2003; Anonim, 2016a).

Ülkemizde hızla desteklenen tarıma dayalı sanayi ve özellikle gıda sanayindeki büyük gelişmeler, üretilen her türlü meyve ve sebzenin değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Bu nedenle hasattan sonra saklanmaları güç olan meyve ve sebzelerin değerlendirilmesindeki bu gelişmeler, üzümsü meyvelerin de yetiştiriciliğinin gelişmesine önemli katkı sağlamıştır (Yetgin, 2009). Organik ürünlerin hammadde olarak ihracatı yerine işlenerek ve dayanıklılığının arttırılarak pazarlanması ülke ekonomisi, ihracatçı ve üretici için daha karlı olmaktadır. İlk yıllarda hammadde olarak ihraç edilen ekolojik ürünler günümüzde gittikçe artan oranlarda işlenerek ihraç edilmektedir.

Üzümsü meyvelerin gıda sanayinde taze veya dondurularak kullanımının çeşitlenmesi ve özellikle süt ürünleri endüstrisi, dondurma üreticileri, şekerleme ve pasta üreticileri açısından öneminin artması nedeniyle; üzümsü meyveler bu sektörde taze, püre edilmiş, reçel, pekmez, şurup veya meyve suyu olarak düzenli bir şekilde tüketilmektedir (Anonim, 2016b).

Organik üzümsü meyve yetiştiriciliğinde doğru tür ve çeşit seçimi üzerinde önemle durulması gereken öncelikli konudur. Daha kazançlı yetiştiricilik için çok iyi adapte olmuş ve özellikle yaygın hastalıklara genetik dayanıklı tür ve çeşitlerin seçimine dikkat edilmelidir. Bu kapsamda ele alınan başlıklar; seçilen tür ve çeşit bulunduğu iklim ve toprak özelliğine uygun, verimli ve hastalıklara dayanıklı, pazarın aradığı, yola ve taşımaya dayanıklı, bitkisi kuvvetli gelişme gösteren tür ve çeşitler şeklinde olmalıdır.

Organik üzümsü meyvelerin ülkemizdeki yetiştiriciliği ile ilgili olarak mevzuatta geçen hükümler, bu tür meyveler açısından ülkemizin mevcut durumu, üretimin geliştirilmesi amacıyla alınması gereken önlemler bu derleme makalede kapsamlı olarak ele alınmaya çalışılmıştır.

TÜRKİYE'DE ÇOK YILLIK MEYVE AĞAÇLARI İLE İLGİLİ MEVZUAT

Türkiye'de organik tarım faaliyetleri öncelikle 80'li yılların ortalarından itibaren Avrupalı organik tarım firmalarının öncülüğünde sözleşmeli tarım sistemi ile ihracata yönelik olarak kuru incir, kuru üzüm, kuru kayısı ve fındık gibi katma değeri yüksek ürünlerle kendini göstermiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu 1 Aralık 2004 tarihinde yayınlanarak ülkemizde de resmi boyuta taşınmıştır. İlk etapta bitkisel üretimle kendini gösteren bu üretim şekli daha sonra hayvancılık sektöründe de (organik yumurta üretimi, organik tavukçuluk, organik arıcılık vb.) ele alınmaya başlanmıştır. Kanunun çıkarılmasından sonra yapılan değişiklikler yönetmelikler şeklinde açıklanmıştır.

Öncelikle organik bitkisel üretim yapmak isteyen müteşebbis (organik tarım faaliyeti yapan gerçek veya tüzel kişi) bakanlık tarafından yetki verilmiş olan bir Kontrol ve Sertifikasyon

Kuruluşu (bu yıl itibariyle sayıları 33'e ulaşmış ve iletişim bilgileri bakanlığın web sayfasından temin edilebilmektedir) ile sözleşme imzalar ve bu sözleşme hükümlerine dayalı olarak faaliyetler yürütülür. Bu kuruluşlar danışmanlık hizmeti veremediklerinden (yasak olan bir durum) müteşebbisin bu süreci bir tarım danışmanı ile yürütmesi sağlıklı olmaktadır.

Bitkisel üretimle alakalı olarak yönetmelikte geçen hükümler çok yıllık bitkiler açısından (üzümsü meyve türleri de genel itibariyle bu gruba dahildir) şu şekilde sıralanabilir:

1. Organik bitkisel üretimde toprağın biyoçeşitliliğini geliştiren, toprağın organik maddesini koruyan veya artıran, toprağı sıkıştırmayan ve erozyonu engelleyen toprak işleme teknikleri kullanılır. Organik tarımda kullanılan üretim teknikleri çevre kirliliğini engellemeli veya minimuma indirmelidir.
2. Organik olarak değerlendirilecek çok yıllık bitkisel ürünler için, ilk organik ürün hasadından önce üç yıllık geçiş sürecinin uygulanması gerekir.
3. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu veya kontrol kuruluşu; arazinin önceki yıllardaki kullanım durumu, yapılan uygulamalar, bölgedeki genel durum ve yetiştirilen ürünler, risk durumları, konu ile ilgili müteşebbis kayıtları ve raporlarının incelenmesi neticesinde geçiş sürecini uzatabilir ya da kısaltabilir. Müteşebbis tarafından organik tarım yapılacak alan bu Yönetmeliğin Ek–1 ve Ek–2 bölümlerinde yer alan girdiler dışındaki girdilerin geriye dönük olarak en az üç yıl kullanılmadığını resmi kurum ve kuruluşlardan alınacak belge ile belgelendirilmesi halinde yetkilendirilmiş kuruluş tarafından geçiş süreci maksimum bir yıl kısaltılabilir. Yani geçiş süreci çok yıllık meyve ağaçlarında 24 aydan daha az uygulanamaz.
4. Bir işletmede, organik tarım metodu ile üretilen ürün ile aynı tür ve çeşitten olan ya da bu ürünlerden kolaylıkla ayırt edilemeyen konvansiyonel ürünler bir arada üretilemez. Ancak;

Çok yıllık bitkilerin üretilmesi durumunda;

- Müteşebbisin, işletmenin tamamını en geç beş yıllık plan dâhilinde organik üretime geçireceğini taahhütte bulunması,
- Her birimden hasat edilen ürünlerin ayrı ayrı yerlerde tutulmasını sağlayacak önlemlerin alınması,
- Yetkilendirilmiş kuruluşun, ürünlerden her birinin hasadından en az 48 saat önce haberdar edilmesi,
- Müteşebbisin, hasadın tamamlanmasından hemen sonra, elde edilen ürünlerin kesin miktarı ile ayırt edici özellikleri konusunda yetkilendirilmiş kuruluşu bilgilendirmesi ve bu ürünlerin diğerlerinden ayrı tutulması için gerekli önlemlerin alındığını teyit etmesi hallerinde organik ve konvansiyonel üretiminin aynı işletmede yapılmasına izin verilir.

Çoğaltım Materyallerinin Özellikleri

a) Organik tarımsal çoğaltım materyallerinin özellikleri şu şekilde olmalıdır.

- Tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır.
- Fide; organik tohum veya ana bitkiden elde edilmiş ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır.
- Fidan ve anaç; organik materyallerden elde edilmiş ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır.

b) Tohum ve vejetatif çoğaltım materyali üretiminin haricinde, organik bitkisel üretimde kullanılacak tohum ve çoğaltım materyalleri organik tarım metoduyla üretilmiş olmalıdır. Bu amaçla kullanılacak materyalin tohum olması halinde ana bitki, çoğaltım materyali olmasında ise ebeveyn bitki en az bir nesil, çok yıllık bitki olması halinde ise iki üretim sezonu süresince bu Yönetmelik hükümlerine göre üretilmiş olmalıdır.

c) Organik tohum ve vejetatif çoğaltım materyalinin piyasada bulunmaması halinde, aşağıda belirtilen kurallara uymak koşulu ile fide dışında organik üretim metoduyla elde edilemeyen tohum ve vejetatif çoğaltım materyallerinin kullanımına izin verilir. Bu amaçla;

1. Öncelikle organik tarıma geçiş sürecindeki üretim biriminden alınmış tohum veya

vejetatif çoğaltım materyali kullanımına izin verilir.
2. Tohum veya vejetatif çoğaltım materyalinin organik veya geçiş sürecindeki üretim biriminden sağlanmasının mümkün olmadığı hallerde; konvansiyonel tohum ya da vejetatif çoğaltım materyalinin kullanımına izin verilir.
3. Konvansiyonel tohum ya da tohumluk patatesin kullanılacağı alanlarda Devlet tarafından zirai karantina amaçlı kimyasal uygulama zorunluluğu yoksa bu Yönetmeliğin Ek–2'sinde yer alan ürünler dışında bitki koruma ürünleri ile muamele edilmemiş konvansiyonel tohum ya da tohumluk patates kullanılır.
4. İzinler ürünün ekiminden önce verilir.
5. İzinler yalnızca bir defalık ve bir mevsim için verilir. İzini veren yetkilendirilmiş kuruluş tarafından izin verilen tohum ve tohumluk patates miktarları kaydedilir.
6. Müteşebbis tarafından organik tohum veya tohumluk patatesin ülke içerisinde yeterli miktarda bulunmadığı belgelendirilir.

d) Organik tarımda GDO'lu çoğaltım materyalleri kullanılamaz.

TÜRKİYE'DE BÖLGELERE GÖRE ORGANİK ÜZÜMSÜ MEYVE ÜRETİM POTANSİYELİ

Türkiye organik üzümsü meyve üretim istatistikleri değerlendirilerek hazırlanan çizelgelerle ülkemiz potansiyelinin ortaya konulmasına çalışılmıştır (GTHB İstatistikleri 2014).

Bölgelere göre organik üzümsü meyve yetiştiriciliğine bakıldığında, sıralamanın; Ege Bölgesi (129088.36 ton), G. Doğu Anadolu Bölgesi (19718.58 ton), Akdeniz Bölgesi (19549.53 ton), Marmara Bölgesi (9190.16 ton), İç Anadolu Bölgesi (8787.42 ton), D. Anadolu Bölgesi (3731.8 ton) ve Karadeniz Bölgesi (1248.08 ton) şeklinde olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge 1–2–3–4–5–6–7).

İstatistiki veriler bölgelerde bulunan iller bazında değerlendirildiğinde; Ege Bölgesi'nde organik üzümsü meyve üretim potansiyelinin en yüksek olduğu ilk üç il sırasıyla; Aydın (50179.91 ton), İzmir (43778.63 ton) ve Manisa (32996.82 ton); Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde Kilis (10736.83 ton), Adıyaman (5909.09 ton) ve Gaziantep (5442.63 ton); Akdeniz Bölgesi'nde Adana (11182.93 ton), Mersin (5877.82 ton) ve Antalya (2170.01 ton); Marmara Bölgesi'nde Bursa (3483.99 ton), Bilecik (3431.89 ton) ve Çanakkale (1176.79 ton); İç Anadolu Bölgesi'nde Konya (6718.09 ton), Karaman (987.36 ton) ve Niğde (496.62 ton); Doğu Anadolu Bölgesinde Hakkâri (1359.53 ton), Malatya (1641.79 ton) ve Tunceli (1890.86 ton); Karadeniz Bölgesi'nde ise Kastamonu (400.60 ton), Rize (511.12 ton) ve Sinop (535.01 ton) olmuştur (Çizelge 1–2–3–4–5–6–7; Kaynak; GTHB İstatistikleri 2014).

Türkiye'de organik meyve üretim değerleri bölgeler bazında incelendiğinde; Ege Bölgesi (223578.57 ton) ilk sırada yer alan bölge olup bunu sırasıyla Karadeniz Bölgesi (58766.46 ton), Akdeniz Bölgesi (51827.64 ton), İç Anadolu Bölgesi (46015.31 ton), G. Doğu Anadolu Bölgesi (31512.25 ton), D. Anadolu Bölgesi (30997.9 ton), ve Marmara Bölgesi (20081.31 ton) izlemiştir. Üzümsü meyvelerin toplam organik meyve üretimi açısından oranları incelendiğinde; G. Doğu Anadolu Bölgesinin %62.58 payla ilk sırada olduğu, bunu sırasıyla Ege Bölgesi (%57.74), Marmara Bölgesi (%45.76), Akdeniz Bölgesi (%37.72), İç Anadolu Bölgesi (%20.00), Doğu Anadolu Bölgesi (12.04) ve Karadeniz Bölgesi (%2.12)'nin takip ettiği söylenebilir (Çizelge 8).

Meyve tür bazında organik üzümsü meyve üretim değerleri baz alındığında, 89185.22 ton organik incir; 57571.29 ton organik üzüm; 27424.47 ton organik nar 6321.71 ton dut; 6223.62 ton organik çilek üretiminin bulunduğu görülmektedir. Organik üzümsü meyve türlerinin en fazla üretildiği iller dikkate alındığında incir için Bilecik (48961.32 ton), Aydın (48960.52 ton) ve İzmir (38899.51 ton); üzüm için Manisa (32382.58 ton) ili ilk sırada olup, bunu sırasıyla Diyarbakır (5221.30 ton), İzmir (4011.34 ton), Mersin (3195.94 ton), Adıyaman (1502.36 ton) illerinin izlediği belirlenmiştir (Çizelge 9–10–11–12).

Nar, dut ve çileğin en fazla üretiminin yapıldığı iller değerlendirildiğinde, nar için; Adana (8914.53 ton) ilk sırada olup bu ili 4881.53 tonla Gaziantep, 3. sırada ise Adıyaman (4125.45 ton) izlemiştir. Dut üretimi ise, Antalya (2032.04 ton), Adana (1902.90 ton) ve Malatya

(1332.19 ton) illerinde yoğunluk kazanmıştır. Organik çilek yetiştiriciliğindeki duruma bakıldığında Konya (3441.75 ton) ve Bursa (2197.31 ton) illerinin baskın oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 11–12–13).

Çizelge 1. Ege Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 1. Organic berries production values of Aegean Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Afyonkarahisar	70.00	65.90	135.90
Aydın	23574.59	26605.32	50179.91
Denizli	85.00	1764.39	50315.81
İzmir	32787.60	10991.03	43778.63
Kütahya	10.00	–	10.00
Manisa	18653.63	14343.19	32996.82
Muğla	100.35	13.60	113.95
Uşak	10.00	13.76	23.76
Toplam	75291.17	53797.19	129088.36

Çizelge 2. Güney Doğu Anadolu Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 2. Organic berries production values of South Eastern Anatolia Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Adıyaman	1027.48	4881.61	5909.09
Batman	–	–	
Diyarbakır	142.30	5151.90	5294.20
Gaziantep	2436.74	3005.89	5442.63
Kilis	21.00	1165.27	10736.83
Mardin	42.80	1303.50	1346.3
Siirt	–	–	
Şanlıurfa	536.75	3.34	540.09
Şırnak	–	–	
Toplam	4207.07	15511.51	19718.58

Çizelge 3. Akdeniz Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (GTHB İstatistikleri 2014) (ton)
Table 3. Organic berries production values of Mediterranean Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Adana	10992.96	189.97	11182.93
Antalya	2077.53	92.48	2170.01
Burdur	3.00	–	3.00
Hatay	28.84	134.10	162.94
Isparta	–	10.10	10.10
KMaraş	–	142.73	142.73
Mersin	5108.65	769.17	5877.82
Osmaniye	–	–	
Toplam	18210.98	1338.55	19549.53

Çizelge 4. Marmara Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 4. Organic berries production values of Marmara Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Balıkesir	45.30	6.80	52.10
Bilecik	1684.89	1747.00	3431.89
Bursa	2421.20	1217.36	3483.99
Çanakkale	378.42	798.37	1176.79
Edirne	–	–	
İstanbul	390.97	7.80	398.77
Kırklareli	10.60	–	10.60
Kocaeli	19.66	1.58	21.24
Sakarya	18.13	–	18.13
Tekirdağ	419.00	4.00	423.00
Yalova	14.21	4.87	19.08
Toplam	5402.38	3787.78	9190.16

Çizelge 5. İç Anadolu Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 5. Organic berries production values of Central Anatolia Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Aksaray	0.56	0.25	0.81
Ankara	202.62	75.90	278.52
Çankırı	–	5.00	1.00
Eskişehir	118.33	1.00	119.33
Karaman	98.51	888.85	987.36
Kayseri	33.68	110.70	144.38
Kırıkkale	–	2.40	2.40
Kırşehir	10.58	–	10.58
Konya	2009.36	4708.73	6718.09
Nevşehir	14.09	0.62	14.71
Niğde	445.12	51.50	496.62
Sivas	4.00	–	4.00
Yozgat	5.62	–	5.62
Toplam	2942.47	5844.95	8787.42

Çizelge 6. Doğu Anadolu Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 6. Organic berries production values of Eastern Anatolia Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Ağrı	–	–	
Ardahan	–	–	
Bingöl	–	–	
Bitlis	–	–	
Elazığ	3.00	57.28	60.28
Erzincan	2.90	31.57	34.47
Erzurum	130.13	17.21	94.75
Hakkâri	0.60	1358.93	1359.53
Iğdır	–	–	
Kars	–	–	
Malatya	1367.31	274.48	1641.79
Muş	167.20	81.87	249.07
Tunceli	7.60	230.96	1890.86
Van	0.52	0.24	0.76
Toplam	1679.26	2052.54	3731.8

Çizelge 7. Karadeniz Bölgesi organik üzümsü meyve üretim değerleri (ton)
Table 7. Organic berries production values of Blacksea Region (tons)

İller	Sertifikalı *Certificated*	Geçiş sürecinde *Transitional period*	Toplam (ton) *Total (tons)*
Amasya	1.53	–	1.53
Artvin	43.71	13.36	57.07
Bartın	13.85	11.92	25.77
Bayburt	–	–	
Bolu	–	0.05	0.05
Çorum	–	50.60	50.60
Düzce	7.48	1.50	8.98
Giresun	10.00	–	10.00
Gümüşhane	–	–	
Karabük	–	0.60	0.60
Kastamonu	400.60	–	400.60
Ordu	–	–	
Rize	16.72	494.40	511.12
Samsun	21.21	2.68	23.89
Sinop	50.00	1.83	535.01
Tokat	1.09	68.53	69.62
Trabzon	20.60	7.30	27.9
Zonguldak	4.82	3.70	97.52
Toplam	591.61	656.47	1248.08

Çizelge 8. Türkiye'de bölgelere göre organik meyve üretimi içerisinde organik üzümsü meyve üretim oranları (%)

Table 8. Organic berries production rates in organic fruit production by region in Turkey (%)

Bölgeler *Regions*	OSÜ (ton) *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) *TPSP (tons)*	Toplam (ton) *Total (tons)*	OSÜ (ton) *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) *TPSP (tons)*	Toplam (ton) *Total (tons)*	Oran (%) *Percentage (%)*
Güneydoğu Anadolu Bölgesi *South Eastern Anatolia Region*	7285	24228	31512	4207	15512	19719	62.58
Ege Bölgesi *Aegean Region*	156792	66786	223579	75291	53797	129088	57.74
Marmara Bölgesi *Marmara Region*	12317	7764	20081	5402	3788	9190	45.76
Akdeniz Bölgesi *Mediterranean–an Region*	40761	11066	51828	18211	1339	19549	37.72
İç Anadolu Bölgesi *Central Anatolia Region*	26421	19595	46015	2942	5845	8787	20.00
Doğu Anadolu Bölgesi *Eastern Region*	7848	23150	30998	1679	2053	3732	12.04
Karadeniz Bölgesi *Blacksea Region*	25099	33667	58766	59161	656	1248	2.12

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

Çizelge 9. Türkiye organik incir üretim verileri (ton)

Table 9. Turkey organic fig production data (tons)

İller	OSÜ (ton) / *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) / *TPSP (tons)*	Toplam (ton) / *Total (tons)*
Aydın	22645.97	26314.55	48960.52
Bilecik	36.18	18.54	48961.32
İzmir	29013.85	9885.67	38899.51
Genel Toplam	52216.35	36968.87	89185.22

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

Çizelge 10. Türkiye organik üzüm üretim verileri (Anonim, 2016) (ton)

Table 10. Turkey organic grape production data (tons)

İller	OSÜ (ton) / *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) / *TPSP (tons)*	Toplam (ton) / *Total (tons)*
Adıyaman	195.99	1306.37	1502.36
Çanakkale	377.77	798.14	1175.91
Diyarbakır	142.30	5079.00	5221.30
Hakkâri	–	1082.03	1082.03
İzmir	2746.74	767.10	3513.84
Kilis	21.00	1135.27	1156.27
Konya	9.71	1430.50	1440.21
Manisa	13450.48	10035.79	23486.28
	(kuru) 5201.15	3695.15	8896.30
Mardin	24.30	1287.00	1311.30
Mersin	2458.77	737.17	3195.94
Genel Toplam	27343.34	30227.95	57571.29

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

Çizelge 11. Türkiye organik nar üretim verileri (Anonim, 2016) (ton)

Table 11. Turkey organic pomegranate production data (tons)

İller	OSÜ (ton) / *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) / *TPSP (tons)*	Toplam (ton) / *Total (tons)*
Adana	6166.50	148.03	6314.53
	2630.00 (doğadan toplama)		2630.00
Adıyaman	653.12	3472.32	4125.45
Antalya	2032.04	92.28	13069.97
Bilecik	1590.40	1728.06	3318.46
Denizli	81.00	1406.54	1487.54
Gaziantep	2436.67	2444.87	4881.53
İzmir	184.22	25.51	209.73
Manisa		525.40	525.40
Şanlıurfa	531.75		531.75
	17208.94	10215.53	27424.47

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

Çizelge 12. Türkiye organik dut üretim verileri (Anonim, 2016) (ton)
Table 12. Turkey organic mulberry production data (tons)

İller	OSÜ (ton) / *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) / *TPSP (tons)*	Toplam (ton) / *Total (tons)*
Adana	2.90		2.90
	1900.00 (doğadan toplama)		1900.00
Adıyaman	177.86	93.70	271.56
Antalya	2032.04		2032.04
Bursa	270.51	0.20	270.71
Malatya	1250.31	81.88	1332.19
Tunceli		230.96	230.958
	5802.80	518.909002	6321.71

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

Çizelge 13. Türkiye organik çilek üretim verileri (Anonim, 2016) (ton)
Table 13. Turkey organic strawberry production data (tons)

İller	OSÜ (ton) / *OSP (tons)*	GSSÜ (ton) / *TPSP (tons)*	Toplam (ton) / *Total (tons)*
Bursa	1475.61	721.70	2197.31
Konya	1999.64	1442.10	3441.75
Toplam	3780.32	2443.29	6223.62

OSÜ: Organik Sertifikalı Ürün, GSSÜ: Geçiş Süreci Sertifikalı Ürün
OSP: Organic Certificated Product, TPSP: Transitional Period Certificated Product

ORGANİK ÜZÜMSÜ MEYVE ÜRETİMİMİZİN GELİŞTİRİLMESİ OLANAKLARI

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından belirlenen çerçeve içerisindeki yasal sınırlar ve kriterlere göre; insan ve hayvan sağlığını ön planda tutan, doğal kaynakların korunması, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik esaslarıyla güvenilir ürün tedarik etmek için gerçekleştirilen uygulamalar üretimde arzu edilen süreçlerdir Gerekli önlemler alınmadığı taktirde ülkemizin karşılaştığı sorunlarda artış olması ve dışsatımın olumsuz etkilenmesi kaçınılmazdır Organik üretim sadece dış pazarlar açısından değil, güvenli gıda tüketmesi en doğal hakkı olan Türk tüketicisi açısından da üzerinde önemli durulması gereken bir konudur Bugün dünyada gıda ve tarım sektöründe güvenli gıdanın önemi anlaşılmaya başlanmış ve gelecekte gıda ve tarım sektöründe güvenli gıda vurgusunun daha fazla ön plana çıkacağı beklentisi nedeniyle klasik üretimden ziyade piyasada talep edilen güvenilir ürünlerin üretimine ağırlık verilmesi gerektiği aşikârdır Günümüzde gelişmiş ülke pazarlarındaki kimi tüketiciler için gıda ürünlerinin güvenilirliği fiyatından daha önemli bir hale gelmiştir Bugün gelinen noktada, ülkemizde organik tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, desteklenmesi, üreticinin gelir düzeyinin yükseltilmesi, tarımsal çevre bilincinin arttırılması, doğal kaynakların korunması, tükenme ve biyoçeşitliliğin azalması riskinin önlenmesi, yeni istihdam alanlarının yaratılması, ülke ekonomisine katkı, pazara daha kaliteli ve daha güvenilir ürünler sunulması, ülkemizin organik tarımsal üretime yönelik avantajlı konumunu değerlendirmesi ve ihracatımızın arttırılmasına yönelik politikalar geliştirilmesi gerekli görülmektedir

Organik Tarım açısından güçlü yanlarımız olarak; biyoçeşitlilik ve doğal kaynaklar açısından çok zengin bir ülke olmamızı, toprak ve su kaynaklarımızın temiz olmasını, biyolojik çeşitliliğe müsait iklim ve ekolojiye sahip bir ülke olmamızı ve bir tarım ülkesi olarak geleneksel bilgi ve tecrübemizin bulunduğunu söyleyebiliriz Her ne kadar geleneksel bilgi ve tecrübe mevcut ise de bu tip tarım tekniklerinin geliştirilip, yerleştirilmesi için üreticilerin bilinç, bilgi eksikliği ve yetersiz örgütlenme sorunlarına karşı eğitimler düzenlenmesi gerektiği de bir gerçektir Tüm bu olumlu yönlerin yanında bu tarımsal üretim yöntemleri ile üretilen ürünlerin akredite olmuş laboratuvarlarda analizlerinin gerçekleştirilebilmesi işlemleri çok yüksek maliyetlere neden olmakta ve sertifikalandırılmış bir organik tarım ürününün piyasa fiyatı net bir şekilde oluşturulamamaktadır Sonuç olarak, her metrekaresi kayıtlı, sistemli, ülke içi ve dışında ticari yanlışa meydan vermeyen, üreticiye daha çok kazandıran, çevre, bitki, hayvan ve insan

sağlığını azami derecede koruyan, tüm gelir gruplarının tüketebileceği sağlıklı bir organik üretim üzümsü meyvelerin yetiştiriciliği ve işlene bilirlik olanaklarının arttırılmasıyla hem yurtdışı hem de yurtiçi pazarlarda desteklenmesi, ülkemiz koşullarında pek çok türün kolayca yetiştirilebildiği bu sektörde de olumlu yaklaşımların ele alınması gerekliliği bulunmaktadır

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2016a http://bahcebitkilericuedutr/ upload/nturemis/cilekyetpdf (Erişim tarihi: 09092016).
2. Anonim, 2016b http://docplayerbiztr/29546 71–uzumsu–meyveler–ekonomisihtml (Erişim tarihi: 09092016).
3. Anonim, 2016c http://wwwresmigazetegov tr/eskiler/2010/08/20100818–4htm (Erişim tarihi: 09092016).
4. Ağaoğlu, S, 1986 Üzümsü Meyveler, *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara*.
5. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014 http://wwwtarimgovtr/konular/bitkisel– uretim/organik–tarim/istatistikler (Erişim tarihi: 09092016).
6. Tosun, İ ve S Yüksel, 2003 Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi, *28(3):305–311*.
7. Yetgin, M A, 2009 Üzümsü Meyveler *Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, 33s*.

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 139–148 2017

SÜS BİTKİSİ OLARAK ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SAKSI BOYUTLARININ ETKİSİ

Nezihe KÖKSAL[1] **Aslıhan ÖZKAYA[2]**
Ebru KAFKAS[3] **Sara YASEMİN[4]**

ÖZET

Günümüzde insanlar, gündelik hayatlarını daha yaşanabilir kılmak için, evlerin içinde ve balkon, teras gibi açık mekânlarda saksı içerisinde bitki yetiştirmeye yönelmektedir. Özellikle alışılagelmiş süs bitkilerinden farklı bitki türlerinin değişik ve estetik şekillerde sunulması ilgiyi artırmaktadır. Çilek (*Fragaria×ananassa* L.) fonksiyonel ve estetik açıdan saksılı süs bitkisi olarak değerlendirilemeye aday bir bitkidir. Bu çalışmada 'Albion' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitlerine ait bitkiler, piyasada yaygın olarak bulunan, üç farklı boyuttaki dekoratif saksılar (S0, S1 ve S2) içinde yetiştirilmiştir. Çalışmada; yaprak sayısı, yaprakçık genişliği ve uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve kalınlığı, kök uzunluğu, kök boğazı kalınlığı, sürgün ve tüm bitki kuru ağırlığı, sürgün/kök oranı bitkisel özellikleri incelenmiştir. Görsel kalite ve estetik özellikler olarak ise; taç genişliği, uzunluğu ve yüksekliği, taç projeksiyon alanı (PA–cm²), $PA/PA_{saksı}$ oranı, taç projeksiyon hacmi (PV–cm³) ve $PV/PV_{saksı}$ oranı ile genç ve olgun yaprakların renk parametreleri (L, a, b, C, H) incelenmiştir. Çilek bitkisinde yetiştirme saksısının boyutunun artması birçok büyüme, görsel kalite ve renk özellikleri üzerine olumlu etki yaratmıştır. Çalışmada saksılı çilek bitkisinde kalite ve estetik değeri gösteren en belirgin parametre ise $PA/PA_{saksı}$ oranı olarak görülmüştür. Sonuç olarak, saksı içinde çilek yetiştiriciliği için orta boy (S1) saksının kullanılması uygun bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çilek, saksı boyutu, bitkisel özellikler, görsel kalite, projeksiyon alanı, yaprak rengi

ABSTRACT

THE EFFECT OF POT SIZES ON GROWING STRAWBERRY AS ORNAMENTAL PLANTS

Nowadays, people tend to grow plants in pots inside their houses and outer spaces such as balcony and terraces in order to make their daily lives more live able. In particular, unlike the usual ornamental plants, different plant species which are available with diversified and esthetical shapes has greatly increased the interest. Strawberry (*Fragaria×ananassa* L.) is a plant that is considered as functional and aesthetically

[1] Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[2] Biyolog, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[4] Araş. Gör., Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SİİRT

potted ornamental plants. In this study, 'Albion' and 'Sweet Charlie' strawberry cultivars have been grown in decorative pots with three different sizes which are commonly found in the marketplace (S0, S1 and S2). In the present study; leaf number, leaflet width and length, petiole length and diameter, root length, root collar diameter, shoot and total plant dry weight, shoot/root ratio plant properties have been analyzed. As visual quality and aesthetic properties; canopy surface width, length and height, canopy projection area (PA–cm²), PA/PA_{pot} ratio, canopy projection volume (PV–cm³) and PV/PV_{pot} ratio along with colour parameters of fresh and mature leaves (L, a, b, C, H) have been investigated. Increasing pot sizes in growing strawberry plants has a positive effect on various growth, visual quality and colour properties. The most significant parameter representing quality and aesthetic value of potted strawberry plants was determined as PA/PA_{pot} ratio. Consequently, medium sized pot (S1) was found to be suitable for growing strawberries in pots.

Keywords: Strawberry, pot size, plant properties, visual quality, projection area, leaf colour

GİRİŞ

İç mekan süs bitkileri doğal olarak yetiştiği ekolojik ortamına benzer çevresel şartların yapay olarak sağlandığı ortamlarda saksı ve diğer başka kaplar içerisinde yetiştirilebilen çiçek, meyve, yaprak veya form özellikleri sebebiyle odak noktası olabilen bitkilerdir [19]. Günümüzde artan şehirleşme ile doğadan uzaklaşma sebebiyle insanlar, gündelik hayatlarını daha yaşanabilir kılmak için alış veriş merkezi ve işyerleri gibi toplum kullanımına açık olan alanların yanı sıra, özel mekânlar olan evlerinde de dekorasyon amaçlı olarak süs bitkileri bulundurmaya özen göstermektedir [7, 19]. Evlerin kapalı iç mekânları ile küçük bahçe, balkon, teras gibi mekânlarda saksı içerisinde farklı bitki türlerini görmek mümkündür. Özellikle alışılagelmiş süs bitkileri dışındaki bazı meyve, sebze ve aromatik bitki türlerinin değişik ve estetik şekillerde sunulması saksılı bitkilere olan ilgiyi artırmaktadır.

Meyve, yaprak, gövde veya kökleri tüketilebilen bazı bitki türlerinin saksı veya benzeri kaplar içerisinde balkon teras gibi alanlarda tüketim amaçlı yetiştiriciliği ise 'Kap Bahçeciliği' (Contanier Garden) olarak tanımlanabilen ayrı bir kavramdır. Ülkemizde bu kavram henüz çok bilinmemekle birlikte hızla artan metropol hayatı ile ileriki dönemlerde gündeme gelmesi muhtemeldir. Kap bahçeciliğinde domates, biber, marul, soğan, maydanoz başta olmak üzere birçok sebze türü, limon ve çilek gibi meyve türleri ile nane, fesleğen gibi aromatik kokulu bitkilerin yetiştiriciliği mümkün olmaktadır [3, 5, 6, 16, 17]. Kap içerisinde yetiştirilmeye çok uygun olan çilek doğrudan tüketim amacının yanı sıra, dekoratif görünümü ve göz alıcı meyveleri ile süs amaçlı kullanım açısından da potansiyeli yüksek bir bitkidir. Değişik iklim koşullarına adapte olabilen bir tür olan çileğin taze veya işlenmiş ürün olarak tüketilebilmesi sebebiyle dünyada ve ülkemizde üretimi giderek artmaktadır [11]. Ülkemizde son zamanlarda saksı içerisinde de satışını görmeye başladığımız çileğin piyasaya arzında çoğunlukla okul öğrencilerinin ders uygulama ve projelerinde kullanılmaya yönelik özensiz sunumlar ağırlıklıdır (Kişisel görüşme, Yaltır Tarım Ürünleri A.Ş.). Buna karşın, yüksek potansiyeli olan çileğin saksılı satışının artmasının yolu en başta dekoratif sunum tekniklerinin geliştirilmesinden geçmektedir.

Saksılı bitki yetiştiriciliğinde bitki gelişimi ve kalitesi üzerine ışık, sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörler ile yetiştirme ortamlarının etkili olduğu yadsınamaz bir gerçektir [7, 13]. Bu etkenlerin yanı sıra saksı geometrisi ve hacmi bitki gelişimine etki eden önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yetiştiricilikte kullanılan saksı hacmi kök ve toprak üstündeki sürgün, dal, yaprak boyutları gibi gelişim bileşenlerini etkilemektedir. [12, 18]. Genel olarak, küçük hacme sahip saksı ve diğer kaplar içerisinde yetiştirilen bitkilerde kök ve toprak üstündeki yapıların gelişiminde azalma eğilimi görülmektedir [8, 9, 15] Yetiştirme kaplarının boyutunun azalmasının doğal sonucu olarak gelişme alanı ve toprak hacmi küçülmekte ve kök gelişimi kısıtlanmaktadır. Kök gelişimi sınırlanan

bitkide ise sürgün gelişimi, biyokütle birikimi ve dağılımı, fotosentez, yaprak klorofil içeriği, bitki su ilişkisi, besin elementi alımı, solunum, çiçeklenme gibi birçok bitkisel faaliyet olumsuz etkilenmektedir. Buna karşın yetiştirme alanın artması yaprak alanı ile sürgün ve köklerde kütle artışı yaratmaktadır [12].

Bitkinin süs amaçlı kullanımında ise amaçlanan bitki büyüklüğü ve formu için en uygun saksı boyutunun seçilmesi temel prensiptir. Buna karşın bu güne kadar bitki ve ideal saksı boyutu ilişkisi üzerinde çok fazla durulmamıştır. Çilek (*Fragaria×ananassa L.*) hem sevilerek tüketilen meyveleri ile fonksiyonel açıdan hem de dekoratif görünümü ile estetik açıdan saksı bitkisi olarak değerlendirilemeye aday bir bitkidir. Bu nedenle bu çalışmada çilek bitkisinin değişik boyutlardaki saksılar içinde sunumu ile süs bitkisi değerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Süs Bitkileri Yetiştirme Serasında 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak çilek bitkisine (*Fragaria×ananassa*) ait olarak bir nötr gün çeşidi olan 'Albion' ve bir kısa gün çeşidi olan 'Sweet Charlie' kullanılmıştır. Denemede kullanılan çilek bitkileri viyoller içerisinde torf ortamında tüplü fide olarak yetiştirilmiştir. Fideler 3–4 yapraklı aşamadayken mayıs ayı ortasında denemelere başlanmıştır. Bitkiler, piyasada yaygın olarak bulunan üç farklı boyuttaki dekoratif saksılar içinde yetiştirilmiştir. Saksı boyutu seçiminde ticari olarak kullanılan sınıflandırma dikkate alınarak ilk üç boy (0'ıncı, 1'inci ve 2'inci boy) seçilmiştir. Denemedeki uygulamalar kullanılan saksı boyutlarının özelliklerine göre küçük boy–saksı sıfır (S0), orta boy–saksı bir (S1) ve büyük boy–saksı iki (S2) olacak şekilde planlanmıştır (Çizelge 1). Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak planlanmıştır.

Çalışma süresince bitkilerde düzenli olarak sulama ve gübreleme (makro ve mikro element) işlemleri uygulanmıştır. İlk gelişim aşamasında yaprak oluşumunu teşvik etmek için bitkilere haftalık olarak azotlu gübreleme (25 mM NH_4SO_4) yapılmıştır. Ayrıca bitkilerin vejetatif aksamının saksıyı kaplamasını sağlamak için ilk açan çiçekler koparılmıştır. Saksılı çilek bitkileri dekoratif forma ulaştığında ise deneme sonlandırılmıştır.

Çalışma kapsamında bitkilerde bitki büyüme ve gelişme parametrelerinin yanı sıra görsel kalite ve yaprak renklerine ilişkin parametreler değerlendirilmiştir.

Bitkisel özellikler olarak; saksıdan sökümünden sonra bitkilerde yaprak sayısı (adet) sayılarak belirlenirken, yaprakçık genişliği (cm), yaprakçık uzunluğu (cm), yaprak sapı uzunluğu (cm) ve kök uzunluğu (cm) cetvelle ölçülerek belirlenmiştir. Yaprak sapı kalınlığı ve kök boğazı kalınlığı (mm) ise kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Bitkilerde sökümden sonra kökler dikkatlice yıkanarak yetiştirme ortamının köklerden arınması sağlanmış, kök ve sürgün yaş ağırlığı belirlendikten sonra 65°C'de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulmuştur. Kuru bitki örnekleri hassas terazi ile tartılarak, sürgün, kök ve tüm bitki kuru ağırlıkları (g) belirlenmiş ve kuru ağırlık temel alınarak sürgün/kök oranı hesaplanmıştır.

Bitkiler saksı içerisindeyken bitki habitüsüne ilişkin görsel farklılıkları belirlemek amacıyla taç genişliği (cm) taç uzunluğu (cm) ve taç yüksekliği (cm) ölçümleri yapılmıştır. Bitkiler iki karton düzlem arasına alınarak, tacın en fazla genişlediği iki nokta genişlik olarak kabul edilip ölçümler yapılmıştır. Genişlik ölçümünün yapıldığı düzlemi yatay eksende dik kesen eksene ait en geniş iki nokta karton düzenek arasına alınarak ölçülmüş ve bu değer taç uzunluğu olarak kabul edilmiştir. Bitkilerin toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan mesafe ise taç yüksekliği olarak kabul edilmiştir.

Bitkilerin saksı içerisindeki görsel kalite değerini ortaya koymak amacıyla taç projeksiyon alanı ve taç projeksiyon hacmi belirlenmiştir. Taç projeksiyon alanının belirlenmesinde bitkinin projeksiyon formu eliptik olarak kabul edilmiştir. Tacın en dış kenarlarından geçen projeksiyon alanı (*PA*) ve projeksiyon hacmi (*PV*) aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$PA = a\ b\ 4^{-1}$$

$$PV = a\ b\ h\ 4^{-1}$$

Burada, *PA*: Tacının projeksiyon alanı/ *Projection area of canopy*, (cm²); *a*: Eliptik tacın uzaysal alandaki kısa çapı/*Minor diameter of*

canopy of the space, (cm); *b*: Eliptik tacın uzaysal alandaki uzun çapı/*Major diameter of canopy of the space*, (cm)'dır. *PV*: Tacının projeksiyon hacmi/*Projection volume of canopy*, (cm^3); *h*: Eliptik tacın uzaysal alandaki yüksekliği/*Height of canopy of the space*, (cm)'dir.

Ayrıca saksı içerisindeki bitkilerin görsel değerini ortaya koymak amacıyla, tacın projeksiyon alanının saksının projeksiyon alanına oranı ($PA/PA_{saksı}$–PA/PA_{pot}) ve tacın projeksiyon hacminin saksının projeksiyon hacmine oranı ($PV/PV_{saksı}$–PV/PV_{pot}) belirlenmiştir. Saksı projeksiyon alanı ve hacmi Schnelle ve Henderson [18]'a göre ve Çizelge l'de sunulan dışsal ölçülerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Yaprak renklerine ilişkin okumalar Alibaş [2]'a göre Macintosh tabanlı bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (MAC, Renk sayısallaştırıcısı, versiyon 2014). Bitki yapraklarının L (parlaklık–koyuluk), a (yeşillik–kırmızılık), b (sarılık–mavilik) renk değerleri belirlenmiştir [1]. Bu değerlerden yararlanılarak rengin kroması (C) ve renk açısı (H) değerleri ise aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplama yöntemi ile bulunmuştur [2].

$$C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$H = tan^{-1}(b/a)$$

Araştırmadan elde edilen tüm verilerin istatistik analizleri, JMP 8 paket programı ile belirlenmiştir. Her iki çeşide ait olarak saksı boyutu faktörü arasındaki büyüme, görsel kalite ve yaprak rengi özelliklerine ilişkin farklar α=0.05, α=0.01 ve α=0.001 düzeylerinde LSD testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan saksıların boyutsal özellikleri
Table 1. The dimensional characteristics of the pots used in the study

Özellikler *Properties*	Saksı boyutları / *Pot size*		
	S0	S1	S2
İçsel ölçüler / *Internal measures*			
Üst çap (cm) / *Top diameter*	12.3	14.2	17.1
Taban çapı (cm) / *Base diameter*	8.3	9.5	11.6
Derinlik (cm) / *Depth*	11.6	13.5	15.8
[z]Hacim (ml) / [z]*Volume*	1000	1600	2800
[y]Dışsal ölçüler / *External measures*			
Üst çap (cm) / *Top diameter*	15.4	16.8	20.4
Taban çapı (cm) / *Base diameter*	9.3	10.3	12.4
Derinlik (cm) / *Depth*	12.4	14.3	16.7
Hacim (cm^3) / *Volume*	2339.8	3169.9	5458.4

[z]Saksı su hacmi/ *Water volume of pot*
[y]Tüm çıkıntı ve materyal et kalınlıkları dahil ölçüler
Measures including all projections and wall thickness of material

BULGULAR

Araştırma sonunda saksı boyutlarının çilek bitkisinde bazı bitki gelişim özellikleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Çizelge 2'de farklı boyutta saksılarda yetiştirilen 'Albion' çilek çeşidinde bitkisel gelişim özellikleri sunulmuştur. Saksı boyutlarının yaprak sapı kalınlığı, kök boğazı kalınlığı, sürgün kuru ağırlığı ve sürgün kök oranında %0.01 düzeyinde ve bitki kuru ağırlığında %0.05 düzeyinde istatistiki fark yarattığı belirlenmiştir. İstatistiki açıdan önemli bulunan bitkisel gelişim parametreleri açısından orta (S1) ve büyük boyutlu (S2) saksılarda yetiştirilen bitkilerin küçük saksıda (S0) yetişenlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan yaprak sayısı, yaprakçık genişliği, yaprakçık uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve kök uzunluğu parametreleri üzerine saksı boyutları etkisiz bulunmuştur.

Farklı saksı boyutlarının 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde bitkisel gelişim özellikleri üzerine olan etkileri ise Çizelge 3'de sunulmuştur. Saksı boyutlarının yaprakcık uzunluğu, yaprak sapı kalınlığı, kök uzunluğu, sürgün ve tüm bitki kuru ağırlığı üzerine etkili olduğu belirlenmiş ve S1 ve S2'de yetiştirilen bitkilerin S0'dakilere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Buna karşın, yaprak sayısı, yaprakçık genişliği, yaprak sapı uzunluğu, kök boğazı kalınlığı ve sürgün/kök oranı parametreleri üzerine saksı boyutları etkisiz bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen 'Albion' çilek çeşidinde bitkisel gelişim ve görsel kalite özellikleri

Table 2. The properties of plant growth and visual quality of 'Albion' strawberry cultivar grown in various pot sizes

Parametreler *Parameters*	Saksı boyutları / *Pot size*			Ortalama *Mean*	LSD
	S0	S1	S2		
Bitkisel / *Vegetal*					
Yaprak sayısı (adet) *Leaf number (unit)*	5.00±1.00	4.67±0.58	5.67±0.58	5.11	$^{ÖD/NS}$
Yaprakcık genişliği (cm) *Leaflet width*	5.40±0.56	6.27±0.51	6.33±0.76	6.00	$^{ÖD/NS}$
Yaprakcık uzunluğu (cm) *Leaflet length*	5.90±0.26	6.63±0.57	6.60±1.06	6.38	$^{ÖD/NS}$
Yaprak sapı uzunluğu (cm) *Petiole length*	7.23±0.45	8.50±0.87	8.27±0.23	8.00	$^{ÖD/NS}$
Yaprak sapı kalınlığı (mm) *Petiole diameter*	2.90±0.16b	3.20±0.07a	3.32±0.17a	3.14	0.28*
Kök boğazı kalınlığı (mm) *Root collar diameter*	8.50±0.53b	10.30±0.25a	10.78±0.71a	9.86	1.06**
Kök uzunluğu (cm) *Root length*	14.33±1.89	14.67±2.25	16.17±2.57	15.06	$^{ÖD/NS}$
Sürgün kuru ağırlığı (S_{KA}–g) *Shoot dry weight (S_{DW})*	1.68±0.23b	2.59±0.36a	2.57±0.18a	2.28	0.54**
Bitki kuru ağırlığı (B_{KA}) (g) *Total plant dry weight (P_{DW})*	2.69±0.31b	3.71±0.47a	3.55±0.30a	3.32	0.73*
Sürgün/Kök oranı *Shoot/Root ratio*	1.66±0.11c	2.31±0.21b	2.62±0.11a	2.20	0.30***
Görsel Kalite / *Visual quality*					
Taç yüzey genişliği (cm) *Canopy surface width*	18.07±0.12b	20.50±0.87a	20.33±0.58a	19.63	1.21**
Taç yüzey uzunluğu (cm) *Canopy surface length*	13.50±2.18b	16.83±0.76a	18.33±0.58a	16.22	2.75*
Taç yüksekliği (cm) *Canopy height*	10.33±1.26	11.00±1.32	12.17±0.76	11.17	$^{ÖD/NS}$
Taç projeksiyon alanı (cm^2) *Canopy projection area (PA)*	191.6±31.6b	271.1±18.2a	292.7±8.7a	251.81	43.25**
$PA/PA_{saksı}$ oranı *PA/PA_{pot} ratio*	0.95±0.16ab	0.99±0.07a	0.89±0.03b	0.04	0.22*
Taç projeksiyon hacmi (cm^3) *Canopy projection volume (PV)*	1981±433b	2968±200a	3565±314a	2338	658.8**
$PV/PV_{saksı}$ oranı *PV/PV_{pot} ratio*	0.82±0.18	0.74±0.05	0.64±0.06	0.73	$^{ÖD/NS}$

[z]Her bir satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. *In each line means followed by different letters are statistically different each other*. $^{ÖD/NS}$, Önemli Değil/*Non Significant*; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

Faklı boyutta saksılarda yetiştirilen 'Albion' çilek çeşidinde görsel kalite özellikleri incelendiğinde taç yüksekliği ve taç projeksiyon hacminin saksı projeksiyon hacmine oranı ($PV/PV_{saksı}$) dışında bütün parametreler istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Taç yüzey genişliği, taç yüzey uzunluğu, taç projeksiyon alanı (PA) ve taç projeksiyon hacmi (PV) bakımından S1 ve S2'de yetiştirilen bitkilerin S0'a göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ilişkin olarak bitkilerin görselleri Şekil 1a ve 1b'de sunulmuştur. Taç projeksiyon alanının saksı projeksiyon alanına oranı ($PA/PA_{saksı}$) ise en yüksek S1 (0.99)'de yetiştirilen bitkilerde belirlenirken bunu S0 (0.95) izlemiş ve en düşük ise S2 (0.89)'de belirlenmiştir (Çizelge 2).

'Sweet Charlie' çilek çeşidinde saksı boyutlarının taç yüzey uzunluğu, PA, $PA/PA_{saksı}$ ve PV üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Öte yandan taç yüzey genişliği, taç yüksekliği ve $PV/PV_{saksı}$ oranı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Genel olarak istatistiki olarak önemli olan görsel parametreler bakımından S0'da yetişen bitkiler, S1 ve S2'dekilerin gerisinde kalmıştır. Taç projeksiyon alanının saksı projeksiyon alanına oranı açısından ise sıralama S1 (1.65), SO (1.66) ve S2 (1.45) şeklinde olmuştur. 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde farklı boyutlu saksılar içinde

yetiştirilen bitkilere ilişkin görsel Şekil 1c ve 1d'de sunulmuştur.

'Albion' çilek çeşidinde yaprak renklerine ilişkin parlaklık (*L*), yeşillik–kırmızılık (*a*), sarılık–mavilik (*b*), yoğunluk (*C*) ve açı (*H*) parametreleri Çizelge 4'de sunulmuştur. Saksı boyutunun büyümesine paralel olarak genç yapraklardaki koyuluk–beyazlık değerinde (L_{GY}) koyulaşma saptanmıştır. Rengin yeşillik değerinin (a_{GY}) büyük boy saksıda belirgin olarak azaldığı tespit edilmiştir. Sarılık (b_{GY}) ve renk yoğunluğu (C_{GY}) değerleri saksı boyutunun küçülmesine paralel olarak artmıştır. Renk açısı (H_{GY}) ise S0'da yetiştirilen bitkilerde S1ve S2'dekilerin gerisinde kalmıştır.

'Albion' çilek çeşidinde S1 ve S2'de yetiştirilen bitkilerde tacın alt kısmındaki olgun yapraklarda genç yapraklardakine benzer olarak koyulaşma (L_{OY}) saptanmıştır. Sarılık değeri (b_{OY}) ise en yüksek (33.67) küçük boy saksıda (S0) tespit edilmiştir. Renk yoğunluğu açısından (C_{OY}) saksı boyutunun küçülmesi ile artış olmuştur. Yeşillik değeri (a_{OY}) ve renk açı değeri (H_{OY}) bakımından ise saksı boyutları etkisiz bulunmuştur (Çizelge 4).

'Sweet Charlie' çilek çeşidinde genç yapraklardaki sarılık (b_{GY}) ve renk yoğunluğu (C_{GY}) değerleri saksı boyutunun küçülmesine paralel olarak artmıştır. Renk açısı (H_{GY}) bakımından ise S0'da yetiştirilen bitkiler S1 ve S2'dekilerin gerisinde kalmıştır. Genç yapraklarda L_{GY} ve a_{GY} açısından, istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 3. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde bitkisel gelişim ve görsel kalite özellikleri

Table 3. The properties of plant growth and visual quality of 'Sweet Charlie' strawberry cultivar grown in various pot sizes

Parametreler *Parameters*	Saksı Boyutları / *Pot Size*			Ortalama *Mean*	LSD
	S0	S1	S2		
Bitkisel / *Vegetal*					
Yaprak sayısı (adet) *Leaf number (unit)*	7.00±1.73	6.67±0.58	7.00±1.73	6.89	$^{ÖD/NS}$
Yaprakcık genişliği (cm) *Leaflet width*	6.67±0.58	6.97±0.45	7.60±0.20	7.08	$^{ÖD/NS}$
Yaprakcık uzunluğu (cm) *Leaflet length*	6.47±0.15b	7.00±0.30a	7.07±0.12a	6.84	0.41*
Yaprak sapı uzunluğu (cm) *Petiole length*	6.90±0.52	8.77±1.12	8.97±1.34	8.21	$^{ÖD/NS}$
Yaprak sapı kalınlığı (mm) *Petiole diameter*	2.27±0.09b	2.67±0.12a	2.74±0.01a	2.56	0.17*
Kök uzunluğu (cm) *Root length*	15.17±1.04b	21.17±1.61a	19.33±2.31a	18.56	3.46*
Kök boğazı kalınlığı (mm) *Root collar diameter*	9.94±0.65	11.29±0.49	11.53±2.24	10.92	$^{ÖD/NS}$
Sürgün kuru ağırlığı (S_{KA}–g) *Shoot dry weight (S_{DW})*	2.18±0.25b	3.20±0.17a	3.58±0.23a	2.99	0.44***
Bitki kuru ağırlığı (B_{KA}) (g) *Total plant dry weight (P_{DW})*	2.87±0.37b	4.23±0.06a	4.61±0.18a	3.90	0.48***
Sürgün/Kök oranı *Shoot/Root ratio*	3.23±0.38	3.18±0.56	3.66±1.00	3.36	$^{ÖD/NS}$
Görsel Kalite / *Visual Quality*					
Taç yüzey genişliği (cm) *Canopy surface width*	24.17±1.44	25.33±1.53	26.83±2.75	25.04	$^{ÖD/NS}$
Taç yüzey uzunluğu (cm) *Canopy surface length*	17.50±0.87b	22.83±1.44a	22.67±0.76a	21.00	2.13**
Taç yüksekliği (cm) *Canopy height*	10.50±1.32	11.00±1.80	13.00±0.50	11.50	$^{ÖD/NS}$
Taç projeksiyon alanı (PA) *Canopy projection area (cm²)*	331.5±4.0b	455.4±56.2a	477.4±46.5a	421.43	84.27**
$PA/PA_{saksı}$ oranı *PA/PA_{pot} ratio*	1.65±0.02ab	1.66±0.20a	1.45±0.14 b	1.58	0.34**
Taç projeksiyon hacmi (cm³) *Canopy projection volume*	3484±477b	5036±1165ab	6204±624a	4907	1620.4*
$PV/PV_{saksı}$ oranı *PV/PV_{pot} ratio*	1.44±0.20	1.26±0.29	1.11±0.11	1.27	$^{ÖD/NS}$

[z]Her bir satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. *In each line means followed by different letters are statistically different each other*. $^{ÖD/NS}$, Önemli Değil/*Non Significant*; *, p<0.05; **, p<0.01; ***; p<0.001.

Çizelge 4. ‘Albion’ çilek çeşidinde yaprak rengi özellikleri
Table 4. Leaf color properties of ‘Albion’ strawberry cultivar

Genç Yaprak (GY) / *Fresh leaf (FL)*					
Saksı Boyutu *Pot Size*	$L_{GY/FL}$[z]	$a_{GY/FL}$	$b_{GY/FL}$	$C_{GY/FL}$	$H_{GY/FL}$
S0	81.52±2.85a[y]	–26.48±0.68b	69.11±1.91a	74.01±1.86a	110.97±0.63b
S1	69.35±2.61b	–26.80±1.30b	58.80±4.88b	64.63±4.80b	114.57±1.38a
S2	62.89±3.98c	–22.55±0.45a	47.73±2.39c	52.79±2.32c	115.32±0.79a
Ort./*Mean*	71.25	25.28	58.54	63.81	113.62
LSD	4.41***	1.22***	4.58***	4.49***	1.36***
Olgun Yaprak (OY) / *Mature leaf (ML)*					
Saksı Boyutu *Pot Size*	$L_{OY/ML}$	$a_{OY/ML}$	$b_{OY/ML}$	$C_{OY/ML}$	$H_{OY/ML}$
S0	67.11±1.13a	–19.06±2.98	33.67±2.25a	38.74±3.15a	119.39±2.97
S1	62.87±0.91b	–19.75±0.87	31.11±0.77b	36.86±0.84ab	122.41±1.26
S2	61.46±1.59b	–17.91±1.28	29.87±1.81b	34.84±1.88b	120.95±1.92
Ort./*Mean*	63.82	–18.91	31.55	36.81	120.92
LSD	1.71***	ÖD/NS	2.38*	3.00*	ÖD/NS

[z]L, parlaklık/koyuluk (*brightness/darkness*); a, yeşillik/kırmızık (*greenness/redness*); b, sarılık/mavilik (*yellowness/blueness*); C, kroma (*chroma*); H, renk açısı (*hue angle*).
[y]Her bir sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. *In each column means followed by different letters are statistically different each other*. ÖD/NS, Önemli değil/*Non significant*; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

Çizelge 5. ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde yaprak rengi özellikleri
Table 5. Leaf color properties of ‘Sweet Charlie’ strawberry cultivar

Genç Yaprak (GY) / *Fresh Leaf (FL)*					
Saksı boyutu *Pot Size*	$L_{GY/FL}$	$a_{GY/FL}$	$b_{GY/FL}$	$C_{GY/FL}$	$H_{GY/FL}$
S0	71.95±4.30	–27.61±2.52	71.89±.084a	77.02±4.50a	111.00±1.22b
S1	71.03±5.59	–27.69±3.82	59.87±3.39b	66.07±2.82b	114.85±3.69a
S2	66.86±3.07	–24.24±3.67	51.69±6.27c	57.10±7.12c	115.08±1.50a
Ort./*Mean*	69.94	–26.51	61.15	66.73	113.64
LSD	ÖD/NS	ÖD/NS	6.53***	7.06***	3.31*
Olgun Yaprak (OY) / *Mature Leaf (ML)*					
Saksı Boyutu *Pot Size*	$L_{OY/ML}$	$a_{OY/ML}$	$b_{OY/ML}$	$C_{OY/ML}$	$H_{OY/ML}$
S0	68.23±5.37a	–19.65±2.35a	37.26±9.86	42.20±9.75	118.55±4.15
S1	61.78±4.08b	–24.01±1.41b	44.16±3.36	50.27±3.52	118.57±1.07
S2	55.79±3.94b	–23.01±1.87b	38.09±4.74	44.51±4.95	121.25±1.62
Ort./*Mean*	61.93	–22.22	–39.84	45.66	119.46
LSD	6.22**	2.64**	ÖD/NS	ÖD/NS	ÖD/NS

[z]L, parlaklık/koyuluk (*brightness/darkness*); a, yeşillik/kırmızık (*greenness/redness*); b, sarılık/mavilik (*yellowness/blueness*); C, kroma (*chroma*); H, renk açısı (*hue angle*).
[y]Her bir sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. *In each column means followed by different letters are statistically different each other*. ÖD/NS, Önemli değil/*Non significant*; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde S1 ve S2’de yetiştirilen bitkilerde olgun yapraklarda rengin koyuluğu (L_{OY}) ve yeşilliği (a_{OY}) artmıştır. Öte yandan, b_{GY} C_{OY} ve H_{OY} değerlerinde ise istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

TARTIŞMA

Farklı boyutlu saksılarda yetiştirilen her iki çilek çeşidinde de en fazla etkilenen bitkisel özellikler kütlesel ağırlık değerleri olmuştur. Orta boy (S1) ve büyük boy (S2) saksıda yetişen bitkilerde küçük boy (S0) saksılardakine göre sürgün ve bitki kuru ağırlıkları daha yüksek bulunmuştur. ‘Albion’ çilek çeşidinde S0’a göre S1 ve S2’de sürgün kuru ağırlığında sırasıyla %54 ve %53’lük bir artış belirlenirken, tüm bitki kuru ağırlığında sırasıyla %38 ve %32’lik bir artış bulunmuştur (Çizelge 2). Sweet Charlie’de ise S0’a göre S1 ve S2’deki sürgün kuru ağırlık artışı sırasıyla %47 ve 64 iken, bitki kuru ağırlık artışı %47 ve 61 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bizim sonuçlarımıza benzer olarak, yetiştirme kabı hacminin artışına bağlı olarak bitkisel ağırlıkların arttığı birçok farklı bitki türünde

rapor edilmiştir [8, 14, 15, 20]. Her iki çilek çeşidinde de belirlenen kütle ağırlık artışının, bitkisel gelişim bileşenlerindeki değişimin kümülatif etkisinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Nitekim saksı boyutları bazı bitkisel gelişim parametreleri üzerinde belirgin etki yaratmıştır. Bazı parametreler (yaprakçık boyutları, yaprak sapı uzunluğu gibi) bakımından ise istatistiki olarak fark belirlenmemesine karşın genel olarak, S1 ve S2'de S0'a göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bizim çalışmamıza paralel olarak Mogloo ve ark. [10] *Picea smithiana* Wall. Boiss'in fide yetiştiriciliğinde kullanılan kap hacmindeki artışa (150, 250 ve 300 cc) bağlı olarak bitki yüksekliği, kök boğaz çapı, sürgün, kök ve tüm bitki ağırlıklarında artış belirlemişlerdir. Benzer şekilde Dumroese ve ark. [4] *Acacsia koa*'da yetiştirme kap boyutlarının artması ile bitki boyu ve kök boğazı çapı değerlerinde artış tespit etmişlerdir. Bitki yetiştiriciliğinde kullanılan kap hacminin bitki gelişimi üzerindeki ilk etkisi kök sistemi üzerine olmakta ve dolaylı olarak bitkinin toprak üstü aksam gelişimi de etkilenmektedir [8]. Nitekim bizim çalışmamızda da 'Sweet Charlie' çeşidinde saksı boyutunun küçülmesi kök uzunluğunu azaltmıştır. Albion'da ise istatistiki olarak fark bulunmamasına rağmen benzer eğilim görülmüştür.

Burada sonuçları sunulan çalışmada çilek bitkisinde saksı boyutları görsel kalite özellikleri üzerine etkili olmuştur. Bu etkiler çeşitlere bağlı olarak da değişim göstermiştir. Her iki çeşit birlikte değerlendirildiğinde ise taç yüksekliği, taç genişliği gibi özellikler belirleyici olmamasına karşın, taç projeksiyon alanı (PA), $PA/PA_{saksı}$ oranı ve taç projeksiyon hacmi (PV) görsel algıyı daha net ortaya koyan parametreler olarak görülmüştür. Bizim sonuçlarımıza benzer olarak Latimer [9] kullanılan yetiştirme kaplarının kadife bitkisinde yükseklik ve genişlik gibi görsel parametreler açısından istatistiki fark yaratmadığını buna karşın bitkinin kalite skoru değerlerinin kap büyüklüğüne göre arttığını belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki çeşitte de saksı boyutunun artışına bağlı olarak taç projeksiyon alanı ve hacmi artmıştır. Albion'da S0'a göre S1 ve S2'de Projeksiyon alanı (PA) %41 ve %53 oranlarında artış gösterirken, Projeksiyon hacmindeki (PV) artış sırasıyla %50 ve %80 oranlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Sweet Charlie'de ise S0'a göre S1 ve S2'deki PA artışı sırasıyla %37 ve %44 iken, PV artışı %45 ve 78 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Ancak saksılı bitkilerde görsel algı ve beğeni değerini ortaya koymak bakımından bitkinin tek başına büyüklüğünü değerlendirmek yetersiz kalacağı için, yetiştirme saksısı ile birlikte oluşturduğu görünümü göz önüne almak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu nedenle bitkinin estetik değerini en net ortaya koyabilecek parametreler, bitkinin projeksiyon alan ve projeksiyon hacminin yetiştirme saksının projeksiyon alanına oranı ($PA/PA_{saksı}$) ve hacmine oranı ($PV/PV_{saksı}$) olarak görülmektedir. Bu açısından ele alındığında her iki çeşitte de en yüksek $PA/PA_{saksı}$ oranı S1 de gerçekleşirken, bunu S0 ve S2 takip etmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Taç alan ve hacim sonuçlarının tersine $PA/PA_{saksı}$ oranı açısından S2 diğer saksı boyutlarının gerisinde kalmıştır. İstatistiki olarak fark bulunmamasına karşın $PV/PV_{saksı}$ oranı açısından aynı durum söz konusudur. Çeşitler birbiri ile kıyaslandığında ise genel olarak Sweet Charlie'nin saksı içindeki estetik değerinin Albion'a göre daha yüksek olduğu düşünülmüştür. Nitekim Çizelge 2 ve Çizelge 3 incelendiğinde $PA/PA_{saksı}$ oranın bütün saksı boyutlarında 1'in üzerinde olduğu görülürken, Albion çilek çeşidinde 1' in altındadır. Bu sonuçlara ilişkin görseller Şekil 1b ve 1d'de görülmektedir. Sweet Charlie çeşidinin üst açılı görünüşünde üç saksı boyutunda da bitkilerin saksıyı tamamen kapladığı belirgin olarak görülmektedir (Şekil 1b). Albion'da ise saksı içinde boşluklar bulunduğu görülmektedir (Şekil 1d).

Saksıda yetiştirilen her iki çilek çeşidinde de saksı boyutlarının yaprak rengi üzerine etkisi bitkinin genç yapraklarında olgun yapraklara göre daha belirgin olarak bulunmuştur. Genç ve olgun yapraklarda renkler genel olarak incelendiğinde her iki çeşitte de saksı boyutunun küçülmesi ile sarılık (b) değerinde ve renk yoğunluğu (C) değerinde artış eğilimi belirlenmiştir. Renk açı değeri ise saksı boyutunun büyümesine paralel olarak artış göstermiştir. Yaprak renklerinin kalite üzerinde tamamlayıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim diğer görsel kalite değerlendirmelerinde de saksı boyutunun artışı kalite değerinin artmasını sağlamıştır.



Şekil 1. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde bitkilerin görünümü. a–b: 'Albion', c–d: 'Sweet Charlie'

Figure 1. The appearance of the strawberry plants grown in pots of different sizes

SONUÇ

Araştırma sonunda saksılı çilek yetiştiriciliğinde bitkisel gelişim görsel kalite ve renk özellikleri üzerine kullanılan saksı seçiminin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Saksı boyutlarının artması genel olarak bitki gelişimi ve kalitesini arttırmıştır. Görsel değerlendirme özelikleri içinde bitkinin kalite ve estetik değerini en fazla ortaya koyan parametre $PA/PA_{saksı}$ oranı olarak görülmüştür. Bu açısından ele alındığında her iki çeşit için de kullanılabilecek ideal saksı büyüklüğü orta boy (S1) olarak belirlenmiştir. Tüm bitkisel ve görsel kalite özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, saksılı bitkilerde görsel algı ve beğeni düzeyini doğrudan etkileyeceği için bitkinin saksı ile birlikte oluşturduğu uyumun ve estetik görünümün göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Alibaş, İ. and N. Köksal, 2014. Convective, Vacuum and Microwave Drying Kinetics of Mallow Leaves and Comparison of Color and Ascorbic Acid Values of Three Drying Methods. *Food Science and Technology 34(2):358–364.*
2. Alibaş, İ., 2015. İnce Tabaka Mango Dilimlerinin Mikrodalga Tekniği ile Kurutulması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 30:99–109.*
3. Anonymous, 2016. Growing Vegetables, Herbs and Annual Flowers in Containers *Cornell Cooperative Extension, Chemung County Fact Sheet. 1–5.* (http://www.gardening.cornell.edu/factsheets/misc/containers.pdf) (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
4. Dumroese, R. K., A. S. Davis and D. F. Jacobs, 2011. Nursery Response of *Acaia koa* Seedlings to Container Size, Irrigation Method and Fertilization Rate. *Journal of Plant Nutrition 34:877–887.*
5. Jauron, R., 2013. Container Vegetable Gardening. *Iowa State University Extension and Outreach. PM870B:1–2.*
6. Ken Muir, 2016. Guide to Growing Strawberries in Containers. (http://www.kenmuir.co.uk/image/data/pdf/growing%20guides/contaıner%20growıng.pdf.), (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
7. Korkut, A. B. ve H. İnan, 2002. Saksılı Süs Bitkileri. *Hasad Yayıncılık Ltd.Şti. Yayınları, İstanbul. 198s.*

8. Kostopoulou, P., K. Radoglou, O. Dini Papanastasi and C. Adamidou, 2011. Effect of Mini–Plug Container Depth on Root and Shoot Growth of Four Forest Tree Species during Early Developmental Stages. *Turk J Agric For 35:379–390.*
9. Latimer, J. G., 1991. Container Size and Shape Influence Growth and Landscape Performance of Marigold Seedlings. *HortScience 26(2):124–126.*
10. Mugloo, J. A., P. A. Khan, A. H. Mughal, K. N. Qasir, S. N. Zaffar and G. Parrey, 2015. Studies on Refinement of Container Size and Potting Mixture for Production of Quality Seedlings in Spruce (*Picea smithiana* Wall. Boiss). *Open Journal of Forestry 5:733–739.*
11. Nacar, Ç., 2012. Çilek Yetiştiriciliği. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Yayınları, Erdemli–Mersin.*
12. NeSmith, D. S. and J. R. Duval, 1998.The Effect of Container Size. *HortTechnology 8(4).*
13. Oral, N., 1999. İç Mekân Süs Bitkileri. *Ezgi Kitapevi Yayınları, Bursa 374s.*
14. Poorter, H., J. Bühler, D. van Dusschoten, J. Climent and J. A. Postma, 2012. Pot Size Matters: A Meta–Analysis of the Effects of Rooting Volume on Plant Growth. *Functional Plant Biology 39:839–850.*
15. Ray J. D. and T. R. Sinclair, 1998. The Effect of Pot Size on Growth and Transpiration of Maize and Soybean during Water Deficit Stress. *Journal of Experimental Botany. 49(325):1381–1386.*
16. Richter K., L. Bradley, M. Kistler and J. Sherk, 2011. Container Garden Planting Calendar for Edibles in the N.C. Piedmont. *North Carolina Cooperative Extension, North Carolina State University. AG–748:1–9.*
17. Richter K., L. Bradley, M. Kistler and J. Sherk, 2012. How to Create a Container Garden for Edibles in the North Carolina Piedmont. *North Carolina Cooperative Extension, North Carolina State University. AG–753:1–9.*
18. Schnelle, M. A. and J. C. Henderson, 2016. Containers and Media for the Nursery. *Oklahoma Cooperative Extension Service HLA–6706:1–4.* (http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/get/document-1119/hla-6706web.pdf), (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
19. Ulus, A., 2006. Bazı İç Makan Bitkilerinin Kullanım Tekniği Üzerine Çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 56(2):154–161.*
20. van Iersel M., 1997. Root Restriction Effects on Growth and Development of Salvia (*Salvia splendens*). *HortScience 32(7):1186–1190.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 149–154 2017

MARDİN BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN NAR (*Punica granatum* L.) GENOTİPLERİNE AİT MEYVELERİN BESİN ELEMENTLERİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Müttalip GÜNDOĞDU[1] **Akif AŞICI[2]**
Mustafa Kenan GECER[3] **İhsan CANAN[1]**

ÖZET

Bu çalışma; Mardin bölgesinde yetiştirilen nar (*Punica granatum* L.) genotiplerine ait meyvelerin makro ve mikro besin elementleri içerikleri arasındaki korelasyonun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nar genotiplerine ait meyve sularının fosfor içerikleri 329.123–943.684 ppm, potasyum içerikleri 93.375–985.600 ppm, kalsiyum içerikleri 63.477–142.703 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada demir içerikleri 1.337–41.741 ppm, mangan içerikleri 0.281–3.346 ppm, çinko içerikleri 0.050–0.223 ppm, bakır içerikleri 0.253–2.388 ppm ve magnezyum içerikleri 38.672–92.948 ppm arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen 21 nar genotipine ait meyvelerin makro ve mikro besin elementleri içeriklerinin dağılım sıralamasının P>K>Ca>Mg>Fe>Mn>Cu> Zn şeklinde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar, meyve, besin elementleri

ABSTRACT

CORRELATION AMONG NUTRIENTS CONTENTS OF POMEGRANATE (*Punica granatum* L.) GENOTYPES FRUITS GROWN IN MARDIN REGION

This study aimed to determine of macro and micro nutrients contents, and the correlations among of nutrients of some pomegranate genotypes fruits are grown in Mardin. In the study, the juices of studied pomegranate genotypes, phosphorus content ranged between 943.684–329.123 ppm; potassium content ranged between 985.600–93.375 ppm; calcium content ranged between 142.703–63.477 ppm. It was determined that iron content ranged between 41.741–1.337 ppm; manganese content ranged between 3.346–0.281 ppm; zinc content ranged between 0.223–0.050 ppm; copper content ranged between 0.253–2.388 ppm; and magnesium content ranged 92.948–38.672 ppm. It has been found to distribution of macro and micro nutrients contents of 21 pomegranate genotypes in the form of P>K>Ca>Mg>Fe>Mn>Cu>Zn.

Keywords: Pomegranate, fruit, nutrients

[1] Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, BOLU
[2] Yük. Zir. Müh., Denizli Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, DENİZLİ
[3] Yrd. Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, IĞDIR

GİRİŞ

Dünyanın biyoçeşitlilik potansiyelini ortaya koymak için yapılan araştırmalarda sürekli yeni türler tespit edilmektedir. Bu türlerin yanında kültür tarihi çok eskilere dayanan meyve türlerinden yeni çeşitler geliştirilerek insanlığın hizmetine sunum çalışmaları da süreklilik arz etmektedir. Artan dünya nüfusuna paralel olarak insanların besin ihtiyaçları da artma eğilimi göstermektedir. Teknolojik gelişmelerin insanların yaşamını kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olması ve sağlıklı beslenmenin insan ömrü üzerinde olumlu bir etki oluşturması açısından özellikle besin değerleri yüksek olan meyve türlerine olan rağbet gün geçtikçe artmaktadır. Bu meyve türleri arasında yer alan nar (*Punica granatum* L.) özellikle biyoaktif bileşenler içeriği açısından popülaritesi yüksek bir meyve türüdür.

Kutsal kitapların çoğunda nar kaydedilmekte; Mısır, Yunan ve Roma efsanelerinde bu meyveden bahsedilmektedir. Değişik inançlara göre danelerin bolluğu, bazen bir toplumu, bazen bereketi simgelemiş, kırmızı rengi kan ve vahşeti temsil etmiştir [6]. Nar (*Punica granatum* L.) tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak, üretimi ve tüketimi diğer birçok meyve türüne göre daha az olmakla birlikte anavatanları olan Güney ve Güneybatı Asya'da binlerce yıldır üretimi yapılmaktadır. Anavatanları Güney Kafkasya, İran, Afganistan, Güney Asya, Batı Asya, Anadolu ve Akdeniz arasındaki bölgeleri kapsamaktadır. Anavatanların yanında Avrupa ve Afrika'nın Akdeniz sahil bölgelerinde, Çin, Hindistan, Afganistan, İran, Arabistan, Şili, Arjantin, ABD'nin Kaliforniya, Arizona eyaletlerinde ve Kuzey Meksika'da yetiştiriciliği yapılmaktadır [14, 6, 13].

Dünyanın birçok bölgesinde farklı kültürlerde şifalı bitki olarak tedavi amacıyla kullanılmaktadır, Nar genel olarak vücudu ve kalbi kuvvetlendirmede, ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ve kusmayı kesmede, vücuttaki bazı ağrıların giderilmesinde, şerit düşürmede, idrar söktürmede, boğaz, göğüs, akciğer ve mideye olan yararları, tansiyon düşürücü, ateşli hastalıklarda ateş düşürücü ve damar tıkanıklığını önleyici etkiye sahip olmasından dolayı yüzyıllardan beri halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Antimikrobiyal, antiparasitik, antiviral ve antikanserojen gibi özelliklerinin belirlenmesi gelecekte bu meyveye olan ilgiyi daha da artıracağını düşündürmektedir [16, 13, 1, 19, 11, 9].

Ülkemizde uzun zamandan beri bahçe kenarlarında, çit bitkisi ve süs bitkisi olarak yetiştirilen narlar son zamanlarda kapama bahçeler halinde yetiştirilmeye başlanmıştır. Narlar çok çeşitli iklim ve toprak koşullarına kolayca adapte olabilmesi, çoğaltmasının çok kolay olması, birim alandan yüksek verim elde edilmesi ve erken meyveye yatması gibi avantajlara sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu 2015 yılı verilerine göre; Ülkemizde toplam nar üretimi 445750 tondur. Türkiye'nin yaklaşık 50 ilinde nar yetiştiriciliği yapılmaktadır. 107237 tonluk nar üretimiyle Türkiye'de en fazla yetiştiriciliğin yapıldığı il Antalya'dır. Bunu sırasıyla Muğla (65748 ton), Mersin (61919 ton), Denizli (45594 ton), Adana (39715 ton) ve Hatay (20769 ton) takip etmektedir. Araştırmanın yapıldığı Mardin ilinde ise nar üretimi 3246 ton olup ülkemiz nar yetiştiriciliği yapılan iller arsında 16. sıradadır [5].

Son yıllarda ülkemiz yeni genotiplere yönelmiş ve özellikle bitki–ekoloji ilişkisindeki reaksiyonların bilinmesi genotiplerin karakterlerinin ortaya çıkmasında etken olabilmektedir, Bu çalışmada; Mardin bölgesinde yetiştirilen nar genotiplerine ait meyvelerin makro ve mikro besin elementleri içerikleri ve bunlar arasındaki korelasyon belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma yerinin iklim, toprak ve coğrafik yapısı; Mardin ilinin iklimi kara iklimi ile Akdeniz iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliğini gösterir. Yazlar sıcak ve kışlar soğuk geçer. Kar yağışlı gün sayısı 10 günü ve sıfırın altında gün sayısı 60 günü geçmez. Senenin 100 güne yakını 30°C'nin üstündedir. Senelik yağış ortalaması 713 mm'dir. Bitki örtüsü: İl topraklarında genel olarak "Bozkır" görünümü hakimdir. Dağ yamaçları ve vadilerde meşe ormanlarına rastlanır. Orman ve fundalık saha il topraklarının %15'ini geçmez. Ekili ve dikili sahalar %40, çayır ve meralar %38'dir. Nusaybin ve Savur'da geniş kavaklık alanlar mevcuttur [2].

Bu bölge gerek coğrafik yapısı, gerekse iklim özellikleri bakımından meyve yetiştiriciliğini

sınırlandıran sert karasal ikliminden tamamen farklı yapıdadır (Çizelge 1 ve Şekil 1). Bölge kendi içinde dahi birçok mikro klimalara sahiptir. Bu vadide nar, incir, Antep fıstığı, fındık, elma, armut, şeftali, kaysı ve ceviz gibi meyveler çok yaygın bir şekilde yetişmektedir.

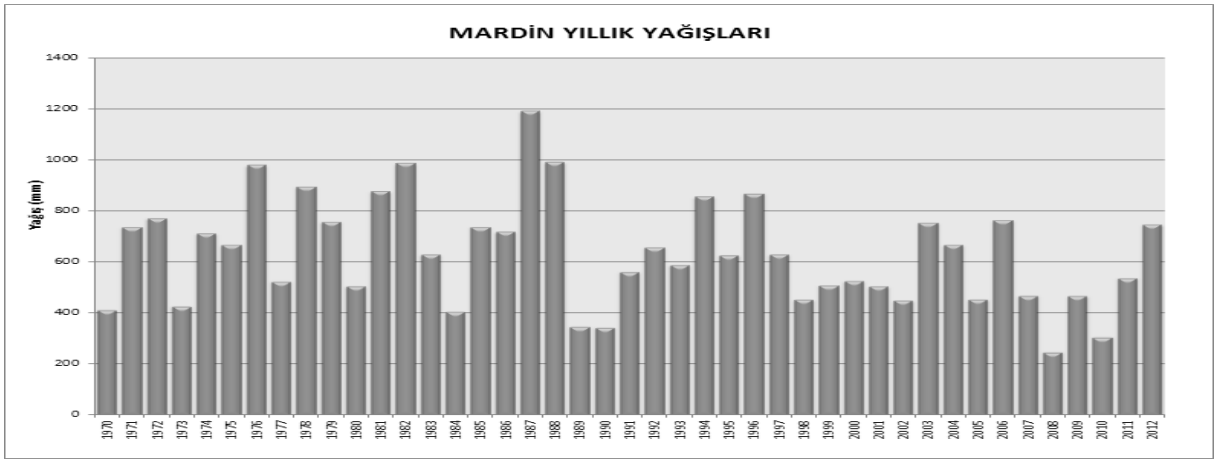
Mardin bölgesinde yetiştirilen (47 MAR 01, 47 MAR 02, 47 MAR 03, 47 MAR 04, 47 MAR 05, 47 MAR 06, 47 MAR 07, 47 MAR 08, 47 MAR 09, 47 MAR 10, 47 MAR 11, 47 MAR 12, 47 MAR 13, 47 MAR 14, 47 MAR 15, 47 MAR 16, 47 MAR 17, 47 MAR 18, 47 MAR 19, 47 MAR 20, 47 MAR 21) nar genotipleri materyal olarak kullanılmıştır. Meyvenin olgunlaşma dönemi olan Eylül–Ekim ayları arasında seçilen her ağaçtan genotipleri temsilen homojen bir şekilde 30 meyve örneği alınarak bez torbalara konulmuş daha sonra bu örnekler laboratuvara getirilerek analizleri yapılmıştır. Seçilen genotiplerde herhangi bir gübreleme programı uygulanmamıştır. İncelenen genotiplere verilen kodlar seleksiyon yolu ile belirlenmiştir.

Potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) analizleri; yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrede yapılmıştır [10]. Yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde Spektrofotometre ile sarı renk yöntemine göre belirlenmiştir [10].

Üzerinde durulan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından genotip ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemede; faktöriyel (İki faktörlü) varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı genotipleri belirlemede, Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır [18]. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar SPSS (ver:13) istatistik paket programında yürütülmüştür.

Çizelge 1. Mardin ilinin iklim verileri [3]
Table 1. Climate data of Mardin province [3]

Aylar *Months*	Ort. sıcaklık (°C) *Average temp.*	Ort.yüksek sıcak.(°C) *Ave.hig.tem*	Ort. düşük sıcak.(°C) *Ave.low.tem*	Ort. top. yağ. (mm) *Ave. tot. precip.*	Ort. bağ. nem (%) *Ave. rela. humidity*
Ocak / *January*	3.0	5.9	0.5	112.3	77
Şubat / *February*	4.0	7.2	1.2	108.2	69
Mart / *March*	8.0	11.7	4.6	96.8	65
Nisan / *April*	13.4	17.2	9.6	83.6	59
Mayıs / *May*	19.6	23.9	15.0	40.4	52
Haziran / *June*	25.6	30.6	20.1	4.9	36
Temmuz / *July*	29.9	35.0	24.4	1.4	30
Ağustos / *August*	29.5	34.6	24.5	0.3	29
Eylül / *September*	25.1	30.1	20.5	1.9	34
Ekim / *October*	18.3	22.8	14.6	36.2	47
Kasım / *November*	10.7	14.3	7.8	69.7	64
Aralık / *December*	5.3	8.1	2.8	106.9	72



Şekil 1. Mardin ili yıllık yağış miktarları [4]
Figure 1. Annual rainfall of Mardin province [4]

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada nar genotiplerine ait meyve sularının besin elementleri içerikleri tespit edilmiştir. Araştırmada genotiplerinin fosfor içeriğine bakıldığında genotiplerinin 329.123–943.684 ppm arasında fosfor içerdikleri tespit edilmiştir. Bu da genotip özelliğinden kaynaklanabildiği gibi fosforun topraktan fikse edilmesi gibi sebeplerde etkili olabilmektedir. Potasyum birikimine bakıldığında, 93.375–985.600 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Yapılan bir çalışmada, Hicaznar yapraklarındaki bazı bitki besin maddelerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir [15]. Araştırmada N, P, K'un sezon boyunca azalma eğiliminde olduğu, bunun yapraktaki kuru maddenin artması ve bu elementlerin yapraklardan meyve ve diğer organlara taşınmasıyla mümkün olabileceği bildirilmektedir. Bu kaynağa dayanarak, hasat döneminde alınan bu meyvelerin olgunlaşmasında ve özellikle meyve etinin gelişmesinde önemli etkiye sahip olan bu besin elementinin meyve suyunda diğer besin elementlerine oranla yüksek bulunması meyvelerin özellikle bu dönemde potasyum ihtiyacının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu dönemde diğer organlardan meyvelere doğru potasyum akışı artmaktadır. Çalışmada kalsiyum miktarları 63.477–142.703 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen genotiplerin kalsiyum içerikleri değerlendirildiğinde, genel olarak birkaç genotip hariç 47MAR10 genotipi diğerlerinden daha fazla kalsiyum içerdiği saptanmıştır.

Çizelge 2. Nar genotiplerine ait meyve sularının P, K, Ca ve Mg içerikleri[z]
Table 2. P, K, Ca and Mg contents of pomegranate genotypes juice[z]

Genotipler / *Genotypes*	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
47 MAR 01	402.704 ± 0.905 hij	168.865 ± 0.945 kl	108.975 ± 0.294 de	51.264 ± 0.469 h
47 MAR 02	371.825 ± 0.148 jkl	917.595 ± 0.795 b	116.178 ± 0.116 cd	44.527 ± 0.991 i
47 MAR 03	364.129 ± 0.547 jkl	160.880 ± 0.537 kl	94.332 ± 0.516 fgh	40.543 ± 0.262 jk
47 MAR 04	355.372 ± 442 kl	438.515 ± 0.785 g	101.333 ± 0.571 efg	57.364 ± 0.129fg
47 MAR 05	385.035 ± 0.881 ijk	932.265 ± 0.216 b	87.180 ± 0.392 hi	38.672 ± 0.267 k
47 MAR 06	423.244 ± 0.587 ghi	138.785 ± 0.507 l	78.678 ± 0.229 i	52.044 ± 0.107 h
47 MAR 07	943.684 ± 0.861 a	457.420 ± 0.950 g	91.462 ± 0.825 ghi	43.610 ± 0.381 ij
47 MAR 08	673.144 ± 0.526 b	520.275 ± 0.765 f	105.965 ± 0.736 def	60.222 ± 0.690 f
47 MAR 09	473.244 ± 0.264 ef	276.225 ± 0.363 i	87.725 ± 0.202 hi	65.506 ± 0.316 e
47 MAR 10	440.272 ± 0.648 fgh	218.580 ± 0.694 j	141.287 ± 0.781 a	88.465 ± 0.210 b
47 MAR 11	426.1840 ± 0.293 ghi	623.535 ± 0.115 e	91.343 ± 0.435 ghi	60.032 ± 0.853 f
47 MAR 12	526.1840 ± 0.641 d	148.021 ± 0.310 l	96.783 ± 0.758 e–h	51.997 ± 0.201 h
47 MAR 13	422.366 ± 0.675 ghi	186.980 ± 0.185 k	142.703 ± 0.315 a	71.133 ± 0.830 d
47 MAR 14	470.2720 ± 0.763 ef	349.050 ± 0.397 h	138.200 ± 0.586 a	71.130 ± 0.152 d
47 MAR 15	452.636 ± 0.756 efg	150.870 ± 0.270 l	115.526 ± 0.817 cd	78.211 ± 0.259 c
47 MAR 16	329.123 ± 0.811 l	93.375 ± 0.525 m	102.187 ± 0.836 efg	44.363 ± 0.576 i
47 MAR 17	573.177 ± 0.608 c	815.265 ± 0.965 d	63.684 ± 0.271 j	54.594 ± 0.308 gh
47 MAR 18	390.676 ± 0.912 ijk	437.065 ± 0.145 g	63.477 ± 0.765 j	57.795 ± 0.435 fg
47 MAR 19	487.974 ± 0.852 de	985.600 ± 0.930 a	123.610 ± 4.983 bc	92.948 ± 0.395 a
47 MAR 20	340.913 ± 0.584 l	148.945 ± 0.773 l	91.279 ± 0.843 ghi	43.459 ± 0.170 ij
47 MAR 21	652.806 ± 5.574 b	845.160 ± 0.780 c	130.681 ± 0.859 ab	85.923 ± 0.536 b

[z]Aynı sütun içeresinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.
[z]*Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level.*

İncelenen genotiplerin demir düzeylerine bakıldığında, 1.337–41.741 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada 47 MAR 21 ve 47 MAR 08 genotipleri demir düzeylerinin birbirine yakın olduğu, diğer genotiplerin yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Yapılan bu araştırmada, genotiplerin magnezyum düzeyleri 38.672–92.948 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. 12 farklı nar genotipinde yapılan bir çalışmada kalsiyumun 35–326 ppm, magnezyumun, 176–427 ppm ve demirin, 21–46 ppm arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir [7]. Elde ettiğimiz bulgularla bu çalışma kıyaslandığında, magnezyumun ve demirin daha düşük olduğu görülmüştür. Fakat farklı bir araştırmacı narın Mg içeriğini 28.7 mg/g olarak

belirlemiştir [17]. Bu çalışma dikkate alındığında elde ettiğimiz magnezyum sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada genotiplerin mangan düzeyleri 0.281–3.346 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmada bakır içeriklerinin 0.253–2.388 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Bakır içeriklerine bakıldığında genotiplerin yüksek düzeyde bakır içerdiği tespit edilmiştir. Son olarak çinko düzeylerinin ise 0.050–0.223 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çinko içeriği bakımından; 47 MAR 19 genotipi ve 47 MAR 09 genotiplerinin diğer genotiplerden daha yüksek düzeyde çinko içerdiği görülmüştür. İran'da yapılan araştırmada nar meyve sularının mangan içeriğinin 0.012–0.021 mg/100 g, bakır içeriğinin 0.013–0.081 mg/100 g, demir içeriğinin 0.03–0.21 mg/100 g ve çinko içeriğinin 0.037–0.084 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir [8]. Bu bulgular dikkate alındığında elde ettiğimiz mangan bakır ve çinko sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Besin elementleri içerisinde genel olarak manganın diğer elementlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Genotip bazında besin elementleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bütün bu durumlar genotip, iklim ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir [12]. Nar sularının besin elementleri içeriklerinin belirlenmesi üzerine daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen verilere bakıldığında, elde ettiğimiz bulguların bir kısmının yüksek, bir kısmının ise aynı düzeyde oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 3. Nar genotiplerine ait meyve sularının Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri[z]
Table 3. Fe, Mn, Cu and Zn contents of Pomegranate genotypes juice[z]

Genotipler / *Genotypes*	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
47 MAR 01	17.775 ± 0.186 i	1.755 ± 0.018 de	1.639 ± 0.043 g	0.063 ± 0.004 kl
47 MAR 02	30.363 ± 0.314 c	1.774 ± 0.142 d	2.521 ± 0.250 f	0.071 ± 0.001 k
47 MAR 03	25.351 ± 0.291 e	2.702 ± 0.092 b	2.804 ± 0.125 ef	0.131 ± 0.004 e
47 MAR 04	21.353 ± 0.274 f	1.406 ± 0.087 efg	1.360 ± 0.161 g	0.114 ± 0.002 fg
47 MAR 05	31.199 ± 0.157 b	1.735 ± 0.181 de	2.744 ± 0.006 ef	0.090 ± 0.001 i
47 MAR 06	19.728 ± 0.202 h	2.431 ± 0.083 bc	4.655 ± 0.280 ab	0.059 ± 0.002 lm
47 MAR 07	16.109 ± 0.112 j	0.846 ± 0.011 hi	1.466 ± 0.304 g	0.092 ± 0.003 i
47 MAR 08	1.962 ± 0.001 o	0.444 ± 0.034 j	2.762 ± 0.074 ef	0.149 ± 0.001 c
47 MAR 09	17.565 ± 0.875 i	1.126 ± 0.020 gh	2.478 ± 0.175 f	0.199 ± 0.003 b
47 MAR 10	15.796 ± 0.153 j	1.319 ± 0.010 g	4.304 ± 0.263 bc	0.140 ± 0.004 d
47 MAR 11	25.377 ± 0.213 e	2.496 ± 0.062 bc	1.737 ± 0.016 g	0.093 ± 0.008 i
47 MAR 12	12.583 ± 0.287 l	1.363 ± 0.169 fg	3.292 ± 0.030 de	0.090 ± 0.001 i
47 MAR 13	7.404 ± 0.170 m	1.683 ± 0.005 def	1.645 ± 0.120 g	0.050 ± 0.003 n
47 MAR 14	21.334 ± 0.061 f	2.190 ± 0.122 c	3.824 ± 0.052 cd	0.141 ± 0.001 cd
47 MAR 15	14.469 ± 0.118 k	0.559 ± 0.010 ij	5.081 ± 0.064 a	0.103 ± 0.007 h
47 MAR 16	5.738 ± 0.224 n	0.281 ± 0.026 j	3.147 ± 0.038 e	0.051 ± 0.001 mn
47 MAR 17	41.741 ± 0.202 a	1.124 ± 0.085 gh	2.307 ± 0.269 f	0.081 ± 0.008 j
47 MAR 18	20.648 ± 0.229 g	2.200 ± 0.040 c	1.576 ± 0.262 g	0.109 ± 0.003 gh
47 MAR 19	28.518 ± 0.340 d	3.346 ± 0.087 a	2.759 ± 0.181 ef	0.223 ± 0.001 a
47 MAR 20	21.230 ± 0.083 f	2.650 ± 0.159 b	1.682 ± 0.280 g	0.059 ± 0.000 lm
47 MAR 21	1.337 ± 0.043 p	0.511 ± 0.034 ij	4.430 ± 0.256 b	0.120 ± 0.001 f

[z]:Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.
[z]:*Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level*

SONUÇ

Yapılan araştırmada Mardin bölgesinde yetiştirilen nar genotiplerine ait meyvelerin makro ve mikro besin elementleri içeriklerine bakıldığında fosfor içeriği bakımından 47 MAR 07 genotipinin, potasyum içeriği bakımından 47 MAR 19 genotipinin, kalsiyum içeriği bakımından 47 MAR 13 genotipinin, magnezyum, çinko ve mangan içeriği bakımından 47 MAR 19 genotipinin, demir içeriği bakımından 47 MAR 17 genotipinin, mangan içeriği bakımından ve bakır içeriği bakımından 47 MAR 15 genotipinin ön plana çıktığı görülmüştür. Bitkilerin besin elementleri içerikleri genetik, coğrafik ve kültürel uygulamalar gibi faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerin farklılığı makro ve mikro besin elementlerinin içeriklerinin değişimine yol açmaktadır. Nitekim yapılan bu araştırmada

genotiplerin Mardin ilinin farklı bölgelerinde yetiştirilmesi ve farklı çiftçiler tarafından uygulanan kültürel uygulamalar genotiplerin besin elementleri içeriklerinde değişime neden olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonra yapılacak olan araştırmalarda söz konusu genotiplerin moleküler markörlerle akrabalık derecelerinin belirlenmesi ve bu genlerin besin elementleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması açısından bu çalışmanın temel bir nitelik taşıdığı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Akif AŞICI'nın Yüksek Lisans tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anesini, C. and C. Perez, 1993. Screening of Plants Used in Argentine Folk Medicine for Antimicrobial Activity. *J. Ethonopharmacol 39:119–128*.
2. Anonim, 2012a. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 10.06.2013).
3. Anonim, 2012b. www.mgm.gov.tr/verideger lendirme (Erişim tarihi: 03.06.2013).
4. Anonim, 2012c. www.mgm.gov.tr/verideger lendirmei (Erişim tarihi: 04.07.2013).
5. Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr/start.do), (Erişim tarihi: Ağustos 2016).
6. Dokuzoğuz, M. ve K. Mendilcioğlu, 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(12):133–159*.
7. Dumlu, M. U. and E. Gurkan, 2007. Elemental and Nutritional Analysis of *Punica granatum* from Turkey. *Journal of Medicinal Food. 10(2):392–395.*
8. Fadavi, A., M. Barzegar, M. H. Azizi and M. Bayat, 2005. Note. Physicochemical Composition of Ten Pomegranate Cultivars (*Punica granatum* L.) Grown in Iran. *Food Sci Tech Int. 11(2):113–119.*
9. Gündoğdu, M. and H. Yılmaz, 2012. Organic Acid, Phenolic Profile and Antioxidant Capacities of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Cultivars and Selected Genotypes. *Scientia Horticulturae. 143:38–42.*
10. Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzu: 214, Ankara, 140 s.*
11. Mavlyanov, S. M., S. Y. Islambekov, A. K. Karimdzhanov and A. I. Ismailov, 1997. Polyphenols of Pomegranate Peels Show Marked Antitumor and Antiviral Action. *Khim Prir Soedin 33:124–126.*
12. Mirdehghan, S. H. and M. Rahemi, 2007. Seasonal Changes of mineral Nutrients and Phenolics in Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit. *Scientia Horticulturae. 111(2):120–127.*
13. Onur, C., 1983. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Doktora Tezi). *Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi Yayın No:46 Mersin.*
14. Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 111. Ders Notları.*
15. Özkan, C. F., T. Ateş, H. Tibet ve A. Arpacıoğlu, 1999. Antalya Bölgesinde Yetiştirilen Nar (*Punica granatum* L. çeşit: Hicaznar) Yapraklarındaki Bazı Bitki Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14–17 Eylül, Ankara. 710–714.*
16. Saleh, M. A., M. K. Amer and A. Radwan, 1964. Experiment on Pomegranate Seeds and Juice Preservation. *Agric. Res. Rev. 42(4):54–64.*
17. Salma, M., Z. Al–Kindy, O. Abdulrahman, M. Abdulnour and M. Al–Rasbi, 2001. Determination of Sugar and Mineral Contents in Some Omani Fruits. *Science and Technology, 6:39–44.*
18. Zar, J. H., 1999. Biostatistical Analysis. *Fourth edition. Prentice–Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 663pp.*
19. Zhanak, J., B. Zhan, X. Yao, Y. Gao and J. Shong, 1995. Antiviral Activitiy of Tanin from the Percirap of *Punica granatum* L. Aganist Herpes Virus *in vitro*. *Chung Kuo Chung Yao Tsa Chih. 20–556–558.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 155–162 2017

GÜZYEMİŞİ (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) ÇELİKLERİNDE KÖKLENME ÜZERİNE ÇELİK ALMA ZAMANI VE IBA DOZLARININ ETKİSİ

Hüseyin ÇELİK[1] **Damla ÇELİK[2]**

ÖZET

Bu çalışmada güzyemişi bitkilerinden farklı zamanlarda (15 Mart, 15 Mayıs ve 15 Temmuz) alınan sert odun, yapraklı yeşil odun ve yapraklı yarı odunsu çeliklerine farklı dozlarda Indole–3–butryic asit (IBA) (0, 500, 1000 ve 2000 ppm) uygulanarak serada mistleme sulama sistemi altında ve perlit ortamında köklendirilmiştir. Denemede çelik alma zamanı ile IBA dozlarının köklenme, sürme, kök ve sürgün özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonuçlarına göre 15 Mayıs veya 15 Temmuz aylarında alınarak 500 veya 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerdeki köklenme oranı %97.33 ile en yüksek olmuştur. Çelik alma zamanlarına göre 15 Mayıs'ta alınan çeliklerdeki köklenme oranı%94.33 iken en iyi kök uzunluğu 15 Temmuz çeliklerinde (11.07 cm), en fazla kök sayısı ise 15 Mart (10.83) çeliklerinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güzyemişi, *Elaeagnus umbellata*, çelik, zaman, IBA, köklenme

ABSTRACT

EFFECT OF CUTTING TIME AND IBA APPLICATION ON THE ROOTING OF AUTUMN OLIVE BERRY (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) CUTTINGS

In the present study, hardwood, leafy green wood and leafy semi hardwood cuttings taken from mother plants of autumn olive berry with different times (15 March, 15 May and 15 July) and they applied with different Indole–3–butryic acid (IBA) doses (0, 500, 1000 and 2000 ppm). Cuttings were planted in perlite under misting at greenhouse conditions for rooting. The effect of cutting time and IBA application on the rooting, sprouting, root growth and shoot growth characteristics determined. According to the data, rooting rate were the highest (97.33%) at the cuttings taken form 15 May and 15 July with 500 or 1000 ppm IBA application. The best cutting time was 15 May (94.33%) and the best IBA dose is 500 ppm (84.89%) for the rooting rate. However, the longest roots observed at the 15 July cuttings while the most root number (10.83) determined at 15 March cuttings.

Keywords: Autumn olive berry, *Elaeagnus umbellata*, cutting time, IBA, rooting

[1] Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
[2] Zir. Yük. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

GİRİŞ

Güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) "kutsal zeytin" anlamına gelen iğdegiller (*Elaeagnaceae*) familyasına giren, kışın yaprağını döken çok yıllık çalı ve ağaççık formunda bir bitkidir. Bu familyada 40 tür olmasına rağmen en önemlisi güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) olduğu araştırıcılar tarafından ortaya konmuştur. Diğer önemli türler ise iğde (gümüşi yemiş, yabani zeytin veya Rus zeytini) (*Elaeagnus angustifolia* L.) ve kırmızı iğdedir (goumi, gumi, natsugumi, kiraz gümüşüzümü) (*Elaeagnus multiflora* Thunb.). Türkiye'de iğde olarak bilinen ve meyvesi tüketilen tür ise *E. angustifolia*'nın orientalis varyetesidir. Ilıman ve subtropik iklim bitkisi olan güzyemişi Asya'dan dünyaya yayılmış, 1800'lü yıllarda Amerika ve İngiltere'ye taşınmış, ikibinli yıllarda ise Türkiye'ye getirilmiştir. Güzyemişi Pakistan, Çin, Hindistan, Kore ve Japonya'da 1200–2100 m rakımları arasında doğal yayılım gösterir, pH isteği 4–8 arasındadır, verimsiz ve terk edilmiş alanlarda kolayca yetişebilir ve kurak şartlara adaptasyonu çok iyidir [2]. Güzyemişi tam güneş alan alanları tercih eder, tuzlu, killi, kumlu, farklı pH değerine sahip topraklarda yetişebilme yeteneğindedir. Kuraklığı ve aşırı kış soğuklarını tolere edebilmektedir ancak gölge alanlarda yetişemeyen, orman alt örtü bitki özelliği olmayan ve yağmurlu–sulak alanlarda yetişmesi zor olan bir bitkidir. Sahillerdeki kumsal alanlarda ve tuz serpintisinin olduğu yerler için önerilmektedir. Terk edilmiş alanlar, çorak ve verimsiz çayırlık alanlarda kolayca yetişebilir. Doğal ortamda tohumları ile kendiliğinden yayılır. Çok farklı iklim ve toprak şartlarına adapte olabilir ve besin maddesini kendisi üretir. Derin, kumlu, killi ve ince yapılı ve çok iyi drene olan topraklarda iyi yetişir. Verimsiz, kuvvetli asit veya alkali topraklarda yetişebilir. Orman içlerindeki açık alanlarda, bahçe kenarlarında, yol kenarlarında, çayırlık–çimenlik alanlarda ve kıraç alanlar için uygun bir bitkidir. Çok hızlı büyür ve dikildiği alanı kısa sürede kapatır. Güzyemişi genelde tohumla çoğaltılmaktadır. Ancak meyvesi için yetiştiriciliği yapılmaya başlandıktan sonra 'Cardinal', 'Ellagold', 'Chalie's Golden', 'Elsberry', 'Redwing' ve 'Brilliant Rose' gibi çeşitlerinin selekte edilmiş ve çelikle çoğaltılmaya geçilmiştir. Tohumlarında çimlenmenin artması için soğukta katlama yapılmakta, çöğürler ilkbaharda araziye dikilmekte veya tohumlar sonbaharda doğrudan araziye ekilmektedir. Çöğürlerin ilk yıllarında yabancı otlara karşı rekabeti yoktur [3, 4, 11, 13, 14, 24, 27, 28, 30]. Ekolojiye, toprağa ve yaban yaşamına yararlı olan güzyemişi farmokolojik olarak da kullanılabilen bir türdür. Çiçekleri arı ve kelebekler için önemli olup bal üretimine katkı sağlamakta, parfüm sanayisinde, öksürük tedavisinde ve kalp rahatsızlıklarında kan durdurucu olarak kullanılmaktadır [11]. Yaprak rengi, çalı formu ve budamaya elverişliliği ile peyzaj düzenlemeleri için iyi bir süs bitkisidir. Ormancılık faaliyetlerinde, peyzaj çalışmalarında, yaban yaşam için, toprak koruma amaçlı, bozuk, kıraç, boş kalmış alanların ağaçlandırılmasında, erozyon ile mücadelede, çit oluşturmak, tarım alanlarının etrafını çevirmek, siper veya rüzgâr kıran oluşturmak, karayollarındaki şev ve refüjlerin korunması ile ağaçlandırılmasında, park–bahçelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Olağan dışı ve ağır şartlarda, ağır metalli alanlarda ve terk edilen kıraç, meyilli, taşlı–kayalık alanlarda kolayca yetişebilmesinden dolayı ziraatçılar ve çevre düzenlemeciler için mükemmel bir bitkidir. [7, 11, 16, 24, 29]. Köklerindeki nodüller sayesinde Frankia bakterileri ile ortak yaşam içindedir ve havanın serbest azotunu toprağa fikse eder [4, 14, 16, 29]. Zararlısı yoktur. Koyu kırmızı meyveleri hafif buruk ve domates tadındadır, Ekim–Kasım aylarında olgunlaşır. Meyveleri taze olarak tüketilebildiği gibi pestil, meyve suyu, reçel, jöle ve sos yapımında da kullanılmaktadır. Yaban yaşamdaki hayvanlar ve kuşlar için iyi bir besin kaynağıdır. Ceviz yetiştirilen alanlarda ara bitki olarak önerilmektedir. Erozyon kontrolü için 1800'lü yıllarda Amerika'ya götürülen güzyemişi, egzotik bir meyve olup uzak doğuda geleneksel besin kaynağı olarak kullanılmaktadır [1, 11, 15, 27].

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2014–2015 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür.



Şekil 1. Güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) bitkisi, sürgünleri, çiçek, koruk ve olgun meyvesi (*Foto: H. ÇELİK, orijinal*)

Figure 1. Plant, bushes, flowers, immature and mature berries of autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) (Photo: H. ÇELİK, original)



Şekil 2. Güzyemişi odun çelikleri, yapraklı yarı–odunsu ile yeşil çeliklerin hazırlanması ve köklendirilmesi (*Foto: H. ÇELİK, orijinal*)

Figure 2. Preparing and rooting of hard wood and leafy soft wood cuttings of autumn olive berry (Photo: H. ÇELİK, original)

Çalışmada 6 yaşındaki güzyemişi bitkilerinden farklı zamanlarda (15 Mart, 15 Mayıs ve 15 Temmuz) alınan çeliklere değişik dozlarda (0, 500, 1000 ve 2000 ppm) Indole–3–butryic asit (IBA) uygulanarak serada 22°C alttan ısıtma sıcaklığına sahip köklendirme tavalarındaki perlit ortamına dikilerek mistleme sulama ve %70–80 nem ile gölgelendirme altında köklendirilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2). 15 Mart çelikleri bir yaşlı dallardan odun çeliği, 15 Mayıs ve 15 Haziran çelikleri ise o yılın sürgünlerinden yapraklı yeşil çelik olarak alınmıştır. Çelikler 25 cm uzunluğunda olup yeşil çelikler tek yaprak içerecek şekilde hazırlandıktan sonra Çelik [9]'e göre dezenfekte edildikten sonra IBA uygulaması hızlı daldırma şeklinde yapılmıştır. Gündüz sera içi sıcaklığının 25°C'yi aştığı zamanlarda mistleme ile soğutma yapılmış ve havalandırma devreye girmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve her tekerrürde 25 çelik kullanılmıştır. Denemede köklenme ve sürme oranı (%), kök sayısı (adet) ve uzunluğu (cm), sürgün uzunluk (cm) ve çapı (mm) ile yaşayan bitki oranı (%) saptanmıştır. Yüzde değerlere ArcSin√x transformasyonu uygulanmış, istatistiki analizler SPSS programı ile yapılırken çelik alma zamanlarına göre çeşitler, IBA dozları ve bunların interaksiyonları arasındaki gerçek farklılık ise Duncan Çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede köklenme oranı bakımından en iyi sonuçlar Temmuz ayında alınarak 500 ppm uygulanan çeliklerden (%97.33) elde edilmiştir. Dolayısıyla zaman ve IBA dozu etkileşiminin önemli oluğu ve bu iki uygulama dikkate alındığında köklenme oranı en yüksek olabilmektedir (Çizelge 1). Tek başına çelik alma zamanı dikkate alındığında Mayıs ayında alınan ve yaprak içeren yeşil odun çeliklerindeki köklenme oranı %94.33 iken sadece IBA uygulamasına bakıldığında en iyi sonucu 500 ppm dozunun verdiği (%84.89) de belirlenmiştir. Kış aylarında (Mart) alınan çeliklerdeki köklenme (%57.33) ile herhangi bir IBA uygulaması yapılmayan çeliklerdeki köklenme (%77.78) en düşük değerlerde kalmıştır. Buna göre köklenme oranı bakımından yapraklı yeşil çelikler Temmuz ayında alınarak 500 ppm IBA uygulaması yapılmalıdır (Çizelge 1). Nitekim çeliklerdeki köklenme oranının çeliklerin alındığı zaman göre değişebileceği Baktır [5] ile Porghorban ve ark. [23] tarafından da belirtilmektedir. Güzyemişini farklı zamanlarda aldığı yumuşak odun çelikleri ile çoğaltan Bounous ve ark. [8], çeliklerin köklenmesi üzerine çelik alma zamanı veya IBA dozlarının etkisiz olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile Bounous ve ark. [8]'nin bulguları ters düşmektedir. Ancak çeliklerin kök oluşturabilmesi için hormon kullanımı yeterli olmayıp çelik alma zamanı, bitkinin gelişme durumu, doku özelliği, sıcaklık, nem, ışık düzeyi ve köklenme ortamı gibi birçok faktör dikkate alınarak incelenmelidir [5, 6, 20]. Öte yandan çelik alma zamanı ve çeliğin sürgün üzerindeki yeri de kök oluşumu ile çeliğin gelişmesini çok önemli düzeyde etkileyebilmektedir [25]. Bu durum Hartmann ve ark. [18] tarafından da belirtilmiş ve köklenme oranının meyve türleri hatta çeşitlere ve kullanılan oksin dozuna göre değişebileceği Ruter [25] ile Beyl ve ark. [6] tarafından da saptanmıştır. Öte yandan kivide yarı odunsu çeliklerdeki köklenme yüzdesinin en iyi Temmuz ortasında alınan çeliklere 5000 ppm IBA uygulamasından elde edildiğini belirten Preet ve Vishal [22], Ocak veya Şubat dönemlerinde alınan kış çeliklerine 4000–6000 ppm IBA uygulaması sonucunda %83 köklenme elde edilebileceğini belirten Zenginbal ve Özcan [31] ile Temmuz–Ağustos kivi çeliklerinde aynı uygulamaların %86 oranında köklenme gösterdiğini bildiren Zenginbal ve Özcan [32]'ın yanı sıra akasya bitkisinde de çelik alma zamanı ve oksinlerden IBA'nın 1000 ppm dozunun köklenme oranı üzerine olumlu etki ettiğini belirten Kim ve ark. [19]'nın bulguları da çalışmamızı destekler niteliktedir. Benzer sonuçlar Pivetta ve ark. [21] tarafından da Zakkum bitkisinde ortaya konulmuştur. Çelik ve ark. [12] karayemişlerde, Çelik [10] maviyemişlerde ve Şeker ve ark. [26] kocayemişlerde köklenmenin çeliğin alındığı zamana göre de değişebileceğini belirtmektedirler. Ayrıca güzyemişinin yarı odunsu çeliklerle mistleme sulama altında kolayca köklenebileceğini ancak toz halinde 8000 ppm IBA uygulanmasının zorunlu olduğu da belirtilmektedir [6].

Denememizde farklı zamanlarda alınan güzyemişi çeliklerindeki sürme oranının köklenme oranından çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum sürmesine rağmen köklenmeyen çelik oranının yüksekliğini göstermekte olup bilhassa kış döneminde alınan çeliklerdeki sürme oranı çok yüksek iken bu dönemdeki çeliklerin daha az köklendiği tespit edilmiştir. Nitekim zaman doz interaksiyonu ile tek başına çelik alma zamanı veya IBA uygulamasının güzyemişi çeliklerinin sürme oranı üzerine etki etmediği tespit edilmiştir (Çizelge 2). 15 Mart'ta alınarak 500 ppm IBA uygulanan odun çeliklerindeki sürme %98.67 oranında olmasına rağmen zaman × IBA dozu interaksiyonu, zamanlar ve dozlar sürme oranı bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer sonuçlar Kim ve ark. [19] tarafından da ortaya konulmuş ve akasya çeliklerindeki sürme oranlarının kış çeliklerinde %85'e kadar çıkabileceğini ortaya koymuşlardır.

Çelikle çoğaltılan bitkilerde fidan kalitesi; sürgün uzunluk ve çapı, fidan boyu, kök gelişme düzeyi, kök uzunluk ve sayısına bağlıdır [18, 25]. Bu çalışmada güzyemişi çeliklerindeki kök sayısı çelik alma zamanına göre önemli farklılıklar göstererek Mart ayında alınana odun çeliklerindeki kök sayısı 10.83 ile en yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Ancak bu dönem çeliklerinin kökleri fazla uzayamamış ve 3.43 cm ile en düşük kök uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Öte yandan Mayıs ve Temmuz aylarında alınan yeşil odun ve yarı odunsu çeliklerdeki kök sayısı az ancak köklerin daha uzun olduğu ve 15 Temmuz çeliklerinde 11.07 cm'ye ulaştığı ortaya konulmuştur (Çizelge 3 ve 4). Bu durum yapraklı olan Mayıs ve Temmuz çeliklerinde köklenmenin daha erken başlaması ve beslenmeyle ilgili olabilir. Benzer sonuçlar Çelik [10] tarafından maviyemişlerin çoğaltılması üzerine yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Öte yandan Ruter [25] çeliklerdeki büyüme ve gelişmenin çelik alma zamanına hatta çeliğin sürgün üzerinde bulunduğu yerden de etkilenebileceğini belirtmesi bu çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Denemede oksin (IBA) dozu arttıkça kök uzunluğu genelde artarken kök sayısının değişkenlik gösterdiği de ortaya konmuştur (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Sürgün çapı (2.14 mm) ve sürgünlerin uzunluğu (25.54 cm) 15 Mart'ta alınan çeliklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5 ve Çizelge 6). Ayrıca oksin (IBA) uygulamalarının sürgün çapı üzerine etki etmediği ve kontrol (0 ppm) uygulamasının 1.70 mm ile en kalın sürgünleri oluşturduğu fidan çapının 500 ppm'e kadar arttığı (2.87 mm) 1000 ve 2000 ppm IBA uygulamalarında azalma gösterdiği ancak sürgün uzunluğunun 1000 ppm IBA uygulamasında (18.50 cm) çok daha fazla olduğu ortaya konmuştur (Çizelge 5 ve Çizelge 6). Çelik [10] tarafından da benzer sonuçlar ortaya konulmuştur. Ayrıca çelik çapı da fidanlardaki büyüme ve gelişmeyi etkileyebilmektedir [18]. Öte yandan ışık miktarının da köklenme ile fidan kalitesini etkilediği Graca [17] tarafından belirtilmektedir.

Çoğaltma çalışmalarında son ürün fidan olacağından yaşayan bitkilerin oranı da önemlidir. Ayrıca çeliklerdeki büyüme ve gelişme de fidanlardaki yaşama oranını etkiler. Buna göre çeliklerden elde edilen fidanlardaki yaşama oranı köklenme oranlarına göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiş ve 15 Temmuz'da alınan çeliklerde %84.00 oranında bir yaşayan bitki elde edilirken bu oranın 15 Mayıs'ta alınarak 1000 ppm uygulanan çeliklerde %89.33'e kadar çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 7). Benzer sonuçlar Çelik [10] tarafından da saptanmıştır.

Çizelge 1. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) çeliklerindeki köklenme oranı (%)[z]

Table 1. Rooting rate (%) of autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	48.00 c	65.33 c	64.00 c	52.00 c	57.33 b
15 Mayıs (*May*)	90.67 b	92.00 ab	97.33 ab	97.33 ab	94.33 a
15 Temmuz (*July*)	94.67 ab	97.33 a	90.67 b	89.33 b	93.00 a
Ortalama (*Mean)*	77.78	84.89	84.00	79.55	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p.<005)

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

Çizelge 2. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) çeliklerindeki sürme oranı (%)

Table 2. Shooting rate (%) of autumn olive berry (Elaeagnus umbellate Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *Mean*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	96.00	98.67	92.00	96.00	95.67
15 Mayıs (*May*)	92.00	94.67	97.33	97.33	95.33
15 Temmuz (*July*)	94.67	97.33	90.67	89.33	93.00
Ortalama *(Mean)*	94.22	96.89	93.33	94.22	

Çizelge 3. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi çeliklerindeki kök sayısı (adet)[z]

Table 3. Root number of autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	12.06	10.47	10.35	10.43	10.83 a
15 Mayıs (*May*)	5.01	5.10	7.53	5.23	5.72 b
15 Temmuz (*July*)	6.01	5.98	7.33	6.97	6.57 b
Ortalama *(Mean)*	7.69	7.18	8.40	7.54	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında olarak fark yoktur (p.<005)

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

Çizelge 4. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) çeliklerindeki kök uzunluğu (cm)[z]

Table 4. Root length (cm) of autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	3.98	3.08	3.34	3.31	3.43 b
15 Mayıs (*May*)	10.00	11.90	8.99	10.49	10.34 a
15 Temmuz (*July*)	11.15	10.72	9.06	13.35	11.07 a
Ortalama *(Mean)*	8.37 ab[z]	8.57 ab	7.13 c	9.05 a	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında olarak fark yoktur (p.<005)

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

Çizelge 5. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi çeliklerindeki sürgün çapı (mm)[z]

Table 5. Shoot diameter (mm) of autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	2.34	2.07	2.03	2.12	2.14 a
15 Mayıs (*May*)	1.67	1.78	1.29	1.53	1.57 b
15 Temmuz (*July*)	1.08	1.13	1.27	1.10	1.14 c
Ortalama *(Mean)*	1.70	1.66	1.53	1.58	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur, p.<005

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

Çizelge 6. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi çeliklerindeki sürgün uzunluğu (cm)[z]

Table 6. Shoot length (cm) of Autumn olive berry (Elaeagnus umbellata Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	26.57	23.54	25.03	27.04	25.54 a
15 Mayıs (*May*)	15.01	15.72	16.31	12.55	14.90 b
15 Temmuz (*July*)	12.58	11.54	14.17	12.53	12.70 c
Ortalama *(Mean)*	18.05	16.93	18.50	17.37	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında olarak fark yoktur (p.<005)

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

Çizelge 7. Farklı zamanlarda alınarak değişik IBA dozu uygulanan güzyemişi çeliklerindeki yaşayan bitki oranı (%)[z]

Table 7. Mortality (%) of autumn olive berry (Elaeagnus umbellate Thunb.) cuttings taken at different times and applied with different IBA doses[z]

Çelik alma zamanı *Cutting time*	IBA dozu (ppm)				Ortalama *(Mean)*
	0	500	1000	2000	
15 Mart (*March*)	46.67	45.33	56.00	45.33	48.33 b
15 Mayıs (*May*)	73.33	85.33	89.33	80.00	82.00 a
15 Temmuz (*July*)	86.67	88.00	86.67	74.67	84.00 a
Ortalama *(Mean)*	68.89 ab	72.89 ab	77.33 a	66.67 b[z]	

[z]Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında olarak fark yoktur (p.<005)

[z]*There are no differences between the data with the same letter at p.<005 level*

SONUÇ

Yapılan bu denemede çelik alma zamanı × IBA doz uygulaması interaksiyonu köklenme üzerine istatistiksel açıdan önemli bulunduğu saptanmıştır. Çalışmada köklenme açısından en yüksek değer (%97.33) Temmuz ayında alınan ve 500 ppm oksin (IBA) uygulanan çeliklerden elde edilmiş olup bunu Mayıs ayında alınan ve 1000 ppm IBA uygulanan ve yine Mayıs ayında alınıp 2000 ppm IBA uygulanan çelikler takip etmiştir. Güzyemişi çeliklerindeki en düşük köklenme değeri (48.00) ise Mart ayında alınan ve IBA doz uygulaması yapılmayan çeliklerde saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, güzyemişi çeliklerinde köklenme açısından en iyi çelik alma zamanı Temmuz ayı, en iyi hormon dozu ise 500 ppm IBA olarak öngörülmektedir. Yaşayan bitki açısından değerlendirildiğinde ise Mayıs ayında alınan ve 1000 ppm IBA dozu uygulanan güzyemişi çelikleri %89.33 ile en iyi sonucu vermiştir. Tek başına IBA dozlarına bakıldığında ise oksin uygulamasının yaşayan bitki oranını genel olarak artırdığı görüldüğünden IBA uygulaması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile bundan sonra yapılacak buna benzer çalışmalara yardımcı olmasını ümit etmekle birlikte, güzyemişinin çelikle üretiminde en iyi neticelerin alınması için yukarıda belirtilen işlemlerin uygulanması ve benzer çalışmaların devam ettirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Ahmad, S. D., M. S. Sabır, M. Juma and H. S. Asad, 2005. Morphological and Biochemical Variations in *Elaeagnus umbellate* Thunb. From Mountains of Pakistan. *Acta Bot. Croat. 64(1):121–128.*
2. Ahmad, S. D., M. S. Sabır and M. Zubair, 2006. Ecotype Diversity in Autumn Olive (*Elaeagnus umbellate* Thunb.): A Single Plant with Multiple Maconutrient Genes. *Chemistry and Ecology, 22(6):509–521.*
3. Allan, P. F. and W. W., Steiner, 1972. Autumn Olive For Wildlife and Other Conservation Uses. *Leaflet No. 458. DC:U.S. Department of Agriculture. Washington,8 p.*
4. Anonymous, 2012. Invasive Species, Best Control Practices, Autumn Olive. *Michigan Natural Features Inventory 2, 7p.*
5. Baktır, I., 2015. Hormonlar, Bitki Gelişim Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. *Hasad Yay., 108s.*
6. Beyl, C. A., D. W. Burger and Z. M. Cheng, 2015. Plant Growth Substances used in Propagation (in: Plant Propagation Concepts and Laboratory Exercises. *Ed: Beyl C.A., Trigiano R.N). 47–63p. CRC Press Taylor and Francis Group*
7. Black, B. L., I. M. Fordham and P. Perkins–Veazie, 2005. Autumn Berry (*Elaeagnus umbellata*): a Potential Cash Crop. *J. of the Amer. Pom. Soc. 59(3):125–134.*
8. Bounous, G., F. Bullano and C. Peano, 1992. Propagation of Softwood Cuttings of Amelanchier Canadensis Medic., *Cornus mas* L., *Elaeagnus umbellate* Thunb. and *Hippophear hamnoides* L. Turin Univ. *Istituto di Coltivazioni Arboree. Monti–e–Boschi. 43(4):51–57.*
9. Çelik, H., 2006. Kuzey Orijinli Yüksek Çalı Maviyemiş Yumuşak Odun Çeliklerinde Köklenme Üzerine Alttan Isıtma Sıcaklığının Etkisi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp., 14–16 Eylül, Tokat, 129–135s.*
10. Çelik, H., 2012. Yüksek Boylu Maviyemiş Çeşitlerinde Köklenme Üzerine Çelik Tipi, Çelik Alma Zamanı ve Köklenme Ortamının Etkisi. *3-5 Ekim, Akdeniz Üniversitesi. IV.*

Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 324–335.

11. Çelik, H., S. Ateş ve D. Çelik, 2014. Güzyemişi, Yeni Alternatif Meyve. *Hasad, Aylık Bitkisel Üretim Dergisi, 30(353):56–60.*
12. Çelik, H., A. İslam and Ö. Kalkışım, 2015. Effect of Cutting Time and IBA Application on Rooting of Edible Cherry Laurel (*Prunus laurocerasus* cv. 'Kiraz') Cuttings. *Anadolu J. Agr. Sci., 30(3):215–220.*
13. Çelik, H., B. Karabulut, B. Söyler, D. Çelik, G. Demirel and Y. Işık, 2012. Güzyemişi (*Eleagnus umbellata* Thunb.)'nin Bazı Pomolojik Özellikleri ile Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Dışsal Giberellin Uygulaması ve Soğukta Katlamanın Etkileri. *3-5 Ekim, Akdeniz Üniversitesi. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 314–323.*
14. Clark, J. and G., Hemery, 2006. The Use of Autumn Olive (*Elaeagnus umbellate* Thunb.) in British Forestry. *Quarterely Journal of Forestry, 100: 285–288.*
15. Fordham, I. M., Z. H. Zimmerman, B. L. Black, B. M. Clevidence and E. R. Wiley, 2003. Autumn Olive: A Potential Alternative Crop. *ISHS Acta Hort. 626:437–439.*
16. Funk, D. T., R. C. Schlesinger and F. Ponder, 1979. Autumn Olive asa Nurse Plant for Black Walnut. *Bot. Gaz. 140:110–114.*
17. Graca, M. E. C., 1983. Influence of Light Intensity on Growth, Nodulation and Nitrogen Fixation of Selected Woody Actinorhizal Species. *Purdue Univ. Thesis. 140p.*
18. Hartmann, H. T., D. E. Kester and F. T. Davies, 1990. Plant Propagation Principles and Practies. *Englewood Cliffs New Jersey. 256–304 p.*
19. Kim, M. S., H. Kim and S. H. Kim, 2015. Effect of Cutting Time and Growth Regulators in Root Cutting of *Robinia pseudoacacia* L. Major Honey Plants. *J. of Apiculture, 30(4):331–336.*
20. Osburn, L. D., Z. M. Chenng and R. N. Trigiano, 2015. Adventitious Rooting of Woody and Hebaceous Plants. (In:Plant Propation Concepts and Laboratory Exercises Ed.:Beyl. C. A., Trigiano, R.N.) 231–246p. CRC Press Taylor and Francis Group.
21. Pivetta, L., K. Fernandes, D. P. Renet and F. Silvio, 2012. Harvesting Time and Indole Butryic Acid on the Rooting of *Nerium oleander* L. Cuttings. *Rivista Arvore, 36(1):17–23.*
22. Preet, P. and S. R. Vishal, 2014. Studies on the Effect of Some Pre–Conditioning Treatments, IBA and Collection Time on the Success of Semi–Hardwood Cuttings on Kiwifruit. *Indian J. of Hort., 71(2):273–276.*
23. Porghorban, M., E. G. Moghadam and A. Asgharzadeh, 2014. Effect of Media and Indole Butryic Acid (IBA) Concentrations on Rooting of Russian Olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) Semi–Hardwood Cuttings. *Indian J. of Fundamental and Applied Life Sciences, 4(3):517–523.*
24. Reich, L., 2005. Uncommon Fruits for Every Garden. *Timber Press, 288p.*
25. Ruter, J. M., 2015. Cloning Plants by Stem Cuttings. (In: Plant Propagation Concepts and Laboratory Exercises. *Ed: Beyl C.A., Trigiano R.N) 219–230 p.*
26. Şeker, M., A. Akçal, M. Sakaldaş and M. A. Gündoğdu, 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 24(1):99–108.*
27. Smith, C. L., 1998. Exotic Plant Quidelines. *North Caroline State Univ., NC Division of Parks and Recreation, 5p.*
28. Soley, N., 2013. Reproductive Biology of the Invasive Plant *Elaeagnus umbellata*: Breeding System, Pollinators and Implications for Invasive Spread. *Southern Illinoi Univ., Thesis, 216p.*
29. Stark, C., 2000. Control of *Elaeagnus umbellate* (autumn olive). *Restoration and Reclamation Review. 6(3):6p.*
30. Tiffney, W., D. Eveleigh, J. Barrera and S. Mitchell, 1979. Evaluation of Some Nitrogen–Fixing Plants for Coastal Zone Management Applications. *Symbiotic Nitrogen Fixation in The Management of Temperate Forests (Gordon, J.C.; Wheeler, C.T.; Perry, D.A. Editors), 420–428.*
31. Zenginbal, H. ve M. Özcan, 2013. Hayward ve Matua Kivi Çeşitlerinin Odun Çelikleriyle Çoğaltılmasında Farklı Uygulamaların Etkileri. *Anadolu Tarım Bil. Der. 28(3):115-125.*
32. Zenginbal, H. ve M. Özcan, 2014. Kivide Çelik Alma Zamanı Çelikteki Göz Sayısı ve IBA Uygulamalarının Çeliklerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 29(1):1–11.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 163–170 2017

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE ORGANİK OLARAK YETİŞTİRİLMEKTE OLAN BAZI YÜKSEK BOYLU MAVİYEMİŞ ÇEŞİTLERİNİN POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Seda ATEŞ[1] Hüseyin ÇELİK[2] Ali İSLAM[3]

ÖZET

Trabzon ili Hayrat İlçesinde yürütülen çalışmada beş yaşında çalılara sahip ve organik olarak yetişmekte olan 'Toro', 'Brigitta', 'Darrow', 'Patriot', 'Bluecrop', 'Bluegold', 'Chandler' ve 'Bluejay' kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) çeşitlerine ait bitkiler kullanılmıştır. Denemedeki çeşitlerin bitkilerinde bazı verim ve kalite kriterleri (tane boy, tane en, yara izi çapı, tane iriliği, 250 g kaptaki tane sayısı, çekirdek sayısı, SÇKM, titrasyon asitliği, SÇKM/asit oranı) incelenmiştir. Buna göre bitki başına verim ilk yılda 1663.87 g ile Bluegold çeşidinde en yüksek iken, ikinci yılda Brigitta çeşidi 1167.17 g ile en verimli çeşit olmuştur. Yıllara göre sırasıyla 'Bluecrop' (636.27 g/bitki) ve 'Chandler' (342.89 g/bitki) en az verime sahip çeşitler olarak tespit edilmiştir. İki yıl beraber değerlendirildiğinde tane boyu (7.77–12.58 mm), tane eni (9.65–19.50 mm), yara izi çapı (1.66–2.95 mm), tane iriliği (1.17–3.86 g), 250 g kaptaki tane sayısı (50.00–165.67 adet) ve bunların yanı sıra tanedeki çekirdek sayısı (15.29–47.17 adet/tane) ile kuru madde içeriğinin (SÇKM) (%7.00–%14.11) belirtilen değer aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ikinci yılda titrasyon asitliği %1.14 ile 'Darrow', SÇKM/asit oranı bakımından ise 14.39 değeri ile 'Patriot' çeşidinde en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maviyemiş, *Vaccinium corymbosum*, organik, pomoloji, içerik

ABSTRACT

POMOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOME NORTHERN HIGHBUSH BLUEBERRIES ORGANICALLY GROWN IN EASTERN BLACK SEA REGION

This study was carried out in Hayrat Province of Trabzon. In the experiment, northern highbush blueberry cultivars ('Toro', 'Brigitta', 'Darrow', 'Patriot', 'Bluecrop', 'Bluegold', 'Bluejay' and 'Chandler') (*Vaccinium corymbosum* L.), have 5 years old plants and grows organically, were used. Cultivars were examined some yield and quality parameters (berry length and width, scar diameter, berry size, berry number in a pint box (250 g), seed number per berry, soluble solids (TSS), titratable acidity (%), TSS/acid ratio). Yield per bush was the highest at 'Bluegold' (1663.87 g) in the first year and 'Brigitta' was the most productive cultivar with 1167.17 g berry in the second year

[1] Zir. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
[2] Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
[3] Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU

accordingly. 'Bluecrop' (636.27 g/plant) and 'Chandler' (342.89 g/plant) were determined as the least productive cultivars respectively by the years. When considered together for two years, it was established that berry length (7.77–12.58 mm), berry width (9.65–19.50 mm), scar diameter (1.66–2.95 mm), berry size (1.17–3.86 g), berry number in a pint box (250 g) (50.00–165.67) and also seed number per berry (15.29–47.17) with soluble solids (TSS) (7.00%–14.11%) were in signified value separation. Furthermore, it was determined that Darrow as titratable acidity (1.14%) and Patriot as TSS/acid ratio (14.39) were the highest in the second year.

Keywords: Blueberry, *Vaccinium corymbosum*, organic, pomology, chemicals

GİRİŞ

Üzümsü meyveler gurubunda incelenen maviyemiş, ılıman iklim kuşağına adapte olmuş bir meyve türüdür. *Vaccinium* cinsine giren maviyemişlerle akraba olan bazı türlerin anavatanı Doğu Karadeniz Bölgesi yani Kuzeydoğu Anadolu Bölgesidir. Bu bölgede yüzyıllardan beri yabani olarak yetişen birkaç *Vaccinium* türünün ticari önemi olmadığı gibi kültüre alma çalışmaları da iki binli yıllara kadar yapılmamıştır. Günümüzde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan yüksek boylu, alçak boylu ve tavşangözü türlerine giren kültür maviyemiş çeşitleri 1906 yılından itibaren Amerika Birleşik Devletlerinde başlatılan seleksiyon çalışmalarının ürünüdür. Bu çalışmalarla seçilen maviyemiş tipleri daha sonra kendi aralarında melezlenerek yeni çeşitler elde edilmiştir [2]. Kuzeydoğu Anadolu Bölgemizde yüzyıllardır kendiliğinden yetişmekte olan *Vaccinium* türlerinden (*V. myrtillus, V. arctostaphyllos, V. vitis–idea* ve *V. uliginosum*) yola çıkılarak ikibinli yıllarda kültür maviyemiş çeşitleri (*V. corymbosum*) Türkiye'ye getirilmiştir [4]. Dünyada "blueberry" olarak bilinen bu meyveye "maviyemiş" ismi verilerek yoğun çabalar sonucunda Karadeniz Bölgesinde çay ve fındığın ekonomik olarak yetişmediği alanlarda alternatif bir meyve türü olarak yayılmaya başlamıştır [5]. Dünyada 84823 ha alanda 399309 ton maviyemiş üretimi yapılmakta olup, ortalama verim ise 470.75 kg/da'dır [14]. Maviyemişin yaygın olarak yetiştirilmeye başlandığı Karadeniz Bölgesi'ndeki iller başta olmak üzere 21 ildeki (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin, Gümüşhane, Bartın, Bolu, Bursa, Çanakkale, Düzce, İstanbul, Karabük, Kastamonu, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Samsun, Sinop, Yalova, Zonguldak) tarım kuruluşlarıyla yapılan anketin sonucunda 2013 yılı itibariyle Türkiye'de 561.46 dekarlık alanda 113.27 ton maviyemiş üretilmekte olduğu tespit edilmiştir. Alan bakımından Trabzon ili (253.5 da) ilk sırada gelirken, bunu Rize (87 da) ve Bursa (60 da) illeri takip ettiği ve üretimde ise ilk üç sırada Trabzon (35 ton), İstanbul (30 ton) ve Rize'nin (24.72 ton) yer aldığı da belirlenmiştir [2]. Günümüzde ise 3000 dekarlık alanda 1000 tonun üzerinde maviyemiş üretimi yapılmaktadır [6].

Hava ve iklim koşulları maviyemiş verimliliğini önemli derecede etkilemektedir. Dinlenme ve çiçeklenme boyunca görülen kuraklık, ekstrem soğuklar veya aşırı sıcaklar zayıf meyve tutumuna, tane iriliğinde azalmaya ve verimde düşmeye sebep olmaktadır. Bu durumlar ayrıca çiçek tomurcuğu oluşumunu da olumsuz yönde etkileyebilmektedir [20]. Maviyemişler çok özel topraklara ihtiyaç duymaktadır. Bitkiler drenajı iyi olan, hafif, organik madde içeriği yüksek ve pH değeri 4.5–5.5 aralığında olan kumlu verimli topraklarda iyi yetişmektedirler [16, 26]. Maviyemişler taze veya krema, dondurma ve sade yoğurtla beraber mükemmel bir şekilde tüketilmektedir. Ayrıca turta, tart, kek, muffin, ekmek, pankek, meyveli pasta, reçel ve jöle yapımında da kullanılmaktadır. Dondurulmuş veya konserve olarak maviyemişler yıl boyunca bulunabilmektedir [7, 16]. Maviyemişler vitaminler, mineraller, diyet lifleri, fenolikler ve flavonoidlerce de zengin olup çok az miktarda yağ ve sodyum içermektedirler [1].

MATERYAL VE METOT

Trabzon ili Hayrat İlçesinde yürütülen bu çalışmada beş yaşında çalılara sahip 'Toro', 'Brigitta', 'Darrow', 'Patriot', 'Bluecrop',

'Bluegold', 'Chandler' ve 'Bluejay' kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) çeşitlerine ait bitkiler kullanılmıştır. Denemede kullanılan maviyemiş fidanları 2 yaşlı ve tüplü fidan olarak 1.5×2 m mesafelerde dikilmiş, dikimde ahır gübresi kullanılmıştır. Hayrat ilçesindeki çay fabrikasından temin edilen çay atıkları 1 yıl açık havada bekletildikten sonra sıra üzerine 60 cm genişlik ve 5 cm kalınlığında serilerek malçlama yapılmıştır. Deneme bahçesi ECOCERT SAF 32600 (TR–OT–003) tarafından sertifikalandırılmıştır (Sertifika no: 5360TR0800Z1t). Denemeye alınan maviyemiş çeşitlerinde verim (g/bitki), tane boyu ve eni (mm), tane iriliği (g), yara izi çapı (mm), tane sayısı (adet/250 g kap), çekirdek sayısı (adet), SÇKM (%), asitlik (%) ve SÇKM/asit oranı Çelik ve ark. [8, 9]'nın belirttiği yönteme göre tespit edilmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Denemede 8 maviyemiş çeşidinden toplam 120 bitki kullanılmıştır. Denemeden elde edilen verilere varyans analizi (ANOVA) yapılarak ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile %5 seviyesinde tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetiştirilen bazı maviyemiş çeşitlerinde denemenin her iki yılında da bitki başına verim değerleri arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Nitekim ilk yılda Bluegold çeşidi 1663.87 g/bitki ile en verimli çeşit olurken, bunu Brigitta çeşidi 1220.27 g/bitki verim değeri ile izlemiştir. İkinci yıl ise en yüksek bitki başına verimi 1167.17 g/bitki değeri ile 'Brigitta' çeşidinden elde edilmiştir. 'Chandler' çeşidi 342.89 g ile bitki başına en az meyve veren çeşit olmuştur. Diğer tüm çeşitler istatistiki olarak aynı grupta yer almakla birlikte, 'Toro' (825.24 g/bitki) ve 'Bluegold' (722.46 g/bitki) çeşitlerinin diğerlerine oranla biraz daha yüksek verime sahip olduğu da tespit edilmiştir (Şekil 1). Maviyemişlerin bitki başına verim değerlerinin çeşitlere, rakımlara ve bölgelere göre değişebileceği bilinmektedir. Nitekim 'Bluecrop' için 2.2–7.5 kg/bitki, Duke için 4.8–5.4 kg/bitki, Berkeley için 3.9–8.7 kg/bitki, 'Earliblue' için 1.4–6.4 kg/bitki, Northland için 1.46–7.3 kg/bitki, 'Spartan' için 4.9–7.2 kg/bitki, Bluegold için 0.93–3.9 kg/bitki, 'Bluejay' için 2.1 kg/bitki, 'Darrow' için 5.4 kg/bitki, Patriot için 4.6 kg/bitki ve Nelson için 2.09 kg/bitki olduğu araştırmalar ile ortaya konulmuştur [3, 8, 13, 19, 22, 23]. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da bunu destekler niteliktedir. Öte yandan bitki başına verim ve meyve kalitesi organik veya konvansiyonel yetiştiriciliğe göre de farklı olmaktadır [18].

Denemede ilk yıl en büyük tane boyu 'Chandler' (12.58 mm) çeşidinde, en küçük ise 'Patriot' (9.51 mm) çeşidinde tespit edilmiştir. İkinci yıl incelendiğinde değerlerin 7.77 ('Bluecrop'); 12.17 mm ('Brigitta') aralığında değiştiği gözlemlenmiştir (Şekil 2). Kalite parametrelerinden biri olan tane eninin ilk yıl 13.25 ('Toro'); 19.50 mm ('Chandler') değerleri içerisinde olduğu, ikinci yıl ise en büyük 'Darrow' (17.47 mm), en küçük 'Bluejay' (9.65 mm) çeşidine ait meyvelerden elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 3). İlk yıl tane iriliği 1.54 (Patriot); 3.86 g ('Chandler'), ikinci yıl ise 1.17 ('Bluejay'); 2.71 g ('Darrow') değerleri içerisinde değiştiği de saptanmıştır (Şekil 5). Yüksek boylu maviyemiş çeşitleriyle yapılan çalışmalarda tane iriliğinin Japonya'da 0.80–2.16 g, Oregon'da 1.48–2.67 g, İspanya'da ise 0.9–1.4 g aralığında olduğu belirlenmiştir [15, 17, 27]. Nitekim Polonya'da organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmekte olan 'Sunrise', 'Brigitta', 'Duke' ve 'Elliott' yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinde tane eni 12 m'nin üstünde olanların oranı yetiştiricilik şekline göre sırasıyla %83.4 ve %50.2 iken, bu büyüklüğe sahip 100 g tanelerin ağırlığı ise 293 g ve 157 g olduğu tespit edilmiştir [18]. İtalya'da yüksek boylu maviyemiş çeşitleri ile yapılan çalışmada tane ağırlığı, tane boyu ve tane eninin çeşitlere göre değiştiği ve 'Toro' (1.55 g; 11.54 mm; 14.9 mm), 'Patriot' (2.12 g; 11.89 mm; 16.27 mm) ve 'Bluegold' çeşitlerinde (1.59 g; 11.22 mm; 14.45 mm) verilen sıralarda olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan Estonia'da yapılan çalışmada ise 'Bluecrop' çeşidi için bu değerlerin 0.6 g, 11 mm, 18 mm olduğu, 'Bluegold'da ise sırasıyla 0.6 g, 12 mmve 18 mm arasında değiştiği ortaya konulmuştur [12, 25]. Denememizde yara izi çapının ilk yıl 'Chandler'da en yüksek (2.67

mm), 'Patriot' çeşidinde ise en düşük (1.86 mm) olduğu, ikinci yılda ise bu değerlerin 1.66 ('Patriot'); 2.95 mm ('Darrow') aralısında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4). Nitekim 'Hortblue Poppins', 'Reka', 'Nui', 'Duke' ve 'Bluecrop' yüksek boylu maviyemiş çeşitleri ile yapılan çalışmada ortalama yara izi çapının 1.5–3 mm aralığında olduğu, Rize'de bazı yüksek boylu maviyemiş çeşitleri ile yürütülen denemede ise ortalama yara izi çaplarının 1.46 ('Northland'); 2.39 mm ('Berkeley') aralığında değiştiği tespit edilmiştir [3, 21]. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalara paralellik göstermektedir. Ayrıca, 250 g kaptaki tane sayıları da yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterirken ilk yılda 'Patriot' (165.67 adet/250 g kap) en yüksek, 'Chandler' (55.44 adet/250 g kap) en az tane sayısını verirken ikinci yılda en fazla 'Toro' (140.00 adet) ve Bluegold (143.78 adet), en az ise 'Chandler' (50.00 adet) çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 6). Bu durum belli bir büyüklükteki kapta yer alan tane sayısının tane iriliği ve çeşide göre değiştiğini hatta yetiştirme çeklinin de buna etki edebileceğini belirten Çelik [3] ile Ochmian ve ark. [18]'in bulgularına paraleldir.

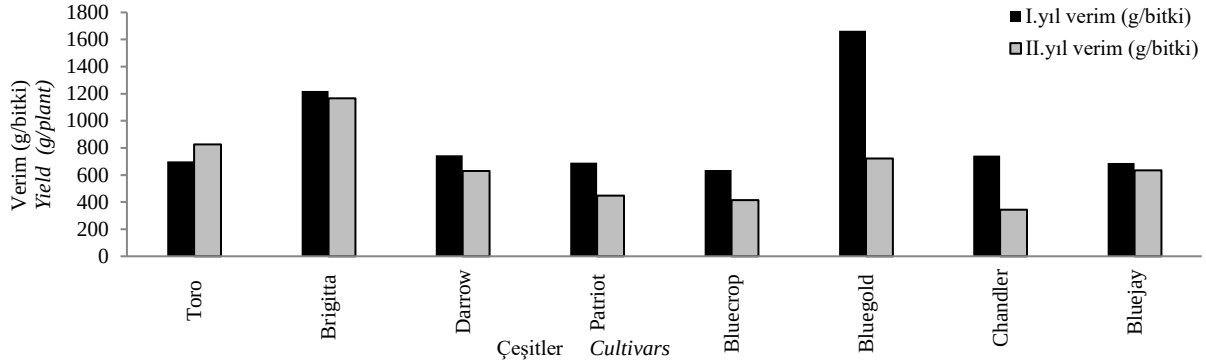
Farklı maviyemiş çeşitlerinin organik olarak yetiştirildiği çalışmada tanelerdeki çekirdek sayılarının ilk yıl 15.29 ('Brigitta'); 44.20 adet/tane ('Bluecrop') aralığında değiştiği, ikinci yılda ise 20.21 ('Brigitta'); 47.17 adet/tane ('Toro') aralığında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ehlenfeldt ve Martin [13]'in 'Bluecrop' ile 'Duke' çeşitlerinin 3 hasattaki çekirdek sayılarını inceledikleri çalışmada, 'Bluecrop' çeşidinde 2003–2006 yılları arasında ilk hasattan son hasatta doğru tanedeki çekirdek sayılarında azalma olduğu ancak 'Duke' çeşidinde çekirdek sayısının arttığı saptanmıştır. Nitekim çalışmamızda çekirdek sayılarının yıllara göre de farklı olabileceği ortaya konulmuştur. Bu çalışmada ilk yılda maviyemiş çeşitlerine ait SÇKM değerleri bakımından ise çeşitler %11.23 ('Bluegold'); %14.11 ('Bluejay') değer aralığında değişmekte olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl SÇKM değerlerinin %7.00 ('Chandler'); %11.40 ('Bluegold') aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). İtalya'da iki ayrı rakımda (450 ve 650 m) 'Brigitta', 'Blue' ve 'Duke' çeşitleriyle farklı olgunluk aşamalarında yapılan çalışmada en yüksek SÇKM içeriklerinin olgunluk döneminde gözlemlenirken, 'Duke' için 450 m'de (9.85°Brix), 'Brigitta' için ise 650 m'de (11.68°Brix) maksimum değerde olduğu tespit edilmiştir [24]. Elde edilen sonuçlar maviyemişlerde tane içeriğinin çeşit, rakım, yer, yöney ve yetiştirme şekline göre değişebileceğini belirten Çelik (2003), Çelik ve ark. [8, 10, 11]'i destekler niteliktedir.

Titrasyon asitliği bakımından maviyemiş çeşitlerinde değerlerin %0.35 ('Patriot'); %1.14 ('Darrow') aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ochmian ve ark. [18]'nın yaptığı çalışmada organik yetiştiricilikle elde edilen 'Sunrise', 'Brigitta', 'Duke', 'Elliott' çeşitlerine ait tanelerde SÇKM %14.7–%16.5 ve titrasyon asitliği 0.49–0.93 g/100 mL aralığında değişirken, aynı bitkilerin konvansiyonel yetiştiricilik sonucu elde edilen tanelerinde ise SÇKM %15.4–%17.2 ve titrasyon asitliği 0.56–1.02 g/100 mL aralığında olduğu da belirlenmiştir. Amerika'da yapılan bir çalışma sonucunda 2008 ve 2009 yılında kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinin SÇKM değerlerinin sırasıyla %13.8–%16.5 ve %12.9–%15.6, titrasyon asitliği değerlerinin ise %0.63–%0.81 ile %0.62–%0.91 değer aralığında olduğu tespit edilmiştir [28].

Çalışmamızda SÇKM/asit oranlarının 7.70 ('Bluecrop')–14.39 ('Patriot') arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Nitekim Oregon Bölgesinde 2012 yılında yapılan çalışmada kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinin SÇKM'nin %10.93–%16.20, asitliğin %0.33–%1.31, SÇKM/asit oranın ise 8.9–37.3 değer aralığında olduğu saptanmıştır [15]. Ayrıca, İspanya'da yapılan bir çalışmada yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinde SÇKM'nin 9.8–12.7°Brix, titrasyon asitliğinin 5.4–9.7 g sitrik/100 ml ve SÇKM/asit oranının ise 1.4–1.9 aralığında değiştiği tespit edilirken, Japonya'da SÇKM'nin %9.1–%12.3, sitrik asit miktarının 55–173 mg/10 g, SÇKM/asit oranının ise 0.06–0.22 aralığında değiştiği de belirlenmiştir [17, 27].

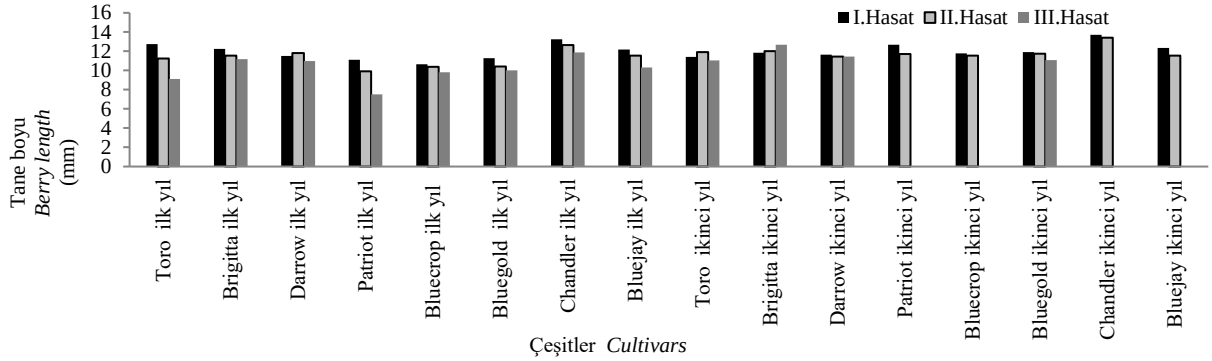
Sonuç olarak, verim bakımından incelediğimizde 'Bluegold' ve 'Brigitta'nın öne çıkan çeşitler olduğu tespit edilmiştir. Tane en, boy, irilik ve yara izi çapı bakımından ise 'Chandler' çeşidinin en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. İlk üç özellik istenilen bir

durum olmasına rağmen, hasat sonrası tane ömrünü olumsuz yönde etkilediği için yara izi çapının geniş olması tercih edilmeyen bir durumdur. Tat oluşumuna etki eden SÇKM/asit oranı bakımından da 'Patriot' ve 'Toro' çeşitlerinin diğerlerinden daha üstün nitelikte olduğu saptanmıştır.



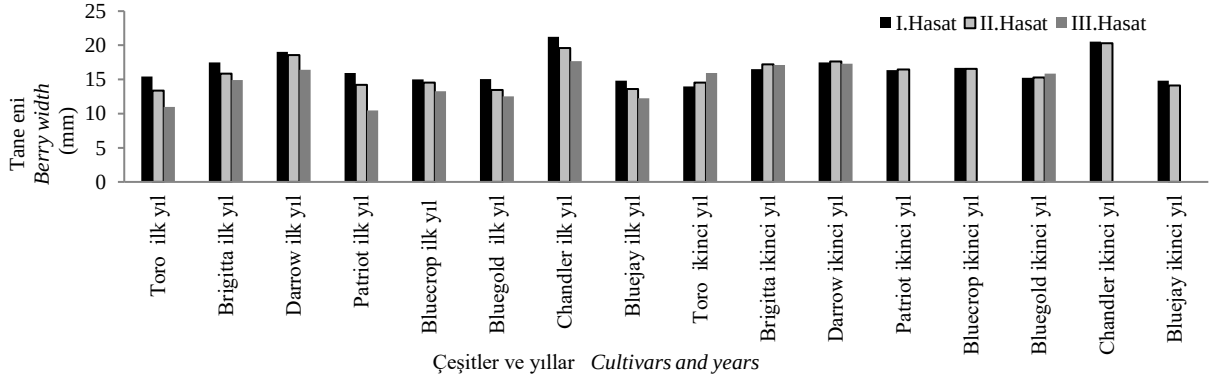
Şekil 1. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinin bitki başına verimi (I. ve II. yıl)

Figure 1. Yield per plant of some southern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon province (year I and year II)



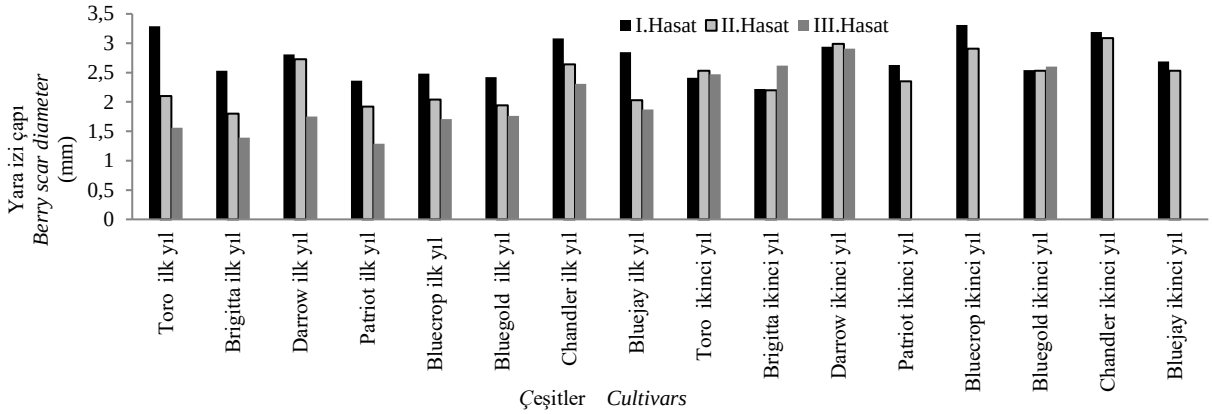
Şekil 2. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait tane boyunun hasatlara göre değişimi

Figure 2. Berry length according to the harvest time of some northern highbush blueberry cultivars grown in Hayrat–Trabzon



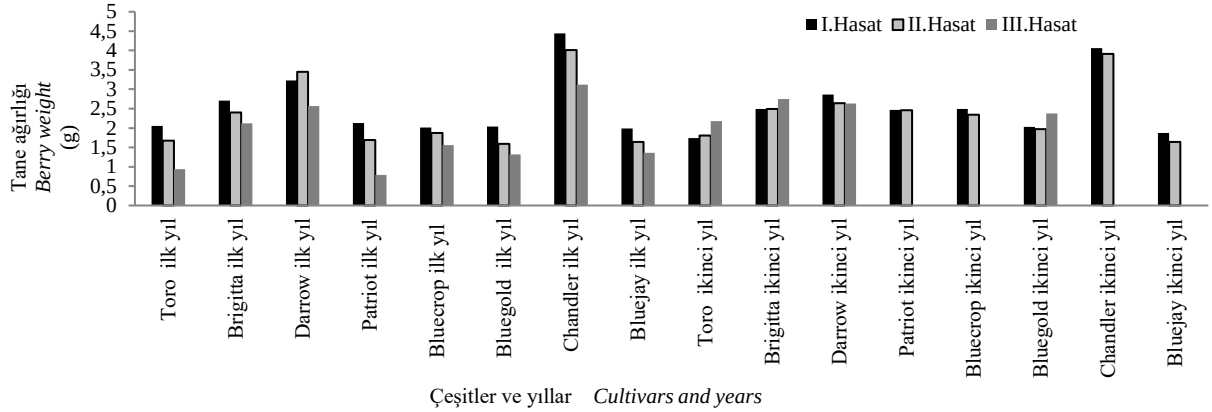
Şekil 3. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait tane eninin hasatlara göre değişimi

Figure 3. Berry width according to the harvest time of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon



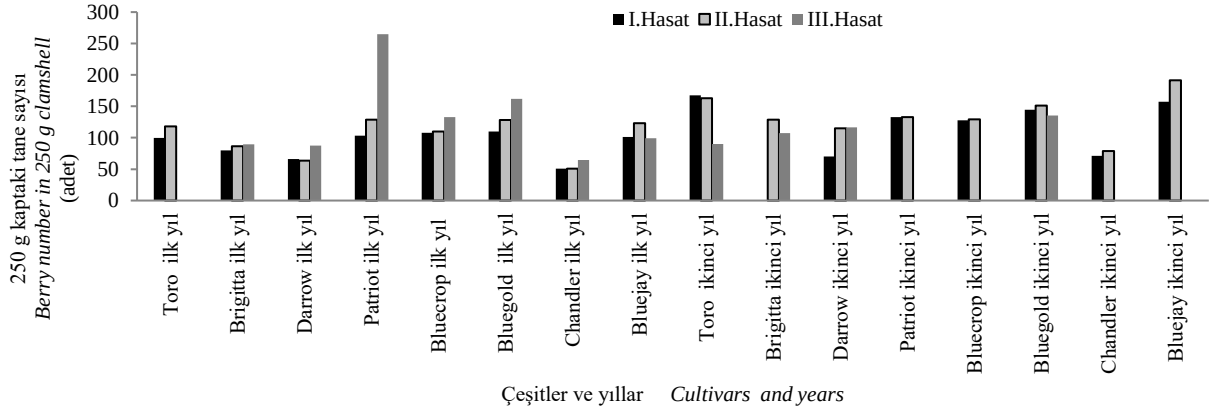
Şekil 4. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait yara izi çapının hasatlara göre değişimi

Figure 4. Berry scar diameter according to the harvest time of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon



Şekil 5. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait tane iriliğinin hasatlara göre değişimi

Figure 5. Berry weight according to the harvest time of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon



Şekil 6. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan bazı kuzey orijinli yüksek boylu maviyemiş çeşitlerine ait 250 g kaptaki tane sayısının hasatlara göre değişimi

Figure 6. Berry number in the 250 g clamshell according to the harvest time of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon

Çizelge 1. Trabzon İli Hayrat İlçesinde yetişmekte olan maviyemiş çeşitlerine ait çekirdek sayıları ve SÇKM değerleri

Table 1. Seed number per berry and TSS of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon

Çeşit *Cultivar*	Çekirdek Sayısı (adet/tane) *Seed number (berry)*		SÇKM (%) *TSS*	
	I. yıl	II. yıl	I. yıl	II. yıl
Toro	33.22 c	47.17 a	14.10 a	11.23 ab
Brigitta	15.29 e	20.21 d	12.00 cd	10.73 b
Darrow	26.15 d	22.92 d	12.16 bc	10.67 b
Patriot	22.92 d	21.67 d	13.07 b	7.40 c
Bluecrop	44.20 a	28.20 c	13.08 b	7.18 c
Bluegold	39.10 b	33.97 b	11.23 d	11.40 a
Chandler	39.08 b	23.82 d	12.75 bc	7.00 c
Bluejay	42.26 ab	32.93 b	14.11 a	7.15 c

Çizelge 2. Trabzon ili Hayrat İlçesinde organik olarak yetişmekte olan maviyemiş çeşitlerine ait titrasyon asitliği ve SÇKM/asit oranları

Table 2. Titratable acidity and TSS/acid ratio of some northern highbush blueberry cultivars organically grown in Hayrat–Trabzon

Çeşit *Cultivar*	Titrasyon Asitliği (%) *Titratable acidity*	SÇKM/Asit oranı *TSS/acid*
Toro	0.80 c	14.01 a
Brigitta	1.05 b	10.64 b
Darrow	1.14 a	9.40 bc
Patriot	0.35 f	14.39 a
Bluecrop	0.62 d	7.70 d
Bluegold	0.87 c	13.33 a
Chandler	0.54 e	8.73 cd
Bluejay	0.47 e	10.20 bc

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2005. Composition of Blueberries. U.S. Highbush Blueberry Council, (www.blueberry.org). (Erişim tarihi: 25.02.2015).
2. Ateş, S. ve H. Çelik, 2013. Dünya ve Türkiye Maviyemiş Üretim Potansiyeli. *Hasad Dergisi Bitkisel Üretim 29(343):76–80.*
3. Çelik, H., 2003. Bazı Yüksek Çalı Maviyemiş Çeşitlerinin Rize'deki Performanslarının Saptanması Üzerine Araştırmalar–I. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23–25 Ekim 2003, 454–460.*
4. Çelik, H., 2012. Yüksek Boylu Maviyemiş (Highbush Blueberry) Yetiştiriciliği. *Gifimey Mesleki Yayınlar Serisi–III, ISBN:978605885 1092, 152p.*
5. Çelik, H., 2007. Türkiye'nin Yeni Meyvesi Olan Maviyemiş Karadeniz Bölgesi'nde Hızla Yayılıyor. *Hasad Aylık Tarım Dergisi, Bitkisel Üretim 23(267):36–40.*
6. Çelik, H., 2016. Blueberry Culture in Turkey, Today and in the Future. *XI. International Vaccinium Symposum, Orlando, Florida, Abstract Book, 13p.*
7. Çelik, H. ve S. Ateş, 2009. Kültürü Yapılan Vaccinium Türleri ve Sağlık Açısından Yararları. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 314–325.*
8. Çelik, H., A. İslam ve F. Nuhoğlu, 2010. Karadeniz Bölgesi Tarımına Destek Yeni ve Organik Ürünler, "Nuhoğlu Vakfı, Hayrat Örnek Meyve Bahçesi", Bölge İçin Önemi ve Elde Edilen Bazı Sonuçlar. *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran–1 Temmuz 2010, Erzurum. Bildiriler Kitabı, s:139–143.*
9. Çelik, H., B. Köse, A. Haznedar ve A. Kaçıran, 2008. Bazı Yüksek Çalı Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Çeşitlerinin Rize İline Adaptasyonlarının Araştırılması (Yayınlanmamış). *TOVAG 3252 Nolu proje, 6. Ara rapor 74s.*

10. Çelik, H., M. Özgen ve O. Saraçoğlu, 2012. Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Bazı Yüksekboylu Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Çeşitlerinin Fitokimyasal İçerikleri ile Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. *Journal of Agricultural Sciences 18(3):167–176.*
11. Çelik, H., M. Özgen ve O. Saraçoğlu, 2013. Trabzon'da Organik Olarak Yetişen Maviyemiş Çeşitlerinin Fitokimyasal İçerikleri ile Antioksidan Kapasiteleri. *Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, Bildiriler Kitabı 1:109–116, 25–27 Eylül, 2013 Samsun.*
12. Eccher, T., N. Noe and E. Carotti, 2006. Field Performance of *Vaccinium corymbosum* and *V. ashei* cultivars in Northern Italy. *VIIIth IS on Vaccinium Culture, Acta Hort. 715:247–254.*
13. Ehlenfeldt, M. K. and R. B. Martin JR, 2010. Seed Set, Berry Weight and Yield Interactions in the Highbush Blueberry Cultivars (*Vaccinium corymbosum* L.) 'Bluecrop' and 'Duke'. *Journal of the American Pomological Society 64(3):162–172.*
14. FAO, 2012. FAO Statistic Database. http://faostat.fao.org/site/340/default.aspx.
15. Gündüz, K., S. Serçe and J. F. Hancock, 2015. Variation among Highbush and Rabbiteye Cultivars of Blueberry for Fruit Quality and Phytochemical Characteristics. *Journal of Food Composition and Analysis, 38:69–79.*
16. Jaworski, S., 2015. Blueberries. http://www.joyofbaking.com/blueberries.html (Erişim tarihi: 25.02.2015).
17. Molina, J. M., D. Calvo, J. J. Medina, C. Barrau and F. Romero, 2008. Fruit Quality Parameters of Some Southern Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) Grown in Andalusia (Spain). *Spanish J. of Agr. Res. 6(4):671–676.*
18. Ochmian, I., K. Kozos, P. Chelpinski and M. Szczepanek, 2015. Comparison of Berry Quality in Highbush Blueberry Cultivars Grown According to Conventional and Organic Methods. *Turkish J. of Agr. and Forestry 39:1–8.*
19. Paprstein, F., J. Ludvikova and J. Sedlak, 2009. Evaluation of a Germplasm Collection of Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the Czech Republic. *IXth IS on Vaccinium, Acta Hort. 810:97–100.*
20. Pavlovski, N., 2010. Influence of Winter Temperatures on the Yielding Ability of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) Cultivars in Belarus. *Int. J. of Fruit Science, 10:157–165.*
21. Scalzo, J., S. Dierking, W. Dierking, S. Miller, C. Edwards and P. Alspach, 2009. 'Hortblue Poppins': New Cultivar for the Home Garden. *IXth IS on Vaccinium. Acta Hort. 810:157–162.*
22. Siefker, J. H. and J. F. Hancock, 1986. Yield Component Interactions in Cultivars of the Highbush Blueberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(4):606–608.*
23. Smolarz, K., 2006. Evaluation of Four Blueberry Cultivar Growing in Central Poland. *VIIIth IS on Vaccinium Culture, Acta Hort. 715:81–84.*
24. Spinardi, A., I. Mignani, L. Folini and R. Beghi, 2009. Quality and Nutraceutical Content of Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) Grown at two Different Altitudes (450 and 650 m Abovesea Level). *IXth IS on Vaccinium, Acta Hort. 810, ISHS: 817–822.*
25. Starast, M., T. Paal, E. Vool, K. Karp, T. Albert and U. Moor, 2009. The Productivity of Some Blueberry Cultivars under Estonian Conditions. *IXth IS on Vaccinium. Acta Hort. 810:103–108.*
26. Strik, B. C., 2008. Growing Blueberries in Your Home Garden. *Oregon State University Extension Service. 20p.*
27. Tamada, 1997. Variety–Tests of Highbush Blueberries in Chiba–Ken, Japan. *Sixth Int. Sym. Vaccinium, Acta Hort. 446, ISHS:171–176.*
28. Wang, S. Y., H. Chen, M. J. Camp and M. K. Ehlenfeldt, 2012. Genotype and growing Season Influence Blueberry Antioxidant Capacity and Other Quality Attributes. *Int. J. of Food Science and Technology 47:1540–1549.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 171–178 2017

ORGANİK ÇİLEK ÜRETİMİNDE EKİM NÖBETİ UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hülya SAYGI[1] **Nurgül TÜREMİŞ[2]**

ÖZET

Bu çalışmada, ekim nöbeti ve ekim nöbetine ilaveten kompost çayı uygulamalarının organik çilek üretiminde bitki gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2010–2012 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada Sweet Charlie çilek çeşidi ve ön bitki olarak; Börülce (*Vignasinensis* L.), Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve hıyar (*Cucumis sativus* L.) kullanılmıştır. Deneme parsellerinin bir bölümüne sertifikalı organik kompost çayı verilmiştir. Kontrol parsellerine hiçbir uygulama yapılmamıştır. Dikim Eylül ayında frigo fide ile yapılmış olup uygulamaların bitkisel gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Hasattan sonra bitkilerde gövde sayısı (adet), yaprak sayısı (adet), kök uzunlukları (cm),bitki boyu (cm) ve bitki eni (cm), olarak tespit edilmiştir. Çalışmada ekim nöbeti uygulamaları ön plana çıkmış, ekim nöbeti ile birlikte kompost çayı kullanıldığında da iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, ekim nöbeti, çilek, kompost çayı

ABSTRACT

ORGANIC STRAWBERRY IN PRODUCTION APPLICATION OF ROTATION EFFECTS ON PLANT GROWTH

In this study, the effects of crop rotation and sowing the addition of compost tea applications on plant growth in organic strawberry production was investigated. The study was conducted between 2010 and 2012. Sweet Charlie strawberries in front of the plant and the type of work; Cowpea (*Vignasinensis* L.), bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cucumber (*Cucumissativus* L.) were used. Trial has been certified to a part of the parcel of organic compost tea. Control of the parcels is no application. Planting is done in September with the effects on the vegetative growth of the application Frigo seedlings were investigated. The number of bodies in plants after harvest (units), number of leaves (pieces), root length (cm), plant height (cm) and the plant (cm), unless otherwise determined. Crop rotation study applications may come to the fore; it is determined to give good results when used in conjunction rotation with compost tea.

Keywords: Organic farming, crop rotation strawberry, compost tea

[1]Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Yumurtalık Meslek Yüksekokulu, ADANA
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

GİRİŞ

Tarımın insan hayatındaki önemini artıran, değişimini, gelişimini zorunlu kılan en önemli sebeplerden biri dünya nüfusundaki hızlı artış olmuştur. Özellikle II. Dünya savaşından sonra görülen hızlı nüfus artışıyla beraber ortaya çıkan açlık sorunu üretim artışını sağlama yönünde tarımda hızlı bir değişime neden olmuştur. Dünyada ekilebilir tarım alanlarının son sınırına yaklaşılmış olması birim alandan sağlanan ürünün artırılması arayışlarını gündeme getirmiştir. Bunun sonucunda başta Batı Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülkede üretim artışını sağlamanın yolları araştırılmaya başlanmıştır. Tarımsal üretimde verim artışını sağlamak için teknolojiden yararlanılarak sentetik yollarla yapılan girdilerin kullanımı ilk sonuçlarını 1960'lı yıllarda vermiştir. Bu yenilik "yeşil devrim" olarak adlandırılmıştır [27]. Tarımda uygulanmaya başlanan bu yeni teknoloji hızla yayılarak dünyanın diğer ülkelerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Böylece birim alandan en yüksek ürün alınmasını amaçlayan tarımsal faaliyetler yaygınlaşmıştır. Bu süreçle başlayan ve günümüze kadar gelen faaliyetler konvansiyonel, entansif veya modern tarım olarak adlandırılmıştır. Ancak üretim artışını sağlayan bu gelişmeler modern tarım toplumunun genel refahını tehdit eden birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Tarımsal üretim faaliyetindeki kimyasal girdilerin bilinçsiz kullanımı sonucunda toprak yapısında ve yeraltı sularında, bitki ve hayvan sağlığında birtakım olumsuzluklar kendini göstermeye başlamıştır. Aynı zamanda kimyasal gübre, ilaçlar ve hormonlar insan sağlığını doğrudan etkileyerek zarar vermiş ve çevre kirliliğine neden olmuştur. Organik tarım yüksek girdi kullanımına dayalı endüstriyel tarımın insan sağlığı, ekonomi ve çevre açısından ortaya çıkardığı olumsuz sonuçların karşısında alternatif olarak ortaya çıkmış bir tarım sistemidir. Kaynakların en iyi şekilde kullanımına dayanarak yanlış uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi korumayı amaçlayan ekolojik tarım sisteminde, sentetik kimyasal gübrelerin, ilaçların ve hormonların kullanımı yasaklanmıştır. Toprak verimliliği, hastalık ve zararlılardan korunmada uygun çeşit seçimi, ekim nöbeti, bitki atıklarının değerlendirilmesi, yeşil gübreleme, organik atıkların kullanılması, hayvan gübresi ve biyolojik kontrol gibi yöntemler esas olarak belirlenmiştir. Organik tarım yüksek kaliteyi hedefleyen bir tarım sistemidir. Başlıca amacı toprak–bitki–hayvan ve insan arasındaki yaşam zincirinde üretim optimizasyonunu sağlıklı bir şekilde sağlayabilmektedir. Organik tarımda, bitkilerin ihtiyacı olan besin maddelerinin sağlanması toprak verimliliğine bağlıdır. Toprak verimliliği ise kompost ve çiftlik gübresi uygulamalarının yanı sıra büyük ölçüde uygun ekim nöbetleri ve yeşil gübreleme ile sağlanmaktadır. Bu uygulamalar, ancak uzun zaman planlamaların entegre bir şekilde yapılmasıyla olumlu sonuçlar vermektedir [12]. Ekim nöbetinin, erozyon kontrolü, toprağa organik madde katkısı, toprak bünyesini iyileştirme, azot fiksasyonu, kullanılmayan toprak azotunun döngüsü, hastalık, zararlı ve yabancı ot popülasyonlarının baskılanması gibi tarımsal açıdan birçok olumlu etkisi olduğu bilinmektedir [15].

Üzümsü meyveler içerisinde en fazla ve yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan tür çilek olmasının nedenleri arasında yetiştiriciliğinin oldukça eskiye dayanması ve çok yönlü tüketimi sayılabilir [30]. Çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında diğer bir etken ise, çileğin insan sağlığı ve beslenmesi açısından sağladığı yararlardır. Özellikle C vitamini bakımından zengin olan bu meyvenin 100 gramında 100 mg'a kadar çıkabilen C vitamini bulunmaktadır [29].

Türkiye'de organik çilek üretimi 3.855 ton'dur. Bursa %52.89, Konya %40.79 ve Afyonkarahisar ilimiz %1.64 pazar payına sahiptir. Türkiye'nin organik çilek üretimini %93.68'ini 2 ilimiz yapmaktadır [3]. Çalışmada, toprak verimliliğini muhafaza etmek, sürdürülebilirliği sağlamak ve bahar aylarında farklı bitkilerle yapılan ekim nöbeti uygulamalarının organik çilek yetiştiriciliğine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada Sweet Charlie çilek çeşidi ve ön bitki olarak; Börülce (*Vignasinensis* L.), Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), Hıyar (*Cucumis sativus*

L.) kullanılmış; bir parsel de kontrol (bitki ekimi yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır.

Deneme alanına 19 Nisan 2010 tarihinde ekim nöbeti uygulamasında kullanacağımız bitkilerin tohum ekimi (börülce 6 kg/da, fasulye 7 kg/da ve kornişon hıyar 0.5 kg/da) yapılmıştır. Hıyar 15.06.2010, börülce ve fasulye 15.07.2010 tarihlerinde hasatları tamamlanmıştır. Bitkiler el rotovatörü ile toprağa karıştırılmıştır.

Metot

Bu çalışma, 2010–2012 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokuluna ait organik tarım alanında yürütülmüştür. Çalışmada, ekim nöbeti ve ekim nöbeti ile birlikte kullanılan kompost çayının çilek bitkilerinin gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada Sweet Charlie çilek çeşidi ve ön bitki olarak; Börülce (*Vignasinensis* L.), Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), Hıyar (*Cucumis sativus* L.) kullanılmış; bir parsel de kontrol (bitki ekimi yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ekim nöbeti yapılan parselleri ve kontrol parselleri ikiye bölünerek bir bölümüne ekim nöbeti uygulamalarına ek olarak her tekerrür için bölünmüş parsellerden birine "Ekoflora" kompost materyalinden elde edilen kompost çayı üretim boyunca 1/5 oranında seyreltildikten sonra uygulanmış ve uygulama yapılmayan kontrol parseli ile karşılaştırılmıştır. Çizelge 1'de "Ekoflora" kompostun içeriği verilmiştir.

Çalışmada kullanılan kompost, Brinton ve ark. [9] tarafından belirtilen yönteme uygun olarak çay haline getirilmiştir. Elde edilen kompost çayı için yapılan analizler sonucunda %0.001 N; %0.02 P; %0.18 K oranlarını içerdiği belirlenmiştir. Uygulamalar, 30 kg komposttan elde edilen kompost çayının, sulama sistemine verilmesi şeklinde yapılmıştır.

Çalışma yerinin toprak özellikleri

Araştırma parselinin toprağı killi–tınlı, alkali reaksiyonda (pH: 7.62), hafif tuzlu ve organik maddesi %1.94 oranındadır. Toprak örneği fide dikimi ve gübre uygulamalarından önce Jackson [17] tarafından bildirilen esaslara uygun olarak 0–20 cm derinlikten alınmıştır. Toprak örneklerinde tekstür hidrometre yöntemi ile [8]; toprak reaksiyonu ve elektriksel iletkenlik 1:2.5 toprak:su karışımında [17]; $CaCO_3$ Scheibler kalsimetresi ile [10]; organik madde modifiye Walkey–Black yöntemiyle [7]; alınabilir fosfor $NaHCO_3$ ekstraksiyonu ile [23]; değişebilir K, Ca ve Mg 1 N Amonyum asetat (pH=7) ekstraksiyonu ile [20] belirlenmiştir. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çalışma yerinin iklimi

Çalışma yeri Akdeniz iklimine sahiptir. Deneme süresince Yumurtalık ilçesindeki iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 2010–2011 sezonunda 40.2°C (Eylül), 2011–2012 sezonunda 39.3°C (Temmuz) olurken, en düşük sıcaklık 2010–2011 sezonunda –0.2°C (Şubat) 2011–2012 sezonunda –1.1 ve –1.0°C (Ocak ve Şubat) aylarında olmuştur. Ortalama nisbi nem 2010–2011 sezonunda %76.9, 2011–2012 sezonunda %72.7, toplam yağış miktarı ise 2010–2011 sezonunda 107.0 mm, 2011–2012 sezonunda 262.0 mm olarak ölçülmüştür. Hâkim rüzgar her iki sezonda da Kuzey–Güney yönünde esmiş, ortalama rüzgar hızı 2010–2011 sezonunda 1.9 m/sn, 2011–2012 sezonunda 2.00 m/sn olurken, kuvvetli rüzgar (10.8–17.11 m/sn) gün sayısı 2010–2011 sezonunda 32 gün, 2011–2012 sezonunda 53 gün olmuştur. Fırtınalı günler sayısı 2010–2011 sezonunda 54 gün, 2011–2012 sezonunda 31 gün olarak tespit edilmiştir. Bu veriler uzun yıllar ortalaması ile örtüşmektedir (Anonim, 4; Anonim, 5).

Bitkilerde yapılan ölçüm ve sayımlar

Gövde sayısı (adet/bitki) (21), Yaprak sayısı (adet/bitki), Kök uzunluğu (cm/bitki) (26; 1), Bitki boyu (cm/bitki) (22) Bitki eni (cm/bitki) olarak incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 17.0 (SPSS, Chicago, IL) istatistik programı kullanılarak ortalama değerleri ve standart hataları hesaplanmış, Deneme gruplarında elde edilen verilerde önemli bir farklılığın olup olmadığı varyans analizi (ONE–WAY ANOVA) ve Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir [13].

Çizelge 1. Ekoflora organik gübre materyali içeriği
Table 1. Ekoflora organic fertilizer material content

Toplam organik madde *Total organic matter*	%40
Toplam azot *Total nitrogen*	%1.5
Organik azot *Organic nitrogen*	%1
Maximum nem *Maximum humidity*	%20
pH *pH*	6–8
Potasyum *Potassium*	%2
Fosfor *Phosphorus*	%2

Çizelge 2. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 2. Some physical and chemical properties of soils

Fiziksel analizler *Physical analysis*	Ölçülen parametreler *Measured parameters*	Killi–Tın *Cylindrical*	Yorumlar *Comments*
	Tekstür *Texture*		
	pH (1:2,5)	7.62	Hafif alkali
	Tuzluluk (EC×106:micromhos) *Salinity*	0.34	Hafif tuzlu *Lightly salted*
	Kireç (%) *Lime (%)*	27.1	Fazla kireçli *Excess calc*
Kimyasal analizler *Chemical analysis*	Organik madde (Smith Weldon) (%) *Organic matter*	1.94	Az *Little*
	N (Kjeldahl) (%) *Nitrogen*	0.12	Az *Little*
	P (Olsen–ICP) (mg/kg) *Phosphorus*	12.30	Yeterli *Enough*
	K (A. Asetat–ICP) (mg/kg) *Potassium*	150	Yeterli *Enough*
	Ca (A. Asetat) (mg/kg) *Calcium*	3198	Yeterli *Enough*
	Mg (A. Asetat) (mg/kg) *Magnesium*	563.0	Fazla *Excessive*
	Fe (DTPA) (mg/kg) *Iron*	1.31	Az *Little*
	Cu (DTPA) (mg/kg) *Virgin*	0.85	Yeterli *Enough*
	Mn (DTPA) (mg/kg) *Manganese*	1.86	Az *Little*
	Zn (DTPA) (mg/kg) *Zinc*	0.49	Az *Little*

BULGULAR VE TARTIŞMA

Gövde Sayısı

Bütün uygulamalar dikkate alındığında, denemenin birinci yılında elde edilen gövde sayıları 5.25±0.17 ve 3.65±0.10 adet/bitki arasında değişmiştir. Gövde sayısı üzerine ekim nöbeti ve birlikte verilen kompost çayı etkili olmuştur (Şekil 1). Birinci yılda en yüksek gövde çapı kompost çayı uygulanan börülce ve fasulye uygulamalarından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer kompost çayı uygulanan börülce (6.75±0.25 adet/bitki) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer nadas uygulamasından (4.25±0.25 adet/bitki) alınmıştır. İkinci yıldaki gövde sayısının fazla olması bitkinin birinci yıla ilaveten ikinci yılda yeni gövdeler oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çilekte verim ile gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır [1, 21, 24]. Uygun olmayan bakım koşulları yanında dikim zamanının gecikmesi ile gövde sayısında azalmanın olduğu da ifade

edilmektedir [11]. Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalara göre [25], Ankara koşullarında gövde sayısının daha az olduğu görülmektedir. Ancak Sarıoğlu [28], Yöntem [31] ve Avşar [6]'ın Ankara koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda da çeşitlere göre değişmekle birlikte, ilk ürün yılında gövde sayısının 1–4 adet arasında değiştiği ve 2. ürün yılında gövde sayısında artışın olduğu ifade edilmektedir. Yöntem [31]'e göre, Tufts çeşidinde ilk dikim yılında 2.1 adet/bitki olan gövde sayısı 2. ürün yılında 11.67 adet/bitki olarak saptanmıştır. Riyaphan ve ark. [26], gövde sayısı bakımından aynı çilek çeşidin farklı bölgelerde farklı sayıda olabileceğini belirtmiştir. Yapmış oldukları çalışmada Royal Phang–da Agricultural Station (650 m)'da yetiştirilen Tioga çeşidinin ortalama gövde sayısı 3.52 adet/bitki iken aynı çeşidin gövde sayısını Royal Agricultural Research Center (340 m)'da 7.95 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Yaprak Sayısı

Bütün uygulamalar dikkate alındığında, denemenin birinci yılında elde edilen yaprak sayıları 93.65±0.44 ve 52.30±0.31 adet/bitki arasında değişmiştir. Yaprak sayısı üzerine ekim nöbeti ve birlikte verilen kompost etkili olmuştur (Şekil 2). Birinci yılda en yüksek yaprak sayısı kompost çayı uygulanan börülce uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer birinci yılda olduğu gibi kompost çayı uygulanan börülce (130.25±6.49 adet/bitki) uygulamasından elde edilirken, fasulye ile birlikte kompost çayı uygulanan fasulye ikinci sırada yer alırken, ekim nöbeti uygulamasında hıyar bitkisi kullanılan parsellerden elde edilmiştir.

Kök Uzunluğu

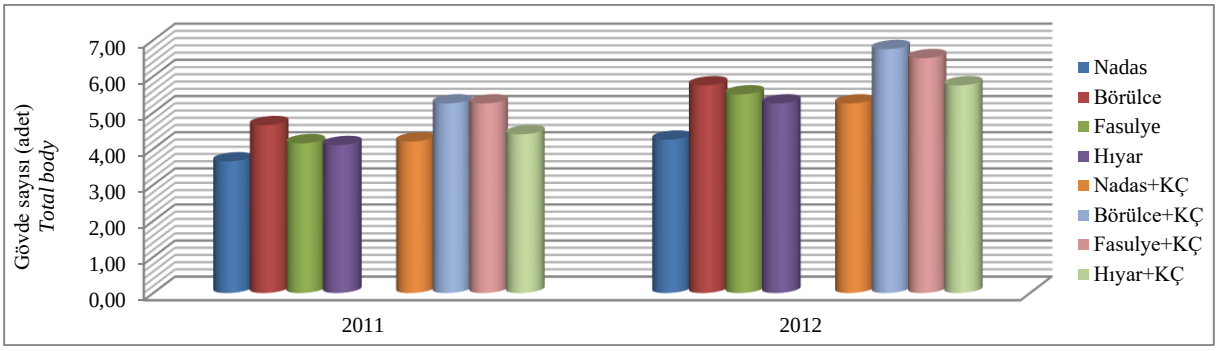
Farklı ekim nöbeti uygulamaları dikkate alındığında, denemenin birinci yılında elde edilen kök uzunluğu 18.50 ve 11.80 cm arasında değişmiştir. En uzun kök üzerine ekim nöbeti ve birlikte verilen kompost etkili olmuştur (Şekil 3). Birinci yılda en uzun kök kompost çayı uygulanan börülce ve fasulye uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer birinci yılda olduğu gibi kompost çayı uygulanan börülce 22 cm uygulamasından elde edilirken, fasulye ile birlikte kompost çayı uygulanan fasulye ikinci sırada yer almıştır. Riyaphan ve ark. [26], Tayland'da Tioga ve Tochiotome çilek çeşitleri ile yaptıkları bir çalışmada kök uzunluklarının 19.63–22.15 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız bu verilerle paralellik göstermektedir.

Bitki Genişliği

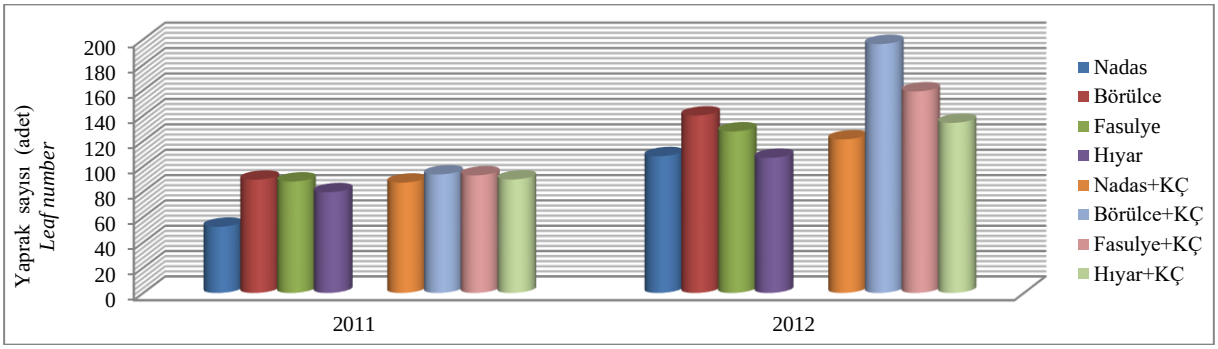
Farklı ekim nöbeti uygulamalarının bitki genişliği üzerine etkileri incelendiğinde elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl kompost çayı ile birlikte kullanılan börülce (31.06 cm) ve fasulye (30.87 cm) arasında değişmiştir, ikinci yıl sadece ekim nöbeti uygulanan parseller ile ekim nöbeti ile birlikte kullanılan kompost çayı uygulanan parsellerde değerler birbirine yakın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).Morfolojik değişimlerden gövde, yaprak ve meyve boyutlarının azalması Jones [18], Huguet ve ark. [16], Fereres ve Goldhamer [14], Jones [19] tarafından bitki gelişimi oranı, su sıkıntısı ile bağdaştırılmıştır.

Bitki Boyu

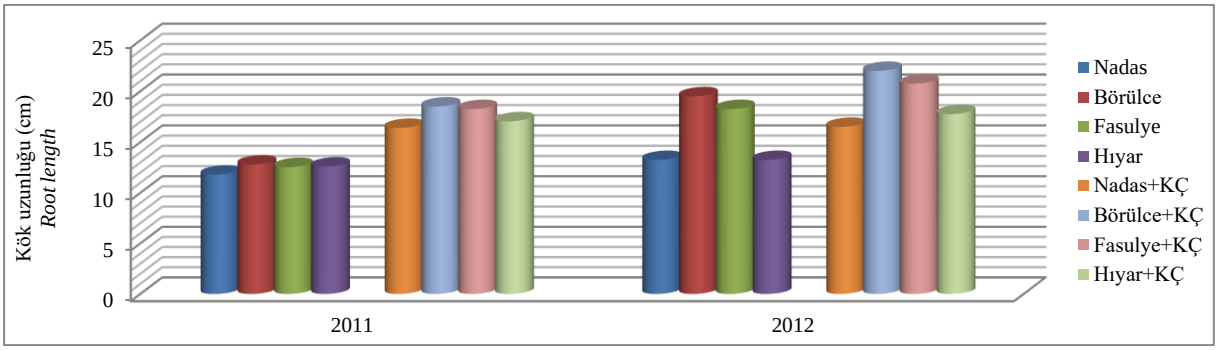
Bütün uygulamalar dikkate alındığında, denemenin birinci yılında elde edilen bitki boyu değerleri 42.43 ve 28 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu üzerine ekim nöbeti ve birlikte verilen kompost etkili olmuştur (Şekil 2). Birinci yılda en yüksek yaprak sayısı kompost çayı uygulanan fasulye uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer sadece ekim nöbeti uygulaması olarak kullanın fasulye parselinden ve börülce ile birlikte kullanılan kompost çayı uygulamasından (27.75 cm) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise her ilk yıl nadas (28.86 cm), ikinci yıl börülce (25 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Kepenek ve ark. [22], yılında yapmış oldukları çalışmada Isparta koşullarında taze fide ile sonbahar dikimi ile yapmış oldukları çalışmada Camarosa çeşidinin bitki boyunu (2 yılık ortalama) 19.65 cm olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç bizim bulgularımıza göre çok daha düşüktür. Bunun sonucunun ise; çeşitten, dikim sisteminden ve vejetasyon süresinin Isparta'da daha kısa olması nedeniyle bitkinin orada çok fazla gelişme imkânı bulamamasından kaynaklanmış olabilir.



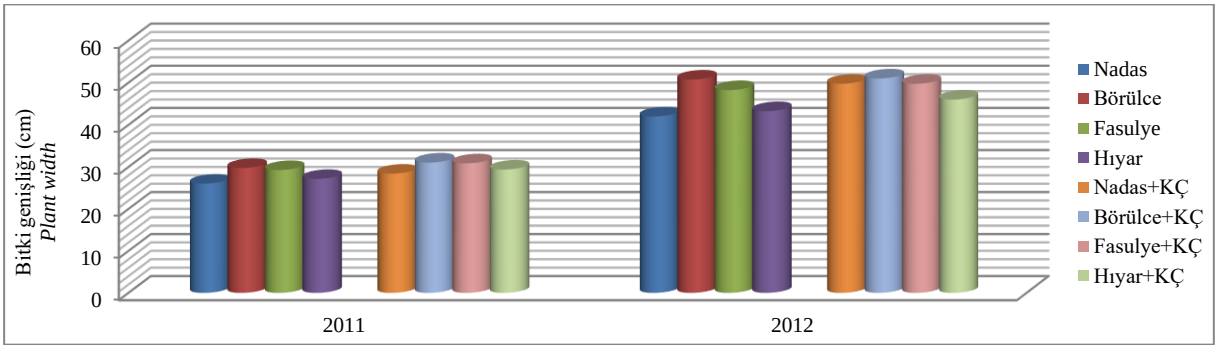
Şekil 1. Gövde sayısı değerleri (adet/bitki)
Figure 1. Number of housing values (unit/plant)



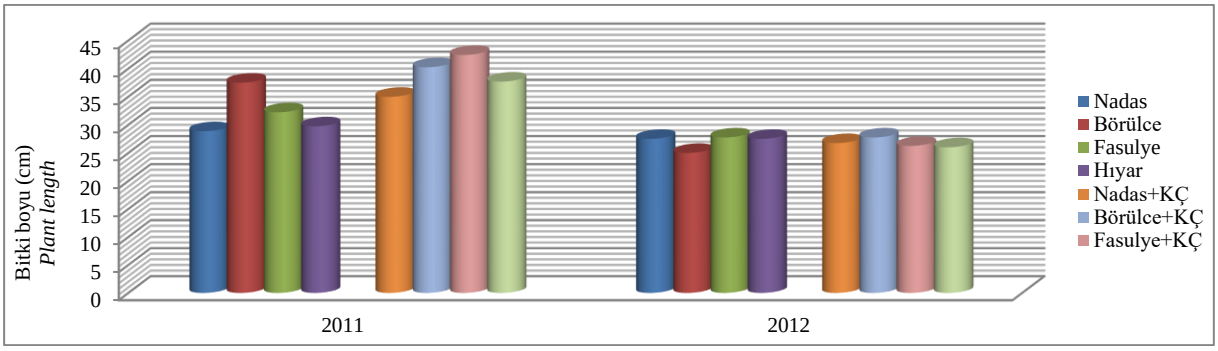
Şekil 2. Yaprak sayısı değerleri (adet/bitki)
Figure 2. Leaf number value (units/plant)



Şekil 3. Kök uzunluğu değerleri (cm)
Figure 3. Value of root length (cm)



Şekil 3. Bitki genişliği değerleri (cm)
Figure 3. Value of plant width (cm)



Şekil 3. Bitki boyu değerleri (cm)
Figure 3. Value of plant height (cm)

SONUÇ

Bulgular ekim nöbeti uygulamalarını ön plana çıkartmış, ekim nöbeti bitkilerinin organik çiftlik gübresinden elde edilen kompost çayı ile birlikte kullanıldığında daha iyi sonuç vermiştir. Çilekte verim, gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde bitki gelişiminin daha iyi olduğunu göstermiştir. Birim alandan yüksek verim almak amacıyla yoğun üretim yapılan yetiştiricilikte sıklıkla aşırı ve yanlış gübreleme yapılmaktadır. Yetiştiricilikte ekim nöbetinin erozyon kontrolü, toprağa organik madde katkısı, toprak bünyesini iyileştirme, azot fiksasyonu, kullanılmayan toprak azotunun döngüsü, hastalık, zararlı ve yabancı ot yoğunluğunun baskılanması gibi tarımsal açıdan birçok olumlu etkisi bilinmektedir.

Ekim nöbeti ile hem toprak yapısının iyileştirmesi mümkün olabilecek hem de İnsan sağlığına ve çevreye duyarlı olmaları nedeni ile alternatif bir üretim şekli olarak üretim toprak üretim dönemi boyunca boş kalmayarak farklı bitkiler ile ekim yaparak ülke ekonomisine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Araştırma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen ZF2010D28 no'lu "Örtü Altında Yeşil Gübreleme ve Açık Alanda Ekim Nöbetinin Organik Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri" doktora çalışması olarak yürütülmüştür. Çukurova Üniversitesi Araştırma fonuna ve danışman hocam Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 984, Ankara, 377s.*
2. Analysis of the Soils. *Agronomy Journal, 4(9):434.*
3. Anonim, 2015. Türkiye'de Organik Çilek Üretimi. (www.tarim.gov.tr.)
4. Anonim, 2012. Yumurtalık Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Adana.
5. Anonim, 2013 Yumurtalık Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Adana.
6. Avşar, S., 1996. Ankara Koşullarında Çilekte Yaz Dikiminin Yıllara Göre Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *76s, Ankara.*
7. Black, C. A., 1965. Methods of Soil Analysis. *Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, USA, 1372–1376.*
8. Bouyoucos, G. J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical
9. Brinton, W., P. Storms, E. Evans and J. Hill, 2004. Compost Teas Microbial Hygiene and Quality in Relation to Method of Preparation. Biodynamics. *197:12–15.*
10. Çağlar, K. Ö., 1949. Toprak Bilgisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı:10.*

11. Çelik, H. ve Ş. Kurnaz, 1992. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 223–226, Bornova, İzmir.*
12. Chirinda, N., J. E. Olesen and J. R. Porter, 2008. Effects of Organic Matter Input on Soil Microbial Properties and Crop Yields in Conventional and Organic Cropping Systems. *16th IFOAM Organic Congress, Cultivating the Future Based on Science, Vol. 1, Organic Crop Production, 56–60.*
13. Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz, 1993. İstatistik Metotları II. *Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1291, Ankara, 218 s.*
14. Fereres, E. and D. A. Goldhamer, 2003. Suitability of Stem Diameter Variations and Water Potential as Indicators for Irrigation Scheduling of Almond Trees. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78, 139–144.*
15. Hartwig, N. L., 2002. 50th Anniversary Invited Article. *Cover Crops and Living Mulches. Weed Science 50:688–699.*
16. Huguet, J. G., S. H. Li, J. Y. Lorendeau and G. Pelloux, 1992. Specific Micromorpho metric Reactions of Fruit–Trees to Water Stress and Irrigation Scheduling Automation. *Journal of Horticultural Science, 67, 631–640.*
17. Jackson, M. C., 1967. Soil Chemical Analysis. *Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, USA.*
18. Jones, H. G., 1973. Estimating of Plant Water Status with the Beta–Gauge. *Agricultural Meteorology, 11, 345–355.*
19. Jones, H. G., 2007. Monitoring Plant and Soil Water Status, Established and Novel Methods Revisited and Their Relevance to Studies of Drought Tolerance. *Journal of Experimental Botany, 58(2):119–130.*
20. Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, 705ss.*
21. Kaşka, N., A. I. Yıldız, S. Paydaş, M. Biçici, N. Türemiş, A. Küden, 1986. Türkiye İçin Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana'da Yaz ve Kış Dikim Sistemleriyle Örtü Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi, D2, 10(1):84–102.*
22. Kepenek, K., M. A. Koyuncu ve F. Koyuncu, 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Adaptasyonu. *Bahçe 31(1–2): 17–22.*
23. Olsen, S. R. and E. L. Sommers, 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. *Edit:A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, 404–430.*
24. Önal, M. K. ve A. Tanrısever, 1992. Çileklerde Bazı Vegetatif ve Generatif Özellikler Arasındaki Korelatif İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bornova/İzmir, s.227–228.*
25. Özgüven, A. I. ve C. Yılmaz, 2003. Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s.208–212.*
26. Riyaphan, P., N. Pipattanawong and S. Subhadrabandu, 2005. Influence of Different Climatic Conditions on Growth and Yield of Strawberry Plants in Thailand. *Production Technologies for Low–Chill Temperate Fruits, ACIAR Technical Reports, 61:65–72.*
27. Şahinöz, A., 1989. ABD-AET-Türkiye Tarım Politikaları ve Dünya Pazarları (Ortadoğu). *Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. Yayınları, İstanbul.*
28. Sarıoğlu, K., 1994. Bazı Çilek Çeşitlerinin Ankara Koşullarına Adaptasyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.*
29. Türemiş, N., A. I. Özgüven ve S. Paydaş, 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. *TÜBİTAK, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yay., Adana, 36s.*
30. Türemiş, N. ve Y. S. Ağaoğlu, 2013. Çilek (Bölüm 2) *(Ed. Sabit Ağaoğlu ve Resul Gerçekçioğlu) Üzümsü Meyveler Ankara Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1 s.57.*
31. Yöntem, N. G., 1996. Bazı Çilek Çeşitlerinde Yaz Dikim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 179–182 2017

FRENK ÜZÜMLERİNİN GIDA SANAYİİNDE DEĞERLENDİRME OLANAKLARI

Hacer EKŞİ[1]

ÖZET

Diyetin bir parçası olarak, bazı meyvelerin tüketimi önemli derecede uzun vadeli fizyolojik etkilere sahiptir. Farklı meyve türleri içinde, üzümsü meyveler biyoaktif özellikleri nedeniyle büyük öneme sahiptir. Son yıllarda araştırmalar antimutajenik, antienflamatuar ve antikarsinojenik etkilerinden dolayı üzümsü meyveler üzerinde yoğunlaşmıştır. Yüksek miktarda biyoaktif bileşik ve antioksidan içeriğe sahip frenk üzümleri antosiyaninler, flavonlar ve diğer polifenolik bileşiklerin önemli kaynağı olan üzümsü meyvelerden biridir. Sadece mevsiminde sınırlı bir sürede tüketilen bu meyvelerin kullanım olanaklarının arttırılması gerekmektedir. Bu amaçla, frenk üzümleri, sağlık açısından faydaları yüksek nutrasötik ve gıda uygulamaları için katma değerli ürünlerin geliştirilmesinde fırsatlar sunmaktadır. Bu meyvelerden elde edilen ekstraktlar, konsantre ve mikro enkapsüle toz şeklinde kullanılabilmektedir. Özellikle yüksek antioksidan içeriği nedeniyle fonksiyonel gıda formülasyonlarına katılabileceği ve doğal bir gıda katkı maddesi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada; Frenk üzümünün önemi, fonksiyonel özellikleri ve ekstraktlarının gıda sanayinde kullanım olanakları ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Frenk üzümü, fonksiyonel, ekstrakt, mikroenkapsül, polifenol, gıda katkı maddesi

ABSTRACT

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF CURRANTS IN FOOD INDUSTRY

As a part of a diet, consumption of certain fruits may have noticeable long–term physiological effects. Among different fruit species, berries have attracted a great attention for their bioactive properties. In recent years scientific interest has been focused on berries because of preventive effects in humans for a number of diseases through certain anti-mutagenic, anti-inflammatory and anti-carcinogenic activities. Currants which has high content of bioactive compounds and anti-oxidant properties are one of the important source of flavonoids, especially anthocyanins, flavonols and other polyphenolic compounds. Usage possibilities of these fruits consumed only in a limited season should be increased. For this purpose currants offer opportunities for development of value–added products for nutraceutical and food applications to enhance health benefits. Extracts obtained from these fruits can be used as concentrated and microencapsulated powder. Particularly, it is considered that currant fruits could be used in formulations of functional foods and also as a natural food additive because of high content of antioxidant. In this research, studies related to importance of the currants, its functional properties and usage possibilities of extracts in food sector were compiled.

Keywords: Currant, functional, extract, microencapsul, polyphenol, ingredient

[1] Gıda Yük. Müh., Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü, BURSA

GİRİŞ

Tüm dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de insan sağlığı açısından büyük öneme sahip, antioksidan kapasitesi yüksek, fenolik bileşikler bakımından zengin meyvelere ve bu meyvelerden üretilen ürünlere olan ilgi gittikçe artmaktadır [20]. Epidemiyolojik çalışmalar fenolik bileşiklerce zengin meyve tüketiminin kardiyovasküler hastalık, oksidatif stres ve diyabet riskini önlediğini göstermiştir [26]. Son yıllarda yapılan araştırmalar antimutajenik, antienflamatuar ve antikarsinojenik etkilerinden dolayı üzümsü meyveler üzerinde yoğunlaşmıştır [14].

Besleyici gıda bileşenlerine ilave olarak (vitamin, mineral, şeker, organik asit, diyet lif, doymamış yağ) [4], üzümsü meyveler flavonoidler (antosiyanin, flavonol, flavanol), tanenler (proantosiyanidin, ellajitanen, gallotanen), stilbenoitler (resveratrol), fenolik asitler (hidroksibenzoik asit ve hidrosinamik asit derivatları) ve lignanlar gibi farklı fitokimyasal gruplar açısından iyi birer kaynaktır [1, 21]. İçerdiği yüksek antosiyanin ve diğer fitokimyasallar açısından Frenk üzümü de bu meyveler sınıfına girmektedir [24].

Frenk üzümü *Rosales* takımının *Saxifragaceae* familyasının *Ribes* cinsine girmektedir. *Ribes* cinsinde *Ribesia, Coreosma* ve *Grossularia* olmak üzere üç önemli alt cins bulunmaktadır. *Ribesia* altcinsine kırmızı ve beyaz frenk üzüm türleri, *Coreosma* alt cinsine, siyah frenk üzümleri, *Grossularia* alt cinsine ise bektaşi üzümleri dâhil edilmiştir [18]. Türkiye'de frenk üzümünün beş türü olduğu ve bu türlerin; siyah meyveli frenk üzümü (*Ribes nigrum* L.), Doğu Karadeniz frenk üzümü (*Ribes orientalis* L.), Alp fren küzümü (*Ribes alpinum* L.) ve Kafkas frenk üzümü (*Ribes biebersteinii* Berl. Ex. Dc.), ile peyzaj planlamasında kullanılan ve süs bitkisi olarak yetiştirilen *Ribes rubrum* olduğu belirtilmektedir [8].

Frenk üzümünün anavatanı kuzey yarım kürenin ılıman bölgeleridir ve özellikle Kuzey Amerika, Avrasya ve And dağları geniş bir çeşit zenginliğine sahiptir. Türkiye'de ise kuzey bölgelerde Artvin ilinden Çanakkale'ye kadar Bursa ilini de içine alan 1000 metrenin üstündeki alanlarda doğal yayılış göstermekte olup, Orta ve Doğu Anadolu'nun ise 3000 metreye kadarki nemli bölgelerinde görülebilmektedir [15]. Yetiştiği bölgelerde yeterli yağış ve nem olması durumunda sulama yapmadan yetiştirilebilen bir türdür [5]. Diğer meyveler ile karşılaştırıldığında frenk üzümü yetiştirme koşulları açısından gereksinimleri makul, yatırım ve kar açısından hızlı dönüşü olan bir meyvedir [9, 13].

Meyvelerin önerilen günlük alım miktarlarına rağmen tüketimi azdır. Bu nedenle, bitkisel kaynaklardan elde edilen fitokimyasallar ile güçlendirilmiş fonksiyonel gıda ürünleri geliştirilerek farklı gıdalar aracılığı ile bu bileşiklerin tüketicilere ulaştırılması ihtiyacı doğmuştur. Genel olarak fitokimyasallar farklı meyvelerden farklı solvent ekstraksiyonu teknikleri kullanarak ekstrakte edilmekte ve fonksiyonel gıda ürünlerin bileşimine katılmaktadır. Elde edilen bu ekstraktlar direkt olarak gıda formülasyonlarına katılabileceği gibi mikroenkapsüle toz şeklinde de gıda sistemlerine dahil edilebilmektedir. Mikroenkapsülasyon çevresel faktörlerin yıkıcı ve oksitleyici etkilerine karşı hassas olan fitokimyasalların tahribatsız şekilde tüketiciye ulaştırılmasında geniş çapta kullanılan bir tekniktir. Mikroenkapsülasyon çekirdek maddeyi bir duvar veya kaplama ajanı ile enkapsüle ederek onun kötü çevre koşullarına maruz kalmasını önlemekte aynı zamanda enkapsüllerin kontrollü salınımını sağlamaktadır [19, 23]. Günümüzde sprey kurutma ve dondurarak kurutma gıda endüstrisinde polifenollerin mikroenkapsülasyonunda yaygın olarak kullanılan tekniklerdir [2, 6]. Bakowska ve ark. [6] yaptıkları araştırmalarda polifenollerin, çoğunlukla antosiyanin stabilitelerinin pH, metal iyonları, ışık, sıcaklık, oksijen ve enzimatik aktivitelerden etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Stabilite, polifenollerin gıdalarda antioksidan ve renklendirici olarak kullanımı açısından çok önemlidir. Ersus ve Yurdagel [10] yaptıkları bir çalışmada polifenollerin stabilitesinin sprey–kurutma gibi mikroenkapsülasyon teknikleri kullanılarak arttırılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, mikroenkapsülasyon sıvıları kullanımı kolay olan tozlara dönüştürebilmektedir.

Yüksek miktarda biyoaktif bileşik ve antioksidan aktiviteye sahip oldukları için insan sağlığına yararlı etkileri bulunan frenk üzümleri [7, 12, 16, 25], nutrasötik ve gıda uygulamaları için katma değerli ürünlerin geliştirilmesinde fırsatlar sunmaktadır [22].Yapılan çalışmalarda

frenk üzümü meyvelerinin fonksiyonel gıda ürünleri için potansiyel kaynak olarak kullanılabileceği görülmüştür [17].

SONUÇ

Son zamanlarda tüketilen gıdalarda fonksiyonel özellik olarak polifenolik bileşiklerin önemi giderek artmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda bitkisel orijinli bu kimyasalların, insan sağlığını yakından ilgilendiren antioksidan, antikanserojen etkilerinin olduğu bilinmektedir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarla üzümsü meyvelerin bu biyoaktif bileşikleri yüksek oranda içerdiği ortaya konulmaktadır.

Sadece mevsiminde sınırlı bir sürede tüketilen yüksek fenolik içeriğe ve antioksidan aktiviteye sahip frenk üzümü meyveleri potansiyel antioksidan kaynağı olarak görülmekte ve bu meyvelerin kullanım olanaklarının arttırılması gerekmektedir. Bu meyvelerden elde edilen ekstrakt ve aynı zamanda mikroenkapsülasyon tekniği ile elde edilen toz ürünlerin doğal gıda katkı maddesi olarak gıda sanayinin farklı alanlarında fonksiyonel ve inovatif ürünlerin geliştirilmesinde kullanılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Amakura, Y., Y. Umino, S. Tsuji and Y. Tonogai, 2000. Influence of Jam Processing On the Radical Scavenging Activity and Phenolic Content in Berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48: 6292–6297.*
2. Augustin, M. A. and Y. Hemar, 2009. Nano– and Micro–Structured Assemblies for Encapsulation of Food Ingredients. *Chemical Society Reviews, 38:902–912.*
3. Bakowska, A. M., A. Z. Kucharska and J. Oszmianski, 2003. The Effects of Heating, UV Irradiation and Storage on Stability of Anthocyanin Polyphenol Copigment Complex. *Food Chem. 81:349–355.*
4. Belitz, H. D., W. Grosch and P. Schieberle, 2004. Fruits and Fruit Products. *In Food Chemistry (3rd Ed: pp.578–621). Berlin: Springer.*
5. Brennan, R. M., 2008. Currants and Gooseberries. In: Hancock, J.F. (Ed.), Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. *Springer, Dordrecht, pp: 177–196.*
6. Desai, K. G. H. and H. J. Park, 2005. Recent Developments in Microencapsulation of Food Ingredients. *Drying Technology, 23:1361–1394.*
7. Djordjevic, B., K. Savikin, G. Zdunic, T. Jankovic, T. Vulic, C. Oparnica, D. Radivojevic, 2010. Biochemical Properties of Red Currant Varieties in Relation to Storage. *Plant Food Hum. Nutr. 65:326–332.*
8. Eyduran, S. P., Y. S. Ağaoğlu, 2007. Ankara (Ayaş) Koşullarında Yetiştirilen Frenk üzümü Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Bitkisel Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 13(3):293–298.*
9. Erenoğlu, B., M. Öztürk, 2002. Avrupa Birliği Ülkelerinde Üzümsü Meyveler Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. *Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı, s:133–146.*
10. Ersus, S. and U. Yurdagel, 2007. Microencapsulation of Anthocyanin Pigments of Black Carrot (*Daucus carota* L.) By Spray Drier. *J. Food Eng. 80: 805–812.*
11. Gibbs, B. F., S. Kermasha, I. Alli and C. N. Mulligan, 1999. Encapsulation in the Food Industry: A Review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 50:213–224.*
12. Godevac, D., V. Vals, S. Milosavljevic, B. Ğordevic, G. Zdunic and V. Tesevic, 2011. Chemical Composition of White Currant Seed Extract. *J. Serb. Chem. Soc. 76: 1465–1470.*
13. Hayden, R. A., M. N. Dana, B. R. Lerner, 1987. Currants and Gooseberries. *HOPurdue University, Cooperative Extension Service, No:7, p.2.*
14. Howell, A. B., 2002. Cranberry Proanthocyanidins and the Maintenance of Urinary Tract Health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition 42: 273–278.*
15. Işık, E. A., A. Şahin, K. Yazıcı, 2001. Bazı Üzümsü Meyvelerin (Frenk Üzümü, Ahududu, Böğürtlen ve Nar) Ekolojik Yetiştiriciliğe Uygunluğu. *Türkiye II. Ekolojik Tarım Kongresi, Antalya, 286–294.*

16. Milivojevic, J., A. Slatnar, M. Mikulic–Petkovsek, F. Stampar, M. Nikolic, R. Veberic, 2012. The Influence of Early Yield on the Accumulation of Major Taste and Health–Related Compounds in Black and Red Currant Cultivars (*Ribes* spp.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry 60(10): 2682–2691.*
17. Petkovsek, M., J. Rescic, V. Schmitzer, F. Stampar, A. Slatnar, D. Koron, R Veberic, 2015. Changes in Fruit Quality Parameters of Four Ribes Species during Ripening. *Food Chemistry 17:363–374.*
18. Ratundo, A., G. Bounous, S. Benvenuti, G. Vampa, M. Melegari, F. Soragni, 1998. Quality and Yield of *Ribes* and *Rubus* cultivars Grown In Southern Italy Hilly Locations. *Phytother. Res. 12:135–137.*
19. Saikia, S., N. Mahnot, C. Mahanta, 2015. Optimisation of Phenolic Extraction from Averrhoa Carambola Pomace by Response Surface Methodology and Its Microencapsulation by Spray and Freeze Drying. *Food Chemistry 171:144–152.*
20. Scheerens, J. C., 2001. Phytochemicals and the Consumers: Factors Affecting Fruit and Vegetable Consumption and the Potential for Increasing Small Fruit in the Diet. *Horttech. 11:547–556.*
21. Seeram, N. P., L. S. Adams, Y. Zhang, R. Lee, D. Sand, H. S. Scheuller, 2006. Blackberry, Black Raspberry, Blueberry, Cranberry, Red Raspberry and Strawberry Extracts Inhibit Growth and Stimulate Apoptosis of Human Cancer Cells *in vitro*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 54:9329–9339.*
22. Sethiya, N. K., A. Trivedi, S. Mishra, 2014. The Total Antioxidant Content and Radical Scavenging Investigation on 17 Phytochemical from Dietary Plant Sources used globally as Functional Food. *Biomedicine & Preventive Nutrition 4:439–444.*
23. Shahidi, F., X. Q. Han, 1993. Encapsulation of Food Ingredients. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 33:501–547.*
24. Sojka, M., S. Guyot, K. Kolodzıejczyk, B. Krol, A. Baron, 2009. Composition and Properties of Purified Phenolics Preparations Obtained from an Extract of Industrial Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) Pomace. *J. Horticultural Sci. Biotechn., Isafruıt Special Issue, 100–106.*
25. Tabart, J., C. Kevers, J. Pincemail, J. O. Defraigne, J. Dommes, 2006. Antioxidant Capacity of Black Currant Varies With Organ, Season and Cultivar. *J. Agric. Food Chem. 54:6271–6276.*
26. Zafra–Stone, S., T. Yasmin, M. Bagchi, A. Chatterjee, J. A. Vinson and D. Bagchi, 2007. Berry Anthocyanins as Novel Antioxidants in Human Health and Disease Prevention. *Molecular Nutrition & Food Research 51(6):675–683.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 183–187 2017

FARKLI İNDOL BÜTİRİK ASİT UYGULAMALARININ ÇARKIFELEK (*Passiflora caerulea* L.) TÜRÜNDE FİDAN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Fulya UZUNOĞLU[1] **Kazım MAVİ[2]**

ÖZET

Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma seralarında Eylül 2013–Aralık 2014 arasında yürütülmüştür. Çalışmada *Passiflora caerulea* türü kullanılmıştır. Araştırmada değişik dozlarda (0, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm) IBA uygulamalarının, çeliklerin köklenmesi ve fidan kalitesine etkisi incelenmiştir. 1 göz içerecek şekilde alınan çelikler kasalara dikilerek sisleme altında 30 ve 45 gün bekletilerek köklendirilmeye çalışılmıştır. Köklenen çelikler 9×9×9.5 cm ebatlarında sert saksılara dikilerek 45 gün bekletilmişlerdir. Her bir söküm zamanı ve doza ait fidanlarda fidan uzunluğu, fidan gövde kalınlığı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu gibi özellikler incelenmiştir. Fidan kalitesi açısından hormon dozları kesin bir sonuç vermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Çelik köklenme, IBA, fidan gelişimi, çarkıfelek

ABSTRACT

THE EFFECT OF INDOLE BUTYRIC ACID DOSES ON SEEDLING QUALITY OF ÇARKIFELEK (*Passiflora caerulea* L.) SPECIES

This study was carried out in research greenhouse of Mustafa Kemal University Agriculture Faculty Horticulture Department in September 2013–December 2014. *Passiflora caerulea* species was used in this study. The effect of different IBA doses (0, 500, 1000, 2000, 3000 ppm) application, two different harvest time (30th and 45th days) on rooting of cutting and seedling quality was investigated in the study. Cuttings were prepared including one bud and then these cuttings were placed under misting unit for rooting. Rooted cuttings are planted in a 9×9×9.5 cm in hard pots were allowed 45 days. Seedling length, seedling trunk diameter, number of shoots, shoot length and blooming time characteristics were viewed. In terms of seedling quality was inconclusive by the hormone doses.

Keywords: Cutting rooting, IBA, seedlings growth, *Passiflora*

[1] Araş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya/HATAY
[2] Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya/HATAY

GİRİŞ

Sarılıcı ve tırmanıcı bir bitki olan *Passiflora*, *Violes* takımının *Passifloraceae* familyasında yer almakta ve Tropik Amerika, Asya, Avustralya'da doğal olarak yaşayan 500 kadar türü bulunmaktadır [12]. Kültürü yapılan çarkıfelek (passion fruit) türlerinin meyveleri, türe bağlı olarak turuncu ile mor arasında değişen renklerde, içi çekirdekli, çekirdeklerin etrafı jelimsi bir doku ile kaplıdır ve meyve suyu, kokteyl, tatlı, dondurma ve meyve salatalarında kullanılmaktadır. Brezilya 35 bin hektar alanda 317 bin ton üretim ile bu meyvenin en önemli üreticisidir [4]. Ülkemizde yetiştiriciliği özellikle güney illerimizde yaygınlaşmaya başlayan çarkıfelek meyvesine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. İnsan sağlığı açısından da oldukça önemli olan meyve aslında doğal sakinleştiricidir. Besleyici özellikler açısından da zengin olan çarkıfelek meyvesi C, B_1, B_2, B_5 vitaminleri, Kalsiyum, Fosfor ve protein bakımından da zengindir [18]. Birçok antioksidant içermektedir. Harmin, harmol ve passiflora adı verilen alkoloidleri içerir. İçerdiği alkoloitler sayesinde kanserden koruduğu görülmüştür. Karotenoid ailesinden olan likopen, çarkıfelek meyvesinde bolca bulunmaktadır. Meyvesinde bulunan fenolik asitler, flavanoidler ve antosiyaninler sayesinde kan basıncını düşürerek yüksek tansiyon hastalarına iyi geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca kanser hücrelerinin gelişmesini azalttığı ve bu hücrelerin yıkımı için enzim aktivitelerini hızlandırdığı bildirilmektedir [21, 19].

Passiflora türlerinin çoğaltılması tohumla, çelikle, aşıyla, daldırmayla ve doku kültürüyle yapılabilmektedir [6]. Tohumla çoğaltma, dormansi ve tohumla çoğaltılan bitkilerin açılım göstermesi sebebi ile ıslah dışında çok tercih edilmemektedir. Çelikle çoğaltma tekniği, çoğaltılacak bitkiden alınan ve çelik adı verilen bir gövde, kök veya yaprak parçası ile yeni bir bitki oluşturma tekniğidir. Bazı *Passiflora* türlerinin çelikle köklendirilmesi kolay olurken bazı türlerin köklendirilmesi zor olmaktadır. Örneğin; *P. nitidia, P. alata, P. edulis f. flavicarpa* türleri çelikle kolay çoğaltılabilirken, *Passiflora parritae, P. membranacea* ve *P. umbilicata* türleri çelikle zor çoğaltılmaktadır. Çelikle çoğaltmada yeterli miktarda oksin hormonu kullanılması, çeliklerin tabanına karbonhidratların taşınımının artırması ve adventif kök oluşumunu teşvik etmesi nedeniyle birçok türün çelikle köklendirilmesinde anahtar bir rol oynar [8]. Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde oksin grubundan IBA (İndol Bütirik Asit)'dır. Çelikle çoğaltmada, kullanılan tür [13, 20, 14, 5], çeliklerin alınma zamanı [7], çelik uzunluğu [14], kullanılan büyümeyi düzenleyici madde ve miktarı [1, 2, 13], bitki üzerinde çelik alınan yer [10, 15], köklendirme ortamı [11, 16] ve çelik tipi [16, 3] köklenme ve fidan oluşumu üzerine etkili bulunmuştur. Ancak çalışmalarda köklenme sonrasındaki fidana dönüşüm üzerinde durulması gereken bir diğer nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bu dönem bakım koşulları ile yakından ilgili olmakla birlikte, yüksek köklenme oranına sahip birçok türün bu aşamada hayatta kalma oranının çok daha düşük olduğu belirtilmektedir [9].

Süs bitkisi özelliği başta olmak üzere çok yönlü ve ilaç hammaddesi olarak çok kıymetli bir tür olan *Passiflora caerulea* türünün kolay ve hızlı bir şekilde çoğaltılabilmesi için dünyada bazı çalışmalar bulunmakla birlikte ülkemizde oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle hem eksik literatüre katkı sağlamak, hem de süs bitkisi sektöründe ihtiyaç duyulması durumunda uygun bir çelikle çoğaltma protokolü sunabilmek için planlanan bu çalışmanın temel amacı tek boğum içeren *Passiflora caerulea* çeliklerinin fidan kalitesi üzerine farklı IBA dozlarının etkisini saptamaktır.

MATERYAL VE METOT

Deneme Eylül 2013–Aralık 2014 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama seralarında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak yaklaşık 500 türü ile çok yönlü bir bitki olan *Passiflora* cinsi içerisindeki *Passiflora caerulea* türüne ait tohumdan çoğaltılmış bitkilerden alınan çelikler kullanılmıştır. Çelikler 27 Şubat 2014 tarihinde alınmıştır. Köklenme ortamı olarak Ürgüp toprağı (pomza) kullanılmıştır. Yeşil çelikler 5–8 cm uzunluğunda tek boğum ve tek yaprak içerecek şekilde, alt kısım düz ve üst kısım ise gözün yaklaşık 3–5 mm üzerinden göze ters meyilli bir şekilde

kesilerek hazırlanmıştır. Çelikler yoğun solüsyon olarak hazırlanan IBA hormon dozlarına (0, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm) 5 sn batırıldıktan sonra 255×105 cm ebatlarındaki köklendirme kasalarına sıra arası 8 cm, sıra üzeri 5 cm olacak şekilde dikilmiştir. 30 ve 45 gün sonra olmak üzere iki farklı dönemde sökülmüştür. Köklenmiş çeliklerden 3 tekerrürlü 10 tanesi yetiştirme tüpleri içerisine her bir IBA dozu ve söküm zamanı (30 ve 45 gün) için ayrı ayrı etiketlenerek fidan kalitesi belirlenmek üzere 28 Mart ve 10 Nisan tarihinde dikimleri yapılmış ve dikimden sonra 45 gün düzenli bakımları yapılarak, veriler 12 Mayıs ve 26 Mayıs tarihinde alınmıştır. Dikimde 1:1:1 oranında çiftlik gübresi, bahçe toprağı ve torf karışımından elde edilen harç kullanılmıştır. Fidanlara gözlemler yapılıncaya kadar düzenli olarak bakım işlemleri yapılmıştır. Saksı olarak 9×9×9.5 cm ebatlarında sert plastik saksılar kullanılmıştır. Elde edilen her bir söküm zamanı ve doza ait çeliklerde, ortalama fidan boyu (cm), ortalama fidan kalınlığı (mm), ortalama sürgün sayısı (adet), ve ortalama sürgün uzunluğu (cm) özellikleri fidan kalitesinin belirteçleri olarak ölçülmüştür. Denemeler süresince sera içi sıcaklığı ve ortam sıcaklığı termometre ile ölçülmüştür. 30 gün sökülerek fidan kalitesi için dikimi yapılan bitkilerin 45 günlük yetiştirme periyodunda hava sıcaklıkları ortalama minimum 17°C, maksimum 22°C arasında değişirken, 45 gün sonra sökülen çeliklerde ise minimum 20°C, maksimum 25°C arasında değişmiştir. Denemede elde edilen verilerin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında SPSS paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Köklendirme kasalarında 30 ve 45 gün süre ile tutulan çeliklerde fidan gelişim durumları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Söküm süresi 30 gün olan çeliklerden elde edilen fidanlarda uygulamalara bağlı olarak fidan boyları ortalama 51.38 cm ile 21.12 cm arasında değişmiştir. En yüksek fidan boyu 500 ppm IBA uygulamasından elde edilirken, en kısa fidan boyu 3000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Fidan kalınlıkları tüm uygulamalarda 3 mm civarında birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur. Sürgün sayıları bakımından hormon dozları arasında bir farklılık tespit edilememiştir. Ortalama 2 adede yakın bir sayı tüm dozlarda belirlenmiştir. En uzun sürgün uzunluğu 43.80 cm ile 500 ppm dozunda, en kısa sürgün uzunluğu ise 17.67 cm ile 3000 ppm dozunda belirlenirken, hormon dozundaki artışla birlikte sürgün uzunluğu azalmıştır (Çizelge 1).

Söküm süresi 45 gün olan çeliklerden elde edilen fidanlarda uygulamalara bağlı olarak fidan boyları 16.60 cm ile 21.05 cm arasında değişmesine rağmen uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En uzun fidan boyları kontrol fidanlarından elde edilirken, en kısa fidanlar 3000 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Yine bu dönemde sökümü yapılan fidanlarda fidan gövde kalınlıkları tüm dozlarda 3 mm civarında belirlenmiştir. Sürgün sayıları ise ilk söküm zamanından farklı olarak kontrol haricindekilerde 1.50'nin altında kalmıştır. Sürgün uzunlukları açısından incelendiğinde ise kontrol fidanları en uzun sürgünlere sahip olurken, 3000 ppm dozundan en kısa sürgün ortalamaları elde edilmiştir (Çizelge 2).

Her iki söküm zamanı incelendiğinde en kalın fidan gövdeleri 3.57 mm ortalama fidan gövde kalınlığı ile 30 gün sonra sökülen çeliklerden, en ince fidan gövde kalınlığı ise 2.92 mm ile 45 gün sonra sökülen çeliklerde belirlenmiştir. En fazla sürgün sayısı 1.93 adet ile 30 gün sonra sökülen çeliklerden, en az sürgün sayısı ise 1.17 adet ile 45 gün sonra sökülen çeliklerde saptanmıştır. Ortalamalar açısından bakıldığında 30 gün bekletilen çeliklerin, 45 gün bekletilen çeliklerden tüm uygulamalarda daha fazla sürgün meydana getirdiği tespit edilmiştir. Her iki söküm zamanı içinde, en kısa sürgün uzunluğu ise 13.17 cm ile 45 gün sonra sökülen çeliklerde belirlenmiştir (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Bu durumun ikinci söküm zamanında havaların ısınmasından kaynaklamış olabileceği sonucuna varılmıştır.

Farklı *Passiflora* türlerinde çelikle çoğaltmaya yönelik birçok çalışma bulunmasına rağmen, araştırmacılar köklenme sonrasındaki fidan kalitesini dikkate almamışlardır [13, 20, 14, 5]. Bu nedenle farklı türlerde yapılan çalışmalar ile sonuçlar tartışılmıştır. Bir sarılıcı süs bitkisi olan *Thunbergia grandiflora* türünde iki farklı dönemde alınan fidanlarda fidan uzunluğu birbirine yakın bulunmuş, dönemler arasında farklılık gözlenmemiştir [9]. Bu çalışmada

kullanılan hormon dozunun çalışmamızdakinden daha yüksek olmasına rağmen, bitki boyları itibari ile daha kısa fidanlar elde edilmiştir.

Çizelge 1. Köklendirme ortamında 30 gün tutulan çeliklerden elde edilen fidanların gelişim durumları
Table 1. The development of the seedlings obtained from 30 days held in rooting medium

Ortalamalar	Fidan boyu (cm) *Seedling length*	Fidan kalınlığı (mm) *Seedling trunk diameter*	Sürgün sayısı (adet) *Number of shoots*	Sürgün uzunluğu (cm) *Shoot length*
Kontrol	25.71	3.25	1.85	23.38
500	51.38	3.57	1.93	43.80
1000	37.60	3.15	1.83	32.25
2000	35.38	3.05	1.87	30.15
3000	21.12	3.56	1.90	17.67
LSD (%5)	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*

Ö.D Önemli değil, *N.S No significant*

Çizelge 2. Köklendirme ortamında 45 gün tutulan çeliklerden elde edilen fidanların gelişim durumları
Table 2. The development of the seedlings obtained from 45 days held in rooting medium

Ortalamalar	Fidan boyu (cm) *Seedling length*	Fidan kalınlığı (mm) *Seedling trunk diameter*	Sürgün sayısı (adet) *Number of shoots*	Sürgün uzunluğu (cm) *Shoot length*
Kontrol	22.13	3.22	1.67	19.50
500	18.59	3.19	1.27	16.75
1000	21.05	3.14	1.17	17.07
2000	18.85	2.92	1.23	15.82
3000	16.60	3.26	1.47	13.17
LSD (%5)	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*	Ö.D *N.S*

Ö.D Önemli değil, *N.S No significant*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada *Passiflora caerulea* çeliklerinin fidan kalitesi üzerine IBA dozlarının ve çelik söküm zamanlarının etkisini belirlemek hedeflenmiştir. Bu çalışmada gizli sonuçlardan birisi tek göz içeren 5–8 cm uzunluğundaki çeliklerin bu tür için başarılı bir şekilde kullanılabileceğinin belirlenmesidir. Çelik söküm zamanı açısından ise hava şartlarının uygun olması durumunda 30 gün gibi kısa bir sürede yeterli köklenme oranına ulaşılmaktadır. Her iki söküm zamanına ait köklenmiş sağlıklı çelikler (30. gün ve 45. gün) çelikler tüplere aktarılarak 45 gün sonraki fidan gelişimi incelenmiştir. Bu amaçla fidan boyu, fidan kalınlığı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, çiçeklenme zamanı gibi özelliklere ait veriler toplanmıştır. Farklı hormon dozlarından elde edilen köklenmiş çeliklerin *Passiflora* fidanı üretimi amacıyla kullanımı bu çalışmanın orijinal yanlarından biridir. Fidan gelişiminde kullanılan çeliklerde en iyi sonuçlar erken ilkbahar döneminde alınan ve 30 gün süreyle köklendirilen çeliklerden elde edilmiştir. Çok açık bir farklılık olmasa da 500 ppm hormon uygulanan 30 günlük çeliklerden elde edilen fidanların diğerlerinden daha kaliteli oldukları söylenebilir. *Pasiflora* sadece süs bitkisi olarak değil aynı zamanda meyvesi ve tıbbi özellikleri nedeni ile de kıymet bulabilecek önemli bir türdür. Bu nedenle tür üzerinde yapılacak farklı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 10742 no'lu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Alexandre, R. S, W. R. Ferrari, K. R. M. Junior, K. Chagas, E. R. Schmildt and I. Gontijo, 2013. Cutting Rooting of *Passiflora alata* Curtis Genotypes in Response to the Absence and Presence of Indole-3-Butyric Acid (IBA). *Revista de Ciencias Agrarias. (4):287–291.*
2. Alexandre, R. S., P. R. Costa, K. Chagas, L. G. Mayrinck, J. L. Detoni and E. R. Schmildt, 2014. Enraizamento Adventicio de Estacas do

Maracujazeiro Silvestre *Passiflora mucronata* Lam.: Forma de Veiculaçao e Concentraçoes do Acido Indol-3-Butirico. *Revista Ceres. (4):567–571.*

3. Alp, Ş., K. Yıldız, N. Türkoğlu, A. Çığ ve F. Aşur, 2010. Van İlindeki Eski Bahçe Güllerinin Değişik Çelik Tipleri ile Çoğaltılması. *Yüzüncü Yıl Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3):189–193*
4. Barbalho, S. M., M. S. S. Savza, J. C. P. Silva, C. G. Mendes, G. A. Oliveira, T. Costa and F. Machado 2012. Yellow Passion Fruit Rind (*Passiflora edulis*): an Industrial Waste or an Adjuvant in the Maintenance of Glycaemia and Prevention of Dyslipidemia. *Journal of Diabetes Research and Clinical Metabolism. (14):1–5.*
5. Braga, M. F. and E. C. D. Santos, 2006. Enraızamento de Estacas de Três Especıes Silvestres de Passiflora. *Revista Brasileira de Fruticultura. (2):284–288.*
6. Busilacchi, H., C. Severin, M. Gattuso, A. Aguirre, O. Di Sapio and S. Gattuso, 2008. Field Culture of Micro propagated *Passiflora caerulea* L. Histological and Chemical Studies. *Redalyc Sistema de Informacion Cientifica. 7(5):257–263.*
7. Gülgün, B., B. Türkyılmaz, T. Yıldırım ve A. Güney, 2003. Ekonomik Öneme Sahip Bazı Sarılıcı Süs Bitkilerinden "*Passiflora caerulea", "Plumbago capensis", "Wisteria chinensis"* Çeliklerinin Farklı Dikim Zamanlarının Köklenme Oranlarına Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 40(1):141–148.*
8. Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. Davies and Y. R. Geneve, 1997. Plant Propagation: Principles and Practices, Prentice–Hall, Upper Saddle River New Jersey. *pp: 770.*
9. Hussein, M. M. M., 2008. Studies on the Rooting the Consuquent Palnt Growth on the Stem Cuttings of *Thunbergia grandiflora* (Roxb. Ex Rottl) Effect of Indole Butyric Acid. *World Journal of Agricultural Science. (4):811–817.*
10. Junior, C. L. A., M. A. Danner, L. A. Kanis, C. Deschamps, F. Zanette and P. M. Farias, 2013. Enraizamento de Estacas Semilenhosas de Maracujazeiro Amarelo (*Passiflora actinia hook*) Rooting of Yellow Native Passionfruit by Semi–Hardwood Cuttings. *Ciencias Agr. Arias. (6):3663–3668.*
11. Mabizela, G. S., M. M. Slambert and C. Bester 2016. The Effect of Rooting Media, Plant Growth Regulators and Clone on Rooting Potential of Honeybush (*Cyclopia subternata*) Stem Cuttings at Different Planting Dates. *South African Journal of Botany. (http://dx.doi.org/10. 1016/j.sajb.2016.02.200.)*
12. Patel, S. S., T. S. Mohamed Saleem, V. Ravi, B. Shrestha, N. K. Verma and K. Gauthaman, 2009. *Passiflora incarnata* Linn: A Phytopharmacological Review. *International Journal of Green Pharmacy. pp: 277*
13. Pires, M. C., J. R. Peixoto and O. K. Yamanishia, 2011. Rooting of Passion Fruit Species with Indole–3–Butyric Acid under Intermittent Misting Conditions. *Acta Hort. (894):177–184*
14. Roncatto, G., 2008. Cutting Rooting of Passion Fruit Plant Species (*Passiflora* spp.) in the winter and In the Summer. *Revista Brasileira de Fruticultura. 30(4):1089–1093.*
15. Salomao, L. C. C., W. E. Pereira, R. C. C. Duarte and D. L. Siqueira, 2002. Propagaçao Por Estaquıa Dos Maracujazeıros Doce (*Passiflora alata* dryand.) e Amarelo (*P. edulis f. flavicarpa* o. deg.). *Revista Brasileira de Fruticultura. 24(l):163–167.*
16. Souza, P. V. D., E. Carnıel and M. L. Fochesato, 2006. Efeıto Da Composıçao Do Substrato No Enraızamento De Estacas De Maracujazeıro Azedo. *Revista Brasileira de Fruticultura. 28(2):276–279.*
17. Sülüşoğlu, M., A. Çavuşoğlu ve S. Erkal, 2013. Fejoya (*Feijoa sellowiana*) Meyvesi, Oya Ağacı (*Lagerstroemia indica*) ve Zakkum (*Nerium oleander*) Türlerinin Çelikle Çoğaltılma Olanaklarının Araştırılması. *V. Süs Bitkileri Kongresi, 06–09 Mayıs 2013, Yalova. Cilt 2: 884–889.*
18. Türemiş, N., 2012. Yeni Bir Üzümsü Meyve 'Çarkıfelek' ve Ekonomik Önemi. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 03–05 Ekim 2012 Antalya. 23 s.*
19. Uzunoğlu, F. ve K. Mavi, 2014. Tıbbi Bir Mucize; Çarkıfelek (*Passiflora* spp.) Bitkisi. *Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi, 22–25 Eylül 2014. 620 s.*
20. Vaz, C. F., J. R. Peixoto, N. T. V. Junqueira. M. F. Braga, E. C. D. Santos, K. G. Fonseca and K. P. Junqueira, 2009. Rooting of Wild Species of Passionfruit Using Five Doses of Indolebutyric Acid. *Revista Brasileira de Fruticultura, 31(3):816–822.*
21. Vilain, Y., 2011. Benefits of the Passion Fruit. *Passiflora Online Journal. (1):34–36.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 189–198 2017

HİCAZNAR (*Punica granatum* L.) NAR ÇEŞİDİNDE MEYVELERİN BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİ ÜZERİNE LOKASYON VE RAKIMIN ETKİSİ

Ahmet GÜLER[1] **Fatma YILDIRIM**[2]

ÖZET

Bu çalışma, 2013 yılında 'Hicaznar' (*Punica granatum* L.) nar çeşidinin meyve biyokimyasal özelliklerinin farklı lokasyonlara göre değişiminin belirlenmesi amacıyla, Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgelerinde bulunan toplam 9 bahçede yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda ticari hasat zamanında alınan meyve örneklerinde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), pH, C vitamini, toplam fenolik ve fenolik bileşenler analizi yapılmıştır. Ayrıca rakım ile bu özellikler arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen verilere göre SÇKM %15.67–18.80; TEA %0.99–1.52; pH 2.86–3.25; C vitamini 7.63–14.37 mg/100 g; toplam fenolik 1500–3010 mg GAE/100 ml; gallik asit 36.63–61.13 mg/l; kateşin 24.00–35.70 mg/l; klorojenik asit 57.50–95.97 mg/l; kafeik asit 6.80–12.67 mg/l ve elajik asit 5.10–8.70 mg/l arasında değişmiştir. Çalışmada, kafeik asit hariç rakım ile diğer biyokimyasal özellikler arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Sonuçta C vitamini ve toplam fenolik madde içeriği en yüksek meyveler Antalya'da saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Punica granatum* L., meyve, rakım, fenolik, C vitamini

ABSTRACT

EFFECT OF LOCATION AND ALTITUDE ON BIOCHEMICAL CONTENTS IN FRUITS OF POMEGRANATE (*Punica granatum* L.) cv. HICAZNAR

The objective of this study was carried out to determine the variation of fruit quality properties of 'Hicaznar' pomegranate cultivar in the nine commercial orchards where located in Aegean (İzmir, Aydın, Denizli), Mediterranean (Antalya), and South East Anotolia (Şanlıurfa) regions, in 2013 growing season. For this purpose, the total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), pH, vitamin C, total phenolics and phenolic components in the fruit samples which were taken in harvest time were analyzed. It was also examined the relationship between altitude and these characteristics. According to data TSS were between 15.67% and 18.80%; pH 286–3.25; TA was between 0.99% and 1.52%, vitamin C was between 7.63 and 14.37 mg/100 g, the total phenolics was between 1500 and 3010 mg GAE/100 ml, gallic acid was between 36.63 and 61.13 mg/l, catechin was between 24.00 and 35.70 mg/l, clorogenic acid was between 57.50 and 95.97 mg/l, caffeic acid was between 6.80 and 12.67 mg/l and ellagic acid was between 5.10 and 8.70 mg/l among the orchards. In the study, there was no a relationship between altitude and fruit quality parameters, except caffeic acid. In conclusion, the highest vitamin C and total phenolic contents was found in fruits of Antalya.

Keywords: *Punica granatum* L., fruit, altitude, phenolic, vitamin C

[1] Zir. Yük. Müh., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA
[2] Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA

GİRİŞ

Akdeniz Havzası, Güneybatı Asya ve Amerika'da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan narın kültür tarihi yaklaşık günümüzden 5000 yıl öncesine dayanmaktadır. Nitekim Ürdün Nehrinin batı tarafı yakınlarında (Jericho) bulunan nar kabuk fosilleri M.Ö. 2000–3000 yıllarına tarihlenmiştir [1]. Nar, tüm kutsal kitaplarda adı geçen, Musevilik, Hıristiyanlık ve İslamiyet'te özel anlamlar yüklenen özel bir meyvedir. Nar antik çağlardan beri halk arasında tansiyon düşürücü, ateş düşürücü, kalbi kuvvetlendirici ve ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ile kusmayı kesme amaçlı olarak geleneksel tedavide kullanılmıştır [2, 3, 4, 5]. Yapılan çalışmalarda, nar suyunun diğer birçok meyve türüne göre kalp hastalıklarını ve kanser riskini azaltan polifenolik antioksidanlarca (başlıca ellajik asit ve punikalagin) zengin olduğu saptanmıştır [6, 7, 8]. Yine nar suyu şekerler, polisakkaritler, organik asitler, A, B6, C vitaminleri, potasyum gibi önemli bileşenler bakımından da zengindir. Ayrıca narın içerdiği bu maddelerin biyoyararlılığı konusunda birçok bilimsel rapor yayımlanmıştır. Nar meyvesinin bileşimindeki maddelerin kan basıncını düşürdüğü, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu önemli derecede azalttığı [7], koroner kalp hastalıklarını olumlu etkilediği [9], kanser tedavisinde kemoterapinin yan etkilerini azalttığı, tümör oluşumu ve gelişimini baskıladığı [8] yönünde literatür bilgilerine rastlanılmaktadır.

Meyvenin fiziksel ve kimyasal yapısı yetiştiği bölge, rakım, bakım koşulları, iklim, olgunluk derecesi ve depolama gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu koşullara bağlı olarak meyve renk ve iriliği ile kimyasal içeriklerinde önemli varyasyonlar meydana gelmektedir [10, 11]. Nitekim Antalya bölgesindeki 60 adet 'Hicaznar' bahçesinin meyve örnekleri arasında önemli farklar saptanmıştır [12]. Yine farklı rakımlarında yetiştirilen 'Hicaznarı' örneklerinin kimyasal içeriklerinde önemli farklar bulunmuştur [13].

Narın anavatanı içerisinde yer alan Türkiye, kaliteli nar yetiştiriciliği için uygun ekolojik koşullara sahiptir. Nar, ülkemizde Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Türkiye nar üretiminin yarısına yakın bir bölümünü Antalya ili sağlamakta olup, Muğla, Denizli, Adana, Gaziantep, Mersin, Hatay, Aydın ve Şanlıurfa diğer önemli nar üretim merkezleridir. Özellikle bu bölgelerde, son 10 yılda nakliye ve depolamaya uygunluğu nedeniyle 'Hicaznar' nar çeşidi ile kurulan bahçelerin sayısı giderek artmıştır. Böylelikle günümüzde gerek üretim alanı gerekse üretim miktarı bakımından ülkemizin önemli bir ürünü haline gelmiş olan 'Hicaznar'ının değişik ekolojilerde, hatta aynı ekolojide farklı rakımlarda yetiştiriciliği söz konusudur. Bilindiği üzere meyve kalitesi bitki genotipi ile çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle ülkemizin değişik bölgelerinde 'Hicaznar' çeşidi ile kurulan nar bahçelerinde, meyve biyokimyasal içeriklerinde farklılıklar ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle bu çalışmada; Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'nun farklı lokasyonlarında bulunan dokuz ticari 'Hicaznar' nar bahçesinden alınan meyve örneklerinde, bazı biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca rakım ile bu özellikler arasındaki ilişki de incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma, 2013 yılında vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Meyve örnekleri Antalya, Aydın, Denizli, İzmir ve Şanlıurfa illerinde bulunan ticari 'Hicaznar' nar bahçelerden sağlanmıştır (Çizelge 1). Örnek alınan bahçelere en yakın bulunan Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait meteoroloji istasyonlarında elde edilen 2013 yılı ortalama nem, sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Alınan toprak örnekleri analiz sonuçlarına göre; tüm deneme bahçesi toprakları hafif alkali ve tuzsuz ve genelde killi–tınlı ve tınlı yapıdadır. Ege Bölgesi'ndeki bahçelerin toprakları diğer iki bölgedeki bahçelere göre daha kireçli, özellikle Yenicekent/Denizli'deki bahçe aşırı kireçli olup, Şanlıurfa bölgesi orta kireçlidir. Organik madde içeriği Antalya ilindeki bahçelerde yeterli iken diğer bahçelerde oldukça düşüktür.

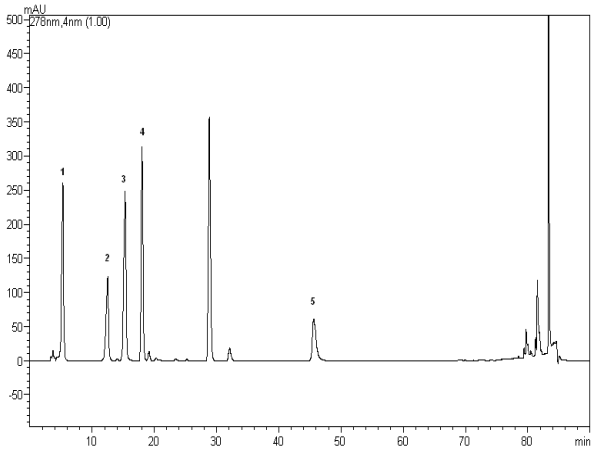
Çizelge 1. Meyve örneği alınan bölgeler ile bahçe ve iklim özellikleri
Table 1. The region taken fruit samples and the orchard characteristics and climate conditions

İl *Province*	Bahçe *Orchard*	Rakım (m) *Altitude (m)*	Bahçe yaşı (yıl) *Age of orchard (year)*	Dikim aralıkları (m) *Planting intervals (m)*	Yıllık ortalama nem (%) *Annual average humidity (%)*	Yıllık ortalama sıcaklık (°C) *Annual average temperature (°C)*	Yıllık ortalama yağış (mm) *Annual average rainfall (mm)*
Akdeniz / *Mediterranean*							
Antalya	Kumluca–Hasyurt	3	8	3×4	57.9	19.8	60.9
	Serik	40	12	4×4	58.1	20.0	74.9
	Kumluca–Merkez	75	11	3×4	62.0	18.6	58.6
	Çığlık	318	15	4.7×5	58.9	18.0	74.4
Ege / *Aegean*							
İzmir	Kınık	57	4	3.5×4	62.6	17.0	62.7
Aydın	Pamukören	126	10	4×4	57.2	17.7	48.1
Denizli	Yenicekent	370	6	4×4	58.7	14.7	32.6
	Kale	730	5	4×4	58.7	14.7	32.6
Güneydoğu Anadolu / *Southeastern Anatolia*							
Şanlıurfa	Bozova	590	5	4×5	47.6	17.2	23.5

Metot

Meyvelerde biyokimyasal içeriklerin belirlenmesi için ticari hasat zamanında her bahçeden üç tekerrürlü ve tekerrürlüde 6 meyve olacak şekilde meyve örneği alınmıştır. Alınan örneklerde, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik (TEA), C vitamini, toplam fenolik madde ve fenolik bileşen analizleri yapılmıştır. C vitamini tayini Cemeroğlu [14]'na göre titrasyon yöntemi ile yapılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı Folin–Ciocaltaeu yöntemi kullanılarak, spektrofotometre ile belirlenmiştir [15]. Fenolik bileşenler analizi [16] bildirdiği metod modifiye edilerek High Performance Liquid Chromatography (HPLC) tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Bunun için 5 ml nar suyu 10 ml %80'lik metanolle karıştırılarak, 10 dakika ultrasonik banyoda bekletildikten sonra 4000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Üst faz 0.45 µm PVDF (polyvinylidene fluoride) filtreden geçirilerek 10 µl HPLC cihazına enjekte edilmiştir. HPLC (Shimadzu) Koşulları; Dedektör: DAD dedektör (λmax=278), Auto sampler: SIL–10AD vp, System controller: SCL–10Avp, Pump: LC–10ADvp, Degasser: DGU–14A, Column oven: CTO–10Avp, Kolon: Agilent Eclipse XDB–C18 (250×4,60 mm) 5 mikron, Mobil faz: A: %3 asetik asit, B: Metanol, Akış Hızı: 0.8 mL/dakika, Kolon sıcaklığı: 30°C, Enjeksiyon hacmi: 20 mikrolitredir. Fenolik madde standartları gallik asit, kafeik asit, ferulik asit, klorojenik asit, kateşin, kamferol, *p*–kumarik asit standartları Sigma Chemical Co'den sağlanmıştır. Standartlar ait kromatogram Şekil 1'de sunulmuştur.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve tekerrürde üç ağaç yer alacak şekilde kurulmuştur. Çalışmada elde edilen verilere, SPSS 23.0 paket programı kullanılarak, tek yönlü varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Aynı analiz tekrar edilirken, rakım ve yaş kovaryant olarak dikkate alınarak yenilenmiştir. Varyans analizi sonucunda istatistik olarak önemli bulunan özelliklerde ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır ($p<0.05$).



Şekil 1. Standart kromatogramı (1:gallik asit 2:kateşin 3:klorojenik asit 4:kafeik asit 5:ellajik asit)

Figure 1. Standard chromatography (1:gallic acid 2:catechin 3:chlorogenic acid 4:caffeic acid 5:ellagic acid)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidine ait SÇKM, pH, TEA ve C vitaminine ait değerlerin ortalama verileri ile varyans analizi sonuçları Çizelge 2.'de sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre bahçe koşullarının SÇKM, pH, TEA ve C vitamini üzerine etkili olduğu görülmüştür. En yüksek SÇKM içeriği Çığlık/Antalya (%18.80) bölgesi ile Bozova/Şanlıurfa'da (%18.73) benzer düzeyde saptanmıştır. En düşük değer ise Kınık/İzmir'de (%15.67) bulunmuştur. Yaman ve ark. [13]'ı, Hatay koşullarında 'Hicaznar'ının SÇKM içeriğini %16.6 olarak belirlerken, Gözlekçi ve ark. [17]'ı Antalya koşullarında %15.84 olarak bulmuştur. Çalışma sonuçları Gözlekçi ve ark. [13]'nın elde ettiği bulguların yukarısında gerçekleşirken, Yaman ve ark. [17]'nın bulguları ile benzerlik göstermiştir. Genel olarak Ege bölgesindeki bahçelerin SÇKM içeriği Antalya ve Şanlıurfa'daki bahçelere göre daha düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Bu durumun bölgeler arasındaki iklim farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ege bölgesi diğer iki bölgeye göre nispeten daha soğuk bir iklime sahiptir. Nitekim meyvelerin kimyasal yapılarının ekolojik koşullardan etkilendiği bildirilmektedir [18]. Genel olarak yüksek yaz sıcaklığı ve iyi ışıklanma özellikle hasada yakın periyotta meyvelerde şeker ve asit miktarını artırmaktadır [19].

Çalışmada, pH içeriği 2.74–3.25 ve titre edilebilir asit içeriği ise %0.99–1.52 arasında gerçekleşmiştir. Benzer sonuçları Yaman ve ark. [13]'ı Hatay koşullarında, Gözlekçi ve ark. [17]'ı ise Antalya koşullarında bulmuşlardır. Genel olarak Ege bölgesi narları asitliği daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun bölgeler arasındaki iklim koşullardan ileri geldiği düşünülmektedir. Nitekim olgunluğu hızlandıran sıcak havalar asit kaybını hızlandırıcı etki etmektedir [20].

Çizelge 2. Farklı lokasyonlarda yetişen 'Hicaznar' meyvesine ait SÇKM, pH, TEA ve C vitamini değerleri[z]

Table 2. The TSS, pH, TA and vitamin C content of 'Hicaznar' fruits grown in different location[z]

Bölge / Bahçe *Region / Orchard*	Rakım (m) *Altitude (m)*	SÇKM (%) *TSS (%)*		pH		TEA(%) *TA (%)*		C vitamini (mg/100 g) *Vitamin C (mg/100 g)*	
Akdeniz / *Mediterranean*									
Kumluca–Hasyurt/ANTALYA	3	16.67±0.17	bc[z]	3.13±0.09	ab	1.25±0.11	ab	14.37±2.19	a
Serik/ATALYA	40	17.00±0.31	b	3.02±0.04	abc	0.99±0.03	b	11.73±1.63	ab
Kumluca–Merkez/ANTALYA	75	17.73±0.27	ab	3.25±0.08	a	1.47±0.08	a	13.49±0.64	ab
Çığlık/ANTALYA	318	18.80±0.20	a	2.86±0.13	bc	1.37±0.03	a	10.85±1.61	ab
Ortalama	17.55			3.07		1.14		12.61	
Ege / *Aegean*									
Kınık/İZMİR	57	15.67±0.33	C	2.74±0.12	c	1.46±0.08	a	10.12±0.92	ab
Pamukören/AYDIN	126	16.87±0.13	B	3.06±0.06	abc	1.47±0.08	a	9.53±1.53	ab
Yenicekent/DENİZLİ	370	16.73±0.24	bc	3.06±0.05	abc	1.27±0.09	ab	13.49±0.64	ab
Kale/DENİZLİ	730	16.93±0.18	B	2.89±0.02	abc	1.52±0.03	a	7.63±0.82	b
Ortalama	16.55			2.94		1.43		10.19	
Güneydoğu Anadolu / *Southeastern Anatolia*									
Bozova/ŞANLIURFA	590	18.73±0.18	a	3.01±0.04	abc	1.28±0.01	ab	8.36±1.34	ab

[z]: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

[z]*: The differences between the means indicated by different letters in the same column is important at 5% level.*

Nar meyvesi ve suyu güçlü doğal antioksidanlar olan C vitamini (askorbik asit) içermektedir. C vitamini birçok meyve ve sebzenin en önemli besin kalite öğelerinden biridir ve insan vücudunda birçok biyolojik aktivite göstermektedir. Çalışmada C vitamini içerikleri bakımından Kumluca–Hasyurt/Antalya (14.37 mg/l) ile Kale/Denizli (7.63 mg/l) arasında önemli fark görülmüş olup, diğer bahçeler arasındaki farklar önemli değildir. Bu değerler Özsayın [12] tarafından Antalya ilindeki Hicaznarı örneklerinden elde ettiği C vitamini değerlerinden (13.2–84.7 mg/l) nispeten düşüktür. Yine Mardin bölgesinde yetiştirilen 47 adet nar genotipinin C vitamini içeriği 2.705–38.592 mg/l arasında saptanmıştır. Li ve ark. [21]'ı ise meyve pulpunda 0.85 mg/g C vitamini belirlemişlerdir. Meyve ve sebzelerdeki C vitamini içerikleri genotipik farklılık, hasat öncesi iklim koşulları, kültürel uygulamalar,

olgunluk, hasat metodu ve hasat sonrası uygulamalar gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Örneğin kısıtlı sulama C vitamini içeriğini artırırken, fazla azotlu gübreleme azaltmaktadır [22]. Bütün bu faktörler hasat zamanında C vitamini içeriğinde geniş farklılıklara neden olmaktadır. İklim faktörleri C vitamini içeriğini etkilemektedir. Örneğin gelişme sezonu boyunca yüksek ışık yoğunluğu C vitamini toplanmasını artırmaktadır [22]. Bu çalışmada ortalama verilere göre Antalya'daki bahçelerin C vitamini içeriği diğer bahçelere göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük değer ise kurak iklime sahip Şanlıurfa ilinde saptanmıştır. Bu sonuçlar literatür bilgilerini desteklemiştir. Nitekim Kaliforniya'nın sahil kesiminde yetiştirilen altıntoplarda Kaliforniya ve Arizona'nın çöl bölgelerinde yetiştirilenlerine göre daha yüksek C vitamini saptanmıştır [22].

Farklı lokasyonlarda yetişen 'Hicaznar'ı meyvelerinin toplam fenolik ve fenolik bileşenlerine ait ortalama değerleri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur. Toplam fenolik madde içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli fark saptanmamış olup, 1500–3010 mg GAE/l arasında değişmiştir. Çalışma sonuçları literatürde bildirilen bazı bulguların oldukça altında gerçekleşmiştir. Nitekim Turgut ve Seydim [23], Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen 11 nar çeşit ve genotiplerinin toplam fenolik madde içeriklerini 81.515–138.000 mg GAE/100 ml olarak belirlemişlerdir. Karaca [24] ise endüstriyel nar sularının toplam fenolik madde içeriklerini 1760.67 ile 2513.87 mg/l arasında tespit etmiştir. Ortalama verilere göre Antalya bölgesinden nispeten daha yüksek toplam fenolik madde miktarı saptanmıştır.

Bu çalışmada farklı lokasyonlardan hasat edilen nar meyvelerinin sularında gallik asit, kateşin, klorojenik asit, kafeik asit ve ellajik asit tespit edilmiştir. En fazla miktarda klorojenik asit saptanmış olup bunu sırasıyla gallik asit, kateşin ve kafeik asit izlemiştir. En az miktarda ise ellajik asit bulunmuştur. Karaca [24] da nar sularında ve konsantrelerinde gallik asit, vanilik asit, klorojenik asit, kafeik asit, sinapik asit, *p*–kumarik asit, kuersetin, protokateşol, (±)–kateşin hidrat, kamferol, rutin, elajik asit ve şirinjik asit olmak üzere toplam 15 adet fenolik bileşik tanımlamıştır. Çalışmada incelenen tüm fenolik bileşenler bakımından bahçeler arasında önemli fark saptanmıştır. Gallik asit içeriği 36.63 ile 61.13 mgl, kateşin içeriği 24.00– 35.70 mg/l, klorojenik asit içeriği 57.50–97.40 mg/l, kafeik asit içeriği 6.80–12.67 mg/l ve ellajik asit içeriği 4.83– 8.70 mg/l arasında değişmiştir. Turgut ve Seydim [23], Akdeniz bölgesinde yetiştirilen 11 nar çeşit ve genotiplerinin gallik asit içeriklerini 0.53–4.26 mg/l ve klorojenik asit içeriklerini 1.30–1.63 mg/l arasında bulmuşlardır. Çalışma sonuçları yukarıda bildirilen bulguların üzerinde gerçekleşmiştir. Buna karşın bazı literatür bulgularının ise altında gerçekleşmiştir. Nitekim Poyrazoğlu ve ark. [11] Türkiye'nin farklı illerde yetiştirilen 13 nar genotipinin gallik asit içeriklerini 0.37–30.86 g/l, kateşin içeriklerini 0.13–8.44 g/l, klorojenik asit içeriklerini 0.09–2.97 g/l ve kafeik asit içeriklerini 0.10–1.57 g/l arasında saptamışlardır. Fenolik maddeler genotip, iklim, kültürel işlemler, olgunluk gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Genel olarak çalışmada fenolik bileşenlerin miktarı Ege Bölgesi bahçelerinde daha yüksek düzeyde saptanmıştır. Toplamda en fazla bileşen miktarı Çığlık/Antalya bölgesindeki bahçede bulunmuştur (Çizelge 3). Bunu Kınık/İzmir bölgesindeki bahçe izlemiştir.

Rakım ile Biokimyasal Özellikler Arasındaki İlişkiler

Yapılan ilişki analizi sonucunda SÇKM içeriği ile rakım arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (Şekil 2). Ancak aynı iklim bölgesinde yer alan bahçeler için SÇKM ile rakım arasında nispeten bir ilişkiden bahsedilebilir. Çünkü hem Akdeniz hem de Ege Bölgelerinin kendi içerisinde rakım artıkça SÇKM içeriğinin arttığı görülmüştür. Benzer şekilde kivideki bir çalışmada ise rakım etkisi önemsiz bulunmuş, ancak nispeten rakım artıkça SÇKM içeriği arttığı belirlenmiştir [25]. Elmalarda yapılan bir çalışmada da rakım artıkça meyvelerin şeker içeriğinin arttığını belirlenmiştir [19]. Buna karşın Hatay ili içerisinde farklı rakımlarda yetiştirilen 'Hicaznar'ının SÇKM içeriğine rakımın bir etkisi görülmemiştir [13]. Yine kirazda yapılan bir çalışmada, rakımın etkisi çeşitlere göre farklılık göstermiştir [26].

Çalışma sonuçları rakım ile pH ve TEA arasında bir ilişki göstermemiştir (Şekil 3 ve 4). Benzer sonuçlar Yaman ve ark. [13]'ı tarafından da bildirilmiştir. Yine kivide yapılan bir çalışmada rakım artışına paralel olarak meyve pH değerlerinin de arttığı ancak bu artışın istatistik olarak önemli olmadığı, yine TEA üzerine de önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir [25]. Kirazda yapılan bir çalışmada da TEA üzerine rakım etkisi çeşitlere göre değişken olmuştur [26].

Rakım ile C vitamini içeriği arasında doğrusal yönde bir ilişki (R^2=0.42) görülmüş, ancak bu ilişki gücü zayıf düzeyde bulunmuştur (Şekil 5). Buna göre rakım artıkça C vitamini değeri nispeten azalmıştır. Nitekim en düşük C vitamini değerinin 730 rakımda bulunan Kale/Denizli'de saptanması dikkat çekicidir. Ayrıca Antalya bölgesinin kendi içerisinde en düşük C vitamini içeriği en yüksek rakımda (318 m) bulunan Çığlık bölgesinde saptanırken, en yüksek sahile en yakın ve rakım 3 m olan Kumluca bölgesinde belirlenmiştir. Buna karşın Eşitken [27], genelde yüksek rakımlı yerlerde yetiştirilen ürünlerin düşük rakımlı bölgelere göre daha yüksek C vitamini içerdiklerini bildirmiştir. Kivide yapılan bir çalışmada ise rakıma göre istatistik olarak önemli fark saptanmış olmasına rağmen, bu ilişki doğrusal yönde olmamıştır [25].

Toplam fenolik madde ile rakım arasında bir ilişki görülmemiştir (Şekil 6). Ancak Antalya Bölgesi kendi içerisinde değerlendirildiğinde, denizden yukarı çıkıldıkça toplam fenolik miktarı artmıştır. Kirazda yapılan bir çalışmada ise çeşitlere göre değişmekle birlikte genelde yüksek rakımlarda daha yüksek toplam fenolik madde içeriği saptanmıştır [26].

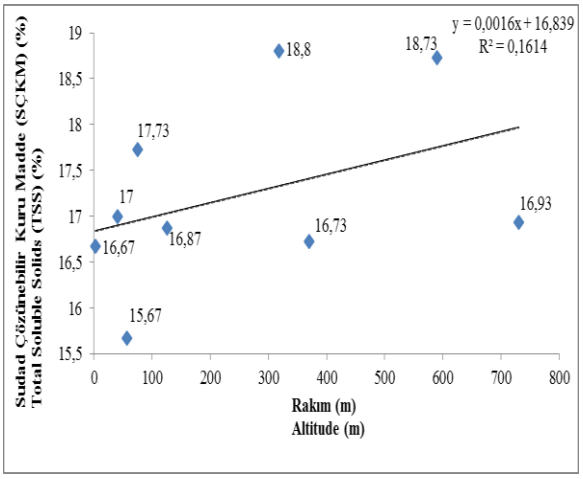
Çalışmada, kafeik asit hariç diğer fenolik bileşenler ile rakım arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 7, 8, 9, 10 ve 11). Kafeik asit ile rakım arasında doğrusal yönde bir ilişki (R^2=0.5403) görülmüş olup, bu ilişkinin gücü orta düzeydedir. Buna göre rakım artıkça kafeik asit içeriği artmıştır. Ayrıca ellajik asit içeriği nispeten yüksek rakımlarda daha yüksek değerde bulunmuştur. Bu konuda detaylı çalışma yapılmasında fayda görülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, hem Akdeniz, hem Ege hem de Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bulunan, 9 farklı bahçede yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidi meyvelerinin bazı biyokimyasal özellikleri saptanarak, lokasyon ve rakım etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma boyunca incelenen özellikler bakımından lokasyonlar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak C vitamini ve toplam fenolik madde içeriği en yüksek meyveler Antalya ilinde saptanmıştır. Rakım ile kafeik asit içeriği arasında doğrusal bir ilişki görülmüştür.

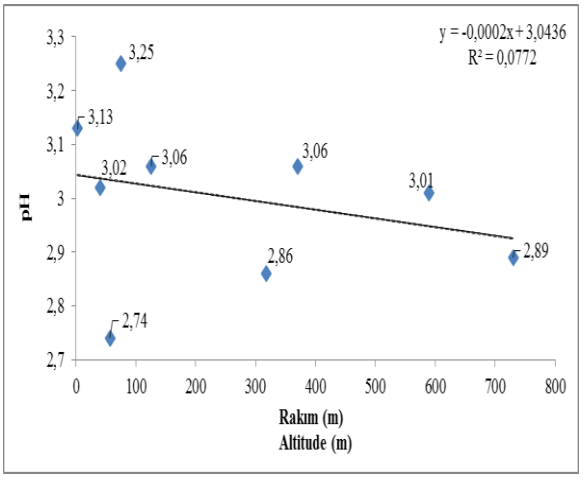
Çizelge 3. Farklı lokasyonlarda yetişen Hicaznar nar çeşidinin toplam fenolik ve fenolik bileşenleri[z]
Table 3. The total phenolic and phenolic components of 'Hicaznar' fruits grown in different location[z]

Bölge / Bahçe *Region / Orchard*	Rakım (m) *Altitude (m)*	Toplam fenolik madde (mg/l) *The total phenolic (mg/l)*	Gallik asit (mg/l) *Gallic acid (mg/l)*		Kateşin (mg/l) *Catechin (mg/l)*		Klorojenik asit (mg/l) *Clorogenic acid (mg/l)*		Kafeik asit (mg/l) *Caffeic acid (mg/l)*		Ellajik asit (mg/l) *Ellagic acid (mg/l)*	
Akdeniz / *Mediterranean*												
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	2210±1.01	45.73±1.95	ab[*z]	**[y]		57.50±3.26	d	7.10±0.36	b	5.10±0.36	b
Serik/Antalya	40	1500±0.32	36.63±2.23	b	**		61.07±0.98	cd	6.80±0.20	b	5.73±0.23	ab
Kumluca-Merkez/Antalya	75	2390±1.77	39.43±4.98	b	**		77.10±7.60	abcd	7.07±0.64	b	5.70±0.38	ab
Çığlık/Antalya	318	3010±1.17	45.30±3.34	ab	30.93±3.32	ab	97.40±2.63	a	9.07±0.22	ab	7.57±0.41	ab
Ortalama		2280	41.78		30.93		73.27		7.51		6.03	
Ege / *Aegean*												
Kınık/İzmir	57	2880±1.43	47.67±0.19	ab	28.07±1.27	ab	93.07±1.72	ab	10.03±0.65	ab	5.93± 0.23	ab
Pamukören/Aydın	126	1520±0.14	44.83±3.85	ab	24.00±4.51	ab	73.03±4.35	bcd	10.07±0.72	ab	5.90±0.40	ab
Yenicekent/Denizli	370	1640±0.62	**		21.40±1.01	b	78.10±4.17	abc	8.77±0.19	ab	4.83±0.20	b
Kale/Denizli	730	1660±0.64	**		35.70±3.05	a	95.97±4.84	a	12.67±1.76	a	7.00±0.38	ab
Ortalama		1930	46.25		27.29		85.04		10.38		5.92	
Güneydoğu Anadolu / *Southeastern Anatolia*												
Bozova/Şanlıurfa	590	1940±0.61	61.13±4.73	a	**		80.90±3.47	abc	9.70±1.14	ab	8.70±1.57	a

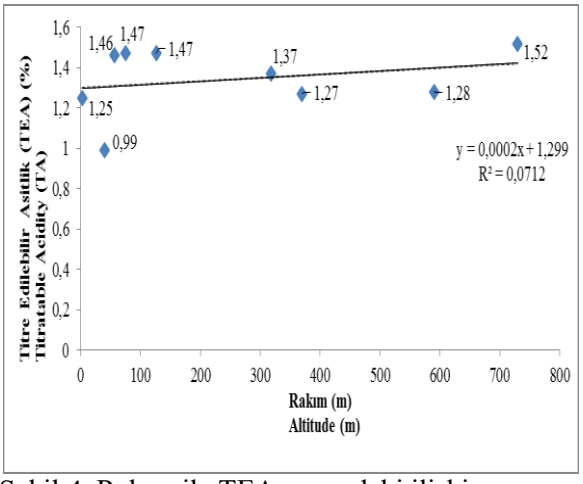
[z]: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir. [y]: Değer bulunmamıştır.
[z]: The differences between the means indicated by different letters in the same column is important at 5%level. [y]: Not detected



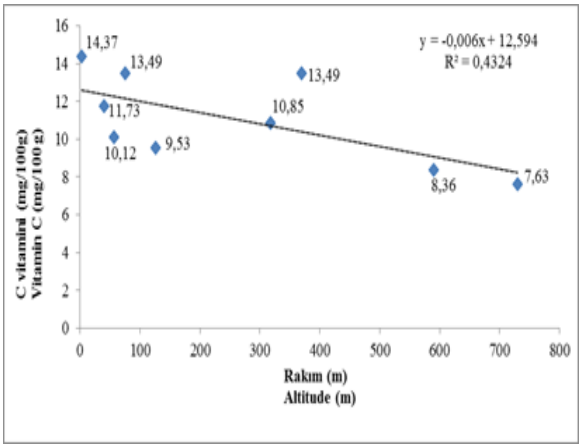
Şekil 2. Rakım ile SÇKM arasındaki ilişki
Figure 2. Relationship between altitude and TSS



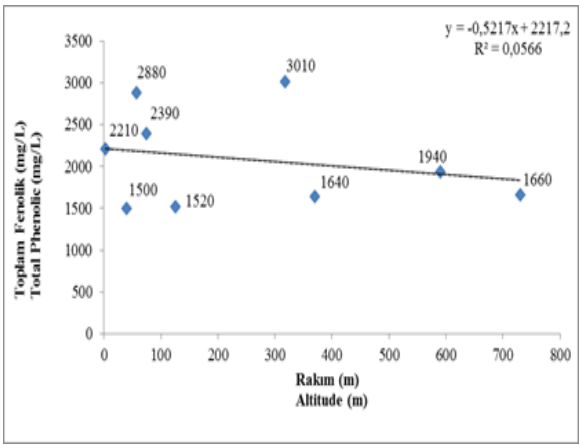
Şekil 3. Rakım ile pH arasındaki ilişki
Figure 3. Relationship between altitude and pH



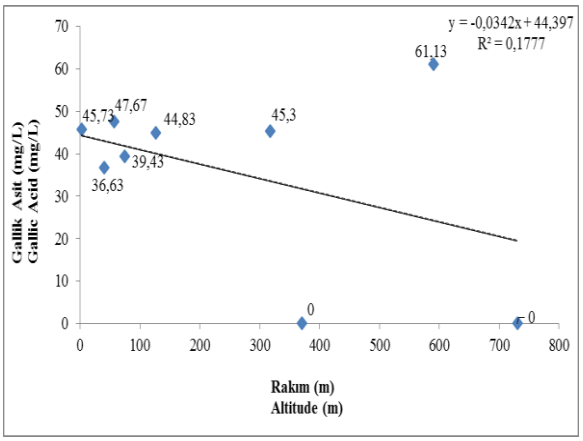
Şekil 4. Rakım ile TEA arasındaki ilişki
Figure 4. Relationship between altitude and TA



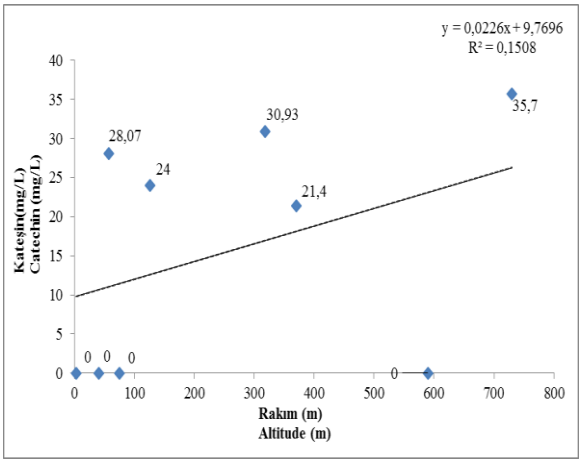
Şekil 5. Rakım ile C vitamini arasındaki ilişki
Figure 5. Relationship between altitude and vitamin C



Şekil 6. Rakım ile toplam fenolik madde arasındaki ilişki
Figure 6. Relationship between altitude and total phenolic

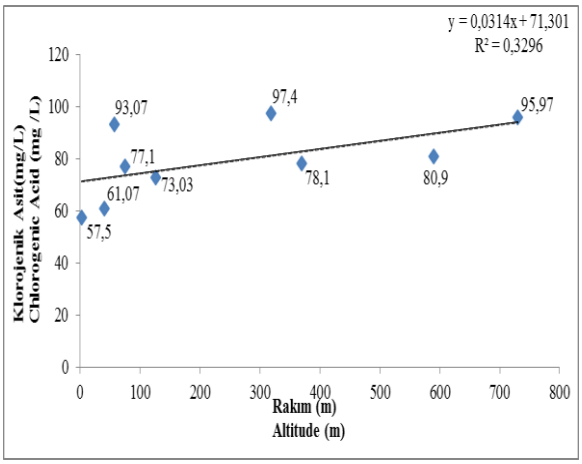


Şekil 7. Rakım ile gallik asit arasındaki ilişki
Figure 7. Relationship between altitude and gallic acid



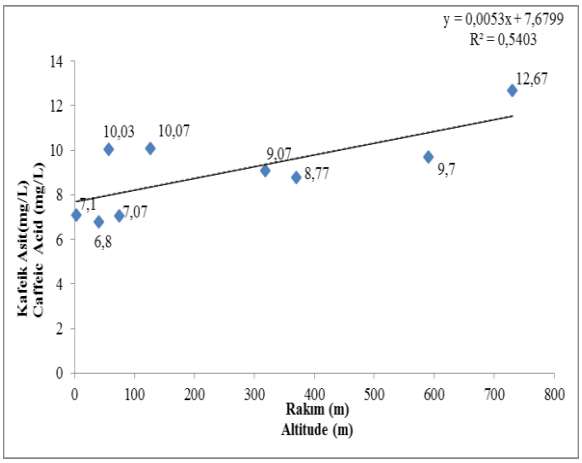
Şekil 8. Rakım ile kateşin arasındaki ilişki

Figure 8. Relationship between altitude and catechin



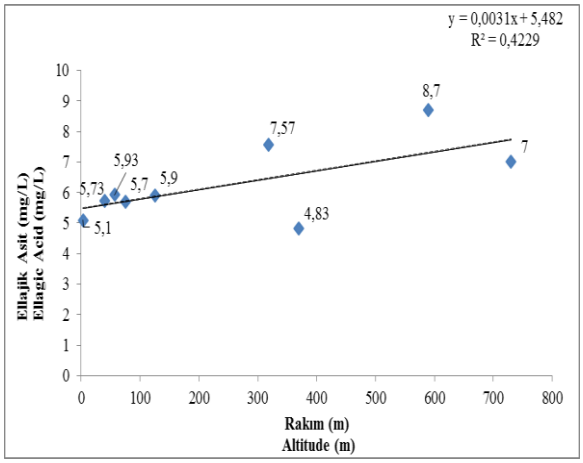
Şekil 9. Rakım ile klorojenik asit arasındaki ilişki

Figure 9. Relationship between altitude and chlorogenic acid



Şekil 10. Rakım ile kafeik asit arasındaki ilişki

Figure 10. Relationship between altitude and caffeic acid



Şekil 11. Rakım ile ellajik asit arasındaki ilişki

Figure 11. Relationship between altitude and ellagic acid

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından 4060–YL1–14 nolu yüksek lisans projesi olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı S.D.Ü. BAP birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Goor, A., 1967. The History of Pomegranate in the Holy Land. *Economic Botany 21(3): 215–230.*
2. Tamer, C. E., 2006. Nar: Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi 5(9): 48–54.*
3. Tehranifar, A. and S. M. Tabar, 2009. Foliar Application of Potassium and Boron during Pomegranate (*Punica granatum*) Fruit Development Can Improve Fruit Quality. *Hort. Environ. Biotechnol. 50(3):191–196.*
4. Turgut, D., 2012. Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşit ve Genotiplerinde Antioksian Aktiviteleri ve Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi 8Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 103s.*
5. Al–Rawahi, A. S., G. Edwards, M. Al–Sibani, G. Al–Thani, A. S. Al–Harrasi and M. S.

Rahman, 2014. Phenolic Constituents of Pomegranate Peels (*Punica granatum* L.) Cultivated in Oman. *European Journal of Medicinal Plants 4(3):315–331.*

6. Guo, C., J. Yang, J. Wei, Y. Li, J. Xu and Y. Jlang, 2003. Antioxidant Activities of Peel, Pulp and Seed Fractions of Common Fruits as Determined by Frap Assa, Nutrition Research *23: 1719–1726.*
7. Aviram, M., M. Rosenblat, D. Gaitini, S. Nitecki, A. Hoffman, L. Dornfeld, N. Volkova, D. Presser, J. Attias, H. Liker and T. Hayek, 2004. Pomegranate Juice Consumption for 3 Years by Patients with Carotid Artery Stenosis Reduces Common Carotid Intima–Media Thickness. *Blood Pressure and LDL Oxidation. Clin Nutr. 23: 423–433.*
8. Adams, L. S., N. P. Seeram, B. B. Aggarwal, Y. Takada, D. Sand and D. Heber, 2006. Pomegranate Juice, Total Pomegranate Ellagittamins and Punicalagin Suppress İnflammatory Cell Signaling in Colon Cancer Cells. *J. Agr. Food Chem. 54:980–985.*
9. Ross, S. M., 2009. Pomegranate: It's Role in Cardiovascular Health. *Holistic Nursing Practice. 23(3):195–197.*
10. Al–Maiman, S. A. and D. Ahmad, 2002. Changes in Physical and Chemical Properties during Pomegranate (*Punica granatum L.*) Fruit Maturation Food Chemistry *76:437-441.*
11. Poyrazoğlu, E., V. Gökmen and N. Artık, 2002. Organic Acids and Phenolic Compounds in Pomegranates (*Punica granatum* L.) Grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis 15:567–575.*
12. Özsayın, S., 2012. Antalya İli ve Çevresindeki Nar (*Punica granatum* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının, Bazı Meyve Kalite Kriterlerinin ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Antalya, 152s.*
13. Yaman, S., Ö. Öcal, Z. Toprak, F. Avcı, S. Bayazit ve Ö. Çalışkan, 2015. *Meyvecilik Araştırma Enstitü Müdürlüğü, 2(2):9–15.*
14. Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. *Biltav Yayınları. Ankara, 380 s.*
15. Coşkun, F., 2011. Hicaznar Nar (*Punica granatum* L.) Çeşidinde Giberellik Asit, Bor ve Kalsiyum Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 93s.*
16. Caponio, F., V. Alloggio and T. Gomes, 1999. Phenolic Compounds of Virgin Olive Oil: Influence of Paste Preparation Techniques. *Food Chemistry 64: 203–209.*
17. Gözlekçi, Ş., O. Saraçoğlu, E. Onursal and M. Özgen, 2011. Total Phenolic Distribution of Juice, Peel, and Seed Extracts of Four Pomegranate Cultivars. *Pharmacogn Mag. 7(26): 161–164.*
18. Widmer, A. and C. Krebs, 2001. Influence of Planting Density and Tree Form on Yield and Fruit Quality of "Golden Delicious" and "Royal Gala" Apples. *Acta Hort 557:235–238.*
19. Aslantaş, R. ve H. Karakurt, 2007. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. *Alınteri 12(B):31–37.*
20. Karaçalı, İ., 2010. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:494. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 486 s.*
21. Li, Y., C. Guo, J. Yang, J. Wei, J. Xu and S. Cheng, 2006. Evaluation of Antioxidant Properties of Pomegranate Peel Extract in Comparison with Pomegranate Pulp Extract. *Food Chemistry 96: 254–260.*
22. Lee, S. K. and A. A. Kader, 2000. Preharvest and Postharvest Factors Influencing Vitamin C Content of Horticultural Crops. *Postharvest Biology and Technology 20: 207–220.*
23. Turgut, D. Y. ve A. C. Seydim, 2013. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Akademik Gıda 11(2):51–59.*
24. Karaca, E., 2011. Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı İşlemlerin Fenolik Bileşenler üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 144.*
25. Bostan, S. Z ve K. Günay, 2014. 'Hayward' (*Actinidia deliciosa* Planch) Kivi Çeşidinin

Meyve Kalitesi Üzerine Rakım ve Yöneyin Etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi 3(1):13–22.*

26. Faniadis, D., P. D. Drogoudi and M. Vasilakakis, 2010. Effects of Cultivar, Orchard Elevation, and Storage on Fruit Quality Characters of Sweet Cherry (*Prunus avium L.). Scienti Horticulturae 125:301–304.*

27. Eşitken, A., 2006. Vitamin Fizyolojisi. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu, Erzurum.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 199–210 2017

DUT (*Morus* spp.) BİTKİSİNİN BİOAKTİF BİLEŞENLERİ

Fatma YILDIRIM[1] Bekir ŞAN[1] Adnan N. YILDIRIM[1]

ÖZET

Yapılan çalışmalar insan sağlığının korunmasında ve hastalıkların önlenmesinde üzümsü meyvelerin oldukça önemli rolleri olduğunu göstermektedir. Bu meyvelerin insan sağlığı üzerine olumlu etkileri içermiş oldukları bioaktif bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Bu bileşenlerce zengin meyve türlerinden biri de duttur (*Morus* spp.). Dut meyveleri güçlü antioksidan özellik gösteren antosiyaninlerce zengindir. Başlıca antosiyaninler; akciğer kanser hücrelerinin istilasını engelleyici etkiye sahip olduğu rapor edilen siyanidin–3–glikozid ve siyanidin–3–rutinozid ile siyanidin–3–sophorosid, pelargonidin–3–glikozid ve pelargonidin–3–rutinozid'dir. Ayrıca dut meyvesi bol miktarda şeker, vitamin C ve organik asit içermektedir. Dut yaprakları güçlü bir α–glikozid engelleyicisi olarak bilinen 1–deoksinojirimycin içermektedir. Bu nedenle Asya ülkelerinde diyabet hastaları antihiperglisemik gıda olarak dut yaprak çaylarını kullanmaktadır. Bu çalışmada farklı dut türlerinin fitokimyasal içerikleri ve antioksidant aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalar incelenerek, derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dut, meyve, yaprak, fitokimyasal, antioksidant

ABSTRACT

BIOACTIVE COMPOUNDS OF MULBERRY (*Morus* spp.)

Studies show that berries have very important role in the prevention of disease and the protection of human health. These positive effects on human health of the fruits are resulted from bioactive compounds. One of the fruits, are rich based on that compound, is mulberry. Mulberry fruit is very rich in regard to anthocyanin having a strong antioxidant effect. Major anthocyanin is siyanidin–3–sophorosid, pelargonidin–3–glikozid, elargonidin–3–rutinozid, siyanidin–3–glikozid and siyanidin–3–rutinozid. It was reported that siyanidin–3–glikozid and siyanidin–3–rutinozid are effective on prevention of lung cancer. In addition, mulberry fruits contain high amounts of sugar, vitamin C and organic acids. Mulberry leaves contain 1–deoksinojirimycin known as a powerful α–glycoside blocker. Therefore, people with diabetes in Asian Countries use mulberry leaf tea as anti–hyperglycemic food. Previous studies interested in bioactive content and antioxidant activity of different mulberry species were reviewed in the study.

Keywords: Mulberry, fruit, leaf, phytochemicals, antioxidants

[1] Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA

GİRİŞ

Son yıllarda geniş uygulama alanlarında (tıp, bitki bilimi, farmakoloji, ziraat, kozmetik, gıda endüstrisi, nano-canlı-bilimi vb.) bioaktif bileşiklere ve bu bileşikleri üreten bitkilere giderek artan bir ilgi yaşanmaktadır. Bir bioaktif bileşik basitçe biyolojik aktiviteye (yaşayan organizma üzerinde direkt pozitif veya negatif etki gösterme) sahip bir maddedir. Bitkiler, sekonder metabolizma yolu ile geniş bir yelpazede antioksidan, antimutajen ve antikansorejen gibi birçok aktivite gösteren bioaktif bileşikleri üretmektedirler. Bu bileşikler sentez yollarına göre; terpenoidler, alkaloidler ve fenolikler olarak başlıca üç grupta toplanmaktadır. Bu bileşikleri tüketen insan ve hayvanlarda bitki türüne ve yenilen doza göre iyileştirici etkilerinden ölümcül etkilerine kadar çok farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu maddeler gerçekten alternatif tedavi unsurları olarak yararlı olabilmekte veya yeni sentetik maddeler için model oluşturabilmektedirler. Böylelikle birçok bitkide var olan bioaktif bileşiklerin tanımlanması, ekstraksiyonu ve ticari preparat veya ilaç haline dönüştürülmesi önemli konuların başında gelmektedir. Son yıllarda değişik bitkilerin daha çok antioksidant aktivitesini içeren çoklu biyolojik etkileri üzerine birçok çalışma rapor edilmiştir. Özellikle çalışmalar doğal antioksidanlar, fonksiyonel ve sağlık yararı sağlayan gıdalar (nutrasötikler) için yeni kaynakların bulunması üzerine yoğunlaşmıştır [48]. Meyve ve sebzeler içermiş oldukları fenolik maddeler nedeniyle antioksidatif aktivite gösteren kaynakların başında gelmektedir ve insan sağlığının korunması ve hastalıkların önlenmesinde önemli rolleri bulunmaktadır.

Moraceae familyasına içerisinde yer alan *Morus* spp.'nin (dut) hem meyvelerinden hem de yapraklarından yararlanılmaktadır. *Morus* cinsinin Himalaya'nın eteklerinden orjinlendiğine ve buradan tropikal, suptropikal ve ılıman iklim bölgelerine insanlar tarafından yayıldığına inanılmaktadır. Vavilov [52] dutu Çin–Japonya gen merkezinde göstermiştir. Linneaus [33] *Morus* cinsi içerisinde 5 türü sınıflamıştır [53]. Bunlar; *Morus alba* L., *M. nigra* L., *M. rubra* L., *M. tartarica* L. ve *M. indica* L.'dır. Daha sonraları özellikle floral karakterleri (stil ve stigma uzunluğu ve şekli vb.) temelinde 150'den fazla türü tanımlanmıştır [39, 53]. Ancak botanikçilerin büyük çoğunluğu tarafından sadece 10–16'sı genel kabul görmektedir [39]. En iyi bilinen dut türleri *M. alba* L. (beyaz dut), *M. nigra* L. (kara dut) ve *M. rubra* L. (kırmızı dut) dır. *M. alba* L. beyaz ve mor renkli, tatlı ve düşük asitli; *M. nigra* L. oldukça koyu renkli, tatlı mayhoş ve *M. rubra* L. koyu renkli tatlı ve kuru maddesi yüksek ve düşük asitli meyvelere sahiptir [42]. Dutun meyve, yaprak, kabuk ve dallarından değişik şekillerde yararlanılmaktadır. Yaprakları özellikle Uzakdoğu ülkelerinde hem ipekböceğinin beslenmesinde kullanılırken hem de kurutularak çaylar yapılmaktadır. Meyveleri ise taze, kurutulmuş ve işlenmiş (pekmez, reçel, jöle, pestil, şurup, vb.) olarak tüketilmektedir. Bununla birlikte dut bitkisinin değişik organları (meyve, kök, dal, kabuk, yaprak) ülkemiz de dahil olmak üzere Hindistan, Çin ve Japonya gibi ülkelerde farklı hastalıkların (şeker, hipertansiyon, iltihap giderici, kansızlık vb.) tedavisinde geleneksel olarak çok uzun yıllardan beri kullanılagelmiştir. Farklı araştırıcılar tarafından *Morus* türlerinin besinsel potansiyeli ve kalitesi ile kimyasal komposizyonu daha önceden çalışılmıştır. Bununla birlikte özellikle son 10 yılda çalışmalar, dutun meyve, kök, kabuk, yaprak ve ekstraktlarının bioaktif bileşenleri ve aktivitelerinin belirlenmesi üzerine hız kazanmıştır. Çalışma sonuçları dut bitkisinin güçlü antioksidan özellik gösteren antosiyaninler ve fenolik maddelerce zengin olduğunu ortaya koymuştur. Yine bu bileşiklerin antioksidant, antidiyabetik, antialerjik, antiastım, antideprasan, antitrombosit, sitotoksik, iltihap önleyici ve antimikrobial gibi farklı bioaktive gösterdikleri saptanmıştır. Örneğin antidiyabetik etki gösteren aktif maddeler duttan ayrıştırılmıştır [45]. Genel olarak *Morus* cinsi umut verici tıbbi özelliklere sahip çok fonksiyonlu bir bitkidir. Bu çalışmada, *Morus* cinsinin bioaktif bileşenleri ve aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalar incelenerek, derlenmiştir.

Dut Bitkisinin Biokatif Bileşenleri

Dutun kimyasal yapısı hakkında ilk çalışmalar 1970'li yıllara dayanmaktadır. Günümüze kadar özellikle birçok *Morus* cinsinin (özellikle *M. alba, M. indica, M. nigra ve M. laevigata*)

kimyasal yapısı üzerine çalışmalar yapılmıştır [14, 18, 22]. Sonuçta dut bitkisinin diel-alder reaksiyon ürünleri, benzofuranlar, stilbenoidler, fenolik asitler, flavonoidler, antosiyaninler, kumarinler ve triterpenoidler gibi birçok kimyasal madde içerdiği saptanmıştır [59]. Qing ve ark. [47] *Morus* türlerinin başlıca polyfenollerinin klorojenik asit (fenolik asit), quersetin 3-O-rutinosid (flavonol türevi) ve siyanidin 3-O-glukosid (antosiyanin) olduğunu bildirmiş ve methanol ekstraktının antioksidant ve α-glukosidaz engelleyici aktivite gösterdiğini saptamıştır. Dut yapraklarının başlıca kimyasal yapısını flavonoidler oluşturmakta ve bunlar antioksidan, antimikrobiyal, cilt beyazlatma, sitotoksik, antidiyabetik, glukozidaz inhibisyonu, antihiperlipidemik, antiaterosklerotik, antiobezite, kalp koruyucu ve idrak geliştirici gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptirler. Meyveler antosiyaninler ve alkaloidlerce zengindir ve antioksidan, antidiyabetik, antiaterosklerotik, antiobezite ve karaciğer koruyucu gibi farmakolojik özelliklere sahiptir. Dut kök kabuğu flavonoidler, alkaloidler ve stilbenoidler içermektedir ve bunlar antimikrobiyal, cilt beyazlatma, sitotoksik, antienflamatuar ve antihiperlipidemik özelliklere sahiptir [55].

Fenolik maddeler

Fenolik bileşikler önemli sekonder metabolit ürünleridir. Temel olarak flavonoid olmayanlar (fenolik asitler ve stilbenoidler) ve flavonoidler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Fenolik asitler basit fenolik grubu içerisinde yer alır ve hidroksibenzoik asit (gallik asit, siringik asit) ve hidroksisinamik asit (kafeik asit, ferulik asit, p-kumarik asit) olmak üzere iki alt gruba ayrılır. Ayrıca stilbenler (resveratrol) flavonoid olmayan diğer fenolikler içerisinde yer alır. Flavonoidler bitki hücrelerinin vakuollerinde bulunan ve suda eriyebilen pigmentlerdir. Polifenoller grubu içerisinde geniş bir yer almaktadır. Flavonoidler başlıca 6 grupta sınıflandırılmaktadır. Bunlar; flavanollar (kateşin, epikateşin, gallokateşin), flavonlar (apigenin, rutin, luteolin, luteolin glikozid), flavonollar (kaempferol, quersetin, myrisetin), flavanonlar (naringin, naringenin, hesperidin), isoflavonlar (genistin, daidzin) ve antosiyanidinler (apigenidin, siyanidin) dir. Güçlü bir antioksidan olan falvonoidler insan sağlığını teşvik edici ve hastalık riskini azaltıcı rolleri bulunmaktadır [31]. *Morus* cinsi fenolik maddelerce zengin bir kaynaktır. Birçok araştırıcının farklı dut türlerinin değişik organlarında belirlemiş oldukları toplam fenolik miktarları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Flavonoidler: *Morus* cinsinin farklı türlerine ait toplam flavonoid miktarları Çizelge 2'de derlenmiştir. Pothinuch ve Tongchitpakdee [46] dut yapraklarının başlıca fenoliklerinin quersetin-3-(6-malonylglucosid), quersetin-3-rutinosid, quersetin-3-glukosid ve kampferol-3-(6-acetylglukosid) olduğunu bildirmişlerdir. Katsube ve ark. [29], *M. alba* yapraklarında bol miktarda quersetin 3-(6-malonylglukozid), rutin ve isoquersetin belirlemişlerdir. Az miktarda da astragalin saptamışlardır. Radojkoviç ve ark. [48], *M. alba* ve *M. nigra*'nın kök, yaprak ve meyvelerinde rutini saptarken, meyvede sadece quersetini bulmuşlar ve *Morus* meyvelerinin bol miktarda rutin içerdiğini bildirmişlerdir. *M. atropurpurea, M. laevigata ve M. alba* türlerinin meyvelerinde scopoletin, yapraklarında rutin, dallarında ise kampferol daha yüksek bulunurken, siyah meyvelerde bol miktarda quersetin belirlenmiştir [8]. *M. nigra* meyvelerinden kateşin, rutin ve quersetin izole edilmiştir [17, 44]. Yine *M. alba* yapraklarının rutin içerdiği ve antidiyabetik aktivite gösterdiği rapor edilmiştir [20]. Yang ve ark. [59] ise *Morus* türlerinde iki tanesi (morakalkon B ve morakalkon C) kalkon türevi olan 16 yeni flavanoid belirlemişlerdir. ManhTuan ve ark. [21] üç yeni flavonoid (morusalnol A-C) saptamışlardır. DeWu ve ark. [59] ilk defa *M. alba*'nın hücre kültüründen-dehydroxy-moracin U'yu izole etmişlerdir. JiHae ve ark. [23] ise *M. alba* kök kabuklarından 2″R)-(-)-moracin-O-5′,3″-β-D-diglucopyranoside, (2″R)-(-)-moracin-P-5′,2″-β-D-diglucopyranosid, moracin M 6-β-D-glucopyranosid ve R-(-)-moracin O ve R-(-)-moracin P bileşiklerini izole etmişlerdir. Yine *M. alba* var. *tatarica* kök kabuklarından ilk defa 4 flavonoid (mortatarinler A-D) izole edilmiştir. Bunlardan mortatarin D izolatının α-glukosidas'a karşı önemli derecede engelleyici etki gösterdiği saptanmıştır [60]. JaeWoo ve ark. [23] *M. alba* kök kabuklarından isoprenylate flavonoidlerden sanggenol A, sanggenol L, kuwanon T, cyclomorusin, sanggenon F, sanggenol O, sanggenon N ve sanggenol Q ile bir benzofuran olan morasin E'yi izole etmişlerdir. Bunlar

içerisinden sanggenol Q, kuwanon T, sanggenon N mulberrofuran G ve mulberrofuran C bileşiklerinin t-BHP'nin uyardığı oksidatif strese karşı koruyucu etkisi bulunduğu görülmüştür. Benzer şekilde DaSong ve ark. [10]'da *M. alba* kök kabuklarından albafuran D, sanggenon H, kuwanon E, kuwanon U, kuwanon F ve benzokuwanon E' yi izole etmişlerdir. Abbas ve ark. [1] ise *M. nigra* gövde kabuklarından, kuwanon C, morusin, cudraflavone A, kuwanon G, albafurane C ve mulberrofuran'ı izole etmişlerdir. Pan ve ark. [43] *M. notabilis*'in ince dallarından ilk defa notabilisin F ve notabilisin G'yi belirlemişlerdir. Yine *M. laevigata*'nın ince dallarından isoprenylate flavonoidlerden ilk defa laevigasins A ve B tanımlanmıştır ve Laevigasin A'nın in vitro'da önemli derecede α-glukosidazı engelleyici etkisi görülmüştür [38]. Ayrıca izole edilen notabilisin E, taxifolin ve hultenin *in vitro*'da PTP1B phosphatase aktivitesini engellediği belirlenmiştir [38]. Zhong Fei ve ark. [62] *M. australis* yapraklarından dört yeni flavonoid olan benzokuwanon E, hydroxymorusin, dicyclokuwanon EA ve dicyclokuwanon EB'yi bulmuşlardır. Yan ve ark. [58] ise *M. alba* yapraklarından iki yeni flavan olan (2R,4S)-2′,4′-dihydroxy-2H-furan-(3″,4″:8, 7)-flavan-4-ol ve (2S)-2′,4′-dihydroxy-7-methoxyl-8-butyricflavane) izole etmişlerdir. Xiao ve ark. [56], *M. yunnanensis* yapraklarından iki yeni biflavonoids (morusyunnansin C ve D) ve iki yeni flavans (morusyunnansin E ve F) bulmuşlardır. Yine Fozing ve ark. [16], *M. mesozygia* yapraklarından üç yeni Diels-Alder tip ürünü (mesozygins A-C) izole etmişlerdir. Çin'de yetişen 11 *Morus* türünden 89 adet Diels-Alder-tip ürünü bileşik izole edilmiştir. Bu bileşiklerin orjini flavonoidler veya diğer polifenoller oluşturmaktadır ve iyi bir antioksidant aktivite, sitotoksik ve anitmikrobial etki göstermektedirler [59]. Jing ve ark. [25] yine *M. alba* kök kabuklarından altı Diels-Alder ürünü ve yedi prenylate flavanon izole etmişlerdir. Ayrıca bu bileşiklerin insan tümör hatlarına karşı sitotoksik etki gösterdiklerini saptamışlardır.

Stilbenoidler: *M. alba* var. *multicaulis*'in kök kabuklarından Alabafuran A, Artoindonesianin O,3′,5′-Dihydroxy-6-methoxy-7-prenyl-2-arylben zofuran, Mulberrofurans L,Y, Oxyresveratrol 2-O-β-D-glucopyranoside stilbenoidleri izole edilmiştir [59]. Jin ve ark. [26], dut türlerinin farklı organlarında stilbenoidlerden mulberroside A, oxyresveratrol ve resveratrol içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırıcılar Oxyresveratrol içeriğini kök ve gövde de Eylül ayında en yüksek seviyede saptarken, resveratrol miktarını tüm örneklerde çok düşük belirlemişlerdir. Mulberroside A her üç türün yapraklarında da bulunmamıştır. Abbas ve ark. [1] ise *M. nigra*'nın gövde kabuklarından, 2′,3,4′,5,5′-pentahydroxy-cis-stilbene, resveratrol ve oxyresveratrol izole etmişler ve 2′,3,4′,5,5′-pentahydroxy-cis-stilbenin güçlü bir antioksidant kapasitesi gösterdiğini belirlemişlerdir. Qing ve ark. [47] Morus türlerinde iki stilben olan piceid ve piceatannol'ua ilk defa tanımlanmıştır. Fozing ve ark. [16], *M. mesozygia* yapraklarından 2-arylbenzofuran türevi (+)-dimethylsmoracin O, chalcomaracin, norartocarpeti, moracin L, mulberrofuran F, moracin M, moracin C ve morachalcone A'yı izole etmişlerdir. Xiao ve ark. [56], *M. yunnanensis* yapraklarından iki yeni 2-arylbenzofuran türevini (morusyunnansin A ve B) bulmuşlardır.

Fenolik asitler: Eyduran ve ark. [15] *M. alba* ve *M. nigra* meyvelerinde başlıca fenolik asitin klorojenik asit olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca gallik asit, kafeik asit, siringik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, O-qumarik asit ve vanillik asiti belirlemişlerdir. Kolon kanseri hücrelerinin çoğalmasını önlediği ortaya konulan ellajik asit dut meyvelerinde (*M. alba* ve *M. nigra*) ilk defa Calin-Sanchez ve ark. [9] tarafından belirlenmiştir. Araştırıcılar *M. nigra* meyvelerinin daha yüksek düzeyde ellajik asit (yaklaşık 15 mg/100 g) içerdiğini saptamışlardır. Gecer ve ark. [17] karadut meyvelerinin katheşin, rutin, quersetin, o-kumarik asit ve kafeik asit'i beyaz dut meyvelerinde ise klorojenik asit, ferulik asit, p-kumarik asit, syringik asit ve gallik asit'i daha yüksek seviyede saptamışlardır. Ayrıca rutin ve klorojenik asitin başlıca fenolikler olduğunu bildirmişlerdir. Radojkoviç ve ark. [48], *M. alba* ve *M. nigra*'nın kök, yaprak ve meyvelerinde gallik asit, klorojenik asit ve rutin, ferulik asit ve sinapik asiti belirlemişlerdir. Araştırıcılar dut köklerinin bol miktarda sinapik asit içerdiğini bildirmişlerdir. Wawro ve ark. [54], *M. alba* yapraklarından rosmarinik ve klorojenik asiti izole etmişlerdir.

Çizlege 1. *Morus* türlerinin toplam fenolik madde içerikleri
Table 1. The amount of the total phenolic of Morus species

Tür *Species*	Toplam fenolik / *Total phenolic*			
	Değer / *Amount*	Birim / *Unit*	Örnek / *Sample*	Kaynak/ *Reference*
M. alba	104.8–213.5	mg GAE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[6]
	342.2	µg GAE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	2221.3	µg GAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	197.1	µg GAE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	133.8	µg GAE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	190.2	µg GAE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
	1650	mg TA/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[22]
	76.7–90.1	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[9]
	43.8–326.3	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[40]
	16.21	mg GAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	4.38–9.07	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	129.14	mg GAE/g DW	Meyve–*Fruit*	[35]
	8.33	mmolGAE/100 g FW	Yaprak–*Leave*	[37]
	57.4	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	43.7–103.8	µg TAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[7]
	4.133	mg CAE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[48]
	66.766	mg CAE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[48]
	170.200	mg CAE/100 g DW	Kök–*Root*	[48]
	4.56	mmolGAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[37]
M. nigra	92–180	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[9]
	90.3–118.8	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[30]
	270	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[18]
	5.02–11.38	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	85.6	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	2050	µg GAE/g	Meyve–*Fruit*	[28]
	880	mg TA/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[22]
	24.37	mg GAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	169.08	mg GAE/g DW	Meyve–*Fruit*	[35]
	1943–2237	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[14]
	1766–3488	µg GAE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	558–1090	mg GAE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[27]
	6.368	mg CAE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[48]
	115.232	mg CAE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[48]
	186.300	mg CAE/100 g DW	Kök–*Root*	[48]
	7.44	mg GAE/100 g DW	Tohum–*Seed*	[31]
	11.79	mmolGAE/100 g FW	Yaprak–*Leave*	[37]
	3.89	mmolGAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[37]
M. rubra	994.3	mg GAE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[51]
	1005–2388	µg GAE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
M. laevigata	1300	mg TA/100 g FW	Meyve (beyaz)–*Fruit* (*white*)	[22]
	1100	mg TA/100 g FW	Meyve (siyah)–*Fruit* (*black*)	
	80.9	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	366.8	µg GAE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	2912.8	µg GAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	202.5	µg GAE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	96.6	µg GAE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	122.1	µg GAE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
	3.14–4.66	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	10.48	mmolGAE/100 g FW	Yaprak–*Leave*	[37]
	265.5	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[18]
	11.38	mmolGAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[37]
M. macroura	75.2	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[5]
	3.64–7.02	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
M. serrata	83.2	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
M. atropurpurea	417.3	µg GAE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	1520.2	µg GAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	507.2	µg GAE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	1540.0	µg GAE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	362.0	µg GAE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
	189.7–246.0	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. cathayana	159.72	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. multicaulis	174.0–191.6	mg GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. indica	45.14–68.62	µg TAE/g DW	Yaprak–*Leave*	[7]

Çizlege 2. *Morus* türlerinin toplam flavonoid içerikleri
Table 2. The amount of the total flavonoid of Morus species

Tür *Species*	Toplam flavonoid / *Total flavonoid*			
	Değer / *Amount*	Birim / *Unit*	Örnek / *Sample*	Kaynak / *Reference*
M. alba	24.8	µg QE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	703.9	µg QE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	1068.5	µg QE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	1469.2	µg QE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	1578.0	µg QE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
	26.41	mg RE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	40.71–165.5	µg RE/g DW	Yaprak–*Leave*	[7]
	12.89	mg QE/g DW	Meyve–*Fruit*	[35]
	27.5	mg RE/g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	1.89–3.30	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	0.899	mg RE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[48]
	33.303	mg RE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[48]
	52.285	mg RE/100 g DW	Kök–*Root*	[48]
	187.23	mg QE/g DW	Meyve–*Fruit*	[49]
M. nigra	16.67	mg QE/g DW	Meyve–*Fruit*	[35]
	141.7–183.9	mg CE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[30]
	95.8	mg RE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	2.60–5.83	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	63.7–244.0	mgGAE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[27]
	1.508	mg RE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[48]
	67.369	mg RE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[48]
	67.105	mg RE/100 g DW	Kök–*Root*	[48]
Morus rubra	31.28	mg RE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	789.7	mg RE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[51]
M. laevigata	51.4	mg RE/g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	0.53–2.01	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
	47.3	µg QE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	836.6	µg QE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	888.1	µg QE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	856.3	µg QE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	1652.3	µg QE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
M. macroura	64.5	mg RE/g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	0.90–2.13	g/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[5]
M. serrata	88.7	mg RE/g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
M. atropurpurea	67.56	µg QE/g DW	Dal–*Twig*	[8]
	658.58	µg QE/g DW	Yaprak–*Leave*	[8]
	2455.5	µg QE/g DW	Yeşil meyve–*Green fruit*	[8]
	2004.4	µg QE/g DW	Kırmızı meyve–*Red fruit*	[8]
	2742.0	µg QE/g DW	Siyah meyve–*Black fruit*	[8]
	50.67–100.1	mg RE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. cathayana	40.94	mg RE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. multicaulis	60.0–150.32	mg RE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. indica	104.0–150.4	µg RE/g DW	Yaprak–*Leave*	[7]

DW: Kuru Ağırlık–*Dry Weight*; FW: Taze Ağırlık–*Fresh Weight*

Çizlege 3. *Morus* türlerinin toplam antosiyanin içerikleri
Table 3. The amount of the total anthocyanin of Morus species

Tür *Species*	Toplam antosiyanin / *Total anthocyanin*			
	Değer / *Amount*	Birim / *Unit*	Örnek / *Sample*	Kaynak / *Reference*
M. nigra	7.3	mg/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[51]
	769	(Cy 3–glu) µg/g	Meyve–*Fruit*	[28]
	253–830	(Cy 3–glu) µg/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	67.0–346.3	(Cy 3–glu) mg/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[27]
	114.83–128.68	(Cy 3–glu) mg/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[30]
M. rubra	5.8	mg/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[51]
	3–200	(Cy 3–glu) µg/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
M. atropurpurea	114.67–193.00	(Cy–3–glc) mg/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. cathayana	19.00	(Cy–3–glc) mg/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]
M. multicaulis	66.0–76.67	(Cy–3–glc) mg/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[34]

DW: Kuru Ağırlık–*Dry Weight*; FW: Taze Ağırlık–*Fresh Weight*

Çizlege 4. *Morus* türlerinin antioksidan aktiviteleri
Table 4. Antioxidant activity of Morus species

Tür *Species*	Antioksidan aktivite / *Antioxidant Activity*				
	Metot / *Method*	Değer / *Amount*	Birim / *Unit*	Örnek / *Sample*	Kaynak / *Reference*
M. alba	ABTS	6.170–9.273	µmol TE/g FW	Yaprak–*Leave*	[15]
	ABTS	4.494	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[19]
	DDPH	7.11	mg/ml	Yaprak–*Leave*	[55]
	DDPH	86.78	mg/ml	Gövde–*Stem*	[55]
	DDPH	14.38	mg/ml	Meyve–*Fruit*	[55]
	ABTS	6.12	µmol TE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	ABTS	Hidrofilik A.K.: 19.2–27.4 Lipofilik A.K.: 10.7–12.9	mg TE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[9]
	ABTS	8.613	mg TE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[3]
	DDPH	62.5	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	FRAP	55.9	µMGAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	H_2O_2	80.3	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	OH^-	68.9	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	PMA	158	µM AAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	Fe^{+2}	12.7	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	DDPH	58.72–75.72	%	Yaprak–*Leave*	[5]
	DDPH	22.85	µmol QE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[37]
	DDPH	48.13	µmol QE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[37]
M. nigra	DDPH	33.8	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	FRAP	34.8	µM GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	H_2O_2	45.3	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	OH^-	16.1	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	PMA	173	µM AAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	Fe^{+2}	34.4	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	ABTS	10.167–14.400	µmol TE/g FW	Yaprak–*Leave*	[15]
	ABTS	41.80–55.43	%	Meyve–*Fruit*	[30]
	DPPH	168.71–283.10	mg TE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[30]
	ABTS	13.999	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[19]
	ABTS	9.89	µmol TE/g DW	Yaprak–*Leave*	[21]
	DDPH	7.1	%	Meyve–*Fruit*	[67]
	DDPH	60.61–77.51	%	Yaprak–*Leave*	[5]
	DDPH	23.1	%	Yaprak–*Leave*	[61]
	ABTS	HidrofilikA.K.: 20.8–86.1 Lipofilik A.K.: 11.5–14.5	mg TE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[9]
	FRAP	14	µmol TE/g	Meyve suyu–*Fruit juice*	[28]
	DDPH	20	µmol TE/g	Meyve suyu–*Fruit juice*	[28]
	ABTS	11.4	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	FRAP	12.9	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	ABTS	12.230	mg TE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[3]
	DDPH	42.57	µmol QE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[37]
	DDPH	65.99	µmol QE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[37]
M. rubra	ABTS	6.6	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	FRAP	6.4	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[42]
	ABTS	5.497	µmol TE/g FW	Meyve–*Fruit*	[19]
M. laevigata	DDPH	39.1	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	FRAP	69.9	µM GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	H_2O_2	63.6	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	OH^-	65.5	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	PMA	145	µM AAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	Fe^{+2}	10.9	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	DDPH	43.83–66.93	%	Yaprak–*Leave*	[5]
	DDPH	54.99	µmol QE/100 g DW	Meyve–*Fruit*	[37]
	FRAP	69.9	µMGAE/100 g, FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	DDPH	76.88	µmol QE/100 g DW	Yaprak–*Leave*	[37]
M. macroura	DDPH	55.82–72.42	%	Yaprak–*Leave*	[5]
	DDPH	41.3	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	FRAP	67.8	µM GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	H_2O_2	58.9	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	OH^-	71.5	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	PMA	165	µM AAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	Fe^{+2}	13.6	%	Meyve–*Fruit*	[2]

Tür *Species*	Antioksidan aktivite / *Antioxidant Activity*				
	Metot / *Method*	Değer / *Amount*	Birim / *Unit*	Örnek / *Sample*	Kaynak / *Reference*
M. serrata	DDPH	35.7	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	FRAP	31.5	μM GAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	H_2O_2	49.7	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	OH^-	21.3	%	Meyve–*Fruit*	[2]
	PMA	183	μM AAE/100 g FW	Meyve–*Fruit*	[2]
	Fe^{+2}	37.8	%	Meyve–*Fruit*	[2]

DW: Kuru Ağırlık–Dry Weight; FW: Taze Ağırlık–Fresh Weight; A.K.: Antioksidan kapasite–Antioxidant capacity; TE: Trolox Eşdeğeri–Trolox Equivalent; QE: Quersetin Eşdeğeri–Quercetin Equivalent; GEA: Gallik Asit Eşdeğeri–Gallic Acid Equivalent

Antosiyaninler: Dut meyveleri özellikle siyah olanları antosiyaninler bakımından oldukça zengindir. Farklı araştırıcılar tarafından farklı dut türlerinde belirlenen toplam antosiyonin içerikleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Dutun başlıca antosiyaninleri, akciğer kanser hücrelerinin istilasını engelleyici etkiye sahip olduğu rapor edilen siyanidin-3-glikozid ve siyanidin-3-rutinozid ile siyanidin-3-sophorosid, pelargonidin-3-glikozid ve pelargonidin-3-rutinozid'dir. Du ve ark. [12], *M. alba* meyvelerinden siyanidin 3-0-(600-0-α-rhamnopyranosyl-β-D-glukopyranosid), siyanidin 3-O-(600-O-arhamnopyranosyl-β-D-galaktopyranosid), siyanidin 3-0-β-D-glukopyranosid, siyanidin 3-O-β-D-galaktopyranosid ve siyanidin 7-0-β-D-glukopyranosid'i izole etmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca dut antosiyaninlarinin mükemmel bir antioksidant aktivite (DPPH) gösterdiklerini bildirmişlerdir. Perez-gregorio ve ark. [44] *M. nigra* meyvelerinden başlıca antosiyaninler olarak siyanidin 3-glukosid, siyanidin 3-rutinosidi izole etmişlerdir.

Alkoloidler

Khattak and Rahman [27] kara dut meyvelerinde toplam alkoloid değerlerini 404.0–648.3 mg/100 g arasında saptamıştır. Imran ve ark. [22] ise *M. nigra* meyvelerinin toplam alkoloid içeriğini 630 mg/100 g olarak saptamışlardır. Xin ve ark. [57] (2014) *M. alba* meyvelerinden üç yeni alkoloid (mulbaines A, B ve C) izole etmişlerdir.

Terpenoidler

Ali and Ali [4] *M. alba* kabuklarından lup-20(29)-en-3β-ol-27-oic asit (moruslupenoic acid A) ve lup-12, 20(29)-dien-3β-ol-26-oic asit (moruslupenoic acid B) ve lanst-5, 24-dien-3β-yl acetate (moruslanosteryl acetate) teriterponoidlerini ilk kez izole etmişlerdir. Ayrıca α-amyrin acetate, β-amyrin-β-D-glucopyranoside ve betulinik asidi izole etmişlerdir. Abbas ve ark. [1] ise *M. nigra* gövde kabuklarından, 3-O-acetyl-α-amyrin ve 3-O-acetyl-β-amyrin ursolik asit-3-O-acetate izole etmişlerdir.

Antioksidan aktivite

Ortamda bulunan oksijeni bağlayarak, oksidasyon reaksiyonlarının başlamasını veya ilerlemesini engelleyen maddeler antioksidan olarak tanımlanmaktadır. Hücrede meydana gelen oksijen reaksiyonları sonucunda serbest radikaller (süperoksit, hidrojen peroksit, hidroksil radikali ve singlet oksijen) hücre ve dokularda zararlanmaya neden olmaktadır. Böylelikle başta kalp damar hastalıkları olmak üzere birçok kronik hastalığı (şeker, astım, alzheimer, parkinson, kanser vb.) tetiklemektedir [41]. Serbest radikallere karşı koruyucu etkileri bulunan ve bitkilerde sentezlenen antioksidan aktivite gösteren maddelerin başında fenolik maddeler, karetenoidler ve askorbik asit gelmektedir. Fenoliklerin antioksidant etkileri serbest radikalleri bağlamaları, liposifgenaz enzim aktivitesini engellemeleri ve metallerle şelat oluşturmaları ile açıklanmaktadır [50]. Özellikle dutun gerek meyvesi gerek yaprağı gerekse dal ve köklerinin antioksidan maddelerce zengin olduğu saptanmıştır. Dutun yüksek antioksidan kapasitesi içermiş olduğu fenoliklerden özellikle favonoidler ve antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır. Birçok araştırıcı farklı dut türlerinin değişik organlarına ait ekstraktlarının antioksidant aktivitelerini incelemiştir. Sonuçlar Çizelge 4'de derlenmiştir. Chian Yei and Horng Liang [8], dut dallarının radikal süpürme kapasitesinin diğer organlara göre (yaprak, meyve) daha yüksek olduğunu ve süpürme kapasitesinin bitkinin fizyolojik olgunluğuna, tür ve hasat zamanına göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Abbas, G. M., F. M. A. Bar, H. N. Baraka, A. A. Gohar and M. F. Lahloub, 2014. A New Antioxidant Stilbene and Other Constituents from The Stem Bark of *Morus nigra* L. *Natural Product Research 28(13):952–959.*
2. Abbasi, A. M., M. H. Shah, G. XinBo and N. Khan, 2016. Comparison of Nutritional Value, Antioxidant Potential, and Risk Assessment of The Mulberry (*Morus*) Fruits. *International Journal of Fruit Science 16(2):113–134.*
3. Akın, M., S. P. Eyduran, S. Erçişli, I. Yılmaz and O. Çakır, 2016. Phytochemical Profiles of Wild Grown Blackberry and Mulberry in Turkey. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 1581:3–12.*
4. Ali, A. and M. Ali, 2013. New Triterpenoids from *Morus alba* L. Stem Bark. *Natural Product Research 27(64):524–531.*
5. Anwar, F., S. Kanwal, G. Shabir, K. M. Alkharfy and A. H. Gilani, 2015. Antioxidant and Antimicrobial Attributes of Different Solvent Extracts from *Leave*s of Four Species of Mulberry. *International Journal of Pharmacology 11(7):757–765.*
6. Butkhup, L., W. Samappito and S. Samappito, 2013. Phenolic Composition and Antioxidant Activity of White Mulberry (*Morus alba* L.) *Fruit*s. *International Journal of Food Science & Technology 48(5):934–940.*
7. Chauhan, S., S. C. Verma and R. V. Kumar, 2013. Evaluation of Phytochemical and Anti–Oxidant Activity in Different Mulberry Varieties. *Asian Journal of Chemistry (4): 8010–8014.*
8. Chian–Yei, L. and L. Horng Liang, 2013. Characteristics of Fruit Growth, Component Analysis and Antioxidant Activity of Mulberry (*Morus* spp.). *Scientia Horticulturae 162:285–292.*
9. Calin–Sanchez, A., J. J. M. Nicolas, S. Munera–Picazo, A. A. Carbonell–Barrachina, P. Legua and F. Hernandez, 2013. Bioactive Compounds and Sensory Quality of black and White Mulberries Grown in Spain. *Plant Foods Hum Nutr. 68:370–377.*
10. DaSong, Y., L. ZiLei, Y. YongPing, Z. WeiLie and L. XiaoLi, 2015. A New Geranylated 2–Arylbenzofuran from *Morus alba*. *Chinese Herbal Medicines 7(2):191–194.*
11. De–Wu., Z., T. Xiao–Yu, Y. Li–Yan and D. Jun–Gui, 2015. New 2–arylbenzofuran Metabolite From Cell Cultures of *Morus alba*. *Journal of Asian Natural Products Research 17(6):683–688.*
12. Du, Q., J. Zheng and Y. Xu, 2008. Composition of Anthocyanins in Mulberry and Their Antioxidant Activity. *Journal of Food Composition and Analysis 21:390–395.*
13. Ercişli, S. and E. Orhan, 2007. Chemical Composition of White (*Morus alba*), Red (*Morus rubra*) and Black (*Morus nigra*) Mulberry Fruits. *Food Chem. 103:1380–1384.*
14. Ercişli, S. and E. Orhan, 2008. Some Physico–Chemical Characteristics of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Genotypes from Northeast Anatolia Region of Turkey. *Scientia Horticulturae 116:41–46.*
15. Eyduran, S. P., S. Erçişli, M. Akın, O. Beyhan, M. K. Geçer, E. Eyduran and Y. E. Ertürk, 2015. Organik Acids, Sugars, Vitamin C, Antioksidant Capacity, and Phenolic Compounds in Fruits of White (*Morus alba* L.) and Black (*Morus nigra* L.) Mulberry Genotypes. *Journal of Applied Botany and Food Quality 88:134–138.*
16. Fozing, C. D. A., Z. Ali, B. T. Ngadjui, M. I. Choudhary, G. D. W. F. Kapche, B. M. Abegaz and I. A. Khan, 2012. Phosphodiesterase I–Inhibiting Diels–Alder Adducts from the Leaves of *Morus mesozygia*. *Planta Medica 78(2):154–159.*
17. Gecer, M. K., M. Akın, M. Gündoğdu, S. P. Eyduran, S. Ercişli and E. Eyduran, 2016. Organic Acids, Sugars, Phenolic Compounds, and Some Horticultural Characteristics of Black and White Mulberry Accessions from Eastern Anatolia. *Canadian Journal of Plant Science 96(1):27–33.*
18. Gözlekçi, S., H. I. Uzun and A. Yeğin, 2015. Some Physico–Chemical Characteristics of Mulberry (*Morus alba, Morus laevigata, Morus nigra*) Species Grown in Western. *Acta Horticulturae 1106:191–197.*
19. Gündoğdu, M., F. Muradoğlu, R. I. G. Sensoy and H. Yılmaz, 2011. Determination of *Fruit* Chemical Properties of *Morus nigra* L., *Morus alba* L. and *Morus rubra* L. by HPLC. *Scientia Horticulturae 132:37–41.*

20. Hunyadi, A., A. Martins, T. J. Hsieh, A. Seres and I. Zupko, 2012. Chlorogenic Acid and Rutin Play a Major Role in The *in vivo* Anti–Diabetic Activity of *Morus alba* Leaf Extract on Type II Diabetic Rats. *Plos One 7(11):1–6.*
21. Iqbal, S., U. Younas, C. Sirajuddin, R. A. KimWei, R. A. Sarfraz and K. Uddin, 2012. Proximate Composition and Antioxidant Potential of Leaves from Three Varieties of Mulberry (*Morus* sp.): A Comparative Study. *International Journal of Molecular Sciences 13(6):6651–6664.*
22. Imran, M., H. Khan, M. Shah, R. Khan and F. Khan, 2010. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Certain *Morus* Species. *Journal of Zhejiang University (Science B) 11(12):973–980.*
23. JaeWoo, J., K. WonMin, P. JiHae, S. KyeongHwa, O. EunJi, L. DaeYoung, L. DongSung, K. YounChul, L. DongWook, H. DaeSeok and B. Namin, 2015. Isoprenylated Flavonoids from The Root Bark of *Morus alba* and Their Hepatoprotective and Neuroprotective Activities. *Archives of Pharmacal Research 38(11):2066–2075.*
24. JiHae, P., J. YeJin, J. JaeWoo, S. Shrestha, H. DaeSeok, L. DongWook and B. NamIn, 2015. Two New Isoarylbenzofuran Diglucosides from The Root Bark of *Morus alba*. *Journal of Asian Natural Products Research 17(4): 357–363.*
25. Jing, Q., F. Min, H. Juan, W. XingDe, P. LiYan, S. Jia, C. Xiao, L. Yan, K. LingMei, L. RongTao and Z. QinShi, 2015. New Cytotoxic and Anti–Inflammatory Compounds Isolated from *Morus alba* L. *Natural Product Research 29(18):1711–1718.*
26. Jin, Z., L. ShunXiang, W. Wei, G. XiaoYi, L. XiangYang, Y. XinPei, H. Dan, W. BaoYang and C. Liang, 2013. Variations in The Levels of Mulberroside a Oxyresveratrol and Resveratrol in Mulberries in Different Seasons and During Growth. *The Scientific World 2013:1–8.*
27. Khattak, K. F. and T. R. Rahman, 2015. Effect of Geographical Distributions on The Nutrient Composition, Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Morus nigra*. Pakistan *Journal of Pharmaceutical Sciences 28(85):1671–1678.*
28. Khalid, N., S. A. Fawad and I. Ahmed, 2011. Antimicrobial Activity, Phytochemical Profile and Trace Minerals of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Fresh Juice. Pak. *J. Bot. 43:91–96.*
29. Katsube, T., N. Imawaka, Y. Kawano, Y. Yamazaki, K. Shiwaku and Y. Yamane, 2006. Antioxidant Flavonol Glycosides in Mulberry (*Morus alba* L.) *Leave*s Isolated Based on LDL Antioxidant Activity. *Food Chemistry 97:25–31.*
30. Kostic, D. A., D. S. Dimitrijevic, S. S. Mitic, M. N. Mitic, G. S. Stojanovic and A. V. Zivanovic, 2013. Phenolic Content and Antioxidant Activities of *Fruit* Extracts of *Morus nigra* L. (Moraceae) from Southeast Serbia Tropical. *Journal of Pharmaceutical Research 12(1):105–110.*
31. Kumar, S. and A. K. Pandey, 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal Article 2013:1–16.*
32. Kumar, R. S., D. Painuly, A. Shukla, J. Singh, A. Porval and S. Vats, 2014. *In vitro* Biological Activity and Total Phenolic Content of *Morus nigra* Seeds. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research 6(11):200–210.*
33. Linneaus, C., 1753. Species Plantarum. *Stockholm, Sweden, 986p.*
34. Linghong, L., W. Xiangyang, Z. Maomao, Z. Weiguo, L. Fang, Z. Ye and Y. Liuqing, 2012. Chemical Composition, Nutritional Value, and Antioxidant Activities of Eight Mulberry Cultivars from China. *Pharmacogn Mag. 8(31):215–224.*
35. Mahmoud, M. Y., 2013. Matural Antiokxidants Effect of Mulberry Fruits (*Morus nigra* and *Morus alba* L.) on Lipids Profile and Oxidative Stress in Hypercholestrolemic Rats. *Pakistan Journal of Nutrition 12(7):665–672.*
36. ManhTuan, H., T. ManhHung, A. KimJeong, J. KyungJin, K. JaeWang, K. WookDong, C. WooJae, W. MiHee, R. SungHo and M. ByungSun, 2016. Potential Pancreatic Lipase İnhibitory Activity of Phenolic Constituents from The Root Bark of *Morus alba* L. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters 26 (12): 2788–2794.*
37. Memon, A. A., N. Memon, D. L. Luthria, M. I. Bhanger and A. A. Pitafi, 2010. Phenolic

Acids Profiling and Antioxidant Potential of Mulberry (*Morus laevigata* w., *Morus nigra* L., *Morus alba* L.) *Leave*s and *Fruit*s Grown in Pakistan. *Pol. J. Food Nutr. Sci, 60(1):25–32.*

38. Meng, W., Y. BangWei, Y. MeiHua, G. LiXin, L. JingYa, W. HeYao, L. Jia and H. AiJun, 2015. New Isoprenylated Phenolic Compounds from *Morus laevigata*. *Chemistry & Biodiversity 128(6):937–945.*
39. Miljkovic, V. M., G. S. Nikolic, L. B. Nikolic and B. B. Arsic, 2014. *Morus* Species Through Centuries in Pharmacy and as Food. *Advanced Technologies 3(2): 111–115.*
40. Natic, M. M., D. C. Dabic, A. Papetti, M. M. F. Aksic, V. Ognjanov, M. Ljubojevic and Z. L. Tesic, 2015. Analysis and Characterisation of Phytochemicals in Mulberry (*Morus alba* L.) Fruits Grown in Vojvodina, North Serbia. *Food Chemistry 171: 128–136.*
41. Okcu, Z. ve F. Keleş, 2009. Kalp–Damar Hastalıkları ve Antioksidanlar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi 40(1):153–160.*
42. Özgen, M., S. Serçe and C. Kaya, 2009. Phytochemical and Antioxidant Properties of Anthocyanin–Rich *Morus nigra* and *Morus rubra* Fruits. *Scientia Horticulturae 119:275–279.*
43. Pan, Z., N. Gang, T. YanFeng, S. GuoRu, Z. ChunLei, C. RuoYun, C. XiaoGuang and Y. DeQuan, 2015. Two New Flavonoids from *Morus notabilis*. *Journal of Asian Natural Products Research 17(9):888–892.*
44. Perez–Gregorio, M. R., J. Regueiro, E. Alonso–Gonzalez, L. M. Pastrana–Castro and J. Simal–Gandara, 2011. Influence of Alcoholic Fermentation Process on Antioxidant Activity and Phenolic Levels from Mulberries (*Morus nigra* L.). *Food Science and Technology 44:1793–1801.*
45. Ping–Hsiao, S., C. Yin–Ching, L. Jiunn–Wang, W. Ming–Fu and Y. Gow–Chin, 2010. Antioxidant and Cognitive Promotion Effects of Anthocyanin–Rich Mulberry (*Morus atropurpurea* L.) on Senescence–Accelerated Mice and Prevention of Alzheimer's Disease. *Journal of Nutritional Biochemistry 21:598–605.*
46. Pothinuch, P. and S. Tongchitpakdee, 2011. Melatonin Contents in Mulberry (*Morus* spp.) Leaves: Effects of Sample Preparation, Cultivar, Leaf, Age and Tea Processing. *Food Chemistry 128:415–419.*
47. Qing, J., Y. JiuFang, M. LiYan, C. JieLing and L. JingMing, 2015. Comparison of Polyphenol Profile and Inhibitory Activities Against Oxidation and α–Glucosidase in Mulberry (genus *Morus*) Cultivars from China. *Journal of Food Science 80(11):2440–2451.*
48. Radojkovic, M. M., Z. P. Zekovic, S. S. Vidovic, D. D. Koçar and P. Z. Maskovic, 2012. Free Radical Scavenging Activity and Total Phenolic and Flavonoid Contents of Mulberry (*Morus* spp. L., *Moraceae*) Extracts. *Hemijska Industrija 66(4):547–552.*
49. Raman, S. T., A. K. P. G. Ganeshan, C. Cheng, J. Chao, L. ShaoHui, C. HuiJuan and G. ZhongZheng, 2016. *In vitro* and *in vivo* Antioxidant Activity of Flavonoid Extracted from Mulberry *Fruit* (*Morus alba* L.). *Pharmacognosy Magazine 12(46):128–133.*
50. Sağlam, S., 2007. Antosiyanince Zengin Dut, Kiraz ve Gilaburu Meyvelerindeki Fenolikler ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Reçel Yapım İşleminin Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *S.Ü. Fen Bil. Enst. Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Konya.*
51. Thabti, I., N. Marzougui, W. Elfalleh and A. Ferchichi, 2011. Antioxidant Composition and Antioxidant Activity of White (*Morus alba* L.), Black (*Morus nigra* L.) and Red (*Morus rubra* L.) Mulberry Leaves. *Acta Botanica Gallica 158(2):205–209.*
52. Vavilov, N. I., 1951. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. *Chronica Botanica 13:1–366.*
53. Vijayan, K. and S. N. Chatterjee, 2003. ISSR Profiling of Indian Cultivars of Mulberry (*Morus* spp.) and its Relevance to Breeding Programs, Euphytica 131: 53–63.
54. Wawro, A., D. Pieprzyk–Kokocha, A. Gryszczynska, Z. Lowicki, P. L. Mikolajczak and K. Grajek, 2013. Comparison of The Composition of The Polyphenol Content in The Hydroalcoholic Extracts Leaves of Different Varieties of White Mulberry (*Morus alba* L.). *Postepy Fitoterapii 4:220–224.*
55. WeiChiang, C., L. PhuiYan and W. SiuKuin, 2016. Phytochemistry, Pharmacology and Clinical Trials of *Morus alba*. *Chinese Journal of Natural Medicines 14(1):17–30.*

56. Xiao, H., W. JinWei, W. Meng, Y. MeiHua, Z. QinShi, W. HeYao and H. AiJun, 2012. 2–Arylbenzofuran, Flavonoid and Tyrosinase Inhibitory Constituents of *Morus yunnanensis*. *Journal of Natural Products 75(1):82–87.*
57. Xin, W., K. Jie, W. HongQing, L. Chao, L. BaoMing and C. RuoYun, 2014. Three New Alkaloids from the Fruits of *Morus alba*. *Journal of Asian Natural Products Research 16(5):453–458.*
58. Yan, Y., Z. Ting, X. Lei and C. RuoYun, 2010. Two Novel Flavanes from The Leaves of *Morus alba* L. *Journal of Asian Natural Products Research 12(3/4):194–198.*
59. Yang, Y., Y. Tan, R. Chena and J. Kanga, 2014. The Latest Review on The Polyphenols and Their Bioactivities of Chinese *Morus* Plants. *Journal of Asian Natural Products Research 16(6):690–702.*
60. YaLong, Z., L. JianGuang, W. ChuanXing, Z. ZhongBo and K. LingYi, 2015. Four New Flavonoids with α–Glucosidase Inhibitory Activities from *Morus alba* var. *tatarica*. *Chemistry & Biodiversity 12(11):1768–1776.*
61. Yiğit, D., A. Mavi and M. Aktaş, 2008. Antioxidant Activities of Black Mulberry (*Morus nigra*). *Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(2):223–232.*
62. ZhongFei, Z., Z. QingJian, C. RuoYun and Y. DeQuan, 2012. Four New Flavonoids from *Morus australis*. *Journal of Asian Natural Products Research 14(3):263–269.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 211–214 2017

ARTVİN İLİ DUT YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ÖNEMİ

Erol AYDIN[1] Ercan ER[1] Nilüfer AKSU USLU[1]

ÖZET

Farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksek olan dut, hem ılıman hem de subtropik iklim şartlarında yetişebilen bir meyve türüdür. Ülkemizde dut kültürü çok eskilerden beri yapılmasına rağmen, bu meyve türü üzerinde yeterli bilimsel çalışma yapılamamıştır. Son yıllarda özellikle dutun içerdiği zengin besin maddeleri nedeniyle reçel ve pekmez olarak tüketimi yaygınlaşmıştır. Artvin ili mikroklima alanlara sahip olması nedeniyle dut için oldukça uzun bir vegetasyon süresine sahiptir. Bu özellik haziran ayından ağustos ayına kadar endüstriye hammadde temini için olanak sağlayabilmektedir. Bu araştırmada Artvin ilindeki dut yetiştiriciliği potansiyeli, mevcut yerel tipler ve karşılaşılan sorunlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dut yetiştiriciliği, *Morus* spp., Artvin

ABSTRACT

MULBERRY CULTURE IN THE ARTVIN PROVINCE

Mulberry (*Morus* spp.) is grown in the several regions of the world due to its wide range of soil and climatical adaptability. Although the berry culture since time immemorial in our country, there is a few research on this fruit. Recently, considering the rich nutrient contents of the fruit, the consumption of mulberry as jam and molasses has been increasing throught the country. Artvin has microclimate areas there for has longer growing seasons for mulberry. For that reason mulberry fruit supply to the industry extends from June to august in the region. In this study, mulberry growing potential, local types and the main problems of the mulberry culture ın the Artvin province were discussed.

Keywords: Mulberry culture, *Morus* spp., Artvin

[1] Zir. Yük. Müh., Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN

GİRİŞ

Dut (*Morus* spp.) *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsine dahildir. Bugüne kadar yapılan sistematik çalışmalarda *Morus* cinsinin 100 kadar türü tanımlanmıştır. Ülkemizde ise meyvesinden yararlanılan dut türleri *Morus alba* L. (beyaz dut), *Morus nigra* L. (kara dut), *Morus rubra* L. (mor dut)'dır.

Dut meyvesinin kuşlar tarafından çok sevilerek yenmesi tohumlarının yine kuşlar tarafından uzak mesafelere ve bitkinin doğal olarak yetişmediği bölgelere taşınmasına neden olmuştur. Bu yüzden dut türlerinin orjini konusunda tam olarak söz birliği söz konusu değildir [3]. Anadolu pek çok meyve türünde olduğu gibi dutun da anavatanı arasında yer almaktadır.

Ülkemizde eski çağlardan beri dut yetiştiriciliği yapılmakta ve zengin bir genetik potansiyele sahip olmasına karşın, bu genetik Ülkemizde 1960'lı yıllarda 5 milyon adet meyve veren yaşta dut ağacı bulunurken günümüzde ise bu sayı 2.7 milyona kadar inmektedir [2]. Ancak son yıllarda gerek mevcut dut ağaçlarının aşırı yaşlı olmasından dolayı kurumaların meydana gelmesi gerekse de kerestesinden yaralanmak gibi farklı kullanım amacıyla dut ağaçları kesilerek yok edilmiştir.

Farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksek olan dut, hem ılıman hem de subtropik iklim şartlarında yetişebilen bir meyve türüdür. Dut ülkemizde hemen hemen tüm illerde yetişmektedir. Ülkemizde dut üretimi 69334 ton olup Diyarbakır ili 8881 ton ile üretimde ilk sırada yer alır. Diyarbakır ilini sırasıyla Malatya, Erzurum, Elazığ ve Erzincan illeri takip etmektedir. Artvin ili dut üretiminde 11. sırada yer almaktadır (Çizelge 1).

Dut meyvesi taze tüketiminin yanı sıra işlenmiş ürünlerinin de besleyici özelliği sayesinde önemli bir potansiyele sahiptir. Pekmez, reçel, pestil, cevizli sucuk, meyve suyu konsantresi ve ispirto gibi ürünler yapılmaktadır. Özellikle karadut suyu yüksek antioksidan içeriğine sahip olduğundan son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır.

Artvin ilinde dut yetiştiriciliği çok eskiden beri yapılmaktadır. Dut ağaçları genellikle ev bahçelerinde, yol kenarlarında ve sınır ağacı olarak yetiştirilmektedir. Bu araştırmada Artvin ili ekolojisinde geleneksel dut yetiştiriciliğinden modern dut yetiştiriciliğine geçilebilmesi için mevcut bilgi ve materyalin incelenmesi ve sorunların çözümüne yönelik önerilerin ortaya konması amaçlanmıştır.

Çizelge 1. Dut üretimi en fazla olan illerimizin 2015 yılına ait üretim değerleri
Table 1. Production values that the most mulberry production provinces at 2015

İller *City*	Üretim (ton) *Production*	Meyve veren ağaç sayısı *The number of fruiting trees*	Toplam ağaç sayısı *The total number of trees*
Diyarbakır	8881	498040	535967
Malatya	7317	140065	535967
Erzurum	5084	55577	67591
Elazığ	4768	119020	127449
Erzincan	4242	124065	146531
Ankara	3300	76870	93440
Samsun	2157	55845	69577
Kahramanmaraş	2055	54955	60465
Tokat	1753	39601	42185
Adıyaman	1629	61941	77097
Mersin	1528	30860	33045
Artvin	1427	29850	38630
Türkiye	69334	2415959	2744289

Artvin İli Dut Yetiştiriciliği

Artvin il 41'80" kuzey enlemi ve 41'82" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Artvin ilinin yüzölçümü 7436 km² olup, Türkiye yüzölçümünün %1'i kadardır [1]. Artvin ili iklim, toprak yapısı ve mikroklima alanları sayesinde oldukça zengin bir meyvecilik kültürüne sahiptir.

2015 yılı verilerine göre ilde 26973 ton meyve üretimi gerçekleşmiş, mevcut üretimin 2000 tonunu üzümsü meyveler oluşturmuştur [2]. Üzümsü meyveler içerisinde dut üretimi %70'lik bir paya sahip olup, özellikle Yusufeli ve merkez ilçe başta olmak üzere il genelinde dut ağaçları çiftçiler tarafından yetiştirilmektedir. Dut ağaçları genellikle ev bahçeleri ve yol kenarlarında bulunmaktadır. Artvin ilinde *Morus* cinsinin üç türü olan *M. alba*, *M. nigra* ve *M. rubra* yetişmektedir.

İlin son beş yıllık dut üretim değerlerini inceleyecek olursak, 2011 yılında 1709 ton olan üretim 2015 yılında ise 1423 ton olmuştur (Çizelge 2).

Bölgedeki dut ağaçlarında gübreleme, ilaçlama, budama ve sulama gibi kültürel uygulamalar yapılmamakta olup, dut ağaçları tamamen doğal olarak yetiştirildiği söylenebilir. Buna rağmen dut ağaçları oldukça verimli ve meyve kalitesi iyidir. Beyaz dut daha çok sofralık tüketilmekte, ayrıca pekmez yapılarak veya kurutularak pazarlanmaktadır. Yörede "Tuta" olarak adlandırılan siyah dut ise hem sofralık hem de pekmezlik olarak değerlendirilmektedir. Karadut sanayide reçel, pekmez ve özellikle meyve suyu sanayinde işlenmektedir.

Son yıllarda meyve suyu sanayisinde karaduta olan talebin artması sebebiyle beyaz dut ağaçları aşılanarak karaduta dönüştürülmektedir. Bu durum mevcut genetik zenginliğin azalmasına yol açabilir [4].

Artvin yöresindeki dut ağaçları hem aşılama hem de çelikle çoğaltılmıştır. Bölgede bazı yerel çeşitler bulunmaktadır. Ancak bunlar farklı isimlerle adlandırılmıştır.

Bölgede beyaz ve mor dut silkeleme yoluyla hasat edilirken, daha yüksek gelir getiren karadut ise meyvelerinin sap ile olan bağlantısı kuvvetli olduğundan, silkeleme ile hasadı daha güç olmaktadır. Karadutta hasat el ile koparılarak yapılmakta olup, hasat güçlüğü nedeniyle fiyatın artmasına yol açmaktadır.

Artvin ilindeki dut çeşitliliğinin korunması ve tarıma kazandırılması için seleksiyon ıslahı yoluyla çeşit geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü 2014 yılında seleksiyon çalışması başlatmış bulunmaktadır. Yapılan arazi çalışmalarında üç türde de meyve ağaçlarından iki yıl süreyle meyve örneği alınmıştır. Meyve özellikleri analizleri ile kaliteli meyvelere sahip olan ağaçlar belirlenmiştir. Bu ağaçlardan Seleksiyon II kısmı için fidan çoğaltımı yapılmaktadır. Ülkemizde henüz tescilli dut çeşidinin mevcut olmayışından dolayı Artvin ilinde ticari bahçe kurmak isteyen üreticiler tescilli fidan sorunu ile karşılaşmaktadırlar.

Son yıllarda zengin besin içeriği ve sağlıklı olduğu düşünülen meyvelere olan ilgiye bağlı olarak tüketiciler dut pekmezi ve karadut suyu talep etmektedirler. Bu amaçla organik olarak hazırlanmış dut ürünlerinin üretimine yönelim artmıştır. Bölgede yetiştiriciliği yapılan dutların organik yetiştiricilik içerisinde değerlendirilmesi de mümkün olabilecektir.

Dut meyvesi sevilerek tüketilen bir meyve olmasına karşın meyvenin tam kontrollü koşullarda bile saklama süresi oldukça kısadır. Bu yüzden taze tüketimi sadece hasat dönemi ile sınırlı olan bir meyvedir. Ancak dut için bölgede ortalama 45–60 gün gibi uzun bir hasat süresinin olması ürünün devamlılığı açısından önemlidir. Ayrıca yörede mevcut soğuk hava tesisi bulunmayıp, soğuk hava tesislerinin kurulması ile dut meyvesinin muhafaza süresi bir ay kadar uzatılabilmektedir. Bu durum gerek taze tüketimde gerekse de sanayide işlenmesi için avantaj sağlayabilir.

Çizelge 2. Artvin İl'inde dut üretiminin yıllara göre dağılımı
Table 2. Distribution by years of mulberry production at Artvin province

Yıllar *Years*	Meyve veren yaşta ağaç sayısı *The number of fruit trees*	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı *The number of unfertile trees*	Toplam ağaç sayısı *The number of total trees*	Üretim (ton) *Production*
2011	31020	14955	45975	1709
2012	32170	13755	45925	1756
2013	31170	13552	44722	1680
2014	31025	13400	44425	1671
2015	29850	8780	38630	1427

Son yıllarda özellikle işlenmiş dut ürünlerine olan talebin artması sonucu dut yetiştiriciliğinin üreticiler tarafından tercih edilmesine yol açmıştır. Dut yetiştiriciliğinin diğer meyve türlerine göre gerek hastalık ve zararlılarla mücadele gerekse de kültürel uygulamalar bakımından daha az masraflı olmasının da katkısı bulunmaktadır.

SONUÇ

Artvin ili iklim ve toprak özellikleri bakımından dut yetiştiriciliği için çok uygundur. Mevcut tarım arazilerinde yaygın olarak yetiştiricilik yapılabilmektedir. Kapama bahçeler tesis edilebilmesi için çeşit ıslahına yönelik çalışmalara hız verilmeli ve fidan teminindeki sorunlar çözüme kavuşturulmalıdır. Yörede yetiştiricilik esaslarına uygun olarak dut ağaçlarında bahçe tesisi, budama, gübreleme, sulama gibi kültürel uygulamalar ile hastalık ve zararlılarla mücadele yapılmalıdır. Mevcut arazi büyüklükleri göz önünde bulundurularak kapama dut bahçeleri kurulması için üreticiler teşvik edilmelidir.

Karadut hasadının çok zor olup, hasatta karşılaşılan sorunlara üniversite ve araştırma kuruluşları tarafından çözüm aranmalıdır. Artvin ilinde yaygın olan pekmez yapımının tanıtımı üzerine çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde dut yetiştiriciliğinin aile işletmeciliği yâda aile ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yapılmakta olup, üretim dağınık ve küçük alanlarda yapılmaktadır. Böylece ekonomik anlamda üretim ve dut ürünlerinin pazarlanmasında ciddi sorunlar ile karşılaşılmaktadır. Bölgedeki üretim miktarının artmasıyla birlikte kurulacak olan üretici birlikleri veya kooperatifler ürünlerin pazarlanmasında karşılaşılan sorunlara çözüm getirilebilecektir. Ayrıca düzenlenecek olan festivaller ile bölgede üretimi yapılan dut ve dut ürünlerinin tanıtımına katkı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2012. İl Çevre Durum Raporu. *Artvin Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. s:2–20.*
2. Anonim, 2015. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. (http://www.tuik.gov.tr/preistatistik çizelge. do?istab idi 139).
3. Güneş, M., 2013. Dut. Üzümsü Meyveler (Y. Sabit Ağaoğlu ve Resul Gerçekcioğlu). *Tomucukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, Ankara, No:1 s:565–583.*
4. Ilgın, M. ve S. Çağlar, 2006. Kahramanmaraş'ta Dut Yetiştiriciliği ve Önemi. *II Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14–16 Eylül, 2006, Tokat, 190–192.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 215–222 2017

PEYZAJ TASARIMINDA ALTERNATİF BİR MEYVE AĞACI: *Arbutus unedo* L.

Sema GÜLER[1] Elif BOZDOĞAN[2] Ayşegül BURĞUT[3]

ÖZET

Peyzaj tasarımlarının vazgeçilmez elemanı olan bitkiler genellikle estetik ve fonksiyonel nitelikleri dikkate alınarak tercih edilmektedir. Ülkemizde çilek ağacı yâda kocayemiş olarak bilinen, her dem yeşil, çalı formunda gelişen ve Akdeniz Bölgesi'nin doğal türleri arasında yer alan *Arbutus unedo* L. yaprak, çiçek, meyve ve gövde özellikleri ile peyzaj tasarımı açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle kentsel yeşil alanlarda kullanımı önem taşımaktadır. Bitkinin aynı zamanda tıp–geleneksel tıpta ve gıda sektöründe (yöresel pazarlarda taze olarak tüketimi, jöle, reçel, marmelat, pasta ve süslemelerde, şarap ve likör yapımında kullanımı) yaygın olarak kullanımı bilinmektedir. Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen bitki yeteri kadar tanınmamakta ve ticari olarak yetiştiriciliği yapılmamaktadır.

Çalışmada bitkinin tıbbi özelliklerinin yanı sıra estetik ve fonksiyonel nitelikleri değerlendirilerek peyzaj tasarımlarında alternatif bir tür olarak kullanılabilme potansiyelinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu amaçla konuya ilişkin çalışmalar derlenmiştir. Çalışmanın bitkinin tanınması ve kültüre alınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durum bitkinin ülke çapında yetiştiriciliğinin yapılması, alternatif bir gıda kaynağı oluşturarak ekonomik değerini artırması ve peyzaj tasarımlarında kullanımının yaygınlaştırılması açısından önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Arbutus unedo*, peyzaj tasarım, tıbbi–aromatik, üzümsü meyve

ABSTRACT

ALTERNATIVE FRUIT TREES IN THE LANDSCAPE DESIGN: *Arbutus unedo* L.

Plants which are indispensible elements of landscape designs are generally preferred by taking their aesthetic and functional properties into consideration. *Arbutus unedo* L. which is known in our country as strawberry tree or Irish strawberry which is an evergreen plant growing in bush form and which is one of the natural species of Mediterranean Region, has an important potential in terms of landscape design with its leaf, flower, fruit and stem properties. For this reason its usage in urban green areas is important. The plant has also a wide range usage in medicine–traditional medicine and food sector (fresh consumption in regional bazaars, jelly, jam, marmelaide, cake and ornaments, wine and liquor production). Despite of all these positive properties the plant is not well known enough and not commercially cultivated. In the study the medicinal properties of the plant as well as its aesthetic and functional features will be evaluated

[1] Öğr. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, HATAY
[2] Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, HATAY
[3] Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

so as to present its usage as an alternative species in landscape designs.

For this aim, the studies related with the subject were compiled. The study is believed to contribute to introduction and cultivation of the plant. This fact will be important for the plant to be cultivated all over the country, to become an alternative food source and increase its economical value and making its usage prevalent in landscape designs.

Keywords: *Arbutus unedo*, landscape design, medicinal–aromatic, berries

GİRİŞ

Peyzaj tasarımlarının vazgeçilmez elemanı olan bitkiler genellikle estetik ve fonksiyonel nitelikleri dikkate alınarak tercih edilmektedir. Peyzaj tasarımında kullanılacak bitki türleri seçilirken, bitkinin formu, yapısı ve boyutu, yaprak şekli, çiçek, meyve ve kabuk özellikleri ve sonbahar yaprak renkleri dikkate alınmaktadır. Bitkisel tasarımda, tasarım yapılacak alanın koşullarına uygun ekolojik istekleri olan bitki türlerinin tercih edilmesi tasarımın sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Ekolojik koşullar açısından en uygun bitki türleri de bölgede doğal olarak bulunan türler kabul edilebilir. Bakım maliyetlerinin azaltılması, sağlıklı bir bitki dokusu sağlanması, yerel çevreye uyum, çevre kalitesinin iyileştirilmesi gibi nedenlerle doğal türlerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Doğal türlerin süs bitkisi olarak kullanımlarına yönelik çalışmalar ile çoğaltma ve peyzaj tasarımlarında kullanılma potansiyellerine ilişkin bilgilerin yeterli olmaması nedeniyle Türkiye doğal bitki örtüsündeki birçok tür peyzaj tasarımlarında kullanılmamaktadır [23]. Egzotik tür kullanımlarının yoğun olduğu ülkemizde estetik nitelikleri yüksek çok sayıda doğal türden bir tanesi de *Arbutus unedo* L. bitkisidir. Türün yaprak, çiçek, meyve ve gövde özellikleri ile peyzaj tasarımı açısından önemli bir potansiyele sahip olması, kentsel yeşil alanlarda kullanımı açısından önem taşımaktadır (Şekil 1).

Ericaceae (fundagiller) familyasına ait *Arbutus unedo* L., ülkemizde kocayemiş, davulga, ak davulga, ayı yemişi, yağma, andıra, kocakarı yemişi, dağ yemişi, dağ çileği, çilek ağacı ve piridim gibi farklı isimler almaktadır [21, 11, 35]. Dünya üzerinde; Kuzey Afrika, Batı Asya, Kuzey–Doğu–Güneydoğu ve Güneybatı Avrupa'da deniz seviyesinden 700–1000 m yükseklikte, kayalık eğimli yamaçlardaki ormanlar ve maki topluluklarında doğal olarak bulunmaktadır. Ülkemizde ise Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz kıyılarında yayılım göstermektedir [41, 34, 9].

2–3 m kadar boylanabilen, çalı formunda gelişen çok gövdeli, her dem yeşil bir bitkidir. Sık ve toprak yüzeyine yakın dallanma gösteren 10–15 cm kalınlıktaki kısa gövdeleri, kırmızımsı–kahve renkli olup, genç döneminde küçük balık pulları şeklinde soyulmakta, yaşlandıkça çatlaklı yapı kazanmaktadır. Kızıl–kahve renkli ince ve kısa sürgünler üzerinde sarmal dizilen basit yapraklar, 4–10 cm uzunluk ve 2–4.5 cm genişlikte, mızrak şeklindedir. Derimsi yapıdaki yaprakların üst yüzü parlak koyu yeşil, alt yüzü ise açık yeşil renkte olup, uçları sivri ve kenarları testere dişlidir. Kırmızı renkli kısa bir sap ile dala bağlanmıştır. Bal kokulu çiçekler, sürgünlerin uç kısımlarında ve bileşik salkımlar halinde aşağı doğru sarkan bir yapı gösterir. Salkımlar 6–10 cm uzunlukta ve 15–30 çiçekten oluşmaktadır. Çiçekleri dar uçlu yuvarlak çan ya da testi şeklindedir. Beyaz üzeri yeşilimsi veya açık pembe renkli taç yaprakları birleşik olup, loblu uçları dışa doğru kıvrımlıdır. Eylül–Mart aylarında görülen çiçeklenme, önceki yılın meyvelerinin olgunlaşma dönemine rastlamaktadır. Bu nedenle yılın birkaç ayında çiçek ve meyveleri aynı anda bitki üzerinde görmek mümkündür. Çiçekler aynı zamanda arılar için polen ve nektar kaynağıdır. Küre şeklindeki meyveleri, 1–2 cm çapında ve 5–15 g ağırlığında olup, dış yüzü pürüzlü ve yumuşaktır. İlk anda yeşil, daha sonra sarı ve olgunlaştığında ise koyu kırmızı bir renk alarak görsel açıdan etkili olmaktadır. Kendine özgü ekşi–buruk bir tadı vardır ancak, tam olgunlaştığında tatlıdır [41, 21, 43, 34, 38]. Meyveler içerdiği mineral elementler (Fe, Ca, K, Mg, Na ve P), karotenoidler, C, E ve A vitamini ve bazı fenolik bileşikler (fenolik asitler–gallik ve gentisik asit türevleri ve flavonoidler–antosiyanidinler, tanenler) nedeniyle yüksek antioksidan ve radikal aktivite kaynağıdır [4, 2, 5, 26, 14, 48, 19, 13].

Çalışmada bitkinin tıbbi özelliklerinin yanı sıra estetik ve fonksiyonel nitelikleri değerlendirilerek peyzaj tasarımlarında alternatif bir tür olarak kullanılabilme potansiyelinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Çalışmanın bitkinin tanınması ve kültüre alınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durum bitkinin ülke çapında yetiştiriciliğinin yapılması, alternatif bir gıda kaynağı oluşturarak ekonomik değerini artırması ve peyzaj tasarımlarında kullanımının yaygınlaştırılması açısından önemli olacaktır.

Ekolojik İstekleri

Genel olarak hemen hemen her ortamda gelişebilen yetiştirilmesi kolay, kışları serin ve yağışlı, yazları sıcak Akdeniz iklim bitkisidir. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda da yaşamını devam ettirebilmektedir. Yoğun gölge alanlarda zarar görmesi nedeniyle güneşli ve yarı gölge alanlar tercih edilmeli ve özellikle genç döneminde kuvvetli rüzgârlardan korunmalıdır. Toprak bakımından seçici değildir. Silisli ve nötr topraklarda iyi gelişim göstermekte olup, kurak ve besince fakir çok derin olmayan kayalık, ağır killi ve alkali yada nispeten asidik topraklarda da (pH 5–7.2) yetişebilmektedir [18, 10, 44, 32, 27].

Üretim Yöntemleri

Bitkinin peyzaj tasarımlarında yaygın olarak kullanılabilmesi ve daha kolay ulaşılabilmesi için üretim tekniklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Kocayemişin üretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda, biyolojik yöntemler, tohum ve çelik ile üretim üzerinde durulmuştur. Meyve etinden ayrılan tohumlarla yapılan çalışmalarda çimlenme oranın (%1–4) çok düşük olması nedeniyle tohumdaki dormansinin kırılabilmesi için soğukta katlama ve büyüme düzenleyici maddeler uygulanmıştır [45]. Smiris ve ark. [40], en yüksek çimlenme yüzdesini (%85.75) 24 saat 500 ppm GA_3 uygulaması ve 3 ay katlama işleminde elde ederken; Köse [24], 24 saat 400 ppm GA_3 uygulaması ve 20°C'de sıcaklıkta, 30 günde %98 çimlenme sağlamıştır. Tilki [46] ise başarılı sonuçları 9–12 haftalık soğukta katlama ile 300, 600 ve 900 ppm GA3 uygulamasında elde etmiştir.



Şekil 1. *A. unedo*'nun genel görünümü ve estetik nitelik taşıyan organları
Figure 1. A. unedo habitus and organs with aesthetic qualities

Çelikle yürütülen çalışmalarda; çeliklerin zor köklenen bir yapıya sahip olduğu, köklenme için büyüme düzenleyici maddelerin kullanılması gerektiği gözlenmiştir. Şenyurt ve Karadeniz [45] ile Şeker ve ark. [43], en iyi köklenme sonuçlarını 6000 ppm IBA uygulamasında elde etmişlerdir. Tohumla üretimin uzun süre gerektirmesi ve zahmetli olması nedeniyle kocayemiş için en uygun üretim yönteminin çelikle çoğaltma olduğu düşünülmektedir [45, 42].

Fonksiyonel Katkıları

Gıda sektöründe kullanımı

C vitamini bakımından zengin ve doğal antioksidan kaynağı meyvenin sonbahar–kış aylarında olgunlaşması insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemlidir. Ülkemizde ticari yetiştiriciliğinin yapılmaması ve bitkinin yeteri kadar tanınmaması nedeniyle meyveler genellikle bölge halkı tarafından doğadan toplanmakta ve sınırlı miktarda yöresel pazarlara sunulmaktadır. Meyveler nadiren taze olarak tüketilmekte, daha çok jöle, reçel, marmelat ve konserve şeklinde tercih edilmektedir. Pasta, kek ve turtalarda süsleme malzemesi olarak değerlendirilmekte ya da yoğurt ile karıştırılmaktadır. Alkollü içecek olarak şarap, likör ve brendi yapımında kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde ise meyveler fermente edilerek özel içkiler (aguardente de medronho–Portekiz, koumaro–Yunanistan ve corbezzolo–İtalya) üretilmektedir [33, 28, 39, 44].

İçerdiği β–karoten ve antosiyanin ile kimya endüstrisinde gıda boya maddesi (kırmızı, turuncu) için potansiyel bir kaynak oluşturmakta [2]; antioksidan etkinliği ise yağ ve proteinlerin oksitlenmesinin önlenmesi ve kalitenin korunması için et endüstrisinde kullanılmaktadır [27]. Karbonhidrat bakımından zengin meyveleri yüksek fruktoz içermekte ve 400 kcal 100^{-1} g kuru ağırlığında enerji sağlamaktadır. Aynı zamanda diğer bitkilere oranla 2 kat daha fazla lif içermekte ve diyet lifi özelliği taşımaktadır [5, 32, 48].

Arbutus unedo balı, yapısındaki mineral element (K, Na, Ca, Mg ve Fe) ve kimyasal kompozisyonlar (fenolik bileşikler) nedeniyle beslenme ve sağlık açısından önemlidir. Yüksek radikal aktivite ve doğal antioksidan kaynağıdır. Oksidatif stresten kaynaklanan kalp–damar hastalıkları, kanser etiyolojisi, bazı dejeneratif bozukluklar ve kolesterole karşı koruyucu etki göstermektedir. Aynı zamanda sınırlı miktarda üretilmesi ve sahip olduğu bu özellikleri nedeniyle diğer ballara oranla 6–10 kat daha pahalıya satılmakta ve bölge halkına ekonomik katkı sağlamaktadır. Kahve benzeri kokusu, sıvı–akışkan özelliği, kehribar koyu sarı rengi, acı tadı ve diğer monofloral (okaliptüs, funda, akasya ve turunçgil) ballarda bulunmayan kendine özgü bazı bileşikler içermesi (fenolik bileşik–homogentisik asit–HGA), güvenilirliğinin (orijinal) belirlenmesi açısından önemlidir [7, 6, 47, 37, 3].

Tıp–geleneksel tıpta kullanımı

Bitkinin yaprak, meyve ve köklerinin geleneksel tıpta kullanıldığı bilinmektedir. Meyvelerin antiseptik, diüretik ve laksatif etkisi olduğu kabul edilmekte, yapraklar ise damar büzücü, diüretik, üriner antiseptik, antidiyareik ve depüratif olarak kullanılmaktadır. İnsan ve hayvan hücrelerinde özellikle yaprak ektrakları ile yapılan çalışmalar; kardiyovasküler, hipertansiyon ve diyabet hastalıkların tedavisinde kullanılabileceğini göstermekte ve geleneksel tıpta kullanımı desteklemektedir [26, 31, 1, 49, 15].

Antimikrobiyal aktivite

Bitki kısımlarının doğal antimikrobiyal katkı maddesi olarak kullanılabileceği yapılan bazı çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Bitki kök ve yaprak ekstraktları Gram–pozitif (*Bacilus cereus, B. subtilis, Staphylococcus aureus, S. epidermis*) ve Gram–negatif bakterilerine (*Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Enterobacter cloacae, Enterococcus faecalis*), çiçek ve meyvelerden elde ettikleri uçucu yağların da *Listeria monocitogenes* ve *Enterococcus faecalis* bakterilerine karşı iyi bir antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir [22, 20, 25, 12, 14, 19].

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında fonksiyonel kullanımı

Bitki yaprak, çiçek, meyve ve gövde renkleriyle oldukça etkindir. Bu özellikleri nedeniyle vurgu etkisi yaratılmak istenen alanlarda kullanılabilir. Ayrıca fon oluşturma ve

yönlendirme amaçlı da değerlendirilebilir. Sık ve toprak yüzeyine yakın dallanması ile perdeleme özelliği göstermekte, istenilmeyen kötü görüntülerin kapatılmasında ve gürültü kirliliğinin önlenmesinde etkili olabilmektedir. Zor çevre koşullarına dayanıklı, kanaatkâr bir bitki olması nedeniyle kurak ve besince fakir topraklarda da ek bakım gerektirmeden rahatlıkla kullanılabilmektedir. Bu nedenle ülkemizdeki bozulmuş ormanlık alanların değerlendirilmesi için önemli bir potansiyele sahiptir. Kök sistemi ve yayvan sürgün yapısı, toprak stabilizasyonunu sağlayarak erozyonu önlemektedir. Genç döneminde hızlı gelişmesi ve köklerinde oluşan odunsu–yumrular nedeniyle yangın sonrası rejenerasyon yeteneği yüksektir. Bu nedenle ormanlık alanların oluşturulmasında öncü bitki niteliği taşıyabilir. Bitki meyvelerinin bazı kuş ve memeliler için önemli bir besin kaynağı olması ve arılara polen ve nektar sağlaması, biyolojik çeşitliliğin korunması açısından önemlidir [8, 41, 17, 31]. Tür kentsel alanlarda oluşan kirliliğin giderilmesinde ve çevre kalitesinin arttırılmasında önemli bir potansiyele sahiptir. Bitki kök ve sürgünlerinin önemli miktarda As [29], yapraklarının ise Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, As, Al, Mg ve Fe gibi kirletici elementleri biriktirebildiği [16, 36, 30] belirlenmiştir. Bu nedenle hava kalitesinin iyileştirilmesinde değerlendirilebilir.

Diğer kullanım alanları

Genç sürgünler kesme çiçekçilikte çelenk yapımında ve aranjman olarak değerlendirilmektedir. Dal ve gövdesi kâse, kaşık ve flüt yapımında, gövde kabuğu deri tabaklamada, sert ve ağır odunu ise kömür yapımında kullanılarak yöre halkı için ekonomik katkı sağlamaktadır [41, 44, 11, 34, 35].

Estetik Katkıları

Bitkilendirme çalışmalarının temel amacı görsel nitelikli dekoratif mekânlar oluşturmaktır. Bitkinin yaprak, gövde kabuğu, çiçek ve meyve özellikleri mekânın karakterini ve niteliğini belirleyen en önemli unsurlardır. Kocayemiş, yaprak, çiçek, meyve ve gövde renkleriyle peyzaj tasarımlarında yüksek estetik nitelik taşımaktadır. Yapraklar, yoğunluğu, parlak koyu yeşil rengi ve yıl boyu etkinliği ile görsel katkı sağlamaktadır. Gövdenin kırmızımsı–kahverengi bu etkinliği arttırmaktadır. Yoğun meyvelerinin ilk anda yeşil, daha sonra sarı ve olgunlaştığında ise kırmızı bir renk alması bitkiyi estetik bakımdan zenginleştirmektedir. Estetik amaçlarla yapılan peyzaj tasarımlarında en çok aranan özellik çiçeklerin görsel nitelikleridir. Türün; çiçekli bitkilerin çok fazla olmadığı sonbahar kış aylarında (Eylül–Mart) yoğun çiçeklenerek uzun süre çiçekli kalması, tasarımlarda alternatif bir tür olması bakımından önemlidir. Ayrıca çiçeklenme ve meyve olgunlaşma döneminin aynı anda olması nedeniyle yılın birkaç ayında beyaz, sarı, pembe, kırmızı ve yeşil renkler bir arada bitkiyi daha da değerli kılmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kocayemiş çiçeklenme döneminin uzun olması ve çiçek–olgun meyvelerini aynı anda üzerinde bulundurması nedeniyle önemli bir süs bitkisi niteliği taşımaktadır. Peyzaj tasarımlarında estetik özelliklerinin yanı sıra fonksiyonel nitelikleri ile değerlendirilebilecek alternatif bir meyve ağacıdır. Özellikle renk (yaprak, çiçek, meyve ve gövde) etkisi estetik bakımdan bitkinin önemini arttırırken; tıp, geleneksel tıp ve gıda sektöründe yaygın olarak kullanılması da ekonomik değerini arttırmaktadır. Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen bitki yeteri kadar tanınmamakta ve ticari olarak yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Bu nedenle bitki ile ilgili araştırmalar arttırılmalı ve seleksiyon çalışmaları hızlandırılmalıdır. Yüksek verimli ve kaliteli tipler ıslah çalışmaları çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bununla birlikte doğal türlerin sürdürülebilir peyzaj tasarımlarında kullanımı kapsamında türün üretimine yönelik çalışma ve uygulamalar da teşvik edilmelidir. Böylece peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabilecek bitkisel materyal çeşitliliğinin arttırılması, kırsal peyzaj düzenlemelerine uygun daha dayanıklı materyalin temin edilmesi ve türün doğadan yok olmasının önlenmesi gibi çeşitli katkılarda bulunarak genetik materyal korunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Afkir, S., T. B. Nguelefack, M. Aziz, J. Zoheir, G. Cuisinaud and M. Bnouham, 2008. *Arbutus unedo* Prevents Cardiovascular and Morphological Alterations in L–Name–Induced Hypertensive Rats Part I: Cardiovascular and Renal Hemodynamic Effects of *Arbutus unedo* in L–Name–Induced Hypertensive Rats. *J. of Ethnopharmacology, 116:288–295.*
2. Alarcao–E–Silva, M. L. C. M. M., A. E. B. Leitao, H. G. Azinheira and M. C. A. Leitao, 2001. The Arbutus Berry: Studies on Its Color and Chemical Characteristics at Two Mature Stages. *J. of Food Comp. and Analyst 14:27–35.*
3. Alves, A., A. Ramos, M. M. Goncalves, M. Bernardo and B. Mendes, 2013. Antioxidant Activity, Quality Parameters and Mineral Content of Portuguese Monofloral Honeys. *J. of Food Comp. and Anal., 30:130–138.*
4. Ayaz, F. A., M. Küçükislamoğlu and M. Reunanen, 2000. Sugar, Non–Volatile and Phenolic Acids Composition of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L. var. *ellipsoidea*) Fruits. *J. of F. Composition and Analysis 13:171–177.*
5. Barros, L., A. M. Carvalho, J. S. Morais and I. C. F. R. Ferreira, 2010. Strawberry–Tree, Blackthorn and Rose Fruits: Detailed Characterization in Nutrients and Phytochemicals with Antioxidant Properties. *Food Ch. 120:247–254.*
6. Bianchi, F., M. Careri and M. Musci, 2005. Volatile Norisoprenoids as Markers of Botanical Origin of Sardinian Strawberry–Tree (*Arbutus unedo* L.) Honey: Characterization of Aroma Compounds by Dynamic Headspace Extraction and Gas Chromatography–Mass Spectrometry. *Food Chemistry, 89:527–532.*
7. Cabras, P., A. Angioni, C. Tuberoso, I. Floris, F. Reniero, C. Guillou and S. Ghelli, 1999. Homogentisic Acid: A Phenolic Acid as a Marker of Strawberry Tree (*Arbutus unedo*) Honey. *J. Agric. Food Chem. 47:4064–4067.*
8. Canadell, J. and L. Lopez–Soria, 1998. Lignotuber Reserves Support Regrowth Following Clipping of Two Mediterranean Shrubs. *Functional Ecology, 12:31–38.*
9. Çavuşoğlu, A., M. Sülüsoğlu and S. Erkal, 2015. Biotechnological Approaches in Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Breeding. *Ekin J. of Crop Breeding and Genetics, 1(1): 36–41.*
10. Christman, S., 2004. *Arbutus unedo* L. http://www.floridata.com/ref/a/arbu_une.cfm
11. Çelikel, G., 2005. Sinop İli ve Samsun'un Yakakent İlçesinde Kocayemiş (*Arbutus unedo* L. *ericaceae*) Seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, FBE, Bahçe Bitkileri ABD, , Samsun, s.76.*
12. Dib, M. E. A., H. Allali, A. Bendiabdellah, N. Melianive and B. Tabti, 2013. Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of *Arbutus unedo* L. *Journal of Saudi Chemical Society 17:381–385.*
13. Delgado–Pelayo, R. and L. Gallardo–Guerrero, 2016. Hornero–Mendez, D., Carotenoid Composition of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Fruits. *Food Chem. 199:165–175.*
14. Djabou, N., M. E. A. Dib, H. Allali, A. Benderb, M. A. Kamal, S. Ghalem and B. Tabti, 2013. Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Phenolic Composition of Algerian *Arbutus unedo* L. Roots. *Pharmacognosy J. 5:275–280.*
15. El–Haouari, M., J. J. L´Opez, H. Mekhfi, J. A. Rosado and G. M. Salido, 2007. Antiaggregant Effects of *Arbutus unedo* Extracts in Human Platelets. *J. of Ethnopharmacology, 113:325–331.*
16. Fini, A., J. Mori, A. Teani, G. Burchi and F. Ferrini, 2014. Evaluation of Different Shrub Species for Carbon Uptake and Pollution Removal. *I.S. of Arboriculture.*
17. Gomes, F. and J. Canhoto, 2009. Micropropagation of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) From Adult Plants. *In Vitro Cellular & Developmental Biology–Plant, 45:72–82.*
18. Gucci, R., R. Massai, S. Casano, E. Gravano and M. Lucchesini 1997. The Effect of Drought on Gas Exchange and Water Potential in Leaves of Seven Mediterranean Woody Species. *Forestry Sciences, 42:225–231.*
19. Guendouze–Bouchefa, N., K. Madani, M. Chibane, L. Boulekbache–Makhlouf, D. Hauchard, M. Kiendrebeogo, C. Stevigny, P.

Ndjolo Okusa and P. Duez, 2015. Phenolic Compounds, Antioxidant and Antibacterial Activities of Three Ericaceae from Algeria. *Industrial Crops and Products, 70:459–466.*

20. Kahriman, N., C. G. Albay, N. Dogan, A. Usta, Ş. A. Karaoglu and N. Yaylı, 2010. Volatile Constituents and Antimicrobial Activities from Flower and Fruit of *Arbutus unedo* L. *Asian J. of Chemistry, 22(8):6437–6442.*
21. Karadeniz, T. ve T. Şişman, 2004. Giresun'da Yetiştirilen Bir Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) Tipinin Bitkisel Özellikleri. *Alatarım, 3(1):43–45.*
22. Kıvçak, B., T. Mert and A. Denizci, 2001. Antimicrobial Activity of *Arbutus unedo* L. *J of Pharma Scie, 26:125–128.*
23. Kösa, S. ve O. Karagüzel, 2014. Akdeniz Bölgesi'nde Bulunan Bazı Odunsu Bitki Türlerinin Peyzaj Mimarlığındaki Önemi. *Uluslararası Odun Dışı Orman Ürün. s.:775–785.*
24. Köse, H., 1998. Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Odunsu Süs Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar I. *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. *Journal of AARI, 8(2):55–65.*
25. Malheiro, R., O. Sa, E. Pereiraa, C. Aguiar, P. Baptistaa and J. A. Pereiraa, 2012. *Arbutus unedo* L. Leaves as Source of Phytochemicals with Bioactive Properties. *Industrial Crops and Products 37: 473–478.*
26. Mendes, L., V. Freitas, P. Baptista, and M. Carvalho, 2011. Comparative Antihemolytic and Radical Scavenging Activities of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Leaf and Fruit. *Food and Chemical Toxicology, 49: 2285–2291.*
27. Miguel, M. G., M. L. Faleiro, A. C. Guerreiro and M. D. Antunes, 2014. *Arbutus unedo* L. Chemical and Biological Properties. *Molecules, 19:15799–15823.*
28. Molina, M., M. Pardo–De–Santayana, L. Aceituno, R. Morales and J. Tardio, 2011. Fruit Production of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) in Two Spanish Forests. *An International Journal of Forest Research, 1:1–11.*
29. Moreno–Jimenez, E., J. Penalosa, R. Carpena–Ruiz and E. Esteban, 2008. Comparison of Arsenic Resistance in Mediterranean Woody Shrubs Used in Restoration Activities. *Chemosphere, 71:466–473.*
30. Mori, J., A. Saebo, H. M. Hanslin, A. Teani, F. Ferrini, A. Fini and G. Burchi, 2015. Deposition of Traffic–Related Air Pollutants on Leaves of Six Evergreen Shrub Species during a Mediterranean Summer Season. *Urban Forest. & Urban Greening, 14:264–273.*
31. Oliveira, I., P. Baptista, A. Bento and J. A. Pereira, 2011. *Arbutus unedo* L. and It's Benefits on Human Health. *Journal of Food and Nutrition Research, 50(2):73–85.*
32. Özcan, M. M. and H. Hacıseferoğulları, 2007. The Strawberry (*Arbutus unedo* L.) Fruits: Chemical Composition, Physical Properties and Mineral Contents. *Journal of Food Engineering, 78:1022–1028.*
33. Pawlowska, A. M., M. De Leo and A. Braca, 2006. Phenolics of *Arbutus unedo* L. (*Ericaceae*) Fruits: Identification of Anthocyanins and Gallic Acid Derivatives. *J. of Agricultural Food Chem., 54:10234–10238*
34. Pekdemir, M., 2010. Espiye ve Bulancak İlçelerinde (Giresun) Yetişen Kocayemişlerin (*Arbutus unedo* L.) Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniv., FBE, Bahçe Bitkileri ABD, s.67.*
35. Polat, R., F. S. Satıl ve S. Selvi, 2013. Havran ve Burhaniye (Balıkesir) Yörelerinde El Sanatlarında Yararlanılan Bitkiler Üzerine Etnobotanik Araştırmalar. *Erciyes Üni. FBE Dergisi, 29(1):1–6.*
36. Reglero, M. M., L. Monsalve–Gonzalez, M. A. Taggart and R. Mateo, 2008. Transfer of Metals to Plants and Red Deer in an Old Lead Mining Area in Spain. *Science of the Total Environment, 6:287–297.*
37. Rosa, A., C. I. Giovanni–Tuberoso, A. Atzeri, M. Paola–Melis, E. Bifulco and M. Assunta–Dessi, 2011. Antioxidant Profile of Strawberry Tree Honey and Its Marker Homogentisic Acid in Several Models of Oxidative Stress. *Food Chem, 129:1045–1053.*
38. Sakaldaş, A., 2012. Çanakkale Doğal Florasında Bulunan Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.)'in Pomolojik Fenolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Aylık Değişimlerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans

Tezi). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, s.60.*

39. Santo, D. E., L. Galego, T. Gonçalves and C. Quintas, 2012. Yeast Diversity in The Mediterranean Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Fruits Fermentations. *Food Research International 47:45–50.*
40. Smiris, P., P. Pipinis, E. M. Aslanidou, O. Mavrokordopoulou, E. Milios, A. Kouridakis, 2006. Germination Study on *Arbutus unedo* L. (*Ericaceae*) and *Podocytisus Caramanicus* Boiss. & Heldr. (*Fabaceae*). *J. of Biol Research 5:85–91.*
41. Soro, A. and R. J. Paxton, 1999. Strawberry Tree: A Signifikant Source of Nectar around the Mediterranean Basin. *Bee World. 80(3):140–144.*
42. Sülüsoğlu, M., 2012. Development of a Rooted Cutting Propagation Method for Selected *Arbutus unedo* L. Types and Seasonal Variation in Rooting Capacity. *J. of Agr. Science; 4(11):216–225*
43. Şeker, M., A. Akçal, M. Sakaldaş ve M. A. Gündoğdu, 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 4(1):99–108*
44. Şeker, M., Z. Yücel, ve E. Nurdan, 2004. Çanakkale Yöresi Doğal Florasında Bulunan Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) Populasyonunun Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Tarım Bil. Dergisi, 10(4):422–427.*
45. Şenyurt, M. ve T. B. T. Karadeniz, 2011. Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Çelikle Çoğaltılması. *VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bahçe Bilim Yayın 2(1):493–496.*
46. Tilki, F., 2004. Improvement in Seed Germination of *Arbutus unedo* L. *Pakistan J. of Biological Sciences. 7(10):1640–1642.*
47. Tuberoso, C. I. G., E. Bifulco, P. Caboni, F. Cottiglia, P. Cabras, I. Floris, 2010. Floral Markers of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Honey. *J. Agric. Food Chem., 384–389.*
48. Vidrih, R., J. Hribar, Z. Prgomet, P. N. Ulrih, 2013. The Physico–Chemical Properties of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Fruits. *Croat. J. Food Sci. Technol., 5(1):29–33*
49. Ziyyat, A. and E. Boussairi, 1998. Cardiovascular Effects of *Arbutus unedo* L. in Spontaneously Hypertensive Rats. *Phytotherapy Research, 12:110–113.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 223–230 2017

DOKU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ELDE EDİLEN ÇİLEK BİTKİLERİNİN İSMİNE DOĞRULUKLARININ MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Duygu AYVAZ SÖNMEZ[1] Salih KAFKAS[2] Ebru KAFKAS[2]
Hayat TOPÇU[3] Mustafa AYSAN[4]

ÖZET

Çileğin doku kültürü yöntemleri kullanılarak çoğaltılması son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Özellikle fide üretimi amaçlı *in vitro* koşullarda üretilen bitkilerin ismine doğruluğu büyük önem arz etmektedir. Moleküler markör yöntemleri kullanılarak laboratuvarda üretilen bitkilerin ismine doğrulukları teşhis edilebilmektedir. Bu araştırmada, ülkemizde ve Yaltır A.Ş.'de yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan çilek çeşitleri kullanılmıştır. Doku kültürü laboratuvarında üretimi yapılan bitkiler dış ortama adapte edildikten sonra SSR moleküler markör tekniği kullanılarak ismine doğrulukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, DNA, doku kültürü, SSR

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF GENETIC STABILITY OF STRAWBERRY PLANTS DERIVED BY TISSUE CULTURE TECHNIQUES

Propagation of strawberries using tissue culture techniques has been increased significantly in recent years. The production of truth the name of the strawberry plants by *in vitro* technique has a great importance for nurseries. Truth the name strawberry plants can be identified using molecular marker methods in the laboratory. In this study, the major cultivars which are grown in our country and Yaltır private company were used as plant sources. The strawberry plants were propagated using tissue culture technique and their truth the name characteristics were detected after transplanted *in vivo* conditions using SSR molecular markers techniques.

Keywords: Strawberry, DNA, tissue culture, SSR

[1]Biyolog, Yaltır Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Biyolog, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[4] Zir. Müh., Yaltır Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA

GİRİŞ

Çilek, botanik olarak sınıflandırıldığında Rosales takımı, Rosaceae familyası, *Fragaria* cinsine girer. Çilek, meyvesinin sahip olduğu kendine özgü hoş kokusu, tadı ve çileğin insan sağlığı beslenme açısından içermiş olduğu besin içerikleri nedeniyle dünyada yetiştiriciliği yaklaşık 37 ülkede 20'den fazla tür ve oldukça fazla sayıda çeşit ile yapılmaktadır [13].

Dünya genelinde çilek üretimi ve ihracatının artması iç ve dış pazarda çileğin ekonomik olarak önemini de arttırmaktadır. Çilek üretimi dünyada 52 ülkede yapılmaktadır. Türkiye'de çilek yetiştiriciliği doğudan batıya tüm bölgelerde yapılmakta iken, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Akdeniz Bölgesi çilek yetiştiriciliği bakımından çok geniş ekolojik özelliklere sahiptir [3]. Çilek yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen önemli faktörlerden biri sağlıklı dikim materyali yani fide kullanımıdır. Tüm dünyada ve yurdumuzda çilek yetiştiriciliğinde ürün miktarını ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında virüs ve virüs benzeri hastalıklar gelmektedir [17]. Klasik yöntemlerle yapılan çoğaltmada, üretilen dikim materyallerinin hastalık ve zararlılardan ari olmaması ve virüslerle bulaşık olması yetiştiriciliği olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle virüslerden kaynaklanan hastalıklar, vejetatif yolla üretilen bitkilerde, tohumla üretilenlere göre daha kolay nesilden nesile geçebilmekte ve önemli ölçüde verim kayıplarına neden olmaktadır. Virüsleri elemine etmek için protoplast, kallus ve hücre kültürleri kullanılmakla beraber, en iyi sonucu meristem kültürü vermektedir. Meristem kültürü ana bitkinin bütün özelliklerini taşımasına rağmen, alt kültürlerde mutasyonla değişim olabilmektedir [24]. Bu nedenlerden dolayı, günümüzde çileklerin ticari olarak çoğaltılmasında meristem kültürü tekniğinin kullanılması büyük önem arz etmektedir. Bu teknik ile çok kısa bir zaman diliminde arzu edilen çeşitlerden homojen, sağlıklı ve kitlesel fide eldesi mümkün olabilmektedir [2].

Somaklonal varyasyonların hızlı ve doğru bir şekilde teşhisinde moleküler markör tekniklerinden yararlanılabilmektedir. DNA'ya dayalı markör teknikleri farklı genetik materyallerin çevreden bağımsız olarak karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Nitekim her bir marker sisteminin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Mikrosatellitler, aynı zamanda STR (short tandem repeats) veya SSR (simple sequence repeats) olarak da anılır. SSR markırları genetik haritalama, genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılmaktadır [19]. SSR markırları 2–6 arasında tekrarlanan nükleotid motifleri içerirler ve PCR da bireysel olarak amplifiye olurlar. Güvenilir, kodominant, polimorfizm oranı yüksek nispeten kolay ve ucuz bir şekilde uygulanabilen markırlardır. Bu tip markırlar türlerin bireysel olarak genotiplerini ortaya koyarlar [33]. Bu nedenle moleküler tanımlamada önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmadaki amacımız, meristem kültürü tekniği ile *in vitro* koşullarda çoğalttığımız çilek bitkilerinin gen havuzumuzda bulunan ana bitkilerle karşılaştırılması ve SSR moleküler markör tekniği kullanarak genetik stabilitenin tespiti hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Meristem Üretimi

Bu araştırmanın, üretim kısmı 2014–2015 yılları arasında Yaltır Tarım Ürünleri Doku Kültürü Laboratuvar ve Seralarında; moleküler çalışmaları ise Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak "DPI Rubygem", "Festival", "Florida Fortuna", "Amiga", "Sweet Charlie" ve "Kabarla" çilek çeşitleri kullanılmıştır (Çizelge 1). Çilek çeşitlerinin kolları alınarak yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra steril kabin içerisine yerleştirilen Nikon SMZ800 marka stereo mikroskop altında 0.3–0.8 mm büyüklüğünde meristemler çıkarılmıştır.

Meristemlerin büyüme, gelişme ve köklendirme aşamalarında temel ortam olarak Murashige ve Skoog (MS) [29]'un hazır besi ortamı kullanılmıştır. Yaklaşık 4 ay *in vitro* da gelişen bitkiler köklendikten sonra toprağa alınmıştır. Meristem kültürünün tüm aşamalarında, kültür odasında sıcaklık 24°C, fotoperiyot 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, aydınlatma ise 2000 lux olacak şekilde ayarlanmıştır. Ayrıca besi ortamına alınan

eksplant ilk 15 gün sadece karanlık ortamda bekletilmiştir. Denemeler 5 yinelemeli ve her yinelemede, her tüp için bir eksplant kullanılmıştır.

Meristemden elde edilen bitkiler köklendikten sonra torf ve vermikülit içerikli karışımların bulunduğu viyollere şaşırtılarak, sisleme ünitesinde dış ortama adaptasyonu sağlanmıştır. Gelişen bitkiler alıştırıldıktan sonra sera koşullarında çoğaltımı yapılmıştır.

Moleküler Analizler

Çoğaltımı yapılan örneklerden alınan bitki yaprak örnekleri sıvı azot kullanılarak iyice ezildikten sonra laboratuvarda, Doyle ve Doyle [10]'nin geliştirdiği ve Kafkas ve ark. [23]'nın modifiye ettiği yönteme göre DNA izolasyonu yapılmıştır. PCR uygulamalarında DNA'nın miktar ve özellikle saflığı amplifikasyon açısından daha da önem kazanmaktadır [11]. Bu yüzden olabildiğince saf DNA elde ettikten sonra DNA miktarı jel–elektroforez yöntemiyle UV altında karşılaştırılarak belirlenmiştir.

PCR, sıcaklık ve döngü koşulları olarak, Schuelke [41] geliştirdikleri metoda göre uygun değişiklikler yapılmıştır. 94°C'de 5 dk. ön denatürasyon işleminden sonra 30 döngü boyunca örnekler denatürasyon için 94°C'de 45 sn., primerin DNA'ya yapışması için annealing sıcaklığında 45 sn ve uzama safhası için 72°C'de 1 dk. tutulmuşlardır. Örnekler son uzama safhası için 72°C'de 5 dk. Bekletilmişlerdir.

SSR analizlerinde elde edilen bantların büyüklüklerin birbirine çok yakın ve bantları ayırmada güçlüklerin olması nedenleriyle, elektroforez işlemleri kapiler elektroforez yöntemi ile ABI 3130xl otomatik genetik analizör cihazı kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle 33 adet SSR primer çifti (Çizelge 2) FAM (mavi), VIC (yeşil), NED (sarı), PET (kırmızı) floresan boyaları da kullanılarak PCR işlemi yapılmıştır. Daha sonra bu PCR ürünün 2.0 ml'si ABI cihazında kullanılmıştır. Elde edilen PCR ürünlerine ait bant büyüklüklerinin belirlenmesinde ise LIZ, 500 bazlık size standart kullanılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan çilek çeşitlerinin adları, ebeveynleri, orijinleri
Table 1. Names, parents, origins of the strawberry varieties used in the experiment

Çeşit Adı / *(Variety name)*	Ebeveynler / (*Parents*)	Orijin / (*Origin*)
Rubygem	Earlibrite × Carlsbad	Avustralya
Fortuna (Radiance)	Winterdawn × 99–35	ABD
Festival	Rosa Linda × Oso Grande	ABD
Sweet Charlie	FL 80–45 × Pajora	ABD
Kabarla	Bilinmiyor	Avustralya
Amiga	Camarosa × 3–79	ABD

Çizelge 2. Denemede kullanılan SSR primer adları ve baz dizilimleri
Table 2. SSR primer names and basis sequences used in the experiment

	Primer adı–Baz dizilimi (5'3') / Primary name–The sequence of bases (5'3')
1	UFFa 01H05–F GGG AGC TTG CTA GCT AGA TTT G
	UFFa 01H05–R AGA TCC AAG TGT GGA AGA TGC T
2	UFFa 02C07–F CTC TCC CCA CAA AAC CCT AAA C
	UFFa 02C07–R AAA GAT CGG TAG GCA CAG AGA G
3	UFFa 02F07 F GAG GCT TAC CGT TCC AAT CTT C
	UFFa 02F07–R GTT GGG ATC CTC TAA CAT CTG G
4	UFFa 02G01–F ACG AGG TGG GTT TTG TGT TGT
	UFFa 02G01–R CCC AGA TGA AGA AAC CGA TCT A
5	UFFa 02H04–F ATC AGT CAT CCT GCT AGG CAC T
	UFFa 02H04 –R TAC TCT GGA ACA CGC AAG AGA A
6	UFFa 03B05–F GGA ATC CAA GTT ACA GGC TTC A
	UFFa 03B05–R AAG GAG CCT CTC CAA TAG CTT C
7	UFFa 03D11–F GCC TTG ATG TCT CGT TGA GTA G
	UFFa 03D11–R TAC CTT CTG CAT TCA CCA TGA C
8	UFFa 04G04–F ACG AGG CCT TGT CTT CTT TGT A
	UFFa 04G04–R GCT CCA GCT TTA TTG TCT TGC T
9	UFFa 08C11–F GGA CGT CCC CTT CTT TAT TTC T
	UFFa 08C11 –R ACC CCA CAT TCC ATA CCA CTA C

	Primer adı–Baz dizilimi (5'3') / Primary name–The sequence of bases (5'3')
10	UFFa 08H09–F CTT CAC CTA ATC ACT TGC CTG A
	UFFa 08H09 –R GGT CTG TTC CTT TCC TTG TTT G
11	UFFa 10H04–F AGA TCA TCA GGA CAG CTA CGA CT
	UFFa 10H04–R CCT TCA CAA GAT AGT AAC CAC AGC
12	UFFa 11G07–F TCT CTG TGT CTT CTC CGA AAC T
	UFFa 11G07–R CTA CTG CTC CAA CTT CAA ATC G
13	UFFa 11A11–F ACG AGGCTC CAA TAG AGT TCT G
	UFFa 11A11 –R CTG AGC AGA AGC CAT AGT ATC AC
14	UFFa 13C07–F GGA GTC AAC AGT AGT GCA GGT AA
	UFFa 13C07–R GGT TTT CTT GCA GTT GGA GTA G
15	UFFa 14H09–F AGG CTT CTT ACT CTC CCA TAT C
	UFFa 14H09 –R CCA AAG CCA TAG CAG ACT GTA G
16	UFFa 18H04–F CCT TCG TTA CTC TAG TAG CTC A
	UFFa 18H04 –R GTG ATG AAG ACG ATG ATG AGG T
17	FVES 1392–F AAAGGGACAGACAAAGGGCT
	FVES 1392–R GGATAGAACCGATTTCTGCG
18	FVES 1422–F TTCTCCAAAAGTCCGCAAGT
	FVES 1422–R CCCATTGGTCAACAAAGGAA
19	FVES 1580–F TAAACGACATCGGCGACATA
	FVES 1580–R AGAATCAGATGGTGTTGCCC
20	FVES 1657–F GCCAGGTTCTGGGTTGATTA
	FVES 1657–R TCACTCCCCCAAAGTACGTC
21	FVES 1816–F AAGCCTTCCACACTCCCTTC
	FVES 1816–R CTCGAGCCTAATGTTCTCGG
22	FVES 2273–F ATATTCCTCCCGCCAATCTC
	FVES 2273–R TGAAGTATCCGGCACCTTTC
23	FVES 2486–F CGAGAGAGTGAAAGGAGGGA
	FVES 2486–R GAACTTCTTTGCTTCCACGG
24	FVES 0795–F TGTTGATGCTTCTTCTGGGA
	FVES 0795–R TCTTCTCTAAAAGCTGGCCG
25	FVES 0694–F TTGTTTCAAATCATGGCTGC
	FVES 0694–R CATTTGAGCCCAAAGACGAT
26	FVES 0513–F GCCAAATGTGAAACCCAATC
	FVES 0513–R CTGCAGATAAGGCAACCCAT
27	FAAR SFL 17–F GCGCATCACAATCGCCATAGAAAC
	FAAR SFL 17–R GCGAACACGCCTTCAACAACCAC
28	FAAR SFL 15–F GCGGGCTGTCCACACTCCTTTCT
	FAAR SFL 15–R GCGGGCTGTCCACACTCCTTTCT
29	FAAR SFL 12–F GCGGAACCAAGCCAATAAGATG
	FAAR SFL 12–R GCGACCACGACAGTTTCTCACTCT
30	FAAR SFL 11–F GCGAAGCATAACTGGCAGTATCTG
	FAAR SFL 11–R GCGGGCCTAGGTGATCTTGGA
31	FAAR SFL10–F GCGTCAGCCGTAGTGATGTAGCAG
	FAAR SFL10–R GCGCCAGCCCCTCAAATATC
32	FAAR SFL 9–F GCGAGGCGATCATGGAGAGA
	FAAR SFL 9–R GCGTTTCCTACGTCCCAATAAATC
33	FAES 0382–F ATACCAGAACCCACCACCAA
	FAES 0382–R GTGGTTCCCAGAGCTGAAAG

BULGULAR VE TARTIŞMA

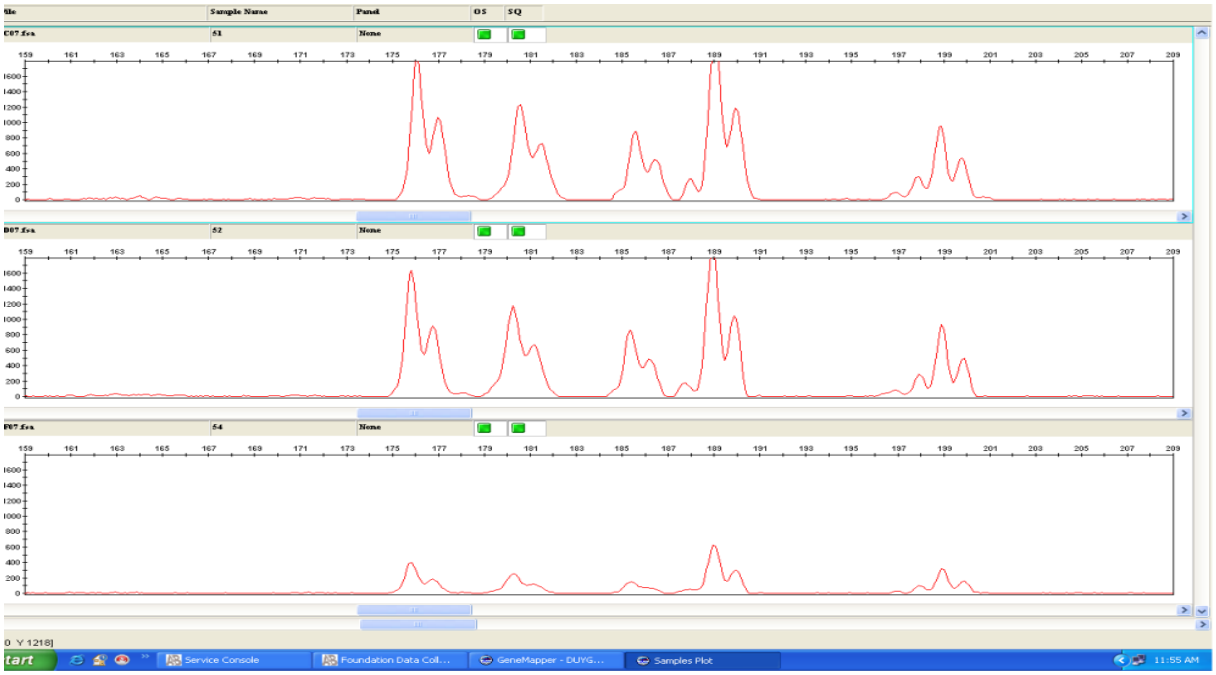
Somoklonal varyasyonların belirlenmesi birçok araştırıcı tarafından birçok bitki türünde moleküler yöntemler kullanılarak tespit edilmiştir [5]. Meristemler, *in vitro* koşullar altında hücre bölünmesi ve farklılaşması sırasında meydana gelebilecek genetik değişimlere karşı daha dirençli olduğu için [43], *in vitro* kültürlerde genetik kararsızlık riski daha düşük olabileceği kabul edilir. Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda; 6 genotipte 42 bitkide 33 SSR primeri kullanarak elde edilen sonuçlara göre, meristemden elde edilen bitkiler gen kaynağımızda bulunan ana bitkilerle aynı allel büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada herhangi bir varyasyon tespit edilmemiştir [31, 40].

Ticari olarak üretimi yapılan çileğin mikroçoğaltımla üretiminin hem avantaj hem de dezavantajları vardır. Karp ve Bright [25]; Scowcroft [42]; Bonga ve Durzan [7]; Debergh ve Read [9]; Heinz ve Schmidt [21]; Rani ve ark. [36, 38]; Jain ve ark. [22]; Rani ve Raina [37]

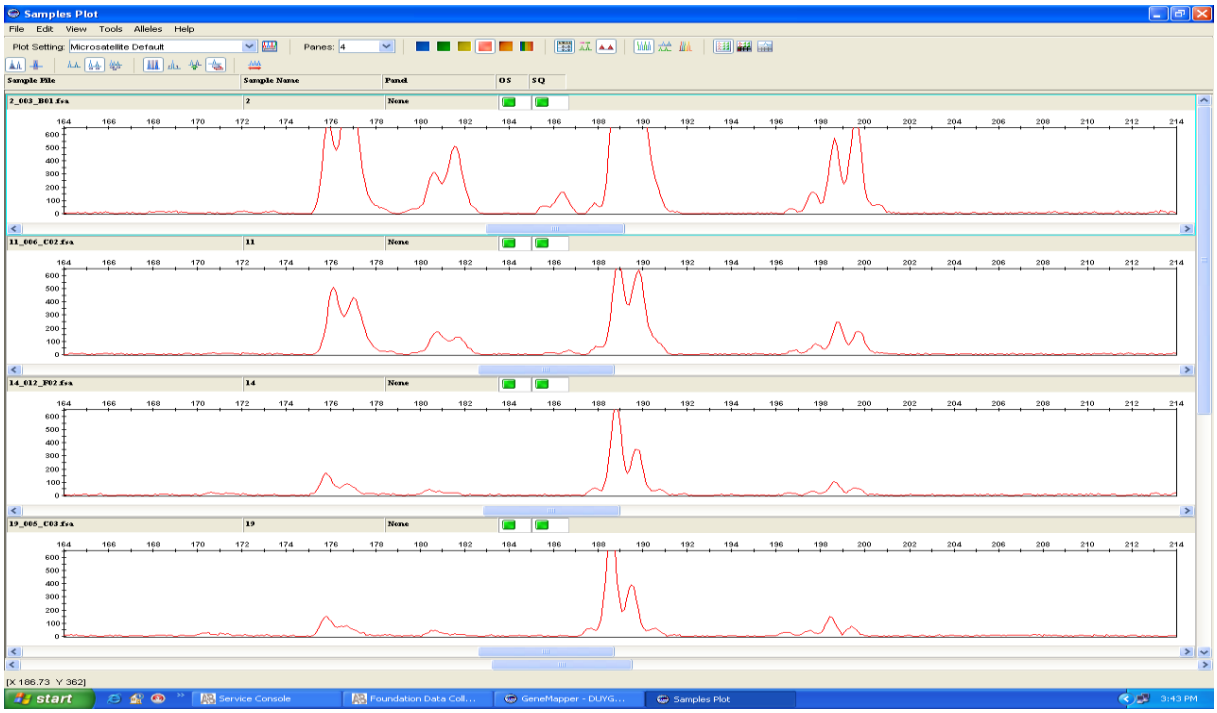
tarafından, tam bir genetik kararlılık korunmadığı sürece mikroçoğaltım teknolojisinin faydalı olmayacağı vurgulanmıştır. Mikroçoğaltımda somatik embriyoların veya adventif sürgünlerin kullanımı mutasyona uğramış bitkilerin oranının daha yüksek çıkmasından dolayı sınırlı kalmaktadır. Ticari mikroçoğaltımda tek boğum parçaları ve aksillar tomurcuklar çoğaltma aşamasında en yaygın olarak kullanılan eksplantlardır. Eksplantların farklı yaprak alanı ve ağırlığı, rejenere olan bitkinin büyümesinde varyasyonlara neden olabilmektedir [16, 26]. En yüksek genetik kararlılık *in vitro* klonal elde edilmektedir [18]. Meristem ucu kültürünün daha fazla genetik kararlılığa sahip olmasından dolayı eksplant kaynağı olarak meristemler kullanılmaktadır. Ancak kültür ortamının içeriği, karbon kaynaklarının etkisi [45] kültür süresi veya fiziksel koşullar gibi etkenler bitkiyi epigenetik ve genetik yönden etkileyebilmektedir. Meristem ucu kültürlerinde bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi birçok çalışmada incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda bazı türlerin kültürü bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmadan başlayabilmektedir, ancak belirli dozlarda sitokinin ve oksin kullamının faydalı olduğu bilinmektedir. Popov ve Trusheckkin [32] ve Abramenko [1], kök oluşumları için oksinlerin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ancak özellikle kullanılan oksinler belirli dozlarda genetik kararlılığa olumsuz etki yaratabilirler. Biswas ve ark. [6], yaptıkları çalışmada çilekte somoklonal varyasyonların gelişimini araştırmışlardır. Varyasyonlar için birkaç doku kültürü tekniği kullanılmıştır. Bu çalışmaya göre; BAP'ın yüksek konsantrasyonun somoklonal varyasyona neden olduğu tespit edilmiştir. Biz bu çalışmada içeriğinde bitki büyüme düzenleyicisi bulunmayan vitaminli MS ortamını temel besin ortamı olarak tercih ettik. Ayrıca ışık, sıcaklık ve fotoperiyot gibi çevre şartlarının *in vitro* da farklılaşmayı etkilediği bilinmektedir. Bu yüzden çilek için optimum koşullar olan 24°C sıcaklık, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık kullanıldı. Fenolik bileşiklerin salınımın azaltmak amacıyla tüm örnekler ilk 15 gün karanlık koşullarda bekletildi ve herhangi bir morfolojik değişim görülmedi. Yapılan çalışmalarda meristemden üretilen bitkilerin bazı koşullardan etkilenerek morfolojik değişimlere uğradığı saptanmıştır. Görülen morfolojik varyasyonlar DNA seviyesinde çok daha düşük frekansta ortaya çıkabilmektedir [12]. Bazı çalışmalarda, meristemden ve sürgün ucu kültüründen geliştirilmiş çeşitlerde aşırı çiçeklenme oluşumu, meyve şekli bozukluğu, düşük verim, çiçeklenme tarihinde değişim gibi anormal özelliklere rastladıkları saptanmıştır [46, 4, 30, 27].

SSR tekniğinde polimorfizm oranı yüksek olmasına karşın, primerlerin belirlenmesi için ön çalışma gerektirdiğinden dolayı maliyetli bir yöntemdir [15]. Ancak öteki PCR'a dayalı tekniklere göre daha fazla bilgi içermesi, ko–dominant olması, tekrarlanabilir ve otomasyona uygun olması, az DNA gerektirmesi ve yüksek polimorfizm göstermesinden ve çoklu allel vermesinden dolayı çok kullanışlı bir yöntemdir [34, 35]. SSR yönteminde ortaya çıkacak bantlar arasındaki mesafe çok yakın olacağından analizde ya radyoaktif madde kullanmak ya da Li–Cor veya ABI gibi genetik analizör cihazlarını kullanmak gerekebilir. 33 SSR primeri kullanarak PCR işlemleri tamamladıktan sonra, elektroforez işlemleri kapiler elektroforez yöntemi ile ABI 3130xl otomatik genetik analizör cihazı kullanılarak yapılmıştır (Şekil 1–2). Diploid Fragaria türlerinde SSR ile yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır [39, 8, 20].

Gil–Ariza ve ark. [14] çilekte mikrosatellit markör geliştirme üzerine yaptıkları çalışmada 50 adet çilek çeşidini 27 primerde test etmişlerdir, Hadonou ve ark. [20] 15 adet Fragaria vesca genotipinde 31 adet mikrosatellit primerini denemişler. Shimomura ve Hirashima [44], 10 ticari Japon çilek çeşidinde geliştirdikleri 4 mikrosatellit markörünü kullanmışlardır. Mohammed [28] yaptığı çalışmada mikroçoğaltımla üretilen çileklerde somoklonal varyasyonların varlığını moleküler seviyede belirlemeyi hedeflemiştir. Meristem kültürleri ile bitkileri 4 alt kültüre kadar çoğaltan araştırmacı köklendirdiği bitkileri, standart frigo bitkilerden aldığı örneklerle RAPD–PCR tekniği kullanarak karşılaştırmıştır. Sonuç olarak araştırıcı, SSR tekniğini kullanarak yapmış olduğumuz bu çalışmaya benzer şekilde RAPD marker sistemini kullanarak anne bitkiyle mikroçoğaltımla elde ettiği bitkilerin genetik olarak benzediği sonucuna varmıştır.



Şekil 1. FVES 1422 SSR primer çifti kullanılan Festival çeşidinin elektroferogramı
Figure 1. Electropherogram of Festival cultivar using FVES1422 SSR primer pair



Şekil 2. FVES 1580 SSR primer çifti kullanılan Rubygem çeşidinin elektroferogramı
Figure 2. Electropherogram of Rubygem cultivar using FVES1580 SSR primer pair

SONUÇ

Genetik varyasyonların ortaya çıkması, klonal tekdüzeliğin korunmasına bağlı olarak mikroçoğaltım, ticari başarı açısından bir kaygı konusu oluşturabilir [38]. Genetik olarak herhangi bir değişime uğramadığını görmek amacıyla SSR moleküler markör tekniği

kullanarak kontrol edilmiş ve kültür içeriğinin ve fizyolojik koşulların herhangi bir genetik ve epigenetik değişim yapmadığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Abramenko, N. M., 1983. A Rapid Method of Strawberry Propagation by Meristem Culture *in vitro*. *In Progresivni Smery V Ovocnarske Vyrobe Holovousy, Czechoslovakia; Vyzkumny A Slechtitelsky Ustav Ovocnarsky, 209–212. Hort. Abstr., 53: 5775.*
2. Adak, N., M. Pekmezci ve H. Gübbük, 2005. 'Oso Grande' Çilek Çeşidinin Meristem Kültürü ile Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. *GAP IV. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, ss.212–218.*
3. Adak, N., 2010. Camarosa Çilek Çeşidinde Değişik EC Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi 27(2):22-33.*
4. Anderson, H. M., A. J. Abbott and S. Wilshire, 1982. Micropropagation of Strawberryplants: *in vitro* Effect of Growth Regulators on Incidence of Multi–Apex Abnormality. *Sci. Hort. 16:331-341.*
5. Bairu, M. W., A. O. Aremu and J. Van Staden, 2011. Somaclonal Variation in Plants: Causes and Detection Methods. *Plant Growth Regul. 63:147–173.*
6. Biswas, M. K., M. Dutt, U. K. Roy, R. Islam and M. Hossain, 2009. Development and Evaluation of *in vitro* Somaclonal Variation in Strawberry for Improved Horticultural Traits. *Scientia Horticulturae, 122(3):409–416.*
7. Bonga, J. M. and D. J. Durzan, 1987. Cell and Tissue Culture in Forestry. *Vol. 1. Dordrecht: Martinus Nijhoff.*
8. Cipriani, G. and R. Testolın, 2004. Isolation and Characterization of Microsatellite Loci in *Fragaria*. Moleculer Ecology Notes, *4:366–368.*
9. Debergh, P. C. and P. E. Read, 1990. Micro Propagation. In:P.C. Debergh, R.H. Zimmerman Eds. Micropropagation, Technology and Application. *Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic: 1-13.*
10. Doyle, J. J. and J. L. Doyle, 1987. A Rapid Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. *Phytochemical Bulletin. 19: 11–15.*
11. Ergül, 2000. Asmalarda (*Vitis vinifera* L. cvs.) Genomic DNA Parmak İzi Analizi ile Moleküler Karakterizasyon (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
12. Evans, D. A., W. R. Sharp, H. P. Medina–Filho, 1984. Somaclonal and Gametoclonal Variation. *Am J Bot 71:759–774.*
13. Gaafar, R. M. and M. M. Saker, 2006. Monitoring of Cultivars Identity and Genetic Stability in Strawberry Varieties Grown in Egypt. *World J. Agric. Sci. 2(1):29:36.*
14. Gıl–Arıza, D. J., I. Amaya, M. A. Botella, J. Munoz Blanco, L. Cabellero, J. M. Lopez–Aranda, V. Valpuesta and F. Sanchez Sevılla, 2006. Est–Derived Polymorphic Micro satellites from Cultivated Strawberry (*Fragaria × ananassa)* are Useful for Diversity Studies and Varietal Identification among *Fragaria* Species. *Moleculer Ecology Notes, 6:1195–1197.*
15. Goulao, L. and C. M. Olıveıra, 2001. Molecular Characterization of Cultivars of Apple (*Malus× domestica* Borkh.) Using Microsatellite (SSR and ISSR) Markers. *Euphytica, 122: 81–89.*
16. Gönülşen, N., 1987. Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları. *Ege Tar. Araş. Enst. Müd. Yayın No: 78, s, 137, İzmir.*
17. Gönülşen, N., K. Önal, E. Özsezgin, A. Tanrısever ve S. Erkan, 1992. Çileklerin Hızlı Üretimi ve Virüslerden Arındırılması 'Bitki Doku Kültürü' Yöntemlerinden Yararlanma İmkanları. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1, S.333–336, İzmir.*
18. Grout, B., J. Morris and M. Mclellan, 1990. Cryopreservation and the Maintenance of Cell Lines. *Trends in Biotechnology, 8, 293–297.*
19. Gülşen, O. ve N. Mutlu, 2005. Bitki Biliminde Kullanılan Genetik Markırlar ve Kullanım Alanları. *Alatarım, 4(2):27–37 27.*
20. Hadonou, A. M., D. J. Sargent, F. Wılson, C. M. James and D. W. Simpson, 2004. Devolopment of Microsatellite Markers in *Fragaria*, Their Use Genetic Diversity Analysis and Their Potential for Genetic Linkage Mapping. *Genome, 47:429–438.*
21. Heinz, B. and J. Schmidt, 1995. Monitoring Genetic Fidelity vs Somaclonal Variation in Norway spruce (*Picea abies*) somatic embryogenesis by RAPD analysis. *Euphytica 85:341-345.*
22. Jain, S. M. and D. S. Brar, 1998. Ahloowalia, B. S. Somaclonal Variation and Induced Mutations in Crop Improvement. *Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic.*
23. Kafkas, S., H. Özkan and M. Sütyemez, 2005. DNA Polymorphism and Assessment of Genetic Relationships in Walnut Genotypes Based on

Aflp and Sampl Markers. *J. Amer Soc. Hort. Sci. 130(4):585–590.*
24. Karadoğan, T., 1994. Patateste Doku Kültürünün Kullanım Alanları ve Uygulanması. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 25(2):275–290*
25. Karp, A. and S. W. J. Bright, 1985. On The Causes and Origins of Somaclonal Variation. *Oxf. Surv. Plant Mol. Cell Biol. 2:199-234.*
26. Mansuroğlu, S. ve E. Gürel, 2001. Mikroçoğaltım. Bitki Biyoteknolojisi I. Doku Kültürü ve Uygulamaları. *M.Babaoğlu, E.Gürel, ve S.Özcan (edt.) 374 s.262–281.*
27. Martinelli, A., 1992. Micropropagation of Strawberry (*Fragaria* spp.). In: Bajaj, Y. P. S., Ed. Biotechnology in Agriculture and Forestry, *Vol.18. Hightech and Micropropagation II. New York: Springer Verlag; 1992:354-370.*
28. Mohammed, A. E., 2007. Somaclonal Variation in Micro–Propagated Strawberry Detected at the Molecular Level. *International Jurnal Agriculture and Biology, 5721–5725.*
29. Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised Medium for Rapid Growth and Biossays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol. Plant, 15:473–497.*
30. Navatel, J. C., G. Varachaud, P. Roudeillac, and A. Barbet, 1985. Comportmenta gronomique De Plantes Dont Les Pieds Meres Ant Ete Obtenus Par Multiplication *in vitro* Par Rapport Ou Material Classique. *Bellegarde: Ciref–Ctifl Cent Balandran.*
31. Pierik, R. L. M., 1991. In: Prakash, J. and R.L.M. Pierik (Eds.), Horticulture New Technologies and Application, *pp:141–53. Kluwer Acad Publication Dordrecht, the Netherlands*
32. Popov, Y. U. G. and V. B. Trushechkin, 1975. Raising Strawberry Plants by Means of İsolated Shoot Tipes. Sbornik Nauchnykh Rabot, Nauchno–Issledovatel'skikk Zonal'nyi *Institat Sadevodstva Nechemozemnoi Polosy 4, 184–194. Hort. Abstr., 45: 175.*
33. Powell, W., G. C Macharay and J. Provan, 1996. Polymorphism Revealed by Simple Sequence Repeats. *Trends Plant Genet. 1(7):215–222.*
34. Powell, W., M. Morgante, C. Andre, M. Hanafey, J. Vogel, S. Tıngey and A. Rafalskı, 1996. The Comparison of RFLP, RAPD, AFLP VE SSR (Microsatellite) Markers for Germplasm Analysis. *Molecular Breeding, 2: 225–38.*
35. Powell, W., G. C. Machray and J. Provan, 1996. Polymorphism Revealed by Simple Sequence Repeats. *Trends in Plant Science, 1(7):215–221.*
36. Rani, V., A. Parida and S. N. Raina, 1995. Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers for Genetic Analysis in Micropropagated Plants of Populus Deltoides Marsh. *Plant Cell Rep. 14:459-462.*
37. Rani, V. and S. N. Raina, 1998. Genetic Analysis of Enhanced Axillary Branching Derived Eucalyptus Tereticornis and E. Camaldulensis Plants. *Plant Cell Rep. 17:236-242.*
38. Rani, V. and S. N. Raina, 2000. "Genetic Fidelity of Organized Meristem–Derived Micropropagated Plants: A Critical Reappraisal" *In Vitro Cellular and Developmental Biology–Plant 36.5:319–330.*
39. Sargent, D. J., A. M. Hodonou and D. W. Sımpson, 2003. Devolopment and Characterization of Polymorphic Microsatellite Markers from *Fragaria viridis*, A Wild Diploid Strawberry. *Molecular Ecology Notes, 3:550-552*
40. Schoofs, J., 1992. In: Baker, F. W. G. (ed.), Rapid Propagation of Fast Growing Woody Species, *pp: 29–40. CAB International, Oxon, U.K.*
41. Schuelke, M., 2000. An Economic Method for the Fluorescent Labeling of PCR Fragments. *Nature Biotechnolgy, 18:233–234.*
42. Scowcroft, W. R., 1985. Somaclonal Variation: The Myth of Clonal Uniformity. In: Hohn, B.; Dennis, E. S., Eds. Genetic Flux in Plants. *Berlin: Springerverlag; 1985:217-245.*
43. Shenoy V. B. and I. K. Vasil, 1992. Biochemical and Molecular Analysis of Plants Derived from Embryogenic Tissue Cultures of Napier Grass (Pennisetum Purpureum K. Schum). *Theor. and Appl. Genet., 83:947–952.*
44. Shımomura, K. and K. Hırashıma, 2006. Devolopment and Characterization of Simple Sequence Repeats (SSR) As Markers to Identfy Strawberry Cultivars (*Fragaria×ananassa*). *Journal of the American Society for Horticultural Science, 75(5):399–402.*
45. Sönmez, A. D. ve E. Kafkas, 2012. 'Festival' Çilek Çeşidinde Farklı Karbon Kaynaklarının *in vitro* Koşullarda Kardeşlenme ve Köklenme Üzerine Etkisi. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Antalya. s.30.*
46. Swartz, H. J., G. J. Galleta and R. H. Zimmerman, 1981. Field Performance and Phenotypic Stability of Tissue Culture–Propagated Strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:667-673.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 231–236 2017

PRİME–ARK® 45 BÖĞÜRTLEN ÇEŞİDİNDE BAZI MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Duygu AYVAZ SÖNMEZ[1] Ebru KAFKAS[2] Mustafa AYSAN[3]

ÖZET

Böğürtlen, ülkemiz için önemi artmakta olan bir üzümsü meyvedir. Bu araştırmada böğürtlen çeşitleri arasında görüntü ve lezzetiyle ön plana çıkan Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada bu böğürtlen çeşidinin meyve kalite özellikleri; meyve iriliği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM), asitlik, meyve dış rengi (L, a, b değerleri), meyve et sertliği, toplam fenol ve toplam antioksidan aktivitesi belirlenerek bu kalite özellikleri arasındaki ilişkiler de değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, meyve kalitesi, SÇKM, meyve eti sertlik

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF PRIME–ARK® 45 BLACKBERRY

Blackberry is a berry fruit and its importance increasing recently for our country. In this study, Prime–Ark® 45, having desirable characteristics such as attractive and enthuastic flavor among the consumed blackberries were used. In this study, it was aimed to detect fruit quality characteristics such as fruit size, soluble solid content (TSS), titratable acidity, fruit external color (L, a, b, c and hue values), fruit firmness, total phenol and total antioxidant capacity and their relationship.

Keywords: Blackberry, fruit quality, TSS, firmness

[1] Biyolog, Yaltır Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Zir. Müh., Yaltır Tarım Ürünleri, Sarıhuğlar Mah., ADANA

GİRİŞ

Antosiyanin açısından zengin, Türkiye'de yaygın bulunan ve yabani olarak yetişen meyvelerden biri olan böğürtlen, *Rosaceae* familyasının *Rubus* L. cinsine girmektedir. Böğürtlen kolay çoğalması, diğer meyve bahçelerinde ara ziraatı veya çit bitkisi olarak yetiştirilebilmesi, bol verimli olması gibi yetiştiricilik avantajları yanında, özgün renk, tat ve aroması, zengin vitamin ve mineral madde içeriği ile tüketici açısından önemlidir [16]. Meyve ve sebzeler içerisinde böğürtlen başta olmak üzere birçok üzümsü meyve, zengin antosiyanin ve diğer fenolik madde içerikleri nedeniyle çok önemli antioksidan kaynağıdırlar. Bu meyveler, yüksek antioksidan kapasiteye sahiptirler. Bu nedenle üzümsü meyvelerin dengeli bir diyete eklenmesi vücudu çeşitli oksidatif streslere karşı korumada yararlı olacaktır [17].

Böğürtlen, içermiş olduğu besin içeriği nedeniyle ülkemiz için her geçen gün önemi artmakta olan bir üzümsü meyve türüdür. 2016 yılı TUİK verilerine göre, 2015 yılı Türkiye böğürtlen üretimi 2425 ton olup, 2464 da alanda üretim yapılmıştır. Üzümsü meyvelerde ıslah programlarının en önemli amaçlarından biri verim ve meyve kalitenin arttırılması yönünde yoğunluk kazanmıştır. Günümüzde araştırmalar meyve kalitesi kavramı üzerine odaklanmış ve besin değerinin düzenlenmesine kadar uzanmıştır. Meyvelerdeki kalite özellikleri karışık bir süreç olup, objektif olarak tanımlamak oldukça zordur. Bu özelliklerin genetik veya çevresel olarak kontrol edildiği ve çeşitlilik gösterdiği bildirilmiştir [21, 14, 10, 7].

Böğürtlen ıslahı 1909 yılında, ilk olarak Teksas'ta böğürtlen ıslah programında başlamıştır [12]. 1964 yılında Arkansas Üniversitesi böğürtlen ıslah programında 13 çeşit üzerinde yoğunlaşarak gerçekleştirilmiştir. Islah programının amaçlarından bazıları dikensizlik, meyve kalite özelliklerinin ıslahı ve "primocane" meyve veren çeşitleri geliştirmek olmuştur [2]. Ülkemizde böğürtlende adaptasyon çalışmaları 1967 yılında başlamıştır [13]. Daha sonrasında da birçok seleksiyon çalışmaları devam etmiştir. Yetiştiriciliği yapılan çok farklı özelliklere sahip böğürtlen çeşitleri bulunmaktadır. İlk ticari dikenli primocane–meyve veren böğürtlen çeşitlerinden Prime–Jim® ve Prime–Jan®, 2004 yılında Arkansas Üniversitesi tarafından piyasaya sürülmüştür [3, 4]. 2009 yılında ise Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinin üretimine başlanmıştır. Primocane meyve veren Prime–Jan® çeşidine göre sıcaklığa dayanıklı olması, daha sıkı ve sert meyve etine sahip olmasından dolayı yola dayanımının daha fazla olduğu için Prime–Ark® 45 çeşidi ön plana çıkmıştır [6]. Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidi Arkansas Üniversitesinin meyve araştırma istasyonunda APF–1*APF–12 çeşitlerinin melezlenmesi sonucu elde edilmiş bir çeşittir.

Bu araştırmada, son yıllarda ön plana çıkan Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinin bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenerek Adana koşullarındaki performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma 2015–2016 yıllarında, Adana Yaltır Tarım Ürünleri Laboratuvarı ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler kullanılmıştır (Şekil 1).

Metot

Örneklerin renk değerleri: Renk a, b ve L değeri Minolta C12–200 model Hunter Lab renk ölçer cihazıyla yapılmıştır [1]. Renk değerlerinin ifadesinde Hunter L (parlaklık), a (+, kırmızı;–, yeşil) ve b (+, sarı;–, mavi) kullanılmıştır. Bu değerlerden yararlanılarak rengin kroması (C) ve renk açısı (H) değerleri hesaplanmıştır.

Sertlik: Meyve eti sertliğini belirlemek için penetrometre kullanılmıştır.

•*Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı:* Meyveden elde edilen suların doğrudan Refraktometre cihazında ölçümü ile belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı (g): Derimi yapılan toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesi şeklinde hesaplanmıştır.

Asitlik: Dijital asitölçer cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Bitki başına toplam verim: Hassas terazide tartılan meyvelerin parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına toplam verim gram cinsinden ifade edilmiştir.

Toplam antioksidan aktivitesi ve toplam fenol miktarı: Bu analizler için elde edilen meyve suyundan spektrofotometre (Shimadzu UV–Vis 1800, Japonya) cihazı kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

İstatistiksel analizler: Denemeler 3 yinelemeli olarak yapılmış ve araştırmadan elde edilen tüm verilerin istatistik analizleri, JMP 8 paket programı ile belirlenmiştir.



Şekil 1. Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler
Figure 1. Green, pink and mature fruits from the Prime–Ark® 45 blackberry variety

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada ülkemizde yeni bir Primocane çeşit olarak ithal edilen, Arkansas Üniversitesi tarafından geliştirilen Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinin Adana ili koşullarındaki performansı araştırılmıştır.

Fenolojik Gözlemler

Primocane böğürtlen çeşitlerinin meyve boyu ve kalitesi çevre koşullarından etkilenmektedir. 85 F'ın üzerindeki yaz sıcaklıkları büyük ölçüde meyve tutumunu, boyutunu ve kalitesini azaltmaktadır. Sonuçta yaz ve sonbaharda bu sıcaklık aralığında olan alanlarda verim ve meyve kalitesinde düşüşler gözlenebilmektedir [3, 15]. Adana ili 2016 yılı için ilk çiçeklenme döneminde sıcaklık 85 F civarı iken daha sonra özellikle hasatın pik yaptığı dönemlerde sıcaklığın 92 F sıcaklıklara çıktığı kaydedilmiştir.

Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinin Adana ili 2016 yılı iklim koşullarına göre ilk çiçeklenme tarihinin Mart ayının ilk haftası olarak kaydedilmiştir. Ortalama olarak çiçeklenmeden sonra yeşil meyve oluşumu 28 gün sürerken, yaklaşık 9 gün sonra pembe meyve, pembe meyveden sonra meyvenin olgunlaşması ise yaklaşık 12 gün sürdüğü gözlenmiştir. İlk hasat tarihi ise mayıs ayının ilk haftasıdır (02.05.2016). Clark ve Perkins–Veazie 2011 [5], yılındaki çalışmalarında Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidini dört böğürtlen çeşidiyle kıyasladıkları çalışmada İlk hasat tarihini 10 Haziran olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar ABD koşullarında hasadın en yoğun olduğu tarihin 24 Haziran olduğunu bildirmişlerdir, Adana koşullarında bu tarih 22 Mayıs olarak belirlenmiştir.

Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinin bitki başına verimi ise; tüm sezon boyunca yapılan hasat miktarı hassas terazide tartılarak kaydedilmiştir ve ortalama bitki başına verimi 2870 g/bitki olarak belirlenmiştir.

Deneme kapsamında Prime–Ark® 45 böğürtlen çeşidinden alınan yeşil, pembe ve olgun meyveler L, a ve b renk değerleri, meyve eti sertlik oranları, ortalama meyve ağırlıkları, asitlik ve suda çözünebilir kuru madde miktarı, Çizelge 1 ve Çizelge 2'de görüldüğü gibi belirlenmiştir. Renk ölçümünde L değeri rengin açıklık ve koyuluğunu gösterir. Renk koyulaştıkça L değeri düşerken; renk açıldıkça L değeri artar. a değeri ise rengin yoğunluğunu ifade eder. a değeri düştükçe kırmızı renk yoğunluğu düşer; a değeri artınca kırmızı renk yoğunluğu da artar (Francis, 1980). b değeri ise sarılık veya maviliği gösterir. Young ve ark. [22], renk a değerinin meyve olgunluğunu gösterdiğini

ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçların araştırmacıların raporladığı doğrultuda olduğu görülmektedir. Kroma değeri olan c değeri ise, rengin doygunluğunu göstermektedir. Donuk renklerde kroma değeri düşerken canlı renklerde artmaktadır. Ayrıca Çizelge 2'de hue açısı değeri de hesaplanmıştır. Clark ve Perkins–Veazie [5], hava sıcaklığına göre meyve rengi ve parlaklığının azalabileceği ve uygun çevre koşullarında birörnek yapıya sahip olduğunu raporlamıştır. Yapılan çalışmalarda da hava sıcaklığının artmasıyla meyve renginde açılmalara rastlanmıştır.

Böğürtlenin bileşimi diğer meyvelerde olduğu gibi, tür, çeşit, iklim ve toprak özellikleri, hasat dönemi ve toplama saatine bağlı olarak değişim göstermektedir. Meyvenin olgunlaşma döneminin izlenmesinde de pratik bir indeks olan suda çözünür toplam kuru madde miktarı, böğürtlenlerde %4–12 arasında değişmektedir [17]. Gerçekçioğlu [9] tarafından Tokat yöresinde yürütülen seleksiyon çalışmasında 57 tip üzerinde durulmuş ve bu tiplerin meyve ağırlıkları 2.19–2.92 g, SÇKM içerikleri %10.0–13.8 arasında değişim göstermiştir. Clark ve Perkins–Veazie [5], Prime–Ark® 45 çeşidinin Clarkville ekolojisindeki adaptasyonu ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Araştırıcıların sunduğu verilerin bazıları Adana ekolojisinde elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Araştırıcılar SÇKM oranını 7 yıl boyunca belirlemiş ve ortalama %9.6 olarak değerlendirmişlerdir. Benzer şekilde bu çalışmada ortalama suda çözünebilen kuru madde miktarı %9.8 olarak saptanmıştır. Yine ekolojik farklılıklardan dolayı çiçeklenme ve hasat tarihlerinde farklılıklar görülmüştür. Adana ekolojisinde mayıs ortalarında meyve verimi pik yaparken, Clarskville bölgesinde ise Haziran ayı ortalarında en fazla artış görülmüştür. Araştırıcılar meyve ağırlığı olarak Arkansas'daki çalışmalarda 5–6 g, Kalifornya'da ise 7 g, Oregon'da ise Adana'da (8.7 g) elde ettiğimiz sonuçlara benzer (8.9 g) sonuçlar elde edildiği dikkati çekmiştir.

Böğürtlenlerde bulunan asit çeşidi ve miktarı tür, çeşit ile olgunluk derecesine göre çok değişmektedir [17]. Koca ve ark. [11], Karadeniz bölgesinde 10 böğürtlen çeşidiyle yaptığı çalışmada titre edilebilir asitlik değerini (%) 0.9 ile 1.68 arasında belirlemiştir. Adana koşullarında yapmış olduğumuz çalışmada Çizelge 1'de görüldüğü gibi yeşil meyveden olgun meyveye kadar geçen süreçte asitliğin azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca Prime–Ark® 45 çeşidi meyve eti sertliğinden dolayı iyi bir nakliye potansiyeline sahip bir çeşittir.

Antioksidanlar hidrojen atomu verme kabiliyetine sahip kimyasal bileşenlerdir. Wang ve Lin [20], böğürtlen, kırmızı ve siyah ahududu ile çileğin farklı olum devrelerindeki antioksidan kapasitesini saptamışlardır. Araştırıcılar, bu çalışma sonucunda antioksidan kapasitenin böğürtlen, çilek ve siyah ahududularda yeşilken, kırmızı ahududularda ise tam olgun durumdayken en fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu değişimlerin meyvelerin toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriğiyle ilişkili olduğu saptanmıştır [18]. Yaptığımız çalışmada Çizelge 3'de görüldüğü gibi toplam antioksidan aktivitesi yeşil ve pembe meyvede değişmezken, meyve olgunlaşınca antioksidan aktivitesinin azaldığı tespit edilmiştir. Toplam fenolde ise meyve olgunlaştıkça toplam fenol değerlerin yükseldiği görülmüştür. Jiao ve Wang [19], böğürtlenin antioksidan kapasitesi ile içerdiği süperoksit dismutaz, glutasyon peroksidaz, askorbat peroksidaz ve glutasyon redüktaz enzimlerinin aktiviteleri arasında pozitif ilişki saptamışlardır.

Yapılan çalışmalar Prime–Ark® 45 çeşidinin böğürtlen yetiştiriciliğini ve pazarını güçlendirmek için hem mevsimsel hem de coğrafi üretimi genişletebilme olanağı sağlayan bir çeşit olduğunu göstermiştir. Önceki çalışmalarla, Adana bölgesinden elde edilen sonuçlar arasında saptanan farklılıklar, iklim koşulları, toprak özellikleri ve hasat zamanı yanında analizlerde kullanılan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklanabilmektedir.

SONUÇ

Meyvelerin besin değeri büyük oranda türler, türler içerisinde yer alan çeşitler ve hatta çeşidin farklı olgunluk aşamaları ile iriliklerine göre de değişim gösterebilmektedir. Bunun yanında ekolojik faktörler ve yetiştirme koşulları da meyvelerin besin değeri üzerinde etkili olmaktadır.

Çizelge 1. Denemede elde edilen meyve renk değerleri

Table 1. Some fruit color values obtained in this study

Meyve Rengi / *Fruit color*	L	a	b	c	Hue
Yeşil meyve / *Green fruit*	49.83a±3.12	3.49b±2.17	14.66a±13.14	16.24b±11.4	59.8a±41.62
Pembe meyve / *Pink fruit*	22.11b±3.34	26.13a±3.65	18.38a±2.79	31.95a±4.59	35.08a±0.38
Olgun meyve / *Mature fruit*	20.66b±1.35	4.45b±0.85	3.95a±1.14	5.96b±1.33	41.16a±5.19

LSD≤0.05

Çizelge 2. Denemede elde edilen bazı meyve kalite özellikleri

Table 2. Some fruit quality characteristics obtained in this study

Meyve Rengi / *Fruit color*	Meyve eti sertliği (kg/cm²) *Fruit firmness*	Ortalama meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	SÇKM (%) *Soluble solids*	Asitlik (%) *Acidity*
Yeşil meyve / *Green fruit*	7.33a±1.15	2.16b±0.15	5.16c±0.15	2.34a±0.11
Pembe meyve / *Pink fruit*	4.03b±1.03	4.86b±0.21	5.63b±0.05	2.13a±0.2
Olgun meyve / *Mature fruit*	1.66c±0.15	9a±0.75	9.83a±0.15	0.62b±0.18

LSD≤0.05

Çizelge 3. Denemede elde edilen toplam fenol ve antioksidan aktivitesi değerleri

Table 3. Total phenol and antioxidant activity values obtained in this study

Meyve Rengi / *Fruit color*	Toplam fenol *Total phenol (mgGAE/100 g)*	Toplam antioksidan aktivitesi *Total antioxidant activity (%)*
Yeşil meyve / *Green fruit*	293.81b±2.57	79.52a±0.19
Pembe meyve / *Pink fruit*	310.02ab±1.83	79.31a±0
Olgun meyve / *Mature fruit*	330.38a±3.57	74.87b±0.19

LSD≤0.05

KAYNAKLAR

1. Artık, N., 1993. Chemical Composition of Wild Apricot Pulp. *Flüss Obst. In Fruit Processing.*
2. Clark, J.R., 1999. The Blackberry Breeding Program at the University of Arkansas: Thirty plus Years of Progress and Developments fort the Future. *ActaHorticulture 505:73–77.*
3. Clark, J. R., J. N. Moore, J. Lopez–Medina, C. Finn and P. Perkins–Veazie, 2005. Prime–Jan (APF–8) and Prime–Jim (APF–12) Primocane Fruiting Blackberries. *HortScience, 40:852–855.*
4. Clark, J. R., 2008. Primocane–Fruiting Blackberry Breeding. *HortScience, 43:1637–1639.*
5. Clark, J. R. and P. Perkins–Veazie, 2011. APF–45 Primocane Fruiting Blackberry. *HortScience April 2011 46:670–673.*
6. Clark, J. R. and J. G. Strang, 2011. The Prime–Jan® and Prime–Ark® 45 Thorny Primocane–Fruiting Blackberry Trial at Kentucky State University. *Fruit and Vegetable Research Report, 43, 18.*
7. Connar, A. M., J. J. Luby, C. B. S. Tong, C. E. Finn and J. F. Hancock, 2002. Variation and Heritability Estimates for Antioxidant Activity. Total phenolic content and Anthocyanin Content in Blueberry Progenies. *Journal of the American Society for Horticultural Science, 1: 82–88.*
8. Francis, F. J., 1980. Color Quality Evaluation of Horticultural Crops. *Hort Science, 15(1):14–15.*
9. Gerçekçioğlu, R., 1999. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Böğürtlenlerin (*Rubus fructicosus* L.) Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 23(4):977–981.*
10. Hancock, J. F., 1999. Strawberries. *Cab International, Wallingfer, U.K.*
11. Koca, I., B. Karadeniz, H. Çelik ve L. Demirsoy, 2008. Karadeniz Bölgesinde Yetişen Bazı Üzümsü Meyvelerin Özellikleri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum.*
12. Moore, J.N., 1984. Blackberry Breeding. *HortScience 19: 183–185.*
13. Onur, C., 1977. Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin İntrodüksiyonu. *Bahçe 8(1):24–32.*

14. Prior, R. L., G. Cao, A. Martin, E. Sofic, J. McEwen, C.O. Brien, N. Lischner, M. Ehlenfeldt, W. Kalt, G. Krewer and C. M. Mainland, 1998. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity and Variety of *Vaccinium species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46:2686–2693.*
15. Stanton, M. A., J. C Scheerens, R. C. Funt and J. R. Clark, 2007. Floral Competence of Primocane–Fruiting Blackberries Prime–Jan and Prime–Jim Grown at Three Temperature Regimens. *HortScience, 42:508–513.*
16. Togay, A., 2005. Böğürtlen Şarabı Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 1s.*
17. Tosun, İ. ve N. Artık, 1998. Böğürtlenin (*Rubus* L.) Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma. *Gıda 23(6):403–413.*
18. Tosun, İ. ve S. Yüksel, 2003. Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi. *Gıda Dergisi 28(3).*
19. Jiao, H. and S. Y. Wang, 2000. Correlation of Antioxidant Capacities to Oxygen Radical Scavenging Enzyme Activies in Blackberry. *J. Agric. Food Chem. 48:5672–5676.*
20. Wang, S. Y. and H. S. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem. 48:140–146.*
21. Veazie, P. P., 1995. Growth and ripening of Strawberry Fruit. (Ed: J. Janick). John. Whiley and Sons. Inc. *Horticultural Review, 17:267–298.*
22. Young, T. E., J. A. Juvik and J. G. Sullivan, 1993. Accumulation of the Components of Total Solids in Ripening Fruits of Tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science, 112(2):286–292.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 237–242 2017

SİVAS İLİ ULAŞ İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÇİLEK ÇEŞİT VE TİPLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ali İSLAM[1] Nafia ÇERÇİ[2] Aslı ÇOTALA[3]

ÖZET

Bu çalışma Sivas ili Ulaş ilçesinde 2010–2011 yıllarında, 4 çilek çeşidi (Fern, Cristal, Kabarla, Sweet Ann) ve 5 genotip (4A24, 1A11, 4A14, 10B131 ve 4A28) kullanılarak, verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada çeşit ve genotiplerde bazı fenolojik, meyve ve bitki özellikleri incelenmiş olup, verim değerleri alınmıştır. Ortalama değerlere göre en fazla bitki büyüklüğü, meyve sayısı ve verim 4A24 genotipinde tespit edilmiştir. Sweet Ann çeşidinden elde edilen meyveler diğer tip ve çeşitlere göre daha iri meyvelere (en–boy ve ağırlık olarak) sahip olmuştur. En iyi renklenme (L, a, b) Sweet Ann çeşidi ile 4A24 tipinden elde edilmiştir. En yüksek SÇKM, Sweet Ann çeşidinden elde edilmiştir. Bu çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; 4A24 tipi verim bakımından, Sweet Ann çeşidi ise en önemli meyve özellikleri bakımında diğer tip ve çeşitlere göre ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Fragaria* sp., pomoloji, fenoloji, verim

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE PERPHORMANCES OF SOME STRAWBERRY CULTIVARS IN SİVAS PROVINCE

This study was carried out in Sivas province (Ulaş district), with Fern, Cristal, Kabarla, Sweet Ann cultivars and 5 different genotypes. The aim of the study was examined the yield and other quality characteristics.

According to average values, the promising type was the 4A24, the highest yield and berry number in the 4A24 type. If the fruit size was compared to other types and cultivars, the Sweet Ann had bigger value. The best coloring (L, a, b) were obtained from Sweet Ann types and 4A24 type. The highest TSS was obtained Sweet Ann. The results of this study showed that the 4A24 type was good according to yield, the Sweet Ann cultivar stands out for important berry characteristics.

Keywords: *Fragaria* sp., pomology, phenology, yield

[1] Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU
[2] Zir. Müh., Korgan Ziraat Odası, Korgan/ORDU
[3] Zir. Müh., Yaltır Tarım Ticaret A.Ş., ADANA

GİRİŞ

Çilek, dünya üzerinde çok farklı ekolojilerde ve geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılan bir türdür. Ülkemizde en fazla Akdeniz, Marmara ve Eğe bölgelerinde çilek üretimi yapılmaktadır. Türkiye çilek üretimi 390 bin ton olup, en fazla üretimi 137.985 ton ile Mersin ili gerçekleştirmektedir [2].

Yıllık yağış 250 mm olan çöl alanlarında, 3500 m yükseklikteki alanlarda, soğukların -45°C'lere kadar düştüğü yerlerin yanında, yarı tropik yerlerde; yaz aylarında kuzey kutbuna yakın yerlerdeki devamlı aydınlık bölgelerden, 12 saatlik aydınlanmaya sahip ekvatordaki bölgelere kadar birbirinden farklı çok ekstrem yerlerde yetişebilmektedir [1]. Çileğin bu kadar geniş bir bölgeye yayılmasında önemli bir etken, bu türdeki çeşit zenginliğidir [14]. Diğer yandan, çileğin değişik toprak ve iklim koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesi ve taze meyvenin pazarda az olduğu dönemlerde olgunlaşması dolayısıyla iyi bir pazar avantajına sahip bulunmaktadır. Aynı zamanda yatırımların kısa zamanda geri dönmesi nedeniyle de aile işletmelerine oldukça uygundur.

Ülkemizin farklı bölgelerinde çilek yetiştiriciliği ve çeşit adaptasyonu üzerine çok sayıda çalışma yürütülmüştür [5, 6, 8, 11, 13, 19].

Modern meyve işletmeciliği artan talebe göre tür ve çeşitlerin geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını gerektirmektedir. Bu amaçla değişik iklim koşullarına uyabilen çeşitlerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Sistemli bir şekilde yapılan ıslah çalışmaları sonucu değişik ekolojilere uyabilen ve değişik özelliklerde yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin farklı bir bölgede ya da değişik bir ekolojide tavsiye edilebilmesi için adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, Sivas ili Ulaş ilçesi Yenikarahisar beldesinde yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip olduğu bilinen bazı çilek çeşitleri ile genotiplerin performanslarının belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2010–2011 yıllarında Sivas ili Ulaş ilçesi Yenikarahisar beldesinde tesis edilen bahçede yürütülmüştür. Denemede çilek çeşidi olarak Sweet Ann, Cristal, Fern ve Kabarla, genotip olarak 4A24, 1A11, 4A14, 10B131 ve 4A28 kullanılmıştır. Çilek fideleri 2010 yılı Temmuz ayında, 90 cm genişliğe sahip seddelere sıra arası ve üzeri 35×35 cm aralıklarla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 bitki olacak şekilde dikilmiş olup, seddeler siyah plastik malç ile kaplanmıştır. Bahçe dikim sonrası ilk gelişme döneminde yağmurlama ile daha sonra ise damla sulama sistemleri ile sulanmıştır. Bahçenin deniz seviyesinden yüksekliği 1500 m'dir. Hasat döneminde toplanan meyve örnekleri laboratuvara getirilerek incelenmiştir.

Deneme süresince fenolojik gözlemler, bitkisel ve pomolojik özellikler alınmıştır.

Fenolojik Gözlemler olarak ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, meyve bağlama, olum başlangıcı, hasat başlangıcı ve hasat sonu tarihleri kaydedilmiştir.

Derimde her bir bitkinin verimi ayrı ayrı toplanmış ve bitki başına verim elde edilmiştir. Yine her derimde meyve ağırlığı, şekli ve görünüşü ile aroma, pH, suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik değerleri belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı ve parsel verimi (g) 0.01 grama duyarlı hassas dijital terazi ile tartılmıştır. Meyve eni ve boyu (mm) 0.01 mm hassasiyetinde dijital kumpas ile ölçülmüştür. Meyve rengi Konica Minolta CR–400 marka renk ölçer ile (L, a, b) ölçülmüştür.

SÇKM (Brix) el refraktometresi ile pH Hanna HI 8314 marka masa tipi pH–metre ile titre edilebilir asit miktarı (%) titrasyon ile sitrik asit cinsinden belirlenmiştir [10].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme çileklerinde ilk çiçeklenmeler 9–12 Haziran tarihleri arasında gerçekleşmiştir. En erken ilk çiçeklenme Cristal, 4A24, 4A14 ve 10B131'te gözlenmiştir. Tam çiçeklenmeler 14 Haziran ile 18 Haziran tarihleri arasında gerçekleşmiştir. En erken tam çiçeklenme 4A14'te görülmüştür. Çeşitlerin meyve bağlamaları 20–22 Haziran arasında gerçekleşmiştir. Meyve olum başlangıcı 5–7 Temmuz arasındadır. Çeşitlerin çoğunluğunda olum başlangıcı 6 Temmuz olmasına rağmen

bütün çeşitler birbirine çok yakın tarihlerde olum başlangıcını gerçekleştirmiştir. Çilek çeşitleri arasındaki hasat başlangıcı ve sonu tarihleri farklılık göstermemiştir. 11 Temmuz hasat başlangıcı 17 Eylül hasat sonu olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Çilek çeşitlerinde fenolojik sonuçlar değerlendirildiğinde bütün çeşitlerde ilk çiçeklenmenin Haziran ayının başlarından ortasına kadar sürdüğü, meyve bağlamanın Haziran ayının ikinci yarısında gerçekleştiği ve Temmuz ayının ilk yarısından itibaren meyvelerin olgunlaşmaya başladığı söylenebilir.

Farklı çilek çeşit ve tiplerinin bitki gelişimi Şekil 1'de sunulmuş olup bitki gelişimi bakımından yapılan değerlendirmede 4A24 tipinin daha iyi gelişme gösterdiği söylenebilir.

Toplam meyve sayısı bakımından çeşitler değerlendirildiğinde; en fazla meyve sayısı (161 adet) 1A11'den elde edilmiştir. En az meyve sayısı ise (147 adet) Kabarla çeşidinden elde edilmiştir. Tüm çeşitlerin ortalama meyve sayısı 154 adettir. Toplam verim incelendiğinde; 15 bitkiden alınan en fazla verim 4A24 (3628.71 g)'den elde edilmiştir. Toplam verimi en düşük olan çeşit Kabarla (1673.51 g) çeşididir. Tüm çeşitlerde hasat dönemleri itibariyle ortalama verim 2907.07 g'dır (Çizelge 2).

Çileklerde meyve eni 23.41 mm (Sweet Ann) ve 14.94 mm (4A28); meyve boyu 30.25 mm (Sweet Ann) ve 20.87 mm (4A28) arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 7.19 g bulunmuştur. En ağır meyveler 8.96 g ile 4A14 tipinden en düşük değer ise 5.97 g ile Kabarla çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Çilek meyvelerinin renk değerleri Çizelge 4'te sunulmuştur.

Yetiştiriciliği yapılan 9 çilekte alınan meyve örneklerinin ortalama SÇKM değeri 8.78 brix'dir. Genel olarak en yüksek değer (11.10 brix) 1A11'te alınırken en düşük değer (7.46 brix) 4A14'dan elde edilmiştir. Titre edilebilir asitlik bakımından ortalama değer 1.01 g/100 ml, pH ise 3.46 olarak bulunmuştur (Çizelge 5).

Kaleli ve Günay [9], Çanakkale koşullarında çilekte meyve ağırlığını 7.69–10.43 g arasında, Polat [23] Ankara koşullarında 5.63 g bularak, bu çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Buna karşın Singh ve ark. [25], 11 g, Atasay ve ark. [4], Isparta'da Camarosa çilek çeşidinde 13.24 g, Kaynaş ve Günay [15], Çanakkale'de Camarosa çeşidinde 9.97 g, İslam ve ark. [8], 12.1 g, meyve ağırlığı bulmuşlardır. Sunulan çalışmalardan elde edilen meyve ağırlığı sonuçları ile yapılmış olan bu çalışmadan elde edilen meyve ağırlığı sonuçları (7.193 g) farklılık göstermiştir. Bu durum iklim, olgunluk aşamaları ve beslenme ile ilişkili olabilmektedir.

Çilek meyvelerinde SÇKM değerini Kurnaz ve ark. [17], %5.3 ile %7.9 arasında, Paydaş ve ark. [22], %5.87 ile %12.50 arasında, Çekiç ve ark. [5], %6.5 ile %9.0 arasında, Özdemir ve ark. [20], %8.8, İslam ve ark. [8], %7.4, Kaynaş ve Günay [15], %5.99 ile %6.88 arasında, Rutkowski ve ark. [24], %5.2 ile 10.4; Karakaya ve ark. [12], %4.32–10.46 arasında tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise SÇKM değeri ortalama %8.78 olarak bulunmuştur. Genel olarak bu çalışmalardaki SÇKM değerleri birbirlerini destekler nitelikte olup, çeşide bağlı olarak farklı yükselti ve ekolojik değişkenlik söz konusudur.

Çilekte benzer çalışmaları yürüten araştırıcılardan Özgüven ve Yılmaz [21], yaz dikim uygulamalarında bitki başına verimlerin 579.64–843.29 g; Köse [16] en düşük verimin Sweet Charlie (126.15 g) çeşidinde olduğunu rapor etmişlerdir. Van şartlarında Geçer ve Yılmaz [7], en yüksek verimi 352.05 g olarak tespit etmişlerdir. Kaşka ve ark. [13], GAP bölgesinde çilekte ilkbahar, yaz ve kış dikimleri uygulamışlar ve en iyi sonucu yaz dikimlerinden aldıklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada en yüksek verim 242 g bulunmuş olup, diğer araştırıcılarının çalışmalarından düşük sonuçlar elde edilmiştir. Fakat bölgenin ekolojik koşulları dikkate alındığında bu çalışmanın ümitvar nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Çilekte pH değerlerini Çekiç ve ark. [5], Tokat ekolojsinde 3.33–3.60; Köse [16], Erzurum şartlarında 1.3–3.34; Trabzon ili Hayrat ilçesinde ortalama 3.64–3.73 [18] arasında belirlemişlerdir. Ayrıca; Özdemir ve ark. [20] ve Atasay ve ark. [4], yaptıkları çalışmada en yüksek pH değerlerinin Sweet Charlie çeşidine ait olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ortalama pH değeri 3.46 olarak bulunmuş olup, diğer araştırıcıların pH değerleri ile birbirini destekler niteliktedir. Titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde, İslam ve ark. [8], Ordu şartlarında %0.39–0.73 arasında; Üstün ve Paydaş [26], Adana şartlarında %0.25–0.36

arasında, Çekiç ve ark. [5], Tokat şartlarında %0.90–1.16 değerleri arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada titre edilebilir asit değeri ortalama %1.01 olarak bulunmuştur. Ekoloji ve rakıma bağlı olarak asitlik değerinin değiştiği bilinmekle beraber diğer özellikler üzerine de etki yapmaktadır [3].

Çizelge 1. Çilek çeşit ve tiplerine ait fenolojik gözlemler
Table 1. Phenological observations of the strawberry varieties and types

Çeşit *Varieties*	İlk çiçeklenme *First blooming*	Tam çiçeklenme *Full blooming*	Olum başlangıcı *First berry ripening*	Hasat başlangıcı *First harvest*	Hasat sonu *The latest harvest*
Cristal	09 Haziran	15 Haziran	06 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
4A24	09 Haziran	15 Haziran	06 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
Fern	10 Haziran	15 Haziran	05 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
4A14	10 Haziran	15 Haziran	06 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
Sweet Ann	11 Haziran	17 Haziran	06 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
10B131	11 Haziran	17 Haziran	07 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
4A28	11 Haziran	16 Haziran	07 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
Kabarla	12 Haziran	18 Haziran	07 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül
1A11	12 Haziran	17 Haziran	05 Temmuz	11 Temmuz	17 Eylül

Çizelge 2. Çilek çeşit ve tiplerindeki toplam verim (TV) ve meyve sayıları (TMS)
Table 2. Fruit number and total yield at different strawberry varieties and types

Çeşitler / *Varieties*	TV (g/parsel)[z] / *Total yield/parcel 15 plants*	TMS (adet)[y] / *Berry number*
4A24	3628.71 a	161.00 a
1A11	3299.44 a	159.66 ab
4A14	3206.64 ab	156.33 abc
Sweet Ann	3161.04 ab	156.00 abc
10B131	3102.15 ab	154.66 abc
Cristal	3087.02 ab	152.00 abc
Fern	2841.17 ab	151.66 abc
4A28	2164.01 bc	147.33 bc
Kabarla	1673.51 c	146.66 c
Ortalama	2907.07	153.92

[z]$LSD_{\%5}$=108.7, [y]$LSD_{\%5}$=10.5

Çizelge 3. Farklı çilek çeşit ve tiplerinde meyve eni (mm), boyu (mm) ve ağırlığı (g)
Table 3. Berry length, width and weight values at the strawberries varieties and types

Çeşitler / *Varieties*	Meyve eni[z] / *Width*	Meyve boyu [y] / *Length*	Meyve ağırlığı [v] / *Weight*
Sweet Ann	23.41 a	30.25 a	8.96 a
Fern	19.24 b	27.42 b	8.82 a
1A11	17.93 b	26.92 b	8.24 ab
Cristal	17.73 b	25.02 bc	7.80 b
Kabarla	17.40 bc	23.88 cd	6.69 c
4A24	17.39 bc	23.67 cde	6.26 c
4A14	17.22 bc	22.46 def	6.02 c
10B131	15.40 cd	21.32 ef	5.98 c
4A28	14.94 d	20.87 f	5.97 c
Ortalama	17.85	24.64	7.19

[z]: $LSD_{\%5}$=2.143; [y]: $LSD_{\%5}$=2.578; [v]: $LSD_{\%5}$=1.238

Çizelge 4. Farklı çeşit ve tiplerdeki meyve renk değerleri (L, a, b)
Table 4. Color values at different varieties and types (L, a, b)

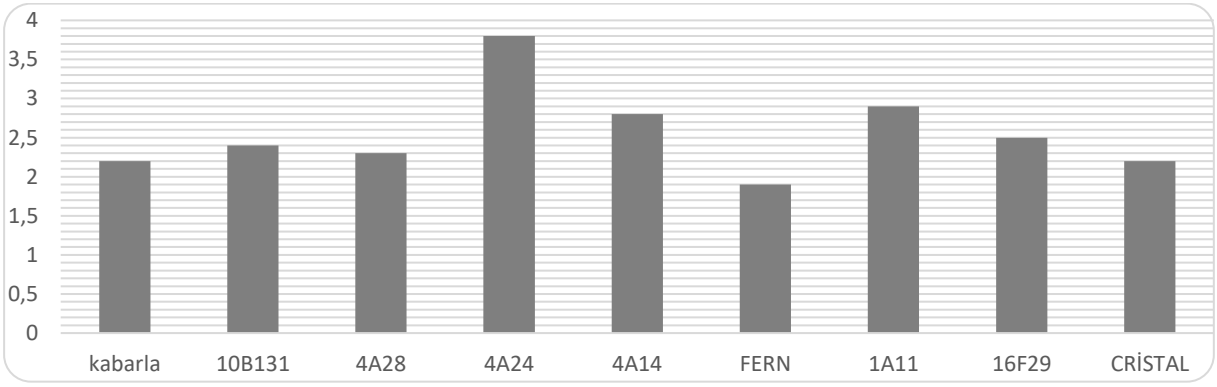
Çeşitler / *Varieties*	L	a	b
4A14	37.67 a	30.02 abc	23.56 a
Sweet Ann	37.24 a	30.02 abc	23.87 a
10B131	36.04 ab	30.97 a	20.49 ab
1A11	33.26 bc	31.57 a	18.14 bc
Cristal	32.24 c	29.60 abc	17.86 bc
Kabarla	31.92 c	25.82 cd	13.98 cd
4A28	31.40 c	26.66 bcd	14.47 cd
Fern	30.94 c	30.40 ab	16.98 bcd
4A24	30.80 c	24.10 d	12.56 d
Ortalama	33.50	28.77	17.99

(L) $LSD_{\%5}$=3.067 (a) $LSD_{\%5}$=4.251 (b) $LSD_{\%5}$=4.654

Çizelge 5. Farklı çeşit ve tiplerin titre edilebilir asit, pH ve SÇKM değerleri
Table 5. Different varieties and types of titratable acid values

Çeşitler / *Varieties*	TEA (g/100 ml) / *Acidity*	pH	SÇKM (brix) / *Total soluble solid*
Sweet Ann	1.17	3.66	11.10 a
Cristal	1.17	3.63	10.53 ab
1A11	1.11	3.57	10.06 abc
4A24	1.07	3.46	8.50 bcd
Kabarla	1.05	3.45	8.40 bcd
10B131	0.99	3.39	7.76 cd
Fern	0.94	3.39	7.66 cd
4A28	0.86	3.35	7.63 d
4A14	0.75	3.30	7.46 d
Ortalama	1.01	3.46	8.78

$LSD_{\%5}$=2.58



Şekil 1. Farklı çeşit ve tiplerdeki bitki gelişim (1–5 puan) değişimi
Figure 1. Plant growth in the varieties and types (1–5 points)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sivas ili Ulaş ilçesi Yenikarahisar beldesinde, bazı çilek çeşit ve tiplerinde meyve ve bitki özelliklerini belirlemek amacı ile yürütülen bu çalışma, bölgede çilek adaptasyonu üzerine yapılan ilk çalışma niteliğindedir. Araştırma sonucunda meyve ağırlığı yönünden Sweet Ann ve 4A14, SÇKM yönünden Sweet Ann ve verim yönünden 4A24 öne çıkmaktadır. Araştırmanın yapıldığı bölgede ticari anlamda meyvecilik yapılmamaktadır. Çilek adaptasyon sınırları oldukça geniş olmasından dolayı avantajlı bir yetiştiricilik olabileceği düşünülmektedir. Bu bakımdan alınan sonuçların ümitvar olduğu düşünülmekte olup, benzer çalışmaların farklı çeşitlerle ve ayrıntılı olarak devam ettirilmesi önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma için destek sağlayan Yaltır Tarım A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, Ders Kitabı: 290.*
2. Anonim, 2015. TÜİK Verileri, http://www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 2015).
3. Aslantaş, R. ve H. Karakurt, 2011. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. *Alınteri Dergisi, 12:31–37.*
4. Atasay, A., N. Türemiş, İ. Demirtaş ve A. Göktaş, 2006. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Yaz Dikimi Yapılan Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. *Ulusal II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 100–105.*
5. Çekiç, Ç., R. Gerçekçioğlu ve M. Güneş, 2003. Bazı Yabancı Çilek Çeşitlerinin Tokat Ekolojisine Adaptasyonu. *I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 246–248.*
6. Erenoğlu, B., M. Baş, S. Ufuk ve Y. Erbil, 1999. Marmara Bölgesine Uygun Yeni Çilek Çeşitlerinin Seçimi. *Yalova Atatürk Bahçe*

Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayın No:128, 26s.
7. Geçer, M. K. ve H. Yılmaz, 2011. Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(2):15–22.*
8. İslam, A., R. Cangi, C. Yılmaz ve A. I. Özgüven, 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Ordu Ekolojisine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı s.217–220.*
9. Kaleli, N. ve S. Günay, 2006. Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe 35(1–2): 47–54.*
10. Karaçalı, İ., 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, 469s.*
11. Karaduva, L. ve Ş. Kurnaz, 1992. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı: 223–228.*
12. Karakaya, M., B. Öztürk, A. İslam, O. Karakaya, E. Kaçar, E. Turga ve S. Gün, 2016. Ordu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Meyve Kalite Özellikleri. *Bahçe Dergisi 45:854–858.*
13. Kaska, N., S. Paydas, A. I. Özgüven, E. Özdemir, S. Eti ve N. Türemiş, 1993. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Çilek Çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesine Adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Yayın No:58, GAP Yayınları No:73. Adana.*
14. Kaşka, N., N. Türemiş ve E. Özdemir, 1995. Çilek Çeşit Kataloğu. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretimi Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara.*
15. Kaynaş, N. ve S. Günay, 2003. Çanakkale Yöresine Uygun Çilek Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Çalışmalar. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu.*
16. Köse, M., 2003. Selva ve Sweet Charlie Çilek Çeşitlerinde Bakteri Uygulamalarının Bitki Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.*
17. Kurnaz, Ş., H. Çelik ve H. Demirsoy, 1995. Yaz Dikim Yöntemiyle Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Karadeniz Bölgesine Adaptasyonlarının Araştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10(1):43–49.*
18. Kuru, S. ve A. İslam, 2010. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Farklı Malçların Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı:565–569*
19. Özdemir, E. ve S. Onur, 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri. *Bahçe 15(1–2):3–9.*
20. Özdemir, E., K. Gündüz ve M. Şehitoğlu, 2003. Yayladağı (Hatay) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.*
21. Özgüven, A. I. ve C. Yılmaz, 2003. Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu.*
22. Paydaş, S., N. Kaşka, H. Çağlar and E. Yaşa, 1996. Investigation on Yield, Fruit Quality and Aroma Compounds of Some Strawberry Cultivars and Hybrids. *1. Egypt–Hungarian Horticulture Congress 2:172–177.*
23. Polat, M., 2005. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 116s.*
24. Rutkowski, P. K., D. E. Kruczynska and E. Zurawicz, 2006. Quality and Shelf Life of Strawberry Cultivars in Poland. *Acta Hort. 708:329.*
25. Singh, R., R. Asrey and S. Kumar, 2006. Effect of Plastic Tunnel and Mulching on Growth and Yield of Strawberry. *Indian Journal of Horticulture 63:1(18–20)*
26. Üstün, P. ve S. Paydaş, 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bildiriler Kitabı:301–305.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 243–248 2017

BAZI ÜZÜMSÜ MEYVELERDE TOPLAM FENOL VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nurgül F. TÜREMİŞ[1] Ebru KAFKAS[1]
Mozhgan ZARIFIKHOSROSHAHI[2] Hatice ÖZCAN[2]
Ayşegül BURGUT[2] Begüm OLUT[3] Özgecan TÜREMİŞ[3]

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda fenol bileşikleri ve antioksidan içerikleri nedeniyle üzümsü meyvelerin üretim ve tüketiminde büyük oranda artışlar meydana gelmiştir. Meyveler içerisinde özellikle üzümsü meyveler doğal antioksidanlarca zengin olup yüksek antioksidan kapasiteye sahiptirler. Bu çalışmada bazı üzümsü meyvelerin toplam antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde içeriği araştırılmıştır. "Chester Thornless" böğürtlen çeşidinde toplam fenol içeriği 338.82 mgGAE/100 g ext, "Bluecrop" mavi yemiş çeşidinde 79.32 mgGAE/100g ext, "K60"nolu dut tipinde 482.62 mgGAE/100gext, "K68" no'lu dut tipinde 572.92 mgGAE/100gext, "K45" no'lu dut tipinde 498.49 mgGAE/100gext, "P1" nolu dut tipinde 680.34 mgGAE/100gext, "A5" no'lu dut tipinde 120 mgGAE/100gext ve "S7" no'lu dut tipinde 229.5 mgGAE/100gext olarak belirlenmiştir. Antioksidan aktivite içerikleri incelendiğinde "Chester Thornless" böğürtlen çeşidinde toplam antioksidan içeriği %60.73, "Bluecrop" maviyemiş çeşidinde %38.25, farklı dut tiplerinde ise (K60) %44.73, (K68) %51.86, (K45) %57.05, (P1) 50.38, (A5) %32.84, (S7) %73.28 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplam fenol, üzümsü meyveler, antioksidan

ABSTRACT

DETERMINATION OF TOTAL PHENOL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME BERRIES

In recent years, production and consumption of berry fruits has been increasing in the world and also in our country due to their antioxidant content. Fruits especially berries are known as natural antioxidants because of having high antioxidant capacity. In this study, antioxidant activity and total phenolic content of some berry fruits were compared. Total phenols was detected in "Chester Thornless" as 338.82 mgGAE/100gext, in "Blue Crop" blueberry variety as 79.32 mgGAE/100gext, in mulberries, 482.62 mgGAE/100gext for "K60", 572.92 mgGAE/100gext for "K68", 498.49 mgGAE/100gext, for "K45", 680.34 mgGAE/100gext for "P1", 120 mgGAE/100gext for "A5" and 229.5 mgGAE/100gext for "S7". Antioksidan activities of berry fruits were detected in "Chester Thornless" blackberry variety as %60.73, in "Blue Crop" blueberry variety as %38.25 and in various

[1] Prof. Dr. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[2] Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Zir. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

mulberry types detected as (K60) %44.73, (K68) %51.86, (K45) %57.05, (P1) 50.38, (A5) %32.84, (S7) %73.28.

Keywords: Total phenolic content, berry fruits, antioxidant

GİRİŞ

Meyve ve sebzelerin insan sağlığı ve beslenme için çok faydalı ürünler oldukları bilinmektedir. Fakat son zamanlarda bunun nedenini bilim adamları yaptıkları araştırmalar ile daha ayrıntılı bir şekilde insanların bilgisine sunmaktadırlar. Meyve ve sebzeler hoş tat ve lezzetleri yanında birçok besin elementini de birlikte içermektedirler. Bazı elementlerin bir araya gelmesiyle oluşan bitkisel kimyasallar hastalıklara karşı koruyucu bir potansiyel oluşturmaktadır [23]. Üzümsü meyveler grubunda yer alan ahududu ve böğürtlenler kendilerine özgü cezbedici renk, tat ve aroması, yapı ve kokusu ile taze tüketim yanında gıda endüstrisinde çok çeşitli kullanım alanları bulmaktadır. Bu nedenle öteki meyveler arasında çok özel bir yere sahiptirler [21]. Ayrıca, ahududu ve böğürtlenlerin bünyelerinde bulundurdukları bazı pigmentler, fenoller, flavonlar, flavonoidler, vitaminler ve liflerin diğer meyve türlerinden konsantrasyon bakımından çok yüksek oldukları belirtilmektedir [12, 13].

Dut meyveleri içermiş oldukları antosiyanin, antitrombotik, antioksidan, antimikrobiyal, antimutajenik, antikarsinojen özellikleri ile insan sağlığı için özellikle iltihaplanmayı önleyici ve sinir sistemini koruyucu özelliklere sahiptir. Bu etki duta renk veren fenolik bileşenlerden kaynaklanmaktadır [2]. Meyve temel bileşenleri fruktoz, glikoz şekerleri, sitrik asit (%92) ve malik asit (%8) gibi organik asitler, fenolik asitler ve antosiyaninlerdir [9]. Vücutta normal metabolizma koşullarında veya çeşitli dış etkenler yoluyla üretilen serbest radikaller, başta kanser olmak üzere kalp–damar ve sinir hastalıkları gibi birçok dejeneratif hastalığın oluşmasında önemli rol oynamaktadır [15]. İnsan vücudundaki her bir hücre her gün, yaşlanma ve dejeneratif hastalıkların oluşumunda önemli bir faktör olan serbest radikaller tarafından zarar görmektedir. Serbest radikallerin zararlı etkileri, vücuttaki süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidaz, katalaz, peroksidaz vb. doğal savunma sistemleri tarafından kontrol altında tutulmakla birlikte, bu savunma mekanizmalarının diyetle alınacak doğal antioksidan bileşiklerle de desteklenmesi gerekmektedir [14]. Bu amaçla meyve ve meyve suları, sağlıklı bir diyette yer alması önerilen başlıca doğal antioksidan kaynakları arasında sayılmaktadır. Meyvelerin [14, 10] olduğu kadar meyve sularının da antioksidan aktiviteye sahip olduğu [16, 3, 5, 19, 17, 16] ve bu etkinin özellikle fenolik bileşikler [7, 8, 17], C vitamini [24] ve karotenoidlerden kaynaklandığı bilinmektedir. Meyve özellikleri yönünden üzümsü meyveler grubunda yer alan böğürtlen dünyada ılıman iklim bölgelerinde, subtropik iklim ve kutup iklim sınırlarına kadar yayılma alanı nedeniyle geniş yetiştiricilik alanına sahiptir. Ülkemiz böğürtlenin anavatanı sınırları içerisindedir. Böğürtlenler, Anadolu'nun 1000 m'nin üzerinde hava ve toprak neminin yeterli olduğu ekolojilerde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Dikensiz Chester Thornless böğürtlen çeşidinin meyveleri çok iri, hafif konik yapıdadır (Şekil 1). Aroması güzel ve meyveleri tatlıdır. Yola dayanıklı çok verimli bir çeşit olup, her rakımda bu böğürtlen çeşidinin rahatlıkla dikimi yapılabilmektedir.

Mineral ve vitaminlerce zengin olan mavi yemiş meyveleri ise sodyum içermezken kalp sağlığı ve ritmi için önemli olan potasyum içeriği son derece yüksektir [18].



Şekil 1. Chester çeşidin meyvesi
Figure 1. Chester thornless fruit



Şekil 2. a) Karadut meyveleri, b) Yaban mersini meyveleri
Figure 2. a) Morus nigra berries, b) Blueberries

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmada "Chester Thornless" böğürtlen çeşidi, "Bluecrop" mavi yemiş çeşidi ile "K60", "K68", "K45", "P1", "A5" ve "S7" dut genotiplerinin meyveleri materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Toplam fenol içeriği

Meyve ekstraktlarının toplam fenolik bileşik miktarları, Slinkard ve Singleton metodunun modifikasyonu ile belirlenmiştir [6]. Test tüplerindeki (0.02 ml) örneklere sırasıyla 3.9 ml distile su ve 0.25 ml Folin–Ciocalteu's ayracı eklenmiştir. Yaklaşık 2 dk sonra karışımlara Na_2CO_3 (0.75 ml) ilave edilerek homojen şekilde karışımı sağlanmıştır. Daha sonra karışımlar oda sıcaklığında 2 saat bekletildikten sonra örneklerin absorbans değerleri 745 nm'de okunmuş ve meyve ekstraktlarındaki toplam fenolik bileşiklerin konsantrasyonları (mg GAE/gext), gallik asit standart grafiği kullanılarak belirlenmiştir ($y = 0.0015\times–0.0123$ $R^2 = 0.999$).

DPPH radikalinin süpürülmesi

Örneklerin 1,1–diphenyl–2–picrylhydrazyl (DPPH) serbest radikalli süpürme aktivitesi, Blois tarafından önerilen DPPH metodu ile ölçülmüştür [18]. Her bir uygulamaya ait örneğin, DPPH radikalini süpürme aktivitesi aşağıda belirtilen formül aracılığıyla yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

TARTIŞMA VE BULGULAR

Bu araştırmada, üzümsü meyve ekstraktlarının toplam fenolik bileşik miktarları incelenmiş olup sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. "Chester Thornless" böğürtlen çeşidinde toplam fenol içeriği 338.82 mgGAE/100gext, "Blue Crop" mavi yemiş çeşidinde 79.32 mgGAE/100gext, dut (K60) 482.62 mgGAE/100gext, dut (K68) 572.92 mgGAE/100gext, dut (K45) 498.49 mgGAE/100gext, dut (P1) 680.34 mgGAE/100gext, dut (A5) 120 mgGAE/100gext, dut (S7) 229.5 mgGAE/100gext olarak belirlenmiştir. Prior ve ark., 1998 yılında mavi yemiş üzerine yaptıkları araştırmada toplam fenol içeriğinin 181–390 mg/100 g değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir [6]. Sellappan ve ark. [25] yılında yaptıkları araştırmada toplam 17 mavi yemiş çeşidinin ve 2 farklı böğürtlen çeşidinin toplam fenol içeriklerinin sırasıyla 261.95–929.62 mg/100 g ve 555.21–717.84 mg/100 g arasında değiştiğini bildirmişler [22]. Wang ve ark. [26] yaptıkları bir araştırmada farklı ekolojilerde yetiştirilen mavi yemiş çeşitlerinde toplam fenol içeriğini 377 mg/100 g ile 469 mg/100 g aralığında ve DPPH Radikalinin Süpürülmesi ise 60 mg/100 g ile 88 mg/100 g aralığında saptarken, Ancillotti ve ark. [1], farklı mavi yemiş türlerinde toplam fenol içeriğini 4768 mgCAT/100g ile 3670 mgCAT/100 olarak belirlemişlerdir. Gougoulias [11] ise, bazı üzümsü meyvelerin meyve (ahududu, altın çilek, frenk üzümü ve yaban mersini) toplam fenol ve antioksidan içeriğini incelemiştir. En yüksek toplam fenol içeriğini mavi yemiş meyvesinden 350 mg/100g elde ettiklerini bildirmiştir.

Toplam antioksidan içeriği incelendiğinde "Chester Thornless" böğürtlen çeşidinde toplam

antioksidan içeriği %60.73, maviyemiş ("Bluecrop") de %38.25, farklı dut genotiplerinde ise, (K60) %44.73, dut (K68) %51.86, dut (K45) %57.05, dut (P1) 50.38, dut (A5) %32.84, dut (S7) %73.28 olarak belirlenmiştir.

Özden ve ark. [20) yaptıkları araştırmada meyvelerin antioksidatif özellikleri ile ilgili olarak yürütülmüş olan birçok araştırmada meyvelerin koyu renkliliği ile antioksidan aktiviteleri arasında pozitif bir ilişkinin varlığı rapor etmişlerdir.

Elde edilen bulgulara bakıldığında önceki çalışmalarla arasında farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların kullanılan çeşitlerin farklı olması yanında farklı ekolojik koşullar ile bakım koşullarından kaynaklanabileceği gibi kullanılan yöntemlerin de farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 1. Bazı üzümsü meyvelerin toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesi[z]
Table 1. Total phenol content and antioxidant activity of some berries[z]

Türler	Çeşitler	Antioksidan aktivitesi (%)	Toplam fenol (mgGAE/100gext)
Böğürtlen	Chester Thornless	60.73±3.61 b	338.82±10.7 d
Dut	A5	32.84±1.65 e	120.02± 9.64 f
	P1	50.38±1.84 bcd	680.34± 6.28 a
	S7	73.28±0.30 a	229.59± 4.66 e
	K68	51.86±2.50 bc	572.92± 0.40 b
	K45	57.05±0.60 b	498.49±12.88 c
	K60	44.73±2.52 cd	482.62± 0.27 c
Mavi yemiş	Bluecrop	38.25±1.38 d	79.32± 0.13 f
	LSD 0.01	11.65	47.90

[z]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)
[z]*Mean separation within columns by LSD mutiple test at, 0.01 level*

SONUÇ

Beslenme alışkanlıkları ve hastalıklar birbirleriyle doğrudan bağlantılı olup bu konuda birçok çalışma bulunmaktadır. Son yıllarda antioksidanlar ile ilgili araştırmalar hız kazanmıştır. Hastalıklara karşı ve sağlık teşvik edici olması bakımından meyveler ve meyve suları doğal antioksidan içermektedir. Fenolik bileşikler gıda ürünlerinin görünümü, tat ve aroması gibi tüketim için değerli olan kalite bişenleri üzerine etki etmektedirler. Fenolik bileşikler insan sağlığı için önemli bir yere sahip olan antioksidanlardandır. Antosiyaninler fenolik bileşikler içerisinde meyve rengini etkileyen önemli bir gruptur. Sentetik antioksidanların toksik ve kanserojen etkiye yol açmakta, doğal antioksidan özellikteki fenolik bileşikler ise sağlık için oldukça faydalıdırlar. Kalp hastalıkları, göz hastalıkları, yaşlılığa bağlı hastalıklar ve kanser de dahil birçok hastalık fenolik bileşiklerin antioksidan özelliği sayesinde engellenebilmektedir. Bu sebeple fenolik madde içeriği yüksek olan meyve ve sebze tüketimi sağlık üzerine olumlu etki etmekte hastalıklara yakalanma riskini azaltmaktadır. Elde edilen bulgulara göre K68 dut çeşidinin antioksidan aktivitesi %73.28 ile diğer tür ve çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Toplam fenol içerikleri incelendiğinde en yüksek içeriğe sahip olan çeşit P1 (dut) çeşidi olup toplam fenol içeriğinin 680.34 mg GAE/100gext oluğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Ancillotti, C., L. Ciofi, D. Pucci, E. Sagona, E. Giordani, S. Biricolti, U. Chiuminatto, 2016. Polyphenolic Profiles and Antioxidant and Antiradical Activity of Italian Berries from *Vaccinium myrtillus* L. and *Vaccinium uliginosum* L. subsp. Gaultherioides (Bigelow) SB Young. *Food chemistry 204:176–184.*
2. Aramwit, P., N. Bang, T.Srichana, 2010. The Properties and Stability of Anthocyanins in Mulberry Fruits. *Food Research International 43(4):1093–1097.*
3. Arena, E., B. Fallıco and E. Maccarone, 2001. Evaluation of Antioxidant Capacity of Blood Orange Juices as Influenced By Constituents, Concentration Process and Storage. *Food Chemistry 74:423–427.*
4. Bermúdez–Soto, M. J. and F. A. Tomás–Barberán, 2004. Evaluation of Commercial

Red Fruit Juice Concentrates As Ingredients For Antioxidant Functional Juices. *European Food Research and Technology 219:133–141*.
5. Bitsch, R., M. Netzel, E. Carle, G. Strass, B. Kesenheımer, M. Herbst and I. Bitsch, 2001. Bioavailability of Antioxidative Compounds from Brettacher Apple Juice in Humans. *Innovative Food Science and Emerging Technologies 1:245–249.*
6. Çelik, H., 2008. Yaban Mersini (Likapa) Yetiştiriciliği. Artvin'de Yaban Mersini (Likapa) Yetiştiriciliği Eğitimi Projesi. *AÇÜ Orman Fakültesi Dekanlığı Ders Notu, DOKAP LDI–172, Artvin, 103 s.*
7. Davalos, A., M. Miguel, B. Bartolome and R. Lopez–Fandino, 2004. Antioxidantb Activity Of Peptides Derived From Egg White Roteins By Enzymatic Hydrolysis. *Food Protectection 67:1939–1944.*
8. Del Caro, A., A. Pıga, V. Vacca and M. Agabbio, 2004. Changes of Flavonoids, Vitamin C and Antioxidant Capacity in Minimally Processed Citrus Segments and Juices during Storage. *Food Chemistry 84:99–105.*
9. Elmacı, Y. and A. Tomris, 2002. Flavour Evaluation of Three Black Mulberry (*Morus nigra*) Cultivars Using GC/MS, Chemical and Sensory Data. *Journal of the Science of Food and Agriculture 82(6):632–635.*
10. Garcia–Alonso, M., S. De Pascual–Teresa, C.Santos–Buegla and J. C. Rivas–Gonzalo, 2004. Evaluation of the Antioxidant Properties of Fruits. *Food Chemistry 84:13–18.*
11. Gougoulias, N., 2014. Comparatıve Studies on Polyphenols Profile and Antioxidative Activity of Some Berry Fruits. *Oxidation Communications 37(3):713–721.*
12. Halvorsen, B. L., K. Holte, M. C. W. Myhrstad, I. Barikmo, E. Hvatttum, S. F. Remberg, A. B. Wold, Haffner, H. Baugerod, L. F. Andersen, J. Moskaug, D. R. Jacobs and R. Blomhoff, 2001. Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *American Society for Nutritional Sciences 461–471.*
13. Kähkönen, M. P., A. I. Hopia, H. J. Vuorela, J. P. Rauha, K. Pihlaja, T. S. Kujala and M. Heinonen, 1999. Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *Journal of Agriculture Food Chemistry (47):3954–3962.*
14. Karadeniz, F., H. S. Burdurlu, N. Koca and Y. Soyer, 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown In Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29(4):297–303.*
15. Koca, N. ve F. Karadeniz, 2003. Serbest Radikal Oluşum Mekanizmaları ve Vücuttaki Antioksidan Savunma Sistemleri. *Gıda Mühendisliği Dergisi 6:32–37.*
16. Leong, L. P. and G. Shui, 2002. An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets. *Food Chemistry 76(1):69–75.*
17. Lugasi, A., L. Biro and J. Hovarie, 2003. Lycopene Content of Foods and Lycopene Intake in Two Groups of the Hungarian Population. *Nutrition Research 23(8):1035–1044.*
18. Miller, N. J., A. T. Diplock and C. A. Riceevans, 1995. Evaluation of the Total Antioxidant Activity as a Marker of the Deterioration of Apple Juice Oil Storage. *Agricultural and Food Chemistry 43(7):1794–1801.*
19. Netzel, M., G. Strass, C. Kaul, I. Bitsch, H. Dietrich and R. Ve Bitsch, 2002. *In vivo* Antioxidant Capacity of a Composite Berry Juice. *Food Research International 35:213–216.*
20. Özden, M. ve A. N. Özden, 2014. Farklı Renkteki Meyvelerin Toplam Antosiyanin, Toplam Fenolik Kapsamlarıyla Toplam Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. *Electronic Journal of Food Technologies 9(2):1–12.*
21. Pehluvan, M. ve M. Güleryüz, 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.*
22. Prior, R. L., G. Cao, A. Martin, E. Sofic, J. McEwen, C. O'Brien, N. Lischner, M. Ehlenfeldt, W. Kalt, G. Krewer, C. M. Mainland, 1998. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolics and Anthocyanin Content, Maturity and Variety of *Vaccinium species*. *Journal of Agriculture Food Chemistry 46:2686–2693.*
23. Rossi, A., 2000. Phytochemical–Vitamins of the Future. *Family and Consumer Sciences.*

Ohio State University Extension Fact Sheet, 1787 Neil Avenue, Columbus, Ohio 43210. (http://ohioline.osu.edu/hygfact/5000/5050.html).

24. Sousa, W. R., C. Da Rocha and C. L. Cardoso, 2004. Determination of the Relative Contribution of Phenolic Antioxidants in Orange Juice by Volta metric Methods. *Food Composition and Analysis 17(5):619–633.*
25. Subramani, S., C. Akoh and G. Krewer, 2002. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia–Grown Blueberries and Blackberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(8):2432–2438.*
26. Wang, L. J., S. Su, J. Wu, H. Du, S. S. Li, J. W. Huo and L. S. Wang, 2014. Variation of Anthocyanins and Flavonols in *Vaccinium uliginosum* Berry in Lesser Khingan Mountains and Its Antioxidant Activity. *Food Chemistry 160:357–364.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 249–253 2017

BAZI HÜNNAP GENOTİPLERİNİN ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE ÇELİK ALMA ZAMANI VE IBA UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Mehmet POLAT[1] **Adnan Nurhan YILDIRIM[1]**

ÖZET

Bu araştırma bazı hünnap genotiplerinin köklenmeleri üzerine çelik alma zamanları ve IBA uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla Isparta'da yürütülmüştür. Köklendirme çalışmaları Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Çoğaltma serasında yapılmıştır. Araştırmada alttan ısıtmalı ve sisleme üniteli köklendirme masaları kullanılmıştır. Köklendirme ortamı olarak 1:1 oranında hazırlanmış perlit–coco peat karışımı kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında alınan bir yıllık sürgünlerden hazırlanan çelikler kullanılmıştır. Hazırlanan çeliklere 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA uygulanmıştır. Deneme üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çeliklerde köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kalınlıkları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında en uygun çelik alma zamanının ve uygun IBA dozunun tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hünnap, köklenme, çelik alma zamanı, IBA uygulamaları

ABSTRACT

THE EFFECTS OF CUTTING TIME AND IBA APPLICATIONS ON ROOTING OF SOME JUJUBE GENOTYPES CUTTINGS

This research was conducted to determine to the effects of cutting time and IBA applications on rooting of some Jujube genotypes in Isparta. The rooting studies were conducted in fruit propagation greenhouse of Süleyman Demirel University Horticulture Department. In this research, bottom heated and misted rooting tables were used. The rooting medium was used is mixture of perlite–cocopeat (1:1). The cuttings that made from one–year old shoots were used as plant material in January, February, March and April. Prepared cuttings were treated with 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm and 4000 ppm IBA solution. The experiments were conducted as three repeat. Rooting rate of cuttings, root number, root length and root thickness was determined. In view of the findings obtained it was aimed to determine the optimum cutting time and optimum IBA doses.

Keywords: Jujube, rooting, cutting time, IBA applications

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA

GİRİŞ

Hünnap, *Ziziyphus* türleri içerisinde en önemli tür olarak bilinmektedir. Çin kaynaklarına göre tarihi 4000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır (Gao ve ark., 2013; Guo ve Zhang, 2006; Liu, 2006; Yao, 2013). Avrupa, Güney ve Doğu Asya ve Avustralya'da geniş yayılma alanları bulmuştur. (Gao ve ark., 2013). Hünnap 1800'lü yıllarda Amerika'ya götürülmüştür (Ecevit ve ark., 2002).

Türkiye hünnabın anavatanı olmamakla birlikte Marmara Bölgesi, Batı ve Güney Anadolu'da yetiştirilebilmektedir (Yaltırık, 1997; Genç, 2005; Yücel, 2005; Deligöz, 2007).

Dünya hünnap üretiminin %99'u Çin'de yapılmaktadır (Guo ve Shan, 2010). Japonya, Rusya, İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerinden Fransa ve İspanya hünnap üreticisi ülkelerdendir (Liu, 2008).

Ülkemizde Isparta, Hatay, Mersin, Antalya, Kayseri, Bursa, Çanakkale illerinde yetiştirilmekle beraber Denizli/Çivril ilçesinde doğal yayılış göstermektedir.

İnsan beslenmesinde oldukça önemli olan Hünnap meyvelerinin besin değeri oldukça yüksektir. Ayrıca Hünnap meyvesinin çekirdekleri tonik, yatıştırıcı, sakinleştirici, ve uykusuzluğu giderici olarak kullanılmaktadır (Ecevit ve ark., 2002). *Ziziphus* cinsinin hipoglisemik, hipotansif, antiinflamatuar, antimikrobiyal, antioksidan, antitümör ve karaciğer koruyucu bir madde gibi tıbbi özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Pandey ve ark., 2010; Shsrma ve ark., 2014).

Hünnap daha çok tohumla çoğaltılmakta ve çöğürler üzerine aşı yapılmaktadır (Joker, 2003). Hünnabın çoğaltılmasıyla ilgili yapılan çalışmalar genellikle in–vitro çoğaltma üzerinedir. Çelikle çoğaltma ile ilgili araştırmalar çok sınırlı düzeydedir.

Araştırmamızda değişik dönemlerde alınan hünnap çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi meyve çoğaltma serasında yürütülmüştür. Araştırmamızda bitkisel materyal olarak Denizli ili Çivril ilçesi Gümüşgün beldesinde yetiştirilen 10 farklı hünnap genotipinin yarı–odun çelikleri kullanılmıştır. Bu genotipler Gümüşgün beldesinde üretim yapan bir yetiştiricinin meyve özellikleri ve verim bakımından üstün olarak nitelendirdiği ve vejetatif olarak çoğaltarak diğer üreticilere verdiği genotiplerdir. Çelikler Ocak, Şubat, Mart aylarında hazırlanmış ve 1:1 oranında hazırlanan perlit–cocopeat ortamına dikilmiştir.

Denemede kullanılan köklendirme masası alttan ısıtmalı ve yaprak ıslaklığı kontrol cihazı kullanılarak otomatik sisleme özelliğine sahiptir. Köklendirme süresince ortam sıcaklığı 22°C'de tutulmuştur. Sera içi sıcaklık ise dış hava koşullarına bağlı olarak +2 ile +36°C arasında değişmiştir.

Köklenmenin teşvik edilmesi amacıyla çeliklere 10 sn süresince IBA uygulaması yapılmıştır. IBA dozu olarak 1000, 2000, 3000 4000 ppm kullanılmıştır. Kontrol uygulaması olarak IBA uygulaması yapılmayan çelikler 10 sn süresince saf su ile muamele edilmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup her tekerrürde 30 çelik kullanılmıştır. Araştırmamızda kallüslenme oranı (%), köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm) ve kök kalınlığı (mm) belirlenmiştir.

Sonuçlar Minitab 16 paket proğramında analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Kallüslenme oranı açısından çelik alma zamanı istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek kallüslenme oranı Şubat ayında (%30.04) tespit edilmiştir. Bunu Mart ayı (%14.84) takip etmiş ve son sırada Ocak ayı (%0.67) yer almıştır. Sun ve Xu (2001) NAA uygulamalarının hünnapta kallüslenme oranını artırdığını bildirmektedir.

Köklenme oranına bakıldığında hormon dozu × çelik alma zamanı interaksiyonunun istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

En yüksek köklenme oranı A–2/D–3 uygulamasında belirlenmiştir (%11.33). Bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan A–2/D–1 ve A–2/D–2 uygulamaları takip etmiştir (sırasıyla %8.36 ve %7.30). A–1/D–1, A–1/D–2, A–1/D–5 ve A–3/D–2 uygulamalarında ise köklenme oranı sıfır olmuştur. Araştırmamızda Şubat ayının en yüksek köklenme oranına sahip olduğu saptanmıştır (%7.66).

Hünnap çeliklerinin köklenmesi oldukça güçtür. Köklendirmeyi artırmak için Hatta ve ark. (1996), çeliklere *Agrobacterium rhizogenes* (A4 and TR105) uygulamışlar ve TR105'in köklenmeyi ve kök sayısını oldukça artırdığını tespit etmişlerdir. Cui (2009), hünnap çeliklerinde köklenme oranını %32–74 olarak bildirmiş ve 3000 mg/L NAA ve IAA uygulamalarının kök sayısı ve kök uzunluğunu artırdığını tespit etmiştir. NAA uygulamasında köklenme oranı %74 olarak tespit edilirken IAA uygulamasında %64 olarak bildirilmiştir. Guo ve Zhang (2006) bitki büyüme düzenleyici (GGR7) uyguladıkları çeliklerde köklenme oranını %85 olarak bildirmişlerdir. Shi ve ark. (2003) yaptıkları bir araştırmada 1000 ppm IBA uygulamalarının hünnap çeliklerinde köklenmeyi artırdığını bildirmişlerdir. Zhang (2002) da 30 saat 50–100 mg/L ABT 1 uygulamasının köklenmeyi artırdığını ifade etmektedir. 3000 ppm NAA ve IAA uygulamalarında köklenme oranları %74 ve %64 olarak belirlenmiştir. Ancak bu yüksek oranlar sürgün ucu çeliklerinde elde edilmiş olup diğer çeliklerde başarı oranı %42.6'ya düşmüştür (Cui ve Mao, 2010).

Araştırmamızda kök sayısı bakımından çelik alma zamanı istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Şubat ayı en yüksek değeri (1.61 adet) verirken, Mart ayı (0.8 adet) onu takip etmiştir. Ocak ayında köklenen çeliklerdeki kök sayısı oldukça düşük olmuştur (0.08 adet).

Kök uzunluğu bakımından da çelik alma zamanı istatistik olarak önemli olmuştur (Çizelge 1). Ortalama kök uzunluğu Şubat ayında 21.91 mm olarak belirlenirken Mart ayında 12.25 mm olarak ölçülmüştür. Ocak ayı 1.03 mm ile son sırada yer almıştır.

Kök kalınlığı açısından hormon dozu x çelik alma zamanı interaksiyonu istatistik olarak önemli olmuştur. En kalın kökler 0.86 mm ile A–2/D–2 uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan A–2/D–5 uygulaması takip etmiştir (0.78 mm). Köklenmenin sıfır olduğu uygulamaların dışında en düşük kök kalınlığı A–1/D–4 uygulamasında (0.16 mm) saptanmıştır. Çelik alma zamanının kök kalınlığı üzerine etkilerine bakıldığında Şubat ayının en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir (0.68 mm). Bunu mart ayı takip etmiştir (0.25 mm). Ocak ayı ise yine son sırada yer almıştır (0.07 mm).

Çizelge 1. Hünnap çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA dozu ve çelik alma zamanının etkileri

Aylar	IBA dozu	Kalluslenme oranı (%)	Köklenme oranı (%)	Kök sayısı (Adet)	Kök uzunluğu (mm)	Kök kalınlığı (mm)
A–1	D–1	0.00	0.00 c*	0.00	0.00	0.00 d
	D–2	0.00	0.00 c	0.00	0.00	0.00 d
	D–3	1.67	1.67 bc	0.10	3.30	0.17 cd
	D–4	1.67	1.67 bc	0.30	1.83	0.16 cd
	D–5	0.00	0.00 c	0.00	0.00	0.00 d
		0.67 C**	0.67 C**	0.08 C**	1.03 C**	0.07 C**
A–2	D–1	34.62	8.36 ab	1.60	16.15	0.39 abcd
	D–2	30.91	7.30 ab	1.80	21.22	0.86 a
	D–3	28.10	11.33 a	1.27	18.89	0.72 ab
	D–4	24.82	5.69 abc	1.70	21.44	0.64 abc
	D–5	31.77	5.65 abc	1.70	31.87	0.78 a
		30.04 A	7.66 A	1.61 A	21.91 A	0.68 A
A–3	D–1	19.03	3.33 bc	0.73	10.5	0.19 cd
	D–2	11.52	0.00 c	0.00	0.00	0.00 d
	D–3	10.04	3.67 bc	0.57	10.29	0.20 bcd
	D–4	17.83	5.45 abc	1.13	16.77	0.42 abcd
	D–5	15.77	6.50 abc	1.57	23.69	0.43 abcd
		14.84 B	3.79 B	0.80 B	12.25 B	0.25 B

*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05)
**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.01)
A–1:Ocak, A–2:Şubat, A–3:Mart, D–1:Kontrol, D–2:1000 ppm, D–3:2000 ppm, D–4:3000 ppm, D–5:4000 ppm

Araştırmamızda elde ettiğimiz veriler literatürde bildirilen değerlerden düşüktür. Bununla birlikte özellikle kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kalınlığıyla ilgili literatürde yeterli veriye rastlanmamıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar düşük olarak görülse de bildirdiğimiz değerler bitkisel materyal olarak kullandığımız 10 farklı genotipin köklenme ortalamalarıdır. Bu genotiplerden 2 nolu genotip 1000 ppm IBA uygulamasıyla Şubat ayında %60 oranında köklenmiştir.

SONUÇ

Hünnap, çeliklerinin köklenmesi oldukça zor olan bir türdür. Bu nedenle de köklendirme çalışmaları oldukça sınırlı kalmıştır. Bu konuya katkı sağlayacağını düşündüğümüz araştırmamızda çelik alma zamanın köklenmeyi artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. Üç aylık dönemi kapsayan araştırmamızda Şubat ayı en iyi sonucu vermiştir. Köklenmeyi en fazla artıran IBA uygulaması ise 2000 ppm olarak saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Cui, X., 2009. Research on the Technique of Wild Jujube Softwood Cutting. *Journal of Anhui Agricultural Sciences 28.*
2. Cui, X. and X. Mao, 2010. Effects of the Plant Growth Regulators on Cutting Propagation of *Zizphus spinosus*. *Northern Horticulture.*
3. Deligöz, A., H. C. Gültekin, D. Yıldız, Ü. G. Gültekin ve M. Genç, 2007. Karaçalı (*Paliurus spina–christi* Mill.) ve Hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) Tohumlarının Çimlendirilmesi Üzerine GA3, Çıtlatma ve Ekim Zamanının Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2:51–60.*
4. Ecevit, M. F., F. Hallaç ve T. Dilmaç Ünal, 2002. Denizli ili Çivril İlçesi Gümüşsu Yöresinde Yetişmekte Olan Ünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.)'ın Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. *TÜBİTAK Togtag–Tarp–1988, Ankara, 42 s.*
5. Ecevit, M. F., B. Şan, T. Dilmaç Ünal, F. Hallaç Türk, A. N. Yıldırım, M. Polat ve F. Yıldırım, 2008. Selection of Superior Ber (*Ziziphus jujuba* L.) Genotypes in Çivril Region. *Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1):51–56.*
6. Gao, Q. H., C. S. Wu, and M. Wang, 2013. The Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) Fruit: A Review of Current Knowledge of Fruit Composition and Health Benefits. *J. Agric. Food Chem. 2013, 61, 3351−3363.*
7. Genc, M., 2005. Süs Bitkisi Yetiştiriciliği Temel Üretme Teknikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No. 55, Cilt 1, Isparta, s.369.*
8. Guo, H. and S. Zhang, 2006. The Effects of GGR7 on Rooting of Soft Shoot Cutting in *Ziziphus jujuba* cv. dongzao. *Hebei Journal of Forestry and Orchard Research 4.*
9. Guo, Y. and G. Shan, 2010. The Chinese Jujube. *Shanghai Scientific Technical Publishers, Shanghai, China.*
10. Hatta, M., A. Caula, S. G. Beyl and A. M. Diner, 1996. Induction of Roots on Jujube Softwood Cuttings Using Agrobacterium Rhizogenes. *Journal of Horticultural Science Vol. 71, 1996–Issue 6.*
11. Joker, D., 2003. *Ziziphus mauritiana* Lam. Seed Leaflet. No: 85. Danida Forest Seed Centre. *Humlebaek, Denmark. (accessed on 30.12.2013, http://www.dfsc.dk).*
12. Karıncalı, M., 2003. *Ziziphus jujuba* Mill. (Hünnap) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Ekolojik ve Polen Özelliklerinin Araştırılması (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 45 s.*
13. Kavas, İ., 2014. Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
14. Liu, M., 2006. Chinese Jujube: Botany and Horticulture. *Hort. Rev. 32:229–298.*
15. Liu, M., 2008. China Jujube Development Report. *China Forestry Publishing House, Beijing, China.*
16. Pandey, A., R. Singh, J. Radhamani, D. C. Bhandari, 2010. Exploring the Potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. F.) Wight et Arn. From Drier Regions of India. *Genet. Resour. Crop Evol. 57:929–936.*

17. Sharma, M, S. K. Bhatnagar, K. Parmar, S. Gupta and P. Goyal, 2014. Ziziphus: A Prospective Multi–Application Fruit Tree. *Vol. Vegetos 27(1):213–229.*
18. Shi, M., Y. Xiao and X. Li, 2003. Influencing Factors of Cutting and Growing of Jujube Tender Branches. *Journal of Liaocheng Teachers University 3.*
19. Sun, H. and J. Xu, 2001. Propagation by Cutting of Chinese Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) and Its Physiological Mechanism. *Journal of Fruit Science 6.*
20. Yaltırık, F., 1997. Orman ve Park Ağaçlarımız. *Geniş Yapraklılar, Atlas Dergisi.*
21. Yao, S., 2013. Unique Fruit Development of Ornamental 'Teapot' Jujube. *Horti Technology (23):3.*
22. Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar. *Eskişehir. s. 301.*
23. Zhang, H., 2002. Techniques for Raising Shoots of Jujube Variety Yuanling by Green Wood Cottage. *Deciduous Fruits 1.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 255–264 2017

KAYSERİ İLİ TOMARZA İLÇESİNDE KISA GÜN VE GÜN–NÖTR ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Funda KILIÇ[1] **Kadir Uğurtan YILMAZ[2]**

ÖZET

Bu çalışma iki adet gün nötr (Albion, Crystal), dört adet kısa gün (Camarosa, Sabrosa, Rubygem, Festival) çilek çeşidi kullanılarak, üç ayrı ortamda (açıkta, plastik sera (PS), plastik sera içerisinde alçak tünel (PS+AT) 2013–2014 yılları arasında Kayseri ili Tomarza İlçesi ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Tomarza ilçesinin sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle açıkta yetiştiricilik çalışmalarında bitkilerde istenilen vejetatif gelişim sağlanamamış, dolayısıyla verim de elde edilememiştir. PS ve PS+AT uygulamalarında ele alınan çeşitler arasında, en yüksek bitki başına verim Rubygem (162.65 g/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. En düşük verimler ise Crystal (88.70 g/bitki), Festival (85.69 g/bitki) ve Sabrosa (73.58 g/bitki) çeşitlerinde alınmıştır. Bitki başına toplam verimin aylara göre dağılımında en fazla verim haziran ayında alınırken, en düşük verimin eylül ayında olduğu saptanmıştır. Hasat edilen meyvelerde yetiştirme sezonu boyunca yapılan analizlere göre SÇKM değerlerinin %5.88 ile %7.00 arasında, titre edilebilir asit değerlerinin %0.37 ile %0.60 arasında, SÇKM / Asit oranının 11.08 ile 18.11 arasında ve pH değerlerinin ise 2.69 ile 3.75 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, *Fragaria × ananassa*, adaptasyon, Kayseri, Tomarza

ABSTRACT

CULTIVATION OF SHORT–DAY AND DAY–NEUTRAL STRAWBERRY CULTIVARS IN TOMARZA TOWN OF KAYSERI PROVINCE

This research was conducted with 2 day–neutral (Albion, Crystal) and 4 short–day (Camarosa, Sabrosa, Rubygem, Festival) strawberry cultivars in different growth environments (open field, greenhouse, greenhouse + tunnel) under ecological conditions of Tomarza town of Kayseri between the year 2013–2014. Just because of ecological conditions of Tomarza town, desired vegetative growth and development was not achieved in open field culture. Among the investigated cultivars, the greatest per plant yield in greenhouse and greenhouse + tunnel implementations was obtained from Rubygem (162.65 g/plant) cultivar and it was respectively fallowed by the cultivars Albion (134.87 g/plant), Camarosa (117.23 g/plant), Crystal (88.70 g/plant), Festival (85.69 g/plant) and Sabrosa (73.58 g/plant). Considering the total yield per plant in different months, the greatest yield was obtained in June and the lowest yield was obtained in September. The analyses performed on harvested fruits throughout the growing season revealed that water soluble dry matter (WSDM) contents varied between %5.88–%7.00, titratable acidity values varied between %0.37–%0.60, WSDM/Acidity ratios varied between 11.08–18.11 and pH values varied between 2.69–3.75.

Keywords: Strawberry, *Fragaria × ananassa*, adaptation, Kayseri, Tomarza

[1] Zir. Yük. Müh., Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, KAYSERİ
[2] Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, KAYSERİ

GİRİŞ

Ülkemizin çok farklı iklim şartlarına sahip bölgelerden oluşması, birçok meyve türünde olduğu gibi çilekte de modern yetiştirme yöntemleriyle üretilmeyi mümkün kılmıştır [20]. Çilek yetiştiriciliğinin ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yapılabilmesi, piyasada daha uzun süre meyve bulunmasına olanak sağlamaktadır [19]. Çileğin piyasada meyvenin az bulunduğu dönemde satışa arz edilmesi, halkın meyve ihtiyacının karşılanmasının yanında, üreticilerin de iyi bir kazanç sağlamasına neden olmaktadır. Yüksek fiyattan pazarlanabilmesi nedeniyle çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazanç, diğer ürünlerin birçoğuna göre daha yüksek olmaktadır. Yetiştiricilik yapılan bölgede uygun çeşitler kullanılarak üretim yapılmıyorsa, yeterince kaliteli ve yüksek miktarda ürün almak mümkün değildir. Bu nedenle yetiştiricilik yapılan bölgenin şartlarına uygun çeşitlerin kullanılması gerekmektedir [15]. Eğer uygun çeşitler bilinmiyorsa, adaptasyon denemeleriyle uygun çeşitler belirlenmeli, aksi durumda ticari kayıplar göz önüne alınmalıdır. Üzümsü meyveler içerisinde çilek (*Fragaria vesca*) dünyada geniş bir yayılma alanı olan ve farklı mevsimlerde, farklı şekillerde (pasta, dondurma, marmelat, reçel, meyve suyu) değerlendirilen bir meyvedir. Çileğin değişik iklim ve toprak koşullarında ekonomik olarak yetiştirilmesi, kolay çoğaltılabilmesi, kısa sürede meyveye yatması, diğer meyve bahçelerinde ara ziraat bitkisi olarak yetiştirilebilmesi ve yapılan masrafların kısa sürede geri kazanılmasıyla küçük aile işletmeleri tarafından yetiştirilmesi açısından önemli avantajlara sahiptir [14].

Başarılı bir çilek yetiştiriciliği için ön koşul uygun iklim ve toprak şartlarıdır [2, 3]. Bitkinin ışık ihtiyacı ile toprak verimliliği arasında bir ilişki vardır. Sıcaklık, fotoperiyot ve besin elementi varlığı, çileklerin vejetatif dönemden generatif döneme geçişini etkilemektedir [12]. Çilek meyve türleri arasında gün uzunluğuna duyarlı olması ile bilinir. Yani çileğin bitki gelişiminde ışığın rolü nispeten fazladır. Işıklanma süresinin kısaltılması çiçek oluşumunu teşvik ederken, uzun günler kol oluşumunu artırmaktadır [6, 9]. Günlük fotoperiyod uzunluğu, bitkinin yıllık büyümesi ve gelişimi üzerine en büyük etkiyi yapmaktadır. Araştırıcılar çileğin özellikle çiçek tomurcuğu oluşumunu esas alarak fotoperiyoda verdikleri tepkilere göre çilekleri; kısa gün (June bearing), uzun gün (Ever bearing) ve nötr gün (Day–neutral) olarak üç grupta sınıflandırmışlardır [7].

Kısa sürede verim vermesi nedeniyle karlı bir yatırım kolu olması ve içeriği bakımından insan sağlığına olan katkıları, dünyada çilek üretiminin 2013 yılı verilerine göre 7739622 tona ulaşmasını ve üretiminin hemen hemen her yıl düzenli olarak artmasını sağlamıştır [24]. Çilek üretiminde en önemli üretici ülke Çin (2997504 ton) olup toplam üretimin yaklaşık %38.7'sini karşılamaktadır. Geri kalan üretimin büyük bir bölümü ise; ABD, Meksika, Türkiye, İspanya, Mısır, Kore, Polonya, Rusya, Japonya ve Almanya'da gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde çilek üretimi 2013 yılı itibariyle 372498 tona ulaşmıştır [4].

Ülkemizde ekonomik anlamda çilek yetiştiriciliğinin 1960'lı yıllarda başlandığı bilinmektedir. İlk başlarda Akdeniz, Ege ve Marmara kıyı şeridinde önemsenen çilek yetiştiriciliği, zamanla Karadeniz, İç ve Doğu bölgelerimizde de önem kazanmış, olumlu sonuçlar alınmıştır. Bunun bir sonucu olarak Akdeniz bölgesinde yılın ilk turfanda çilekleri alçak ve yüksek tünellerde yetiştirilirken, rakımı yüksek karasal iklimin hâkim olduğu yerlerde ise son turfanda çilek üretimi yapılabilir hale gelmiştir [1, 8].

Kayseri'de çilek yetiştiriciliğinin resmi kayıtlara göre 2005 yılı itibariyle özellikle Develi ve Yahyalı ilçelerinde başlamış, 2014 yılı itibariyle de üretimin 785 da alanda 645 tona ulaşmıştır [18]. Farklı yükseltilere ve ekolojilere sahip olan Kayseri'de çilek üretimi bakımından istenilen seviyelere ne yazık ki hali hazırda ulaşılamamıştır. Bu çalışma; daha önce çilek yetiştiriciliği ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmadığı, rakımı 1330 m olan, yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve yağışlı geçen, max sıcaklığın 28.7°C'yi, min sıcaklığın ise -34.2°C'yi gösterdiği Kayseri ili Tomarza ilçesinde, iki adet gün nötr, dört adet kısa gün çilek çeşidinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma ile ilçede sınırlı alanlarda yapılan bahçe tarımının diğer tarım ürünlerine alternatif olması, mevcut tarım ürünleri içerisinde çilek tarımının modern yetiştiricilik tekniğine uygun olarak yapılmasının sağlanması ve taze meyvenin az olduğu dönemlerde çilekten elde

edilen kazancın çiftçinin gelir seviyesini yükseltmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2013–2014 yetiştiricilik döneminde, Kayseri ili Tomarza ilçesi ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Tomarza, Kayseri'ye 55 km uzaklıkta bir ilçedir. 1330 m rakımlı ilçenin toplam yüzölçümü 1485 km²'dir. İlçe düz bir arazi üzerine kurulmuştur.

Deneme, Tomarza Sosyal Yardımlaşma Dayanışma Vakfı projeleriyle yapılan ısıtmasız plastik serada ve açık alanda kurulmuştur. Dikim öncesinde deneme alanının farklı bölgelerinden ve toprağın ilk 30 cm'lik kısmından yaklaşık 1 kg olarak alınan toprak örneği analizlenmiş**,** analiz sonuçlarına göre deneme alanının toprağının tınlı–kumlu bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, az tuzlu, organik maddece fakir, az kireçli, potasyum içeriğinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre dikimden yaklaşık 2 ay önce dekara 4 ton yanmış hayvan gübresi, 30 kg 15–15–15 kompoze gübre ve 30 kg jips uygulaması ile birlikte derin sürüm yapılmıştır. Denemede bitki materyali olarak gün–nötr çeşitlerinden Albion ve Crystal ile kısa gün çeşitlerinden Camarosa, Festival, Rubygem ve Sabrosa'nın frigo fideleri kullanılmıştır. Fideler ilkbahar dikimi kullanılarak; açıkta, serada ve sera + tünel altında yetiştirilmiştir. Denemede sulamalar, damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Deneme, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 yinelemeli ve her yinelemede 14 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Fideler 29 Nisan 2013 tarihinde, 20×20 cm sıra üzeri ve arası mesafeler ile dikilmiştir. Çalışmada ele alınan çeşitlerde fenolojik gözlemler (çiçeklenme ile ilk ve son hasat tarihleri) ile elde edilen meyvelerde pomolojik analizler [bitki başına toplam verim (g/bitki), SÇKM (%), asitlik (%), pH ve SÇKM/Asitlik Oranı] yapılmıştır. Pomolojik analizler, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Pomoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Deneme kapsamında incelenen 6 çilek çeşidinin Tomarza koşullarında 2 ayrı yetiştirme ortamındaki farklılıklarını görmek amacıyla yapılan denemeden elden edilen verilere, JMP paket programında varyans analizi, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni uygulanarak yapılmış, ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

29 Nisan 2013 tarihinde dikimi yapılan fidelerde, ekolojik koşulları itibariyle sert bir iklime sahip olan Tomarza'daki vejetatif gelişmenin daha iyi olmasını sağlayabilmek ve bir sonraki yıl fazla verim alabilmek amacıyla bu üretim sezonunda (2013 yılı), oluşan çiçekler tümüyle koparılmak zorunda kalınmıştır. Dolayısıyla dikimin yapıldığı ilk yıl fenolojik gözlemler yapılamamış ve ürün hasat edilememiştir. Deneme uygulamalarından birisi olan sera + tünel uygulaması da bu nedenle 4 Kasım 2013 tarihinde yapılmaya başlanmış, 20 Nisan 2014 tarihinde de tünel kaldırılmıştır. Çalışmadaki tüm fenolojik gözlemler ve yapılan tüm pomolojik analizlerden elde edilen veriler 2014 yılına aittir.

Fenolojik Gözlemler

2014 yılı itibariyle açıkta, sera ve sera + tünel uygulamalarındaki çeşitlerin ilk çiçeklenme tarihleri ilkbahar gelişme döneminin başından itibaren parseller düzenli olarak gezilerek kaydedilmiştir. Kayseri ili Tomarza ilçesinin bulunduğu konum ve mevcut rakım nedeniyle vejetasyon süresi, Kayseri Merkez ve birçok ilçeye göre oldukça kısadır. Kışları sert geçen Tomarza'da, bu sebeple mevsimler arası geçiş sürelerinin de kısa olduğu bilinmektedir. Yani kıştan yaza giriş ve yazdan kışa girişte bahar ayları kısa sürelidir. Dolayısıyla hem kış aylarındaki aşırı soğuk hem de bu geçiş sürelerinin kısa oluşu ve yaz sıcaklarının dolayısıyla ani yükselişi, açıkta çilek yetiştiriciliği açısından olumlu olmayan sonuçlara sebep olmuştur. Bundan dolayı açıkta yetiştirilen fideler hedeflenen düzeyde vejetatif gelişim sağlayamamış, bunlarda çok az çiçeklenme olduğu belirlenmiş, ilkbahar geç donlarına yakalandıkları görülmüş ve meyve bağlayanlarda dahi kayda değer bir sonuç ne yazık ki alınamamıştır. Bu nedenle bu uygulamada herhangi bir gözlem ve analiz yapılmamış, bu işlem çalışmada tümüyle göz ardı edilmiştir.

Sera ile sera + tünel ortamlarında çeşitler arasında farklı çiçeklenme tarihleri

gözlemlenmiştir. Serada çiçeklenmeler ilk olarak kısa gün (Camarosa, Festival, Rubygem ve Sabrosa) çeşitlerinde 9 Nisan tarihinde başlamış olup, nötr–gün çeşitlerde de (Albion ve Crystal) 17 Nisan'da devam etmiştir. Sera + tünel ortamında ise çiçeklenmeler ilk olarak nötr–gün çeşitlerinden Albion'da 8 Nisan tarihinde başlarken, kısa gün çeşitlerinde 9 Nisan'da devam etmiş ve son olarak da nötr–gün çeşitlerinden Crystal'de 11 Nisan'da görülmüştür. Sera + tünel uygulaması 4 Kasım 2013 tarihinde yapılmaya başlanmış, 20 Nisan 2014 tarihinde de uygulama kaldırılmıştır. Sera + tünel uygulaması yapılmasına rağmen, yapılan gözlemlerden elde edilen ilk çiçeklenme tarihlerinin kısa gün çeşitlerinde (Camarosa, Festival, Rubygem ve Sabrosa) hem sera hem de sera + tünel uygulamalarında birbirlerinden farklı olmadığı, tüm kısa gün çeşitlerinin çiçeklenmeye aynı tarihte (9 Nisan) başladığı belirlenmiştir. Kısa gün çeşitlerinin bu davranışına karşın nötr–gün çeşitlerinde sera + tünel uygulamasının sera içi uygulamaya göre Albion'da 9 gün, Crystal'de ise 6 günlük bir erkencilik sağladığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Sera ortamında çeşitler arasında ilk hasat tarihleri bakımından benzer sonuçlar elde edilmesine karşın, son hasat bakımından farklı tarihler gözlemlenmiştir. Kısa gün çeşitlerinde 22 Mayıs'ta başlayan hasat, çeşitlere göre 19 Haziran'dan (Festival) 9 Temmuz (Rubygem ve Sabrosa) tarihine kadar sürerken, nötr gün çeşitlerde (Albion ve Crystal) 29 Mayıs'ta başlayıp 6 Eylül'de tamamlanmıştır. Kısa gün çeşitleri, nötr gün çeşitlerine göre daha erkenci olmalarına rağmen, daha kısa süreli bir verim periyoduna sahip olmuşlardır. Sera + tünel ortamında da yine sera içi ortamdakine benzer olarak çeşitler arasında ilk hasat tarihleri bakımından önemli bir farklılığa rastlanmazken, son hasat tarihleri yine kısa gün ve nötr gün çeşitlerine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Sera ortamındaki hasat tarihlerine göre tek fark, nötr–gün çeşitler sera + tünel ortamında daha erken meyve oluşturmaya başlamışlardır. Albion çeşidinde sera içi uygulamada 26 Mayıs'ta ilk hasat başlarken, Crystal kısa gün çeşitleriyle aynı zamanda hasat edilmeye başlamıştır (Çizelge 1).

Kaşka ve ark. tarafından Adana'da yapılan bir çalışmada Aliso, Cruz, Tufts, Vista, Toro, Belruby, Pocahontas, Red Gauntlet ve Tiago çilek çeşitlerini değişik örtü altı tiplerinde denemişler ve sonuçta açıkta yetiştiriciliğe göre tünellerin 10–14 gün, yüksek tünellerin ise 17–24 günlük bir erkencilik sağladığı tespit edilmiştir [15]. Van ekolojik şartlarında yapılan bir çalışmada ise Fern, Camarosa, Sweet Charlie ve Dorit 216 çeşitlerinde açık, alçak tünel ve yüksek tünel altında çeşitler arasında erkencilik bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. Fern çeşidinde ilk çiçeklenme yüksek tünelde, alçak tünele göre 25 gün, açığa göre 45 gün erken olmuştur. Camarosa çeşidinde bu süre yüksek tünelde alçak tünele göre 13 gün, açığa göre ise 45 gün daha erken bulunmuştur. Sweet Charlie çeşidi, açığa göre 42 gün, alçak tünele göre 25 günlük bir erkencilik sağlamıştır. Dorit 216 çeşidi ise açığa göre 30 gün, alçak tünele göre 20 günlük bir erkencilik sağlamıştır [11]. Dolayısıyla bu çalışmada yapılan gözlemler, daha önce yapılmış olan çalışmalardan çok farklı bir sonuç vermiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında Tomarza ekolojisinin, özellikle de sıcaklık verilerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Çilek yetiştiriciliği için optimum sıcaklık değerlerinin ele alınan çeşitler için istenilen dönemde yakalanamamasına neden olabilir. Nitekim açıkta yetiştiricilik amacıyla kurulan deneme parselinde de bitkilerin istenilen vejetatif gelişmeyi sağlayamamaları da bunun bir ispatı olarak değerlendirilebilir.

Bitki Başına Toplam Verim (g/bitki)

Farklı yetiştirme koşullarında 2014 yılı yetiştirme periyodu boyunca Kayseri ilinin Tomarza ilçesinde 2 gün nötr ve 4 kısa gün çeşidiyle yapılan çalışmada elde edilen bitki başına verim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan istatistiki analizlerin sonucunda; yetiştirme ortamları ve çeşitler arasındaki farkları %0.1 düzeyinde önemli bulunurken, yetiştirme ortamı × çeşit etkileşim değerleri arasındaki farklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme kapsamında sera + tünel ortamındaki bitkilerde (128.88 g/bitki), sera içerisindeki (92.03 g/bitki) bitkilere göre daha yüksek miktarda verim elde edilmiştir. Çeşitler kendi aralarında kıyaslandığında en yüksek ürün Rubygem'de 162.65 g/bitki değeri ile diğer çeşitlerden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu çeşidi 134.87 g/bitki değeri ile Albion ve 117.23 g/bitki değeriyle Camarosa

çeşitleri izlemiştir. İstatistiksel olarak aynı grupta yer alan diğer üç çeşit ise 73.58 g/bitki (Sabrosa) ile 88.7 g/bitki (Crystal) değerleri arasında dağılım göstermiştir. Çeşit × yetiştirme ortamları etkileşimleri incelendiğinde en yüksek bitki başına verim değeri 180.46 g/bitki ile Rubygem çeşidinde sera + tünel ortamındaki bitkilerden elde edilmiştir. Bu etkileşimi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Albion çeşidi 170.26 g/bitki ile yine aynı yetiştirme şartlarında sağlamıştır. Ölçümler sonucunda bütün çeşitlerde sera içerisine kurulan tünel altında yetiştirilen bitkilerde serada yetiştirilenlere göre değişen düzeylerde (8.5–71.0 g/bitki) bitki başına ürün miktarlarında artışlar gözlenmiştir. En düşük etkileşim değerleri ise sera içerisinde yetiştirilen Sabrosa çeşidinden 60.04 g/bitki ile elde edilmiş, bu çeşidi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan, aynı koşullarda yetiştirilen Festival (72.94 g/bitki) çeşidi takip etmiştir (Çizelge 2).

2014 yılı yetiştirme periyodu boyunca bitki başına toplam verimin aylara göre dağılım değerleri de grafik olarak Şekil 1'de verilmiştir. Haziran ayı en fazla verim alınan ay olmuştur. Ağustos ve Eylül aylarında kısa gün çeşitlerinden meyve alınamadığı için verimde kayıplar olmuştur. Eylül ayında sadece nötr günlerden meyve alınmıştır ve verim sıralaması yapıldığında en son sırada Eylül ayı gelmektedir. Aylara göre çeşitler arası verimlere bakıldığında en fazla verimin Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında Rubygem çeşidinden alındığı belirlenirken, Ağustos ayında Albion, Eylül ayında ise Crystal en çok verim veren çeşitler olmuştur.

Türemiş [25], yüksek tünel altında Adana koşullarında kısa gün ve gün–nötr çeşitler ile yapmış olduğu bir çalışmada bitki başına en yüksek verim değerlerini 799.5 g/bitki ile Camarosa çeşidinden elde ettiğini bildirmiştir. Keleş [17], farklı dikim zamanlarının bitki başına verim üzerine etkisini incelediği çalışmasında, Camarosa ve Festival çeşitlerinin bitki başına verim değerlerinin sırasıyla 222–262 g ve 232–274 g arasında olduğunu bildirmiştir. Sarıdaş [23], farklı kalsiyum dozlarının çeşitler üzerindeki bitki başına verim değerleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada 78.84 g/bitki (Osmanlı) ile 142.46 g/bitki (Camarosa) arasında değerler elde etmiştir. Kayseri şartlarında yürütülen bir çalışmada (Kabarla, Redlans Hope, Fern, Sweet Ann ve Crystal) ele alınan 5 adet nötr–gün çilek çeşidinin verim ortalamalarına bakıldığında 125.5–947.2 g/bitki değerleri arasında olduğu belirlenmiştir [1]. Önceki çalışmalardan elde edilen verilerde de görülebileceği gibi çilek çeşitlerin bitki başına verim değerleri üzerine yetiştiriciliği yapılan bölgenin, genotiplerin, yetiştirme yerlerinin, iklim koşullarının, toprak özelliklerinin ve kültürel uygulamaların belirli düzeylerde etkili olduğu görülmektedir.

Pomolojik Analizler

Yapılan çalışmada ele alınan nötr–gün ve kısa gün çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarında alınan meyve örneklerinde yapılan pomolojik analizler her ay için düzenli olarak yapılmış ve elde edilen sonuçlar ay bazında değerlendirilmiştir. Hazırlanan bu yayında tüm çeşitlerde en önemli verilerin elde edildiği Mayıs ve Haziran aylarına ait değerler verilmiştir. Diğer aylarda hem meyve verimi çok düşük olduğundan hem de özellikle Ağustos ve Eylül aylarında sadece gün–nötr çeşitler meyve verdiğinden bu aylara ait veriler çalışmada göz ardı edilmiştir.

pH Değerleri

Deneme kapsamında sera içerisindeki bitkilerde yapılan pH analiz sonuçları (3.31), sera + tünel ortamındaki (3.28) bitkilere göre daha yüksek olmuştur. Çeşitler kendi aralarında kıyaslandığında, aynı sınıfta yer alan Camarosa 3.75, Crystal 3.71 olurken, Rubygem 3.42 ve Sabrosa da 3.31 ile aynı sınıfta yer almışlardır. Çeşit × yetiştirme ortamları etkileşimleri incelendiğinde Mayıs ayı en yüksek pH değeri (3.75) Camarosa çeşidinin sera ve sera + tünel ortamındaki bitkilerinden elde edilmiştir. Bu etkileşimi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Crystal çeşidinin (3.73) sera ortamındaki bitkilerinden elde edilen sonuçlar izlemiştir. En düşük etkileşim değerleri ise Festival (2.64) çeşidinin sera + tünel ortamında yetişen bitkilerinden elde edilmiştir. Haziran ayında elde edilen pH değerlerine göre çeşitler, ortam ve çeşit × ortam arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Yapılan ölçümler sonucunda en yüksek pH değeri 3.60 ile Rubygem çeşidinde belirlenirken, bu çeşidi 3.41 ile Festival, 3.39 ile Albion, 3.37 ile Sabrosa, 3.17 ile de hem Camorasa hem de Crystal izlemişlerdir (Çizelge 3).

Erzincan şartlarında yürütülen bir çalışmada 3.24–3.47 pH değerleri elde edildiği [13], Amik Ovası'nda da farklı çeşitlerle yapılan bir çalışmada pH değerlerinin 3.20–3.87 arasında değiştiği bildirilmiştir [10]. Çukurova bölgesinde yapılan diğer bir çalışmada da 3.44–3.80 arasında değerler kaydedildiği bildirilmiştir [23]. Yapılan çalışmalardan elde edilen pH değerleriyle söz konusu bu çalışmadan elde edilen pH değerleri arasında az bir fark olup, bu farkın ekolojiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

SÇKM Değerleri (%)

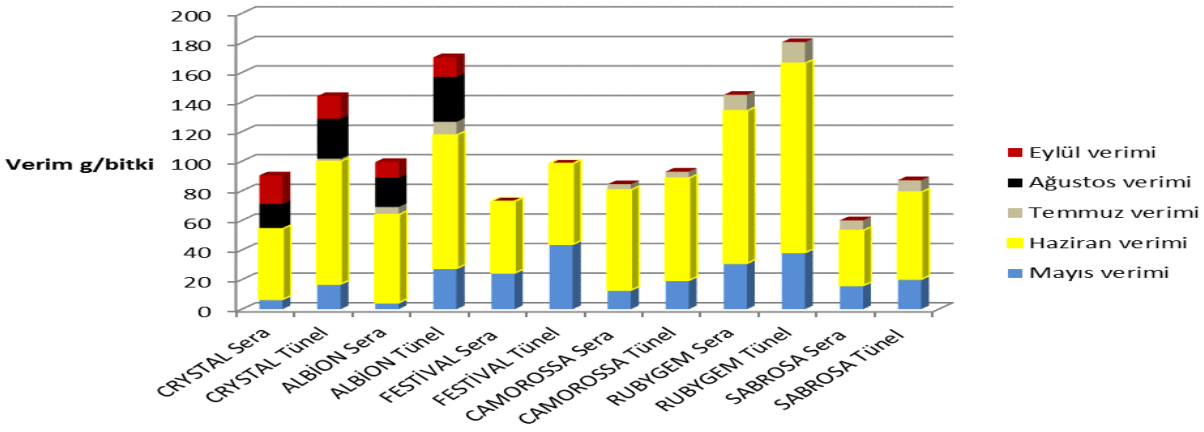
Mayıs ayında belirlenen SÇKM (%) değerlerine göre, ortam ve çeşit × ortam arasındaki farklar pH verilerinde olduğu gibi önemsiz olarak bulunurken, çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme kapsamında sera + tünel ortamında yetişen bitkilerde (%6.44), sera ortamında yetişen (%6.15) bitkilere göre daha yüksek SÇKM değerleri elde edilmiştir. Haziran ayında belirlenen SÇKM (%) değerlerine göre ortamlar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli bulunurken, çeşitler ve çeşit × ortam etkileşimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bu ayda en yüksek SÇKM değeri Camarosa çeşidinde %7.00 ile elde edilmiştir. Bunu takiben Festival çeşidi %6.88 ile 2. sırada, Sabrosa %6.63 ile 3.sırada, Crystal %6.50 ile 4. sırada, Albion %6.49 ile 5. sırada, Rubygem ise %6.44 ile son sırada yer almıştır. Ortam uygulamalarının SÇKM miktarları üzerinde etkisi incelendiğinde ise sera + tünel ortamında %7.08 ölçülürken, sera ortamında bu değer %6.23 olarak saptanmıştır. İstatistiksel olarak ortamlar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Capocasa ve ark. [5] 20 farklı çilek çeşidi üzerine yaptıkları bir çalışmada SÇKM değerlerinin %5.8 ile %10.7 arasında değiştiğini saptamışlardır. Van şartlarında yapılan bir çalışmada da 6 farklı çilek çeşidinde en yüksek SÇKM değeri açıkta yetiştiricilikte Fern'de %6.48, alçak tünelde Dorit'de %8.05 ve en yüksek Sweet Charlie'de %8.30 olarak bulunmuştur [11]. Kayseri şartlarında yürütülen bir çalışmada ise en yüksek SÇKM içeriği Fern'de %10.13, en düşük Redlans Hope'da %8.46 olarak bildirilmiştir [1]. Elde edilen veriler daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen verilere benzer bulunmuştur.

Asitlik Değerleri (%)

Mayıs ayında elde edilen titre edilebilir asitlik değerleri ile yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre; çeşitler arasındaki farklar %0.1, ortamlar arasındaki farklar da %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit × ortam etkileşim değerleri arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. En yüksek titre edilebilir asit değeri %0.46 ile Albion çeşidinden elde edilirken bunu istatistiksel olarak aynı sınıfta yer alan Sabrosa çeşidi %0.45 ve Festival çeşidi %0.43 değeri ile izlemiştir. Camarosa, Crystal ve Rubygem çeşitleri ise %0.37 ile aynı asit değerlerine sahip olmuşlardır. Haziran ayında çeşitler arasındaki farklar %0.1 düzeyinde önemli bulunurken, ortamlar arasında %1 düzeyinde ve çeşit × ortam etkileşiminden kaynaklanan fark ise %5 düzeyinde önemli olmuştur. En yüksek titre edilebilir asit değeri %0.58 ile Crystal çeşidinden elde edilmiştir. Camarosa %0.52, Albion %0.50 değerleriyle istatistiksel olarak aynı sınıfta yer almışlardır. Festival %0.44, Sabrosa %0.42 ve %0.37 değerleri ile Rubygem çeşitleri istatistiksel olarak farklı sınıflarda yer almışlardır (Çizelge 5).

Üstün ve Paydaş [26] Adana şartlarında titre edilebilir asit içeriğinin 0.25–0.36 arasında değiştiği bildirmiş, Özuygur [22] ise en yüksek 1.03, en düşük 0.80 olarak belirlemiştir. Amik Ovası şartlarında yürütülen bir çalışmada da Sweet Charlie çeşidinin asit içeriği 0.61, Camarosa çeşidinde ise 0.82 olduğu belirlenmiştir [21]. Erzincan şartlarında yürütülen çalışmada asitliğin 0.73–0.89 arasında değiştiğini bildirilmiştir [13]. Veazie [27] ise çileklerde titre edilebilir asit içeriğinin, ekolojik faktörlerden çok meyve olgunluğu, genotip ve beslenmeye bağlı olarak değişim gösterdiğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada asitlik değerleri sonuçları, önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında benzer verilere ulaşıldığı dikkat çekmiştir.



Şekil 1. Bitki başına toplam verimin aylara göre dağılımı
Figure 1. Monthly distribution of total yield per plant

Çizelge 1. Sera ve sera + tünelde fenolojik gözlem tarihleri (2014)
Table 1. Greenhouse and greenhouse+tunnel phenological observation dates (2014)

Çeşitler *Cultivars*	İlk çiçeklenme / *First blooming*		İlk hasat / *First harvest*		Son hasat / *Last harvest*	
	Sera *Greenhouse*	Sera + Tünel *Greenhouse+Tunnel*	Sera *Greenhouse*	Sera + Tünel *Greenhouse+Tunnel*	Sera *Greenhouse*	Sera + Tünel *Greenhouse+Tunnel*
Albion	17.04	08.04	29.05	06.09	26.05	06.09
Crystal	17.04	11.04	29.05	06.09	22.05	06.09
Camarosa	09.04	09.04	22.05	02.07	22.05	02.07
Festival	09.04	09.04	22.05	19.06	22.05	19.06
Rubygem	09.04	09.04	22.05	09.07	22.05	09.07
Sabrosa	09.04	09.04	22.05	09.07	22.05	09.07

Çizelge 2. Yetiştirme ortamlarına göre çilek çeşitlerinin bitki başına ortalama verimleri (g/bitki) [z, y]
Table 2. Average yield per plant of strawberry cultivars based on growing mediums (g/plant) [z, y]

Ortamlar *Growth mediums*	Çeşitler / *Cultivars*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	99.48 c	84.44 cd	90.43 cd	72.94 de	144.86 b	60.04 e	92.03 B
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	170.26 a	92.97 cd	144.03 b	98.43 c	180.46 a	87.12 cd	128.88 A
Çeşit Ortalaması *Averages of Cultivars*	134.87 B	117.23 C	88.70 D	85.69 D	162.65 A	73.58 D	

$LSD_{Çeşit***}$ = 15.92 $LSD_{Ortam***}$ = 9.19 $LSD_{Çeşit \times Ortam**}$ = 22.51 *$LSD_{Cultivar***}$ = 15.92 $LSD_{Medium***}$ = 9.19 $LSD_{Cultivar \times Medium**}$ = 22.51*

Çizelge 3. Yetiştirme ortamlarına göre çilek çeşitlerinin pH değerleri [z, y]
Table 3. pH values of strawberry cultivars based on growing mediums [z, y]

Ortamlar *Growth Mediums*	Çeşitler (Mayıs ayı) / *Cultivars (May)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	2.83	3.75	3.73	2.73	3.45	3.39	3.31
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	2.99	3.75	3.70	2.64	3.39	3.23	3.28
Çeşit Ortalaması *Averages of Cultivars*	2.91c	3.75 a	3.71 a	2.69 c	3.42 b	3.31 b	

$LSD_{Çeşit***}$ = 0.22 $LSD_{Ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Çeşit \times Ortam=}$ Ö.D. *$LSD_{Cultivar***}$ = 0.22 $LSD_{Medium=}$ NS $LSD_{Cultivar \times Medium=}$ NS*

Ortamlar *Growth Mediums*	Çeşitler (Haziran ayı) / *Cultivars (June)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	3.62	3.14	3.30	3.63	3.52	3.62	3.45
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	3.15	3.21	3.03	3.29	3.69	3.12	3.25
Çeşit Ortalaması *Averages of Cultivars*	3.39	3.17	3.17	3.41	3.60	3.37	

$LSD_{Çeşit=}$ Ö.D. $LSD_{Ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Çeşit \times ortam=}$ Ö.D. *$LSD_{Cultivar=}$ NS $LSD_{Medium=}$ NS $LSD_{Cultivar \times Medium=}$ NS*

Çizelge 4. Yetiştirme ortamlarına göre çilek çeşitlerinin SÇKM değerleri (%) [z, y]

Table 4. Water soluble dry matter contents of strawberry cultivars based on growing mediums (%)[z, y]

Ortamlar *Growth Mediums*	Çeşitler (Mayıs ayı) / *Cultivars (May)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	5.75	6.50	6.13	6.25	5.75	6.50	6.15
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	6.13	6.88	6.38	5.50	6.76	7.00	6.44
Çeşit ortalaması *Averages of Cultivars*	5.94 b	6.69 a	6.25 ab	5.88 b	6.25 ab	6.75 a	

$LSD_{Çeşit***=}$ 0.55 $LSD_{Ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Çeşit×ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Cultivar***=}$ *0.55* $LSD_{Medium=}$ *NS* $LSD_{Cultivar\ ×\ Medium=}$ *NS*

Ortamlar *Growth Mediums*	Çeşitler (Haziran ayı) / *Cultivars (June)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	6.00	6.38	6.25	6.50	5.75	6.50	6.23 b
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	6.98	7.63	6.75	7.25	7.13	6.75	7.08 a
Çeşit ortalaması *Averages of Cultivars*	6.49	7.00	6.50	6.88	6.44	6.63	

$LSD_{Çeşit=}$ Ö.D. $LSD_{Ortam*=}$ 0.75 $LSD_{Çeşit×ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Cultivar=}$ *NS* $LSD_{Medium*=}$ *0.75* $LSD_{Cultivar\ ×\ Medium=}$ *NS*

Çizelge 5. Yetiştirme ortamlarına göre çilek çeşitlerinin asitlik değerleri (%) [z, y]

Table 5. Acidity values of strawberry cultivars based on growing mediums (%)[z, y]

Ortamlar *Growth mediums*	Çeşitler (Mayıs ayı) / *Cultivars (May)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	0.46	0.38	0.38	0.42	0.40	0.48	0.42 a
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	0.46	0.36	0.36	0.43	0.34	0.42	0.39 b
Çeşit Ortalaması *Averages of Cultivars*	0.46 a	0.37 b	0.37 b	0.43 a	0.37 b	0.45 a	

$LSD_{Çeşit***=}$ 0.04 $LSD_{Ortam*=}$ 0.02 $LSD_{Çeşit×ortam=}$ Ö.D. $LSD_{Cultivar***=}$ *0.04* $LSD_{Medium*=}$ *0.02* $LSD_{Cultivar\ ×\ Medium=}$ *NS*

Ortamlar *Growth Mediums*	Çeşitler (Haziran ayı) / *Cultivars (June)*						Ortamlara ait ortalamalar *Averages for mediums*
	Albion	Camarosa	Crystal	Festival	Rubygem	Sabrosa	
Sera *Greenhouse*	0.48 bc	0.54 b	0.64 a	0.44 cd	0.39 de	0.49 bc	0.49 A
Sera + Tünel *Greenhouse+ tunnel*	0.52 b	0.51 bc	0.52 b	0.44 cd	0.34 e	0.35 e	0.45 B
Çeşit Ortalaması *Averages of Cultivars*	0.50 B	0.52 B	0.58 A	0.44 C	0.37 D	0.42 CD	

$LSD_{Çeşit***=}$ 0.056 $LSD_{Ortam**=}$ 0.032 $LSD_{Çeşit×ortam*=}$ 0.079 $LSD_{Cultivar***=}$ *0.056* $LSD_{Medium**=}$ *0.032* $LSD_{Cultivar\ ×\ Medium*=}$ *0.079*

[z]: Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

[z]: Different means were indicated with different letters.

[y]: Ö.D.: Önemli Değil; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05

*[y]: NS: Non–significant; ***:p<0.001; **:p<0.01; * :p<0.05*

SONUÇ

Kayseri ili Tomarza ilçesinde yapılan çalışmalar sonucunda, 4'ü kısa gün ve 2'si nötr–gün olmak üzere toplam 6 çeşidin sera ve sera + tünel ortalamalarına bakıldığında, çeşitlerden Rubygem en iyi ürün miktarını vermiştir. Fakat çeşidin kısa gün özellikli olmasından dolayı kısa süreli meyve alınmıştır. Nötr gün çeşitler daha uzun süre meyve vermelerine rağmen toplamda daha az verime sahip olmuşlardır. Meyve verimi açısından yörede özellikle sulama sorunu olmayan yerlerde çilek adaptasyon denemeleri sürdürülmeli ve olumlu çeşitler saptanarak, yöreye önerilmelidir. Bu bölgede daha önce böyle bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma daha sonra yapılacak konuyla ilgili çalışmalara temel olup, ışık tutacaktır. Yapılan çalışma bölgeye uygun çeşitleri belirlemek ve üreticiyi teşvik etmek amacıyla başlamıştır. Kısa gün ve nötr–gün çeşitlerle kurulan bu denemede bölgeye adaptasyonu kolay ve en fazla verimi alınan çeşit Rubygem olmuştur. Elde edilen bulgular bu konudaki çalışmaların devam ettirilmesi hususunu ortaya çıkarmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FYL–2014–4971) sağlamış olduğu finansal kaynak münasebetiyle teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Alan, F., 2013. Bazı Nötr Gün Çilek (*Fragaria×ananassa*) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 59 s.*
2. Albregts, E.E. and C.M. Howard, 1980. Accumulation of Nutrients by Strawberry Plants and Fruit Grown in Annual Hill Culture. *Journal of the American Society for Horticultural Science 105(3):386–388.*
3. Almaliotis, D., D. Velemis, S. Bladenopoulou and N. Karapetsas, 2002. Leaf Nutrient Levels of Strawberries (cv Tudla) in Relation to Crop Yield. *Acta Hort. 567: 447–450.*
4. Anonymous, 2015. (www.fao.org)
5. Capocasa, F., J. Scalzo, B. Mezzetti and M. Battino, 2008. Combining Quality and Antioxidant Attributes in the Srawberry: The Role of Genotype. *Food Chemistry 111:872–878.*
6. Darrow, G. M., 1936. Interrelation of Temperature and Photoperiodism in the Production of Fruit Buds and Runners in the Strawberry. *Proc. Amer. Hort. Sci. 34:360–363.*
7. Demirsoy, L., A. Öztürk ve S. Serçe, 2012. Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme ile Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi, Samsun; 110–119.*
8. Cengiz, Ö., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri ile İlişkisinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum.*
9. Dennis, F. G., J. Jr. Lipecki and C. L. Kiang, 1970. Effects of Photoperiod and Other Factors upon Flowering and Runner Development of Three Strawberry Cultivars. *J. Am. Soc. Hort. Ci. 95(6):750–754.*
10. Gündüz, K. ve E. Özdemir, 2003. Amik Ovasında Yüksek Tünel ve Açıkta Yetiştirilen Çileklerde Renklenmenin Objektif Yöntemle Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Kitabı.*
11. Gülsoy, E., 2003. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Altı Tiplerinde Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
12. Heide, O. M., 1977. Photoperiod and Temperature Interactions in Growth and Flowering of Strawberry. *Plant Physiology. 40:21–26.*
13. Kadıoğlu, Z., R. Aslantaş, M. Albayrak, H. Vurgun, İ. Esmek ve S. Albayrak, 2008. Erzincan Şartlarında Yaz Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 33–44.*
14. Kafkas, N. E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri İle Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
15. Kaşka, N., A. Çınar ve S. Eti, 1984. Adana ve Pozantı'da Yetiştirilen Fidelerin Çileklerde Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi 8(3):259–264.*
16. Kaşka, N., S. Paydaş, A. I. Özgüven ve E. Özdemir, 1988. Alata'da (İçel) Yeni Bazı Çilek Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi 12(1):1–9.*
17. Keleş, E. 2012. Farklı Lokasyonlarda Üretilen Tüplü Taze Çilek (*Fragaria × ananassa*) Fidelerinde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu ve Dikim Zamanlarının Erkencilik, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
18. Kılıç, 2016. Kayseri İli Tomarza İlçesinde Kısa Gün ve Gün Nötr Çilek Çeşitlerinin Yetiştiriciliği (Yüksek Lisans Tezi). *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
19. Mengüç, V., H. Ölez ve H. Poyraz, 1968. Çilek ve Çilek yetiştiriciliği. *Yalova Bölge Bağ Bahçe Araştırma Enstitüsü Yayınları.*
20. Özbek, S., 1987. Genel Meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:31.*

21. Özdemir, E., K. Gündüz ve S. Bayazit, 2001. Tüplü Taze Fide İle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 30(1–2):65–70.*
22. Özuygur, M., 2005. Adana Koşullarında Bazı Yerli, Amerika ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri İle Bazı Melez Çilek Genotiplerinde Verim, Meyve Kalite Kriterleri ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
23. Sarıdaş, M. A., 2013. Farklı Dozlarda Kalsiyum Uygulamalarının Bazı Çilek Çeşitlerinde Meyve Verim ve Kalite Kriterleri İle Yapraklardaki Besin Element Konsantrasyonları Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
24. Sarıdaş, M. A., S. Paydaş Kargı ve H. Y. Daşgan, 2015. Farklı Meyve Et Sertliğine Sahip Çilek (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) Çeşitlerine Kalsiyum Nitrat Uygulamalarının Yapraklardaki Demir Konsantrasyonu Üzerine Etkileri. *Alatarım, 14(2):1–9.*
25. Türemiş, N., 2002. All Season Strawberry Growing with Day–Neutral Cultivars. *Acta Hort., 567(1):199–202.*
26. Üstün, P. ve S. Paydaş, 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3–6 Ekim 1995, Adana. s:301–305.*
27. Veazie, P. P., 1995. Growth and Ripening of Strawberry Fruit (Ed: J.Janick). John Whiley and Sons. Inc. *Horticultural Review, 17:267–298.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 265–270 2017

FRENK ÜZÜMÜ ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE ÇELİK ALMA ZAMANLARININ ETKİSİ

Mehmet POLAT[1] Volkan OKATAN[2] Ünzile VAROL[3]

ÖZET

Bu araştırma Red Lake ve Rosenthal Frenk Üzümü çeşitlerinin köklenmeleri üzerine çelik alma zamanı ile 1000 ppm IBA dozunun etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Köklendirme çalışmaları sera içerisindeki alttan ısıtmalı ve sisleme üniteli köklendirme masalarında yapılmıştır. Farklı zamanlarda (Ağustos–Mart) bir yıllık dallardan alınan çelikler perlit+coco peat (1:1 v.v) karışımına dikilerek köklendirilmiştir. Çeliklerde köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kalınlıkları belirlenmiştir. En yüksek köklenme oranı (%100) Red Lake çeşidinde Kasım ayında alınan ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. Çelik alma zamanı bakımından en yüksek köklenme oranı her iki çeşit için de Kasım ayında alınan çeliklerde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Frenk üzümü, köklenme, çelik alma zamanı

ABSTRACT

EFFECTS OF CUTTING TIME ON ROOTING OF RED LAKE AND ROSENTHAL CURRANT CULTIVARS

This research was conducted to determine the effects of cutting time and IBA application on rooting of currants Cuttings planted in bottom heated and misted rooting table with perlite+coco–peat (1:1 v.v) medium under greenhouse. The cuttings collected from one year old bushes during 8 months (August March) period. Control and 1000 ppm IBA was applied on prepared cuttings. Rooting rate of cuttings, root number, root length and root thickness were determined. The highest rooting degree (100%) obtained from Red Lake cuttings (treated 1000 ppm IBA). The highest rooting rate in terms of cutting time was found in the cuttings taken in November for both varieties.

Keywords: Currant, rooting, cutting time

[1] Yrd. Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA
[2] Öğr. Gör., Uşak Üniversitesi, Sivaslı Meslek Yüksekokulu, Sivaslı/UŞAK
[3] Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ISPARTA

GİRİŞ

Ülkemizde, genellikle yabani formları bakımından birçok tür ve çeşide sahip olan üzümsü meyveler yetiştiriciliği, son yıllarda artarak önem kazanmıştır. Ancak bilimsel araştırmalar bakımından diğer türlerin bir miktar gerisinde kalmıştır. Frenk üzümünün orijininin Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika olduğu bilinmektedir. Ticari üretimi Avrupa ülkeleri ile Rusya'da yapılmaktadır. Bu bitkiler adaptasyon sorunları ve zararlı problemleri nedeniyle özellikle siyah Frenk üzümlerinin, çam ağaçlarını tahrip eden *Cronartium ribicola* adlı bir mantari enfeksiyonun konukçusu olması gibi nedenlerle, kültürü ancak 1900'lü yıllarda yapılabilmiştir (Ağaoğlu, 2013).

Üzümsü meyve olarak kullanılmakta olan bitki türlerinin birçoğu Türkiye'de doğal olarak yetişmektedir. Bu üzümsü meyve türleri vitamin ve mineraller bakımından zengin, insan sağlığı açısından da önemli olup gıda sektöründe ki kullanımı da giderek artmaktadır (Karaer ve Adak, 2006).

Frenk üzümü *Rosales* takımının *Saxifragaceae* familyasının *Ribes* cinsine girmektedir. *Ribes* cinsine ait ilk bilimsel çalışmayı Janczewski (1904) yapmış, bunu Berger (1924) takip etmiştir. *Ribes* cinsi dört alt cinse ayrılmaktadır. Bunlar; *Berisia*, *Ribesia*, *Coreosma* ve *Grossularia* alt cinsleridir (Bauer ve ark., 1962).

Frenk üzümleri *Ribesia* ve *Coreosma* alt cinsleri içinde bulunmaktadırlar. *Ribesia* alt cinsine ait türler kırmızı ve beyaz Frenk üzümlerini, *Coreosma* alt cinsine ait türleri ise siyah frenk üzümleri içermektedir (Ağaoğlu, 1986). Frenk üzümlerinin yaprakları yuvarlak, 3–5 dilimli, oldukça geniş olup kısa sürgünlere sahiptir. Çiçekleri yeşilimtırak, yeşilimtırak–kahve renklidir. Erkek organları çepeçevre saran çanak yapraklarından daha kısadır. Çanak yaprakları kırmızı noktalı olup kâse şeklindedir. Çiçeklenmesi ülkemizde Nisan–Mayıs aylarına tekabül etmektedir. Bitki 2 m yüksekliğe kadar erişebilmektedir (İslam, 2010).

Kırmızı frenk üzümlerinin çiçek salkımları siyah Frenküzümlerinin çiçek salkımlarından daha uzundur. Arılar ya da diğer böcekler Frenküzümünün ana tozlayıcılarıdır. Çoğu siyah frenk üzümlerinin polenleri öğleden sonra 2:00 ile 6:00 arasında anterlerden yayılmakta, böylece çoğu tozlanma gün boyunca meydana gelmektedir (Hummer ve Dale, 2010).

Frenk üzümü organik maddece zengin, su tutma kapasitesi yüksek, havalandırılabilir ve pH 5.5–7.0 olan topraklarda iyi yetişmektedir (Hummer ve Dale, 2010). Sağlıklı bir bitki yetiştirmek için yer seçimi en önemli faktörlerden bir tanesidir. İyi bir verim için bitkiler muhakkak güneş alan alanlara dikilmelidir. Gölgelik alanlarda arazilerin kuzey yamaçlarına bakan yerlerde ya da daha yüksek rakımlı alanlarda ise iyi bir verim almak için muhakkak gübreleme ve sulama gibi kültür teknik işlemleri yapılması gerekmektedir (Barney ve Hummer, 2005).

Frenk üzümü iklim olarak ılıman kuşak bitkisi olmasına rağmen kışları çok sert geçen bölgelere de iyi adaptasyon sağlayabilmektedir. Yazları çok sıcak geçen bölgelerde özellikle yoğun güneş ışınları yapraklara zarar vermektedir. Bitkilerin kışın uyku döneminde soğuklama ihtiyaçlarını karşılayamadıkları durumlarda yetersiz çiçeklenme, oluşan çiçeklerde döküm ve meyve kalitesinin bozulması gibi durumlarda karşılaşılabilir(Hedley ve ark., 2010). Son yıllarda ilkbahar geç donları ve yaz aylarındaki kuraklık frenküzümü yetiştiriciliğinde sorun oluşturmaktadır (Kahu ve ark., 2009). Sıcak zamanlarda meyvelerdeki suda çözünür kuru madde oranı artar ve asitlik azalır. Çevre ve iklim şartları meyvelerdeki asit ve şeker içeriği gibi kimyasal özellikleri üzerine çok etkilidir (Brennan, 1996).

Ribes türleri ıslah amacı dışında tohumla çoğaltılamazlar. Frenk üzümleri bir yaşlı odun çelikleri ile perlit ortamında kolaylıkla köklenirler ve herhangi bir hormon kullanımına gerek duymazlar. Sonbaharın erken döneminde hatta yaprak dökümünden sonra alınırsa da olur. Macaristan'da tek gövde yetiştiricilik için aşı ile çoğaltma (yeşil kalem aşısı) yapılmaktadır. Bu yöntemle hastalıklara dayanım artar, don zararı azalır, verim ve hasatta kolaylıklar sağlanmış olur Odun çelikleri ile çoğaltım ise eşeysiz çoğaltmanın en ucuz ve en kolay yoludur. Bu tip çelikler, başta asma olmak üzere, ayva, dut, Frenküzümü gibi değişik meyve türlerinin çoğaltılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2016a–2016b). Frenk üzümlerinde çelikle çoğaltmada köklenme sorunu

bulunmadığı bilinmekle beraber uygun çelik alma zamanını belirlemek ve buna bağlı olarak büyüme düzenleyici maddelerin (IBA) etkilerini görmek amacıyla birer aylık periyotlarla çelikler alınarak köklendirme çalışmaları yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme Isparta'da bulunan Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümü çoğaltma serasında yürütülmüştür.

Çalışmada Frenküzümüne ait bir yaşında kırmızı renkli Red Lake çeşidi ve siyah meyve renkli Rosenthal çeşidi kullanılmıştır.

Red Lake: Red Lake kırmızı frenk üzümü çeşididir Meyve taneleri uniform, sulu ve lezzetlidir. Meyveleri orta sertliktedir. Salkımları uzun ve toplanası kolay bir çeşittir. Sürgünleri orta derecede uzun, güçlü ve dik yapıdadır. Ev içi saksıda yetiştirmek için en uygunu kırmızı frenküzümü çeşididir. Amerika orijinli bir çeşittir. Soyu bilinmemektedir. Ticari ve ev içi yetiştiriciliği için mükemmel bir seçimdir.

Rosenthal: Siyah frenküzümü çeşidi olan Rosenthal güçlü ve iyi gelişen bir bitkisel yapıya sahip olan yüksek verimli bir çeşittir. Meyveleri iri ve C vitamini içeriği çok yüksektir. Elle hasat için çok uygun bir çeşittir. Haziran sonuna doğru olgunlaşmaya başlamaktadır.1913 yılında geliştirilmiştir.

Her ayın başında 15–20 cm boyunda kesilerek hazırlanmış Frenk üzümü çelikleri 1000 ppm olarak hazırlanmış IBA çözeltisine daldırılarak daha sonra köklendirme ortamına dikilmiştir (U–1). Kontrol uygulaması olarak (U–2) IBA uygulaması yapılmayan çelikler 10 sn süresince saf su ile muamele edilmiştir. Köklendirme ortamı 1:1 oranında coco peat ve perlit karışımından oluşmuştur. Araştırmada kullanılan köklendirme ortamı alttan ısıtmalı masalara yerleştirilmiş iyi havalandırma sağlayan ve yüksek su tutma kapasitesine sahip bir ortamdır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup her tekerrürde 30 çelik kullanılmıştır. Araştırmamızda köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm) ve kök kalınlığı (mm) belirlenmiştir. Ölçümlerde bütün kökler sayılmış ve birincil kökler ölçülmüştür. Ölçümler çeliklerin dikiminden itibaren 40 gün sonra yapılmıştır.

Sonuçlar Minitab 16 paket programında analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Yüzde değerlere açı transformasyonu uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Rosenthal ve Red Lake çeşitlerine ait çeliklere 1000 ppm IBA uygulanarak köklendirilmiş ve köklenme oranı, kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm) ve kök kalınlığı (mm) Çizelge 1'de sunulmuştur.

Yapılan istatistik analize göre köklenme oranı açısından çeşit× çelik alma zamanı× uygulama interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek köklenme oranı Red Lake çeşidinde Kasım ayı çeliklerinde 1000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (%100). Bu uygulamayı Red Lake çeşidinde Ağustos ayı çeliklerinde 1000 ppm IBA (%95.24) ve Rosenthal çeşidinden Aralık ayı çeliklerinde U–1 uygulaması (%94.44) takip etmiştir. En düşük değeri hem Rosenthal çeşidinde hem de Red Lake çeşidinde Mart ayı çelikleri vermiştir (sırasıyla %43.98 ve %47.02). Bu çeşitleri de hem Rosenthal çeşidinde hem de Red Lake çeşidinde Mart ayı U–2 uygulaması çelikleri (sırasıyla %36.45 ve %36.45) takip etmiştir. Bu uygulamalar arasında istatistik olarak önemli fark yoktur.

Yapılan istatistik analize göre kök sayısı bakımından çeşit × çelik alma zamanı interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($P<0.01$). En yüksek kök sayısı değerini Rosenthal çeşidinden Ekim ayı çelikleri vermiştir (66.08 adet). Bu uygulamayı Rosenthal Eylül ayı çelikleri (56.72 adet) ve Rosenthal Ağustos ayı çelikleri (47.78 adet) takip etmiştir. Bu uygulamalar arasında istatistik olarak önemli fark yoktur. En düşük kök sayısı miktarını Red Lake çeşidinde Şubat ayı (3.33 adet), Ocak ayı (3.92 adet), Mart ayı (4.05 adet) ve Aralık ayı (7.75 adet) çelikleri ve Rosenthal çeşidinde Mart ayı çelikleri (9.90 adet) vermiştir. Bu uygulamalar arasında istatistik olarak önemli fark yoktur.

İstatistik analiz sonuçlarına göre kök uzunluğu bakımından çeşit × çelik alma zamanı interaksiyonu istatistik olarak önemlidir

(P<0.01). En yüksek kök uzunluğu değeri Red Lake çeşidinde Kasım ayı çelikleri (95.80 mm) ve Rosenthal çeşidinde Ekim ayı çelikleri (86.62 mm) vermiştir. Bu çeşitleri Rosenthal çeşidi Kasım ayı (52.15) ve Aralık ayı çelikleri (45.08 mm) takip etmiştir. En düşük değeri Red Lake çeşidinde Mart ayı çelikleri (18.33 mm) vermiştir. Bu uygulamayı Red Lake çeşidinde Eylül ayı (22.70 mm), Şubat ayı (23.92 mm), Ocak ayı (25.47 mm) ve Aralık ayı çelikleri (27.24 mm) takip etmiştir. Bu uygulamalar arasında istatistik olarak önemli fark yoktur.

Çizelge 1. Rosenthal ve Red Lake çeşitlerinin çeliklerinde köklendirme uygulamaları

Çeşit	Çelik alma zamanı	Uygulama	Köklenme (%)	Kök sayı (Adet)	Kök uz (mm)	Kök kalınlığı (mm)
Rosenthal	Ağustos	U–1	79.17 b–g*	51.22	35.41	0.47 b–e**
		U–2	62.47 g–ı	44.33	20.65	0.57 a–e
		Ortalama	70.82	47.78 ab**	28.03 b–d**	0.52
	Eylül	U–1	91.67 abc	57.78	37.75	0.51 b–e
		U–2	75 c–h	55.67	19.57	0.43 b–e
		Ortalama	83.33	56.72 a	28.66 b–d	0.47
	Ekim	U–1	70.37 d–ı	71.83	96.59	0.88 ab
		U–2	66.56 f–ı	60.33	76.65	0.43 b–e
		Ortalama	68.46	66.08 a	86.62 a	0.66
	Kasım	U–1	91.67 abc	45.50	52.83	0.57 a–e
		U–2	87.5 a–d	13.50	51.46	1.02 a
		Ortalama	89.58	29.50 bc	52.15 b	0.79
	Aralık	U–1	94.44 ab	22.83	54.66	0.79 a–e
		U–2	83.44 a–f	8.50	35.51	0.61 a–e
		Ortalama	88.94	15.67 cd	45.08 bc	0.70
	Ocak	U–1	81.46 a–f	20.33	34.83	0.65 a–e
		U–2	66.56 f–ı	15.67	38.6	0.81 a–d
		Ortalama	74.01	18.00 cd	36.72 b–d	0.73
	Şubat	U–1	81.48 a–f	19.33	32.83	0.63 a–e
		U–2	67.22 e–ı	12.83	37.08	0.84 abc
		Ortalama	74.35	16.08 cd	34.96 b–d	0.74
	Mart	U–1	51.52 ı–j	12.33	24.83	0.53 a–e
		U–2	36.45 j	7.47	24.67	0.79 a–e
		Ortalama	43.98	9.90 d	24.75 cd	0.66
	Çeşit ortalaması		74.19	32.47 A**	42.12 A**	0.66 A**
Red Lake	Ağustos	U–1	95.24 ab	36.00	34.62	0.43 b–e
		U–2	85.74 a–e	31.33	29.42	0.48 b–e
		Ortalama	90.49	33.67 bc	32.02 b–d	0.45
	Eylül	U–1	92.59 abc	37.78	28.9	0.50 b–e
		U–2	77.59 b–g	23.50	16.51	0.39 c–e
		Ortalama	85.09	30.64 bc	22.70 cd	0.44
	Ekim	U–1	77.12 b–g	19.33	28.4	0.44 b–e
		U–2	66.56 f–ı	11.33	41.39	0.53 b–e
		Ortalama	71.84	15.33 cd	34.90 b–d	0.48
	Kasım	U–1	100.00 a	16.67	90.86	0.69 a–e
		U–2	87.5 a–d	16.50	100.75	0.83 a–d
		Ortalama	93.75	16.58 cd	95.80 a	0.76
	Aralık	U–1	74.07 c–h	10.00	31.12	0.72 a–e
		U–2	66.56 f–ı	5.50	23.37	0.42 b–e
		Ortalama	70.31	7.75 d	27.24 cd	0.57
	Ocak	U–1	81.48 a–f	4.50	32.46	0.47 b–e
		U–2	66.56 f–ı	3.33	18.47	0.34 de
		Ortalama	74.02	3.92 d	25.47 cd	0.40
	Şubat	U–1	92.59 abc	4.00	30.5	0.47 b–e
		U–2	66.56 f–ı	2.67	17.33	0.31 e
		Ortalama	79.57	3.33 d	23.92 cd	0.39
	Mart	U–1	57.58 h–ı	5.17	20.33	0.43 b–e
		U–2	36.45 j	2.93	16.33	0.30 e
		Ortalama	47.02	4.05 d	18.33 d	0.36
	Çeşit ortalaması		76.51	14.41 B	35.05 B	0.48 B

U–1: 1000 ppm IBA; U–2: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.01)

Yapılan istatistik analize göre kök kalınlığı bakımından çeşit× çelik alma zamanı× uygulama interaksiyonu istatistik olarak önemlidir ($P<0.01$). En yüksek kök kalınlığı değerini Rosenthal çeşidinde Kasım ayı U–2 uygulaması (1.02 mm) vermiştir. Bu uygulamayı Rosenthal Ekim ayı çeliklerinden 1000 ppm IBA uygulaması (0.88 mm) ve Şubat ayı U–2 uygulaması (0.84 mm) takip etmiştir. En düşük kök kalınlığı değeri Red Lake çeşidinde Mart ayı U–2 uygulaması (0.30 mm) ve Şubat ayı U–2 uygulaması (0.31 mm) vermiştir. Bu uygulamalar arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur. Bu çeşitleri Red Lake çeşidinde Ocak ayı U–2 uygulaması ve Eylül ayı U–2 uygulaması (sırasıyla 0.34 ve 0.39 mm) takip etmiştir.

Frenküzümlerinde çelikle çoğaltma çalışmaları değişik araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Bu araştırmalar, çeliklerin köklenmesinde çelik alma zamanı ve çeliğin sürgünün alt veya orta kısmından hazırlanmasının etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca köklenmeyi artırmak için değişik uyarıcılar kullanılmıştır. Zhang ve Song (2011) Frenk üzümüne ATB uygulamış ve en iyi köklenmenin 200 mg/L konsantrasyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Medel (1993), Red Lake çeşidinde en iyi çelikle çoğaltma yönteminin dinlenme döneminde hazırlanan çeliklerin kış başında araziye dikimi şeklinde olduğunu ve bu yöntemle %65 başarı sağlandığını bildirmektedir. Araştırmamızda elde ettiğimiz veriler literatürde bildirilenlerle paralellik göstermektedir.

Yang ve Li (2010), Frenk üzümünde köklendirme çalışmalarında IBA uygulamalarının iyi sonuç verdiğini ancak bu durumun stabil olmadığını bildirmektedir. Hitchon ve Heydecker (1971), kış başında dinlenmeye giren Frenk üzümlerinden Aralık ayından sonra alınan çeliklerde köklenme oranının yüksek olduğunu bildirmiştir. Thomas ve Wilkinson (1962), Frenk üzümü çeliklerinde optimum köklenmenin Ocak, Şubat ve Mart aylarında alınan çeliklerde belirlendiğini bildirmişlerdir. Bunun yanında Ekim ayından Mart ayına kadar alınan çeliklerde 24 saat gün ışığı uygulamasında köklenme başarılı olmaktadır. Ancak Mart ayından sonra düşüş yaşanmaktadır.

SONUÇ

İstatistik analiz sonuçlarından görüldüğü üzere Frenküzümü çeliklerinin köklenmesinde çelik alma zamanı, büyüme düzenleyici kullanımı veya kullanılan çeşitler köklenme oranı ve kök sayısı ve kök uzunluğu gibi özellikler üzerine tek başına etkiye sahip değildir. Bu faktörler birlikte bir etkileşim sonucu köklenme başarısını etkilemektedir. Bu nedenle Frenküzümünde çelikle köklendirme çalışmalarında çelik alma zamanına çok dikkat edilmelidir. Araştırmamızda incelediğimiz dönemlerde köklenme oranı bakımından en başarılı sonucu elde ettiğimiz Aralık ayı U–1 uygulaması Rosenthal çeşidi için, Kasım ayı U–1 uygulaması ise Red Lake çeşidi için öne çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2016a. (http://www.ahufrenk.com/2011/10/frenk-uzumu-bitkilerini-celik-alma.html)
2. Anonim, 2016b. (http://www.agaclar.net/forum/bagcilik/18114.htm)
3. Ağaoğlu, Y. S. ve S. P. Eyduran, 2007.Ankara (Ayaş) Koşullarında Yetiştirilen Frenk Üzümü Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Bitkisel Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 13(3):293–298.*
4. Ağaoğlu, Y. S., 2013. Üzümsü Meyveler Kitabı. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1.*
5. Barney, D. L. and K. E. Hummer, 2005.Currants, Gooseberries, and Jostaberries; a Guide for Growers, Marketers, and Researchers in North America. *New York; Haworth Press Inc260 p.*
6. Brennan, R. M., 1996. Currants and Gooseberries. Chapter 3 pp. 191–295 in; J. Janick and J. N. Moore (eds.) Fruit Breeding, Vol. II Vine and Small Fruit Crops. *John Wiley ile Sons. Inc. N.Y.*
7. Dinkova, H., T. Stoyanova, K. Dragoyski, P. Minkov, T. Bozhanska and H. Kutinkova, 2006. Possibilities of Improving Methods of Vegetative Propagation for Currants. *Agronomijans Vestis (Latvian Journal of Agronomy), No. 9. LLU.*

8. Guoying, L., W. Jiangyun and H. Dongsheng, 1985. Shoot–Tıp Culture of Black Currant (*Ribes nigum L.*) in vitro Experiment of Plantlet Rooting outside the Test Tube. *1985–03.*
9. Hedley, P. E., J. R. Russell, L. Jorgensen, S. Gordon, J. A. Morris, C. A. Hackett and R. Brennan, 2010. Candidate Genes Associated With Bud Dormancy Release İn Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.). *BMC Plant Bioloy, 10(1):1.*
10. Hummer, K. E., A. Dale, 2010. Horticulture of Ribes. *Forest Pathology, 40, p.251–263.*
11. İslam, A., 2010. Üzümsü Meyve Yetiştiriciliği Lisans Ders Notu. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42 s.
12. Kahu, K., H. Janes, A. Luik and L. Klaas, 2009. Yield and Fruit Quality of Organically Cultivated Blackcurrant Cultivars. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B–Soil and Plant Science 59(1):63–69.*
13. Karaer, F. ve Y. Adak, 2006. Türkiye Florasında Üzümsü Meyve Olarak Kullanılan Taksonların Yayılış Alanları ve Ekolojik Özellikleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildirileri 14–16 Eylül 2006 Tokat. 36–43.*
14. Medel, S, F., 1993. Propagation by Hardwood and Softwood Cuttings in Currant Cvs Red Lake and Ben Lomond. Biblioteca Central, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (http://www.inia.cl).
15. Rantanen, M. and P. Palonen, 2012. Hot Water Treatment Enhanees Budbreak and Root Formation in Black Currant Ojebyn. *ISHS Acta Horticulturae 946 International Rubus and Ribes Symposium.*
16. Schwabe, W. W. and A. H. Doori, 1973. Analysis of a Juvenile like Condition Affecting Flowering in The Black Currant (*Ribes nigrum*). *Science & Mathematics Journal of Experimental Botany. Volume.24.Issue.5 pp.969–981.*
17. Thomas, G. G. and E. H. Wilkinson, 1962. Propagation of Black Currants from Single Bud Cuttings. *Journal of Horticultural Science. Vol. 37. Issue. 2. pp.115–123.*
18. Yang, G. and X. Li, 2010. Study On Mother Plant Treatment Methods for Soft Wood Cutting Propagation of Currant and Gooseberry. *Journal of Northeast Agricultural University 2010–10*
19. Zhen–lin, W., 2012. Research on the Greenwood Cutting Propagation of Black Currant. *Heilongjiang Agricultural Sciences.*
20. Zhang, K. and D. Song, 2011. Study on the Effect of "ABT~(6#)" Used in Black Currant Softwood Cutting. *Northern Horticulture–13.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 271–279 2017

BOR VE KALSİYUM UYGULAMALARININ SWEET ANN ÇİLEK ÇEŞİDİNDE ÇİÇEK TOZU ÖZELLİKLERİ VE BOZUK ŞEKİLLİ MEYVE OLUŞUMUNA ETKİSİ

Şenay KARABIYIK[1] **Mehmet Ali SARIDAŞ[1]**
Sinan ETİ[2] **Sevgi PAYDAŞ KARGI[2]**

ÖZET

Çilek, tüketildiğinde insan sağlığı açısından, yetiştirildiğinde ise yapılan yatırımların çok kısa sürede geriye dönmesi gibi nedenlerle özellikle son yıllarda büyük önem kazanmaya başlayan bir meyve türüdür. Fakat çileklerde bozuk şekilli meyve oluşumu, pazarlanabilir meyve miktarını düşürmektedir. Bu durum, çiçek tozu performansı ve beslenme koşulları ile yakından ilişkilidir.

Bu çalışmanın amacı, Sweet Ann çilek çeşidinde yapraktan Kalsiyum, Bor ve Kalsiyum+Bor uygulamaları ile çiçek tozu performansını artırarak bozuk şekilli meyve oluşumunun azaltılmasıdır. Söz konusu uygulamalar, yüksek tünellere dikilmiş olan Sweet Ann çilek çeşidine ait bitkilere püskürtme yoluyla yapılmıştır. Bu amaçla taç yaprakların dökümü itibariyle; 1) %18 CaO içeren Kalsiyum ile 100 ml/10 L olacak şekilde 25 gün aralıklarla 5 kez; 2) %9 Bor içeren Bor ile 20 ml/10L olacak şekilde 30 gün aralıklarla 3 kez; 3) 1 ve 2 no'lu uygulamaların kombinasyonu olacak şekilde Bor ve Kalsiyumun birlikte uygulaması; 4) sadece suyun püskürtüldüğü Kontrol uygulaması yapılmıştır.

Çalışma sonucunda, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları ile çiçek tozu üretim miktarları belirlenmiştir. Aynı zamanda, bozuk şekilli meyve oluşum oranı hesaplanarak bunun çiçek tozu performansı ile ilişkisi saptanmıştır. Sonuçta, sıcaklığın düşük olduğu şubat ve mart aylarında yapraktan Bor uygulamasının çiçek tozu kalite ve miktarını artırarak bozuk şekilli meyve oranını azalttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki besleme, *Fragaria*, kalite, pazarlanabilir meyve, yaprak uygulaması

ABSTRACT

EFFECTS OF BORON AND CALCIUM TREATMENTS ON POLLEN PROPERTIES AND MISSHAPEN FRUIT FORMATION OF SWEET ANN STRAWBERRY CULTIVAR

Strawberry is an important fruit species that start to gain a big importance in recent years because of its impact on human healty in consumption and quick return of investments in production. But, misshapen fruit formation decreases the amount of marketable fruits. This situation is closely associated with pollen performance and nutrition conditions.

[1] Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

The aim of this study is to decrease misshapen fruits as far as possible in Sweet Ann strawberry cultivar by increasing pollen performance with Calcium, Boron and Calcium+Boron treatments. The treatments were applied to Sweet Ann cultivars planted to Spanish type plastic greenhouses by foliar sprays beginning at petal fall stage as; (1) five sprays of Calcium as 18%CaO at a rate of 100 ml/10 L spray and the next at 25 days intervals (2) three sprays of Boron as 9%B at a rate of 20 ml/10 L spray and the next at 30 days intervals; (3) sprays of Boron and Calcium in combination of (1) and (2); (4) plants sprayed with water as Control.

As a result of the study, pollen viability and germination rates with pollen production were determined. At the same time, the relationship was shown between misshapen fruits and pollen performance. This study indicated that, foliar application of Boron is quite useful for decreasing misshapen fruits by increasing pollen performance especially in February and March which has lower temperatures.

Keywords: Plant nutrition, *Fragaria*, quality, marketable fruit, foliar application

GİRİŞ

Çilek, gerek ülkemizde gerekse Dünya'da son yıllarda üzümsü meyveler içerisinde en fazla dikkat çeken ve üzerinde en fazla çalışılan meyve türlerinden birisidir. Üzerinde yapılan çalışmalar bu meyve türünün insan sağlığı açısından çok önemli özelliklere sahip olduğunu göstermiş ve bu durum talebi artırmıştır. Artan talebi karşılamak için yetiştiricilik gelişmiş ve bugün için çilek gerek iç tüketimde gerekse ihracat ürünü olarak büyük önem kazanmıştır. Ayrıca bu meyve türünün kendine özgü aroması, zengin vitamin ve özellikle ellajik asit içeriği ve değişik tüketim şekilleri tüketicilerin ilgisini çekmektedir. Bu gibi nedenlerden dolayı son yıllarda üretim artmış ve 2014 yılında Türkiye'de 376.070 ton çilek üretilmiştir [2]. Ancak bu meyve türünün yetiştiriciliğinde önemli sorunları vardır. Bu sorunların başında verim ve kalitedeki düşüklükler sayılabilmektedir. Kalitenin düşük olmasının en önemli nedenlerden biri bozuk şekilli meyvelerin oluşmasıdır [4].

Çilek meyvesi, üzerinde bulunan akenlerin (gerçek meyve) komşu hücrelere oksin salgılayarak hücre sayısı ve büyüklüğünü artırması ve böylece çiçek tablasının etlenip sulanması ile oluşmaktadır [3, 11, 12]. Bozuk şekilli meyveler, çiçek tozu ve embriyo gelişim aşamasında gerçekleşen düşük sıcaklıkların etkisinin yanında [3], akenlerin oluşması için gerekli olan tozlanma ve döllenmenin yeterli olmaması durumunda da meydana gelmektedir [1, 17]. Çileklerde bozuk şekilli meyve oluşumunu birçok faktör kontrol ediyor olsa da, en temel faktörler çeşit özelliği, çiçeğin salkımdaki konumu ile dişi ve erkek organların sağlıklı gelişmesidir. Ancak, iklim ve beslenme koşulları ile tozlanma başarısı da dikkate alınması gereken önemli konulardır [5]. En belirleyici faktörler arasında bulunan çiçek eşey hücrelerinin sağlıksız gelişimi üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, çiçek tozu kalitesinin düşük olmasının bozuk şekilli meyve oluşumunu arttırdığı sonucuna varılmıştır [3, 16]. Daha önce yapılmış çalışmalarda yapraktan veya topraktan Kalsiyum uygulamasının meyvelerdeki fizyolojik hastalıkların azaltılmasında ve daha güzel renkli meyvelerin oluşmasında rol oynadığı belirlenmiştir. Bor uygulamaları ise daha etkin bir tozlanma–döllenme gerçekleşmesine yardımcı olarak, daha düzgün aken dağılımı ve dolayısıyla daha iyi bir meyve şeklinin oluşmasında etkili olmaktadır [16].

Çilek üretiminde elde edilen meyvelerin yaklaşık %25'inin bozuk şekilli olduğu ve bu durumdan dolayı ürünün daha düşük fiyata satılmak zorunda kalındığı bilinmektedir [4]. Bu durum pratik uygulamalarla minimize edildiği zaman oluşacak olan ekonomik kazanç oldukça yüksektir. Bitkinin istediği ekstra gübre uygulamaları ile meyve kalitesinin artırılması mümkündür. Özellikle Kalsiyum ve Bor uygulamaları bitkinin daha düzgün şekilli, parlak ve sıkı etli meyveler oluşturmasına olanak sağlamaktadır [16]. Bu sonuçtan yola çıkarak planlanan bu çalışmada yeni ve iri meyveli bir çeşit olan 'Sweet Ann' çilek çeşidinde Kalsiyum ve Bor uygulamalarının çiçek tozu gelişimine etkisi ve bunun bozuk şekilli meyve oluşumuna katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece

çilek üreticilerine sunulacak olan pratik gübreleme uygulamaları ile de daha kaliteli çilek üretimi sağlanması amacıyla çiçek tozu kalitesi, sıcaklık ve bozuk şekilli meyve oluşumu arasındaki ilişki de ortaya koyulmuştur.

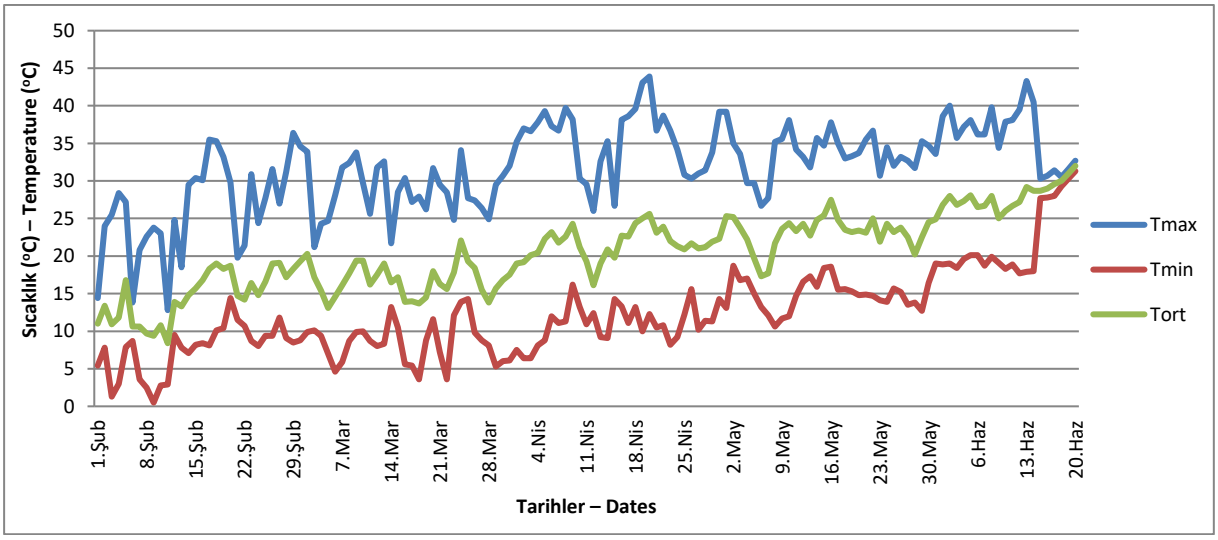
MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2015–2016 yetiştirme periyodunda Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma Uygulama alanında kurulmuş olan 6.5 m eninde 2.75 m yüksekliğinde, 40 m uzunluğunda üzeri UV, IR, AB, EVA, LD katkılı plastik örtü ile kaplanan İspanyol tipi seralarda yürütülmüştür. Denemede materyal olarak özellikle Akdeniz sahil şeridinde ticari boyutta başarılı bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaya başlanan Sweet Ann çilek çeşidi kullanılmıştır.

Denemede, kalsiyum ve borun, çiçek tozu kalite ve üretim miktarı üzerine etkisi yoluyla bozuk şekilli meyve oluşumuna katkısını belirlemek amacıyla bitkilere Kalsiyum, Bor ve Kalsiyum+Bor uygulamaları yapılmıştır. Söz konusu uygulamalar, ekim ayında İspanyol tipi plastik seralara dikilmiş olan Sweet Ann çilek çeşidine ait bitkilere yapraktan püskürtme yoluyla yapılmıştır. Bu amaçla taç yaprakların dökümü itibariyle; 1) %18 CaO içeren Kalsiyum ile taç yaprakların dökümü itibariyle 100 ml/10 L olacak şekilde 25 gün aralıklarla 5 kez; 2) %9 Bor içeren Bor ile 20 ml/10L olacak şekilde 30 gün aralıklarla 3 kez; 3) 1 ve 2 no'lu uygulamaların kombinasyonu olacak şekilde diğer uygulamalar yapılırken Bor 3 kez ve Kalsiyumun 5 kez birlikte uygulaması; 4) sadece suyun püskürtüldüğü Kontrol uygulaması yapılmıştır.

Dikiminden önce arazinin derin sürüm ve düzeltme yoluyla toprak hazırlığı yapılarak; 65–70 cm eninde, 35 cm yüksekliğinde ve iki sedde arası mesafe 35–40 cm olacak şekilde hazırlanan seddeler nemlendirildikten sonra üzerleri, altı siyah üstü gri renkli 50 mikron kalınlığında polietilen örtülerle kaplanmıştır. Çilek çeşitlerine ait taze fideler seddeler üzerine çift sıra olarak 30 cm aralıklarla üçgen şeklinde tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli ve her yinelemede 20'şer bitki olacak şekilde ekim ayında dikilmiştir. Çiçek tozu ile ilgili çalışmalar için ise her çeşitten her uygulama için ayrıca 20'şer bitki daha dikilmiştir.

Deneme süresince anlık sıcaklık değerleri Hobo cihazıyla kaydedilmiştir. Kaydedilen değerler incelenerek günlük en yüksek, en düşük ve ortalama sıcaklık değerleri belirlenmiştir. Söz konusu değerler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 01 Şubat–20 Haziran 2016 tarihleri arasındaki en yüksek (T_{max}), en düşük (T_{min}) ve ortalama (T_{ort}) sıcaklık değerleri

Figure 1. Maximum (T_{max}), minimum (T_{min}) and Mean (T_{ort}) temperatures between 1st February and 20th June 2016

Yapılan uygulamaların bozuk şekilli meyve oluşumuna etkisini görmek için, her hasattan önce her parseldeki bozuk şekilli meyveler sayılmış ve elde edilen toplam meyve miktarına oranlanmıştır. Elde edilen veriler aylık olarak hesaplanmıştır.

Bozuk şekilli meyve oluşumunda önemli etkisi olan çiçek tozu kalitesinin belirlenmesi amacıyla uygulamalardan elde edilen çiçeklerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek tozu üretim miktarları belirlenmiştir. Çiçek tozu çalışmaları 15 gün aralıklarla alınan çiçeklerde yapılmıştır. Bu amaçla henüz açmamış, ancak alındıktan sonraki bir gün içinde açacak olan balon aşamasındaki primer ve sekonder çiçekler toplanmış ve ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çiçek tozu canlılık ve çimlenme çalışmaları için çiçeklerin anterleri filamentlerinden ayrıldıktan sonra 1 gece oda sıcaklığında bekletilerek anterlerin çiçek tozlarını salmaları sağlanmıştır.

Anterlerden elde edilen çiçek tozlarının canlılık düzeylerinin belirlenmesi için çiçek tozları %1'lik 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) çözeltisine ekildikten sonra ışık alan bir yere koyulmuş ve boyanma işleminin ardından ışık mikroskobunda çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Çiçek tozları, kırmızı renge boyanma tonlarına göre 'mutlak canlı', 'yarı canlı' ve 'cansız' olarak belirlenmiştir [13]. 'Yarı canlı' olarak ifade edilen çiçek tozlarının teorik olarak %50'sinin canlı olduğu kabul edilerek, bu değer 'mutlak canlı' çiçek tozu miktarına eklenmiş ve 'canlı' çiçek tozu yüzdesi hesaplamalarla bulunmuştur.

Elde edilen çiçek tozları ile ayrıca çiçek tozu çimlendirme testleri de yapılmıştır. Bu amaçla %15 sakaroz içeren %1 agar ortamına çiçek tozu ekimleri yapılmış ve petriler 25°C'ye ayarlanmış etüv içerisinde yaklaşık 8 saat bekletilmiştir. Bekleme süresi sonunda ışık mikroskobu altında çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları sayılarak çimlenme yüzdesi belirlenmiştir.

Bunların yanında ayrıca primer ve sekonder çiçeklerden ayrı ayrı 15'er çiçek daha toplanmış ve her uygulama ve çiçek tipine ait anterler 5'li gruplar halinde küçük film kutularına koyularak kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan anterlerde 'Hemasitometrik Yöntem' ile çiçek tozu sayımı yapılmıştır [6]. Sayım sırasında normal gelişmiş çiçek tozları yanında morfolojik olarak normal olmayan, bozuk şekilli çiçek tozu miktarları da belirlenmiştir. Bu tip normal olmayan çiçek tozları sayılarak bunların tüm çiçek tozları içerisindeki yüzdesi belirlenmiş ve bu rakam da 100'den çıkarılarak elde edilen değer "normal gelişmiş çiçek tozu yüzdesi" olarak ifade edilmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olacak şekilde düzenlenmiştir. Çiçek tozu ile ilgili değerlerin istatistik analizi JMP paket programında tesadüf parsellerinde iki faktörlü deneme desenine göre, bozuk şekilli meyve oranları ise tesadüf parselleri deneme desenine göre Anova testine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile karşılaştırılmıştır. Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bozuk Şekilli Meyve Oranı

Denemede ilk meyveler 3 Mart tarihinde alınmaya başlamış ve meyve verimi 10 Haziran tarihine kadar devam etmiştir. Mart ve haziran ayları arasındaki bozuk şekilli meyve oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Aylara göre uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aylar açısından incelendiğinde, en yüksek bozuk şekilli meyve oranının %24.37 ile mart ayında gerçekleştiği görülmektedir. Nisan, mayıs ve haziran aylarında ise oranlar daha düşük bulunmuştur. Ariza ve ark. [4], meyve olgunlaşma zamanından yaklaşık 7 hafta öncesindeki 7°C'nin altındaki sıcaklıkların, bozuk şekilli meyve oluşum oranı üzerine etkisinin oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Şekil 1'de verilmiş olan sıcaklık değerleri incelendiğinde, bu aylardaki ortalama sıcaklık değerlerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Nitekim gece sıcaklıkları bu döneme denk gelen şubat ve mart aylarında çoğunlukla 10°C'nin altına düşmüştür. Mart ayında elde edilen bozuk şekilli meyve oranının daha sıcak olan nisan, Mayıs ve Haziran aylarına göre daha yüksek olmasının düşük sıcaklıklar ile yakından ilişkili olduğu ifade edilebilir.

Uygulamalar açısından incelendiğinde ise özellikle mart ayında bozuk şekilli meyve oranının Bor uygulamasında (%15.9) diğer

uygulamalara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, Bor uygulamalarının düzgün şekilli meyve oluşumu üzerine az da olsa olumlu katkısı olduğu söylenebilir. Nisan ve mayıs aylarında sıcaklık düzeylerinin çilek üretimi için optimum düzeylerde seyretmesi ile birlikte ortalama bozuk şekilli meyve oluşum oranları oldukça düşmüştür. Haziran ayında ise sıcaklıkların artması ile birlikte (Şekil 1) bozuk şekilli meyve oranlarının düşük miktarlarda da olsa yeniden artış gösterdiği belirlenmiştir.

Singh ve ark. [16], Chandler çilek çeşidinde Bor, Kalsiyum ve Ca+B uygulamaları yaptıkları çalışmada, hasat dönemi boyunca her hasatta bozuk şekilli meyve oranını belirlemişler ve tüm dönemdeki ortalama değerlerini vermişlerdir. Çalışma sonucunda, vejetasyon dönemi sonundaki ortalama değerlere göre Kontrol uygulamasında %12.4, Bor uygulamasında ise sadece %3.4 oranında bozuk şekilli meyve olduğu belirlenmiştir. Çalışmada Kalsiyum uygulamasının bozuk şekilli meyve oluşumu üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ariza ve ark. [4] ise İspanya koşullarında yaptıkları çalışmada ocak ve mart ayları arasında alınan meyvelerde bozuk şekilli meyve oranının Nisan–Mayıs aylarına oranla oldukça fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Sweet Ann çilek çeşidinde aylara göre bozuk şekilli meyve oluşum oranları (%)[(z)(y)]
Table 1. Monthly misshapen fruit rate of Sweet Ann strawberry cultivar (%)[(z)(y)]

Uygulama / Treatment	Mart / *March*	Nisan / *April*	Mayıs / *May*	Haziran / *June*
Kalsiyum / *Calcium*	24.9	9.2	0.0	6.2 ab
Bor / *Boron*	15.9	9.1	2.8	9.7 a
Ca+B	28.9	9.5	0.0	2.2 b
Kontrol / *Control*	27.8	9.2	0.0	5.2 ab
Ortalama / *Mean*	24.37	9.22	5.38	7.43
$LSD_{0.05}$	Ö.D. – N.S.	Ö.D. – N.S.	Ö.D. – N.S.	8.233*

(y): Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir
(y) Mean seperation is showed with different letters
Ö.D.: Önemli Değil; *: 0.05 düzeyinde önemli
*N.S.: Non–significant; *: significant at 0.05*

Çiçek Tozu ile İlgili Çalışmalar

Yapılan uygulamalar sonucunda çiçek tozu canlılık değerleri 15 günde bir alınan çiçek örneklerinde belirlenmiş ve değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çiçek tozu canlılık değerlerine ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek değer kontrol uygulamasından (%80.66) elde edilmiş, bunu Bor (%77.80) uygulaması izlemiştir. En düşük canlılık düzeyi ise Kalsiyum uygulamasından (%74.74) elde edilmiştir. Aylar açısından bakıldığında, yapılan uygulamaların etkisi şubat ve mart aylarında biraz daha fazla ortaya çıkmıştır. Hava sıcaklığının oldukça düşük olduğu şubat ayında özellikle Bor içerikli uygulamalarda daha yüksek canlılık değerlerine ulaşılmıştır. Çiçek tiplerinin çiçek tozu canlılık düzeylerine etkisi, şubat ve mayıs ayları ile ortalama değerlerde istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Ca+B uygulaması dışındaki tüm uygulamalarda primer çiçeklere ait canlılık değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Isparta koşullarında 6 farklı çilek çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada, çiçek tozu canlılık düzeylerinin %71.0 ile %86.5 arasında değiştiği bildirmiştir [9]. Primer, sekonder ve tersiyer çiçeklerdeki çiçek tozu canlılık düzeyi ile ilgili yapılan çalışmalarda ise en yüksek canlılık düzeyinin primer çiçeklerde olduğu, bunu sekonder ve tersiyer çiçeklerin izlediği rapor edilmiştir [7, 10].

Denemede elde edilen çiçek tozlarına ait çimlenme değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çiçek tozu çimlenme düzeylerinde de çiçek tozu canlılık düzeylerinde olduğu gibi yine ilk aylarda uygulamaların etkisi daha açık şekilde görülmektedir. Ortalama çiçek tozu çimlenme değerleri yine Kontrol uygulamasında (%45.65) en yüksek bulunmuş, bunu %44.15 ile Bor uygulaması izlemiştir. En düşük çimlenme düzeyi ise Kalsiyum uygulamasından (%34.39) elde edilmiştir. Genel olarak, sıcaklık değerlerinin düşük olduğu ilk aylarda çiçek tozu çimlenme düzeylerinin düşük olduğu ve değerlerin nisan ayından sonra arttığı

belirlenmiştir. Şubat ve mart aylarında Bor uygulamalarının çiçek tozu çimlenme düzeyini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Çiçek tipleri açısından da çok belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Çiçek tozu çimlenme düzeyi ortam sıcaklığından oldukça fazla etkilenmektedir. Çiçek tozu çimlendirme ortamının 25–30°C civarında olmasının çiçek tozu çim borusu uzamasını olumlu yönde etkilediği, bu konuda yapılan değişik çalışmalar ile ortaya koyulmuştur [9, 17].

Yapılan bu çalışmada çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerinin, özellikle bozuk şekilli meyve oranlarının oldukça fazla olduğu ilk aylarda Bor uygulaması ile artırıldığı belirlenmiştir. Nitekim Çizelge 1'de de belirtildiği gibi, bozuk şekilli meyve oranlarının kontrol uygulamasında %27.8 iken, Bor uygulaması ile %15.9'a düştüğü saptanmıştır. Bu durumda, ilk aylarda bitkilere uygulanan Bor'un bozuk şekilli meyve oluşumu açısından önemli düzeyde olumlu etkisinin olduğu ortaya koyulmuştur. Carew ve ark. [5] da yaptıkları derlemede bitkideki Bor eksikliğinin, normal gelişmeyen erkek organ oluşumuna yol açtığını ve bunun sonucu olarak da bozuk şekilli meyvelerin oluşabileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında, Risser [15] ile Ariza ve ark. [3] düşük sıcaklıkların, Ledesma ve Sugiyama [10] ile Karpatzak ve ark. [8] ise yüksek sıcaklıkların çiçek tozu kalitesini azaltarak bozuk şekilli meyve oluşumunu artırdığını bildirmişlerdir.

Sweet Ann çilek çeşidine ait bir çiçekteki çiçek tozu miktarı ile ilgili değerler Çizelge 4'te verilmiştir. Genel olarak ortalama değerler incelendiğinde, uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli olmamış ve en fazla çiçek tozunun Ca+B uygulamasında 2690209 adet olduğu, bunu 2646714 adet ile Bor uygulamasının izlediği, en düşük değerin ise 2505601 adet ile Kalsiyum uygulamasında olduğu görülmüştür. Uygulamalar açısından, mart ayı dışında en yüksek üretim miktarının Bor ve Ca+B uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Bu durum Bor içerikli uygulamaların çiçek tozu üretim miktarını olumlu etkilediğini göstermektedir.

Ayrıca çiçek tipleri açısından istatistiksel farklılıklar önemli bulunmuş olup, primer çiçeklere ait çiçek tozu sayılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda bir çiçekteki çiçek tozu üretim miktarının çeşide [14] ve çiçeğin salkımdaki pozisyonuna [5] göre değiştiği bildirilmiştir.

Çizelge 2. Sweet Ann çilek çeşidinde aylara ve çiçek tiplerine göre çiçek tozu canlılık değerleri (%)[(z)(y)]

Table 2. Pollen viability rates in terms of months and flower types of Sweet Ann strawberry cultivar (%)[(z)(y)]

Uygulama *Treatment*	Çiçek Tipi *Flower Type*	Şubat *February*	Mart *March*	Nisan *April*	Mayıs *May*	Uygulama ortalamaları *Means of treatment*
Kalsiyum Calcium	Primer	80.8	74.8 bc	83.0	80.1	79.7 ab
	Sekonder	60.1	64.4 cd	80.9	73.9	69.8 c
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		70.46	69.60 B	81.95	76.96	74.74
Bor *Boron*	Primer	87.2	86.2 a	76.3	82.6	83.1 a
	Sekonder	66.0	76.1 b	75.7	72.2	72.5 c
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		76.62	81.15 A	76.00	77.43	77.80
Ca+B	Primer	76.4	61.0 d	79.5	83.6	75.1 bc
	Sekonder	76.8	76.3 b	87.3	76.2	79.2 ab
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		76.63	68.62 B	83.39	79.88	77.13
Kontrol *Control*	Primer	78.9	80.4 ab	86.6	81.7	81.9 a
	Sekonder	75.2	79.6 ab	86.3	76.6	79.4 ab
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		77.03	80.00 A	86.46	79.14	80.66
LSD $0.05_{(Uygulama)}$		Ö.D.–N.S.	4.875**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.
LSD $0.05_{(Çiçek\ tipi)}$		6.504*	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	3.728**	2.104**
LSD $0.05_{(UygulamaxÇiçek\ tipi)}$		Ö.D.–N.S.	6.895**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	4.209**

[(y)] Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir

[(y)] Mean seperation is showed with different letters

Ö.D.:Önemli Değil, **:0.01 düzeyinde önemli *:0.05 düzeyinde önemli

*N.S.:Non–significant, **:significant at 0.01; *:significant at 0.05*

Çizelge 3. Sweet Ann çilek çeşidinde aylara ve çiçek tiplerine göre çiçek tozu çimlenme değerleri (%)[(z)(y)]

Table 3. Pollen germination rates in terms of months and flower types of Sweet Ann strawberry cultivar (%)[(z)(y)]

Uygulama *Treatment*	Çiçek Tipi *Flower Type*	Şubat *February*	Mart *March*	Nisan *April*	Mayıs *May*	Uygulama ortalamaları Means of treatment
Kalsiyum *Calcium*	Primer	12.5 d	26.1	55.6	58.4	38.2
	Sekonder	14.7 cd	19.8	48.7	39.3	30.6
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		13.64 B	22.96	52.14	48.82	34.39
Bor *Boron*	Primer	44.2 a	30.5	58.1	60.7	48.4
	Sekonder	15.2 cd	40.5	48.1	55.9	39.9
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		29.70 A	35.49	53.11	58.31	44.15
Ca+B	Primer	29.5 a	20.2	59.2	64.7	43.4
	Sekonder	15.8 cd	30.3	61.1	44.0	37.8
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		22.63 A	25.26	60.14	54.36	40.60
Kontrol *Control*	Primer	26.9 bc	45.2	71.7	58.6	50.6
	Sekonder	13.4 d	26.3	58.8	64.2	40.7
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		20.19 AB	35.76	65.28	61.38	45.65
LSD $0.05_{(Uygulama)}$		6.407*	Ö.D.–N.S.	4.038**	5.237*	3.675**
LSD $0.05_{(Çiçek\ tipi)}$		4.531**	Ö.D.–N.S.	2.855**	3.703**	2.598**
LSD $0.05_{(UygulamaxÇiçek\ tipi)}$		9.062**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	7.406*	Ö.D.–N.S.

[(y)] Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

[(y)] Mean seperation is showed with different letters)

Ö.D.:Önemli Değil, **:0.01 düzeyinde önemli; *:0.05 düzeyinde önemli

*N.S.:Non–significant, **:significant at 0.01; *:significant at 0.05*

Çizelge 4. Sweet Ann çilek çeşidinde aylara ve çiçek tiplerine göre bir çiçekteki çiçek tozu sayıları[(z)]

Table 4. Pollen number of a flower in terms of months and flower types of Sweet Ann strawberry cultivar [(z)]

Uygulama *Treatment*	Çiçek Tipi *Flower Type*	Şubat *February*	Mart *March*	Nisan *April*	Mayıs *May*	Uygulama ortalamaları *Means of treatment*
Kalsiyum *Calcium*	Primer	1965023	3361019	3011619	2293647	2833991
	Sekonder	1858646	2324284	2162891	2230270	2177211
Ay ortalamaları – *Means of Month*		1911834 B	2842652	2587255	2261959	2505601
Bor *Boron*	Primer	2302218	2920627	2771186	3055681	2790254
	Sekonder	2233771	2640690	2585994	2331915	2503175
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		2267995 A	2780658	2678590	2693798	2646714
Ca+B	Primer	2483416	3255327	2933983	2422212	2880708
	Sekonder	2618621	2698039	2504548	1974468	2499710
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		2551019 A	2976683	2719266	2198340	2690209
Kontrol *Control*	Primer	1823187	4137538	2485024	2603290	2945267
	Sekonder	1602103	2401972	2396482	2209386	2234733
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		1712645 B	3269755	2440753	2406338	2590000
LSD $0.05_{(Uygulama)}$		323401.4**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.
LSD $0.05_{(Çiçek\ tipi)}$		Ö.D.–N.S.	413681.0***	265337.8**	286910.1**	212841.8^{***}
LSD $0.05_{(UygulamaxÇiçek\ tipi)}$		Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.

[(z)] Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir

[(z)] Mean seperations are showed with different letters

Ö.D.:Önemli Değil, ***:0.0001 düzeyinde önemli; **:0.01 düzeyinde önemli; *:0.05 düzeyinde önemli

*N.S.:Non–significant, ***:significant at 0.0001 **:significant at 0.01; *:significant at 0.05*

Yapılan bu çalışmada ayrıca normal gelişmiş çiçek tozu oranları da belirlenmiştir (Çizelge 5). Ortalama değerlere göre, kontrol uygulamasının %90.80 ile en düşük, Ca+B uygulamasının ise %93.78 ile normal gelişmiş çiçek tozu oranı yönünden en yüksek değeri gösterdiği görülmektedir. Yine ortalama değerlere göre sekonder çiçeklerden, primer çiçeklere oranla daha yüksek düzeyde normal gelişmiş çiçek tozu elde edildiği belirlenmiştir.

Şubat ayında normal gelişmiş çiçek tozu oranının (%81.31) Mart, Nisan ve Mayıs aylarına (sırasıyla %93.83, %90.60 ve %94.65) göre daha düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Şubat ayında bu özellik yönünden en yüksek değere, %90.48 ile Bor uygulamasında ulaşılmış, bunu %90.41 ile Ca+B uygulaması izlemiştir. En

düşük oran ise %81.31 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Daha önceden yapılmış diğer çalışmalarda da bu çalışmada olduğu gibi çilek çiçek tozlarında normal gelişmiş çiçek tozu oranının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Paydaş ve ark. [14], yaptıkları çalışmada bu açıdan çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu ve değerlerin %71.82 (Chandler) ile %81.59 (Doritt) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Koyuncu [9] ise, 6 farklı çilek çeşidinde normal gelişmiş çiçek tozu değerlerinin %89.2 (Elsanta) ve %91.6 (Elvira) arasında olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 5. Sweet Ann çilek çeşidinde aylara ve çiçek tiplerine göre normal gelişmiş çiçek tozu oranları(%)[(z)(y)]

Table 5. The rates of normally developed pollen in terms of months and flower types of Sweet Ann strawberry cultivar (%) [(z)(y)]

Uygulama *Treatment*	Çiçek tipi *Flower type*	Şubat *February*	Mart *March*	Nisan *April*	Mayıs *May*	Uygulama ortalamaları *Means of treatment*
Kalsiyum *Calcium*	Primer	79.1	93.0	92.5	94.1	90.7
	Sekonder	90.6	97.3	94.2	95.0	94.8
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		84.86 AB	95.15	93.33	94.53	92.73 AB
Bor *Boron*	Primer	90.5	92.6	92.1	92.6	92.1
	Sekonder	90.4	96.0	90.8	95.6	93.3
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		90.48 A	94.30	91.45	94.12	92.68 AB
Ca+B	Primer	88.5	94.6	91.7	95.7	92.8
	Sekonder	92.3	94.0	94.98	92.2	94.7
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		90.41 A	94.28	93.37	96.96	93.78 A
Kontrol *Control*	Primer	78.4	94.4	90.2	95.9	90.6
	Sekonder	84.3	93.3	910	93.4	91.0
Ay Ortalamaları – *Means of Month*		81.31 B	93.83	90.60	94.65	90.80 B
LSD $0.05_{(Uygulama)}$		5.085**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	2.378**
LSD $0.05_{(Çiçek\ tipi)}$		3.595**	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	1.680**
LSD $0.05_{(UygulamaxÇiçek\ tipi)}$		Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.	Ö.D.–N.S.

[(y)] Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

[(y)] Mean seperation is showed with different letters)

Ö.D.:Önemli Değil, **:0.01 düzeyinde önemli

*N.S.:Non–significant, **:significant at 0.01*

SONUÇLAR

Bu çalışmada yapraktan yapılan Kalsiyum ve Bor uygulamalarının Sweet Ann çilek çeşidine ait çiçek tozlarının kalite ve üretim miktarına etkisi ile bunun bozuk şekilli meyve oluşumu ile ilişkisinin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Çiçek tozu ile ilgili çalışma sonuçlarına göre, çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerinin daha soğuk olan şubat ve mart aylarında daha düşük olduğu ve söz konusu dönemlerde Bor içerikli uygulamaların çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyini arttırdığı saptanmıştır. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ve normal gelişmiş çiçek tozu oranında yine Bor içerikli uygulamaların olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir. Bor içerikli uygulamalarda gözlenen bu durum, bozuk şekilli meyve oluşum oranına da yansımış ve bozuk şekilli meyve oranının özellikle mart ayında diğer uygulamalara göre düşük düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre, çilek meyvelerinin 2–3 kat daha yüksek fiyatla satıldığı erken dönemlerde yapraktan yapılan Bor uygulamasının, çiçek tozu kalitesini olumlu yönde etkileyerek, düzgün şekilli ve pazarlanabilir meyve oluşumunu artırdığı ifade edilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FBA–2016–5861).

KAYNAKLAR

1. Albregts, E. E. and C. M. Howard, 1982. Effect of Fertilizer Rate on Number of Malformed Strawberry Fruit. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society 95:323–324.*
2. Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim Veri Tabanları. http://www.tuik.gov.tr
3. Ariza, M. T., C. Soria, J. J. Medina and E. Martinez–Ferri, 2011. Fruit Misshapen in Strawberry Cultivars (*Fragaria x ananassa*) is Related to Achenes Functionality. *Annals of Applied Biology. http://doi:10.1111/j.1744–7348.2010.00451.x*
4. Ariza, M. T., C. Soria, J. J. Medina–Minguez and E. Martinez–Ferri, 2012. Incidence of Misshapen Fruits in Strawberry Plants Grown under Tunnels is affected by Cultivar, Planting Date, Pollination and Low Temperatures. *Hort Science 47(11):1569–1573.*
5. Carew, J. G., M. Morretini and N. H. Battey, 2003. Misshapen Fruits in Strawberry. *Small Fruits Review 2(2):37–50.*
6. Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5(4):49–58.*
7. Karakaya, D., M. Temirkaynak, H. Padem and M. Öten, 2011. Effects of Inflorescence on Pollen Viability and Morphology of Strawberry. *Journal of Science and Technology 1(1):43–47.*
8. Karpatzak, E. K., A. Wagstaffe, P. Hadley, N. H. Battey, 2012. High–Temperature–Induced Reductions in Cropping in Everbearing Strawberries (*Fragaria x ananassa*) are Associated with Reduced Pollen Performance. *Annals of Applied Biology 161:255–265.*
9. Koyuncu, F., 2006. Response of *In Vitro* Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Strawberry Cultivars to Temperature. *European Journal of Horticultural Science 71(3):125–128.*
10. Ledesma, N. and N. Sugiyama, 2005. Pollen Quality and Performance in Strawberry Plants Exposed to High–temperature Stress. *Journal of the American Society for Horticultural Science 130(3):341–347.*
11. Mudge, K. W., K. R. Narayanan and B. W. Pooviaiah, 1981. Control of Strawberry Fruit Set and Development with Auxin. *Journal of American Society for Horticultural Science. 106:80–84.*
12. Nitsch, J. P., 1950. Growth and Morphogenesis of the Strawberry as Related to Auxin. *American Journal of Botany 37:211–215.*
13. Norton, J. D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:132–134.*
14. Paydaş, S., S. Eti ve M. Eşkut, 1995. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Üretim Miktarları Üzerinde Araştırmalar. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 20: 215–221.*
15. Risser, G., 1997. Effect of Low Temperatures on Pollen Production and Germination in Strawberry. *3rd International Strawberry Symposium. 29th April–4th May 1996. Netherlands. 439:651–658.*
16. Singh, R., R. R. Sharma and S. K. Tyagi, 2007. Pre–harvest Foliar Application of Calcium and Boron Influences Physiological Disorders, Fruit Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae 112:215–220.*
17. Voyiatzsis, D. G. and G. Paraskevopoulou–Paroussi, 2005. Factors Affecting the Quality and *In Vitro* Germination Capacity of Strawberry Pollen. *International Journal of Fruit Science 5(2):25–35.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 281–285 2017

ÜZÜMSÜ MEYVELERİN KAHRAMANMARAŞ'TA DONDURMA SANAYİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ[1] Serkan ARAS[1] Nesibe Ebru KAFKAS[2]

ÖZET

Türkiye gerek coğrafik konumu gerekse sahip olduğu farklı iklim özellikleri nedeniyle büyük bir bitki çeşit zenginliğine sahip ülkelerdendir. Türkiye üzümsü meyvelerin anavatanı, kültür çeşitlerinin oluşum ve gelişim merkezi, önemli gen kaynaklarına sahip olan ülkelerden biridir. Üzümsü meyvelerin (çilek, ahududu, böğürtlen, dut kivi vb.) yetiştiriciliği son yıllarda ülkemizde üretimi artarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Özellikle insan sağlığı açısında önemli rolleri olan bu üzümsü meyveler; aroması, içerdikleri organik asitler, mineraller ve vitaminler bakımından çok zengin olması ve değişik tüketim şekillerinin (meyve suyu, reçel, pasta, dondurma gibi) bulunması, üretime bağlı olarak tüketimi de artırmaktadır. Son yıllarda dondurma sanayisinde aroma ve çeşni maddeleri olarak önemli bir hammadde olması nedeniyle de ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Avrupa ülkelerinde ve Ülkemizde dondurma üretiminde özellikle meyveli dondurma üretimi önceki yıllara göre artış sağlayarak daha fazla talep görmüştür. Ülkemizde ise son yıllarda farklı meyve aromalı dondurma üretilmeye başlanmış olup bu ürünlerin tüketimi giderek artış göstererek yeni Pazar haline gelmiş hem ithalatta hem de ihracatta talep gören ve yüksek fiyatta satılan ürünler arasında yer almaya başlamıştır. Bu makalede üzümsü meyvelerin dondurma sanayisi açısından önemi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzümsü meyveler, dondurma, Kahramanmaraş, endüstri

ABSTRACT

IMPORTANCE FOR THE PURPOSE OF ICE CREAM INDUSTRY OF BERRIES TO KAHRAMANMARAŞ

Turkey has one of the countries with a large plant variety because of have different climatic characteristics as well as its geographical location. Turkey is one of the place of berries origin and having an important gene sources and the center of the generation and evolution of berries varieties. Turkey's economy has contributed to the of berries (strawberries, raspberries, blackberries, mulberries kiwi etc.) gradually increase production in our country in recent years. these berries are particularly important roles in human health; aroma they contain being very rich in terms of organic acids, minerals and vitamins in terms and have consumption of different shapes (cakes, marmalade, jam, fruit juice, ice cream) also an increase in consumption due to production. Because it is an important raw material in the aroma and flavor substances in the ice cream industry which is making a significant contribution to the national economy in recent years. European countries and our country, especially in the production of ice cream was more

[1] Zir. Yük. Müh., Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KAHRAMANMARAŞ
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

fruit ice cream production is demand than by an increase compared to previous years. In our country, different fruit flavored ice cream has begun to be produced in recent years increased consumption of which has gradually become a new market that both exports and imports saw demand has begun to take place between the products sold at high prices. This article discussed in the importance of berries ice cream industry.

Keywords: Berries, ice cream, Kahramanmaras, industry

GİRİŞ

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde üzümsü meyvelerin yetiştiriciliğinin yapılabilmesi, her yıl düzenli ürün vermeleri ve birim alandan daha fazla ürün alınmaları nedeniyle üreticiler için daha fazla ekonomik getirileri olması bu meyvelerin üretiminde artış olmuştur. Ülkemiz meyveciliğinde önemi giderek artan meyve gruplarından birisi olan üzümsü meyveler özellikle insan sağlığı açısından olumlu etkisi ve tüketiciler için farklı damak tatlarını hitap etmesi üzümsü meyvelerin önemini giderek artırmaktadır. Dünyada çok sayıda tür ve çeşitleri öneme sahipken, ülkemizde yaygın olarak üretildikleri ve ticari öneme sahip olan üzümsü meyve türleri; çilek, dut, kivi, ahududu ve Trabzon hurmasıdır [9, 10, 14].

Ülkemizde en fazla üzümsü meyve üretiminin Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri'nde yapılmakta olup son Çizelge 1'de görüldüğü gibi son 5 yıllık üzümsü meyve üretimi incelendiğinde en fazla üretimi çilek almaktadır. 2015 yılı rakamlarına göre yaklaşık olarak 215 bin dekar alanda, 452 bin ton üzümsü meyve üretimi yapılmaktadır. Son yıllarda özellikle çilek, dut, ahududu ve Trabzon hurması üretimde önemli artışlar olmuştur. Ancak ülkemiz gerek iklim ve toprak yapısı açısında üzümsü meyvelerin yetiştiriciliğine uygun olmasına rağmen yeterince geliştiğini ve yaygınlaştığını söylemek oldukça zordur.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Kahramanmaraş, çilek, dut, Trabzon hurması, böğürtlen ve ahududu gibi birçok üzümsü meyvenin geniş çapta yetiştirilmesine imkan sağlayacak ekolojik özelliklere sahip olmasına rağmen üretimde istenilen düzeyde değildir. 2015 TUİK verilerine göre, Kahramanmaraş'ta en fazla üretim 4180 ton ile 1. sırada çilek almaktadır. Bunları sırasıyla 2055 ton ile dut, 1363 ton ile Trabzon hurması, 50 ton ile ahududu ve 111 ton ile Böğürtlen izlemektedir (Çizelge 2). Kahramanmaraş'ta çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazancın diğer ürünlere göre daha yüksek olması ve tüketiciler açısından daha fazla bilinir olması üretimin artmasına sebep olmuştur. Diğer üzümsü meyve türlerinde ise üretimde istenilen düzeyde olmamasının sebebi bu türlerin yoğun sermaye ve emek gerektirmesidir. Ancak üreticilere bu türlerde yapılan yetiştiriciliklerde üreticiye önemli gelir sağlaması farkındalıklarının oluşturulması gerekmektedir. Kahramanmaraş ilimizde doğal olarak yetişen birçok üzümsü meyve türlerinin meyveleri yöre halkı tarafından toplanmakta ve ilde bulunan fabrikada; dondurma, reçel, çay ve meyve suyu olarak değerlendirilmektedir.

Son yıllarda tarımda dayalı sanayi ve özellikle gıda sanayisindeki büyük gelişmeler göz önüne alındığında, Kahramanmaraş'ta büyük bir Pazar olan dondurma sanayisi bulunması ve bu pazara yönelik hammadde ihtiyacının karşılanması için Kahramanmaraş ilimizde, üzümsü meyvelerin istenilen kalite ve miktarda olması için yeni modern üretim tekniklerinin uygulanması ve üretim alanlarının artması gerekmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre de dondurma, içerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini bulunduran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren karışımının pastörizasyon sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ve dondurulması ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra tüketime sunulan üründür [1].

Bugün insanların beslenme alışkanlıkları ve tüketim alışkanlıkları değişkenlik göstererek özellikle görsel açıdan daha hoşa giden ve aroması daha güzel olan ürünleri tercih etmeye başlamışlardır. Özellikle dondurma bugün bir kısmı ülkemizde de üretilen, bileşimine katılan maddelerin cinsi, miktarı ve dondurulma şeklindeki farklılıklarla yüzlerce tip ve çeşit

dondurma bilinmektedir. Böylece ortaya çıkan 240 çeşit dondurma, kalite açısından çok üstün niteliklerde ve bilinçli herkesin yaz kış demeden tüketebileceği sevilen, önemli bir gıda maddesi haline gelmiştir [6, 10, 14]. Dünyanın en sevilen tatlarından olan dondurma, süt gibi bütün vitaminleri (A, D, E, K, B_2, B_6, B_{12} ve C) içeren, süte nazaran 3–4 kat daha fazla süt yağı ve %12–16 daha fazla protein içerebilmektedir. İlave edilen meyve, fındık, yumurta ve şeker gibi ürünler ile besin değerini arttıran, süte oranla 4 kat daha fazla karbonhidrat içeren önemli bir ürün haline gelmiştir [12].

Dünyada dondurma tüketimi sıralamasında Amerika ve Asya ülkeleri ilk sıralarda yer almaktadır. ABD'de yıllık kişi başı dondurma tüketimi 30 kilogramı bulmaktadır. Avrupa'da ise dondurma tüketimi ortalama 7 kilogram civarında seyrettiği, Türkiye'de kişi başı dondurma tüketimi de yaklaşık 4,5 kilogram olduğu belirtilmektedir [10, 13].

Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD) verilerinden derlediği bilgiye göre, Türkiye'nin dondurma üretimi yıllar itibarıyla arttığı bildirilmiştir. Buna göre, 2010'da 243 bin 286 ton olan dondurma üretimi, 2011'de 291 bin 425 tona çıktı. 2012 yılında 302 bin 510 tona yükselen üretim miktarı, 2013'te 314 bin 338 tonu buldu. Dondurma üretimi 2014 yılında ise zirve yaparak 326 bin 500 tona yükseldiği belirtilmiştir [13, 5].

Ülkemizde 2011'de 12 bin ton olan dondurma ihracatı, 2012'de 15 bin tona, 2013'te ise 16 bin tona çıkmıştır. 2014 yılında ise 14 bin ton dondurma ihracatı gerçekleşmiştir. Dondurma ithalatı ise 2011 yılında 1.554 ton, 2012 yılında 752 ton, 2013 yılında ise 779 ton olarak kayıtlara geçti. 2014'te yabancı ülkelerden 1068 ton dondurma ithal edilmiştir. Türkiye dondurma üretiminin %5'i ihraç edilirken, yüzde 95'i iç piyasada tüketildiği, Dondurma ihracatından Türkiye 35 milyon 725 bin dolar gelir elde etti. Dondurma ihracatında Orta Doğu, Kafkasya ve Türk Cumhuriyetleri ile Kuzey Afrika devletleri öne çıktığı görülmektedir [5, 9, 13].

Ülkemizde giderek artan tarıma dayalı sanayi ve özellikle dondurma sanayi ekonomisindeki büyük gelişmeler, özellikle üretilen her türlü meyve ve sebzenin değerlendirilmesine ve ham madde olarak kullanılmasına imkân sağlamaktadır. Dondurmayı çeşitlendirmek ve insanlar tarafından daha beğenilir hale getirmek için içerisine çeşitli renk ve aroma maddeleri ilave ederek toplumun isteklerine cevap verebilecek dondurmayı piyasaya sürüle bilinmesi gerekmektedir. Uzun yıllar sade olarak tüketilen bu gıda ürünü son yıllarda özellikle farklı yöntemlerle meyve ilave ederek meyveli dondurma üretimi yaygınlaş ve toplum tarafından fazla talep görmeye başlamıştır. Son yıllarda Avrupa Ülkeleri başta olmak üzere meyveli dondurmalar üretilmeye başlanmış ve giderek artış göstermiştir. Ülkemizde 'de son yıllarda değişik meyveli dondurma üretilmeye başlanmış olup tüketimi hızla artmaktadır. Bu nedenle özellikle raf ömürlerin kısa oluşu, değişik aromaya sahip ve hasattan sonra saklanmaları güç olan üzümsü meyvelerin değerlendirilmesinde önemli katkı sağlaması kaçınılmazdır. Özellikle meyveli dondurma üretiminde çilek, ahududu, böğürtlen, muz, ananas vb. birçok meyve türünden yararlanılmaktadır [12, 7, 8].

Kendine özgü eşsiz damak tadıyla tarih içinden gelen bir lezzet geleneğidir. Bu tadın yolculuğu birkaç asır öncesinden başlayarak günümüze kadar gelmiştir. Maraş Dondurmasının doğuşu; Kahramanmaraş'ta Karsambaç adı verilen karışımın keşfiyle başlamaktadır. Karsambaç; Ahir dağının güneş görmeyen vadi aralıklarından kıştan saklanan kar tabakalarının, sıcak yaz günlerinde çeşitli meyve özleri ve özellikle üzüm pekmezinin karıştırılması ile elde edilen soğuk yaz tatlısıdır. Bu tatlı, zamanla süt ve sahlep karışımı ile denenerek bu günkü Maraş Dondurmasına dönmüştür. İçerisinde A, B, C, D ve E grubu vitaminleri ile kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, potasyum, demir ve çinko gibi mineraller de bulunan Kahramanmaraş dövme dondurmasının 100 gr sade dondurmada 135 mg kalsiyum, 115 mg fosfor, 100 mg sodyum, 160 mg potasyum, 0,1 mg demir, 130 mg A vitamini, 0,21 mg E vitamini 0,25 mg. B vitamini ve 0,13 mg diğer vitaminlerden olduğu tespit edilmiştir. Bugün Kahramanmaraş dövme dondurması 50 farklı çeşit ve tat da üretilip yurt içi ve yurt dışına dağıtımı yapılmaktadır. Kahramanmaraş'ın tanıtımına büyük katkı sağlayan Maraş Dondurması, ülkemiz sınırlarını aşarak tüm dünya ülkelerine yayılmış, Kahramanmaraş'ın simgesi haline gelmiştir [3].

Üzümsü meyveler hem yetişme ortamının uygunluğu hem de ekonomik nedenlerle Kahramanmaraş ilimizde yaygın olarak üretilmesi gerekmektedir. Bu meyvelerin üretiminin ilimizde artması, son yıllarda kırsal kalkınma yatırımları ile kurulan ve daha önce var olup düşük kapasite ile çalışan tarıma dayalı sanayi kuruluşlarını da olumlu etkileyecektir. Böylece üzümsü meyve yetiştiriciliğinin ilimizin tarımsal üretiminin gelişmesinde, refah düzeyinin artmasında ve üreticilerinin ekonomik gelirlerinin artmasına etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu üretimlerin dondurma sanayisinde ham madde olarak kullanılması tarıma dayalı sanayisinin gelişmesinde büyük katkı sağlayacaktır. Kahramanmaraş ilimizde büyük bir üretimi gerçekleştirilen dondurma sanayisi pazarında özellikle üzümsü meyvelerin bu sektörde ham madde sağlaması hem ülke ekonomisi hem de ilimiz ekonomisine büyük katkı verecektir.

Çizelge 1. Türkiye'deki Üzümsü meyvelerin üretim alanları ve üretim miktarları (TUİK, 2016)
Table 1. Production areas and production quantities of Berries in Turkey

Üzümsü Meyveler	Yıllar									
	2011		2012		2013		2014		2015	
	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
Çilek	119670	302416	127928	351834	135494	372498	134234	376070	141893	375800
Dut	18864	76643	20500	74170	21143	74600	20773	62879	20806	69334
Kivi	17957	29231	20400	37247	21328	41635	22189	31795	24108	41640
Trabzon Hurması	20900	28295	21317	32292	22642	33232	20619	33470	20789	33725
Ahududu	2211	2059	4675	4080	4674	3942	4883	4587	4885	4320
Böğürtlen	–	–	2426	2363	2470	2403	2550	2402	2464	2425
Yaban Mersini	–	–	–	–	485	170	525	180	533	180
Toplam	160757	381118	197246	432447	208236	528480	205773	511383	215478	452059

Çizelge 2. Kahramanmaraş Üzümsü meyvelerin üretim alanları ve üretim miktarları (TUİK, 2016)
Table 2. Production areas and production quantities of Kahramanmaras Berries

Üzümsü Meyveler	2012		2013		2014		2015	
	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
Çilek	1860	3109	2220	4059	2265	3698	2270	4180
Dut	406	2309	403	2364	300	2,205	300	2055
Trabzon Hurması	1144	1843	1144	1873	940	1514	945	1363
Ahududu	46	63	46	38	46	50	46	50
Böğürtlen	83	68	89	101	91	111	91	111
Toplam	3539	7392	3902	8435	3642	7578	3652	7759

SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok üzümsü meyve türünün geniş çapta yetiştirilmesine imkan sağlayacak ekolojik özelliklere sahip olmasına rağmen Kahramanmaraş ilimizde üretiminde istenilen seviyede değildir, Özellikle Kahramanmaraş ilimizde üzümsü meyvelerle kurulu kapama bahçe sayısı oldukça az olup böğürtlen, ahududu, dut ve kuşburnu gibi türleri daha çok ev bahçelerinde üretici ihtiyaçlarına yönelik yetiştirilmekte veya doğadan toplanarak değerlendirilmektedir. Özellikle Kahramanmaraş ilimizde yoğun yetiştiricilikleri yapılan ceviz, badem ve zeytin gibi meyve çeşitleri yetiştiriciliği oldukça yeni olan üzümsü meyvelerin üretimi, pazarlanması ve ürünün işlenmesi konularında bilgi eksikliği bulunmakta olup tekniğine uygun olarak yapılan yetiştiricilik ile Kahramanmaraş ilimizde ev bahçeleri yerine daha büyük kapama bahçeleri kurularak bu türlerin önemi daha iyi anlaşılacaktır. Üzümsü meyvelerin üretimi yanında, özellikle hasat ve hasat sonrası işlemleri ile ürün değerlendirilmesi hususlarında, sofralık üretimin yanında diğer kullanım alanlarına yönelik özellikle dondurma sanayisinde kullanımı ve sürdürülebilirliğin sağlanması ilimizde üzümsü meyvelerdeki öncelikleri arasında yer almalıdır.

Dünya'nın en sevilen tatlarından olan dondurma, geçmişten bu zamana kadar buza eklenen şarap, ezilmiş meyveler, bal, şerbet gibi katkı maddeleri ile mevsimlik keyif veren bir gıda olarak kullanılırken günümüzde pek çok farklı aromalı meyve grupları ve katkı maddesine sahip çeşitli gıda maddeleri ile birleştirilerek besleyici ve albenisi yüksek endüstriyel bir gıda haline gelmiştir. Amaç her insanın damak tatlarına cevap verebilecek dondurmayı piyasaya sürebilmektir. Son yıllarda dondurma tüketimini arttırmak ve özellikle çocukların bu cazip besin kaynağından yararlanmalarını arttırmak için farklı meyveli çeşitleri kullanılarak meyveli dondurma üretimini arttırmaktadır. Üzümsü meyveler grubunda yer alan çilek, ahududu, dut, böğürtlenler kendilerine özgü cazip renk, tat ve aroması, yapı ve kokusu, taze tüketim yanında insan sağlığı açısından zengin besin içeriği ile dondurma endüstrisinde çok çeşitli kullanım olanaklarına sahiptirler. Bu nedenle diğer meyveler arasında çok özel bir yer almaktadır. Bu ürünlerin üretimlerinin arttırılması sayesinde küçük ve orta derecedeki tarımsal işletmelerinin gelirlerini önemli derecede arttıracaktır. Bu sayede özellikle dondurma sanayisinden hammadde taleplerini karşılamalarını katkı sağlayacaktır. Dondurma üretim aşamasında insanlar tarafından sevilen ve sağlık üzerine zararlı olmayacak alternatif ürün olarak üzümsü meyveler kullanılmalı ve böylece meyveli dondurma çeşitleri insanların isteklerine göre çeşitlenecektir. Sonuç olarak, son yıllarda büyük bir pazar haline gelen meyveli dondurma üretiminde üzümsü meyvelerin kullanımı artırılmalıdır. Bu sayede Maraş dondurma üreticileri ve tarımsal üreticiler işbirliğine girerek bugünkü Maraş dondurmasının kalite düzeyi ve ünü daha da beğeniyle tüketilmesine yol açacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2016a. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tebliğ No: 2004/45, Ankara, 2004.
2. TUİK, 2016. Türkiye'de Üzümsü Meyveler Üretim İstatistikleri. (https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul) (Erişim: 18.03.2016)
3. Anonim, 2016c. Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi Resmi Sitesi (http://kahraman maras.bel.tr/maras-dondurmasi) (Erişim tarihi: 25.03.2016)
4. Anonim, 2016d. Dondurmacılık Bayrağını Gururla Taşıyanlar. *Madalyalı Tek Şehir Kahramanmaraş (17):61–64.*
5. Anonim, 2015e. Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayiciler Derneği. (http://www. asuder.org.tr) (Erişim: 01.04.2016)
6. Ağaoğlu, Y. S., 2006. Türkiye'de Üzümsü Meyvelerin Bugünkü Durumu Ve Geleceği. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14–16 Eylül, Tokat.*
7. Demirci, M. ve O. Şimşek, 1997. Süt İşleme Teknolojisi. *Hasat Yayıncılık, İstanbul, 246 s.*
8. Erenoğlu, B., M. E. Ergun, E. Özdemir ve L. Pırlak, 2000. Çilek ve Diğer Üzümsü Meyveler (Ahududu, Böğürtlen, Frenküzümü, Yaban Mersini) Raporu. *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyon Raporu, DPT: 2649 –ÖİK: 657, 2001.*
9. Kafkas, N. E., A. Bozdoğan, A. Burğut, N. Türemiş, S. Paydaş ve T. Cabaroğlu, 2006. Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu 14–16 Eylül, Tokat. 3009–3011.*
10. Tekinşen, K. K., 2004. Sütten Gelen Bir Lezzetin, Dondurmanın, Tarihsel Öyküsü İpekyolu. *Konya Ticaret Odası Dergisi 17(196):58–60.*
11. Tekinşen, K. K., 2005. Dondurma Üretim Tekniğinin Gelişimi ve Kahramanmaraş Dondurması. *Dört Mevsim Maraş, Sayı 5–6, 100–102.*
12. Türemiş, N., A. Burğut, D. Iğdırlı, Y. Doğan ve M. Çalışkan, 2006. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Adana Koşullarına Adaptasyonu. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14–16 Eylül, 2006. s. 212–218.*
13. Yayar, R., H. S. Gülse ve Y. Erol, 2006. Türkiye'nin Üzümsü Meyveler Dış Ticareti Analizi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14–16 Eylül 2006 Tokat, 15-22.*
14. Yetgin, M. A., 2009. Üzümsü Meyveler. *Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi Yayını, Samsun.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 287–290 2017

ANTALYA İLİNDE ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SON GELİŞMELER

Berkay ÇELİK[1] Hamide GÜBBÜK[2] Nafiye ADAK[3]

ÖZET

Türkiye çilek yetiştiriciliğinde son yıllarda önemli gelişmeler olmuştur. Yetiştiricilik alanı, 2015 yılı itibari ile 141.893 dekara ve toplam üretim miktarı ise 375.800 tona ulaşmıştır. Alan ve üretim miktarındaki artışlar, Akdeniz Bölgesi'nde de kaydedilmiştir. Akdeniz Bölgesi'nde Mersin ve Antalya yetiştiricilikte ön plana çıkan iller arasında olup, Türkiye üretiminde sırasıyla %33 ve %12'lik paya sahiptirler. Antalya ilinin sahil kesiminde Gazipaşa, Serik, Aksu, Manavgat yetiştiricilikte öne çıkan ilçeler arasında yer almaktadır. Son beş yılda, ilin çilek üretim alanında %22 ve üretim miktarında ise %35 oranında artış kaydedilmiştir. Bu artışla çilek üretim alanı 2015 yılı itibariyle 12.130 dekara ve üretimi ise 45.522 tona ulaşmıştır.

Yörede son yıllarda seralarda topraksız yetiştiricilik ağırlık kazanmaya başlamış, Aksu ve Serik ilçelerinde topraksız yetiştiricilikte yeni gelişmeler gözlenmiştir. Buna karşın, diğer ilçelerde ise ağırlıklı olarak alçak ve yüksek tünelde konvansiyonel yetiştiriciliğe devam edilmektedir. Son yıllarda, Camarosa çeşidinin yerine Florida, Festival, Rubygem ve Fortuna vb. çeşitler yetiştiricilikte kullanılmaya başlanmıştır. Antalya ilinin sahil kesiminde dikim sistemi olarak taze fidelerle yapılan sonbahar dikimi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Antalya ve çevresinde çilek yetiştiriciliği açısından son yıllarda kaydedilen gelişmeler incelenmiştir. Elde edinilen izlenimlere göre; erkencilik avantajından dolayı Antalya ve çevresinde çilek yetiştiriciliğinin, gelecekte de özellikle topraksız kültür gibi yeni yetiştirme sistemleri ve çeşitlerle potansiyelinin artmaya devam edeceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dikim sistemleri, topraksız yetiştiricilik, çeşit, Akdeniz bölgesi, erkencilik

ABSTRACT

RECENT DEVELOPMENTS IN STRAWBERRY CULTIVATION IN THE PROVINCE OF ANTALYA

There have been significant developments in the cultivation of strawberry in Turkey in recent years. The production area reached 141893 decares and the total production reached 375800 tonnes in 2015. Similar increases in area and production have also been recorded in the Mediterranean region. Mersin and Antalya are the leading provinces in the Mediterranean region in cultivation, representing 33% and 12% of the strawberries produced in Turkey, respectively. Gazipaşa, Serik, Aksu and Manavgat are among the

[1] Zir. Müh., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA
[2] Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA
[3] Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, ANTALYA

prominent districts in cultivation in the coastal region of the Antalya province. In the last five years, an increase of 22% in strawberry growing area was noted whereas an increase of 35% in production. The strawberry production areas in Antalya reached 12130 decares and the production volume reached 33666 tonnes in 2015.

Soilless culture in greenhouses has started to gain importance in the region in recent years, new developments have been observed in soilless culture in the districts of Aksu and Serik. On the other hand, conventional production under low and high tunnels is predominantly maintained in other districts. In recent years, instead of Camarosa, varieties such as Florida, Festival, Rubygem and Fortuna have started to be used in strawberry production mostly. Autumn planting with young seedlings are widely used as planting system in the coastal regions of the Antalya province.

In this study, the developments recorded in recent years with respect to strawberry production in Antalya and its environs were examined. According to the results obtained, it was concluded that the potential of strawberry production in Antalya and surroundings thanks to the advantage of earliness would continue to increase by new growing systems and varieties in the future as well.

Keywords: Planting systems, soilless culture, variety, Mediterranean region, earliness

GİRİŞ

Dünya Çilek Yetiştiriciliğinde Ülkemizin Durumu ve Akdeniz Bölgesinin Önemi

Dünyada ve ülkemizde çilek üretim alanı ve miktarı her geçen gün artış göstermektedir. Nitekim ülkemizin çilek üretim alanı 2013 yılı itibari ile 13 549 ha kaydedilmiş ve üretim miktarı bakımından 372 498 ton ile Çin, ABD ve Meksika'dan sonra dördüncü önemli üretici ülke konumunda yer almıştır [6]. Yetiştiricilik alanı ve üretimimizde 2015 yılında da artışlar kaydedilmiş, üretim alanımız 14 189 hektara ve üretim miktarımız ise 375 800 tona ulaşmıştır [5]. Üretim alanı bölgeler bazında ele alındığında, Akdeniz Bölgesinin ülke üretim alanındaki payı %40 ve üretim miktarında ki payı ise %47 olarak belirlenmiştir. Bu bölge üretim miktarı ve alanı yanında erkencilik açısından da önemli avantaja sahiptir. Akdeniz Bölgesi'nde erkencilik ve toplam üretim miktarı bakımından ön plana çıkan iller arasında Mersin ve Antalya yer almaktadır. Antalya ilinde çilek yetiştiriciliği, konumundan ve pazar payından dolayı yeni girişimciler için oldukça cazip ve karlı bir üretim koludur. İlin bu konumundaki cazibesinden dolayı, girişimcilerin çilek yetiştiriciliğine eğiliminin her geçen gün artması beklenmektedir.

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği genellikle geleneksel yöntemlerle yapılmakta olup, sahil bölgesinde kısa gün, yayla bölgesinde ise nötr gün çeşitleri ile yetiştiricilik yapılmaktadır. Geleneksel yetiştiriciliğin yanı sıra, son yıllarda farklı yetiştiricilik sistemleri üzerine eğilimler göstererek, özellikle topraksız tarımda üreticilerin daha bilinçli yetiştiricilik yapmaya başladığı gözlenmiştir [1, 2, 4]. Yetiştirme sistemlerine ek olarak, biyotik ve abiyotik strese toleranslı yeni çeşitlerinde piyasaya girmesiyle, özellikle verim ve kalite de artışlar meydana gelmiştir. Ayrıca bu durum birim alandan elde edilen verim üzerine olumlu yönde yansımıştır.

Bu çalışma, 2015–2016 yılları arasında Antalya ilinin sahil kesiminde Aksu, Gazipaşa, Manavgat ve Serik ilçelerinde yetiştiricilik yapan çiftçilerin görüşleri alınarak yürütülmüştür. Çalışmada ayrıca bazı istatiksel veriler göz önüne alınarak, Antalya ilinde çilek yetiştiriciliğindeki en son gelişmeler değerlendirilmiştir.

Antalya İli ve Yörelerinde Çilek Yetiştiriciliğindeki Gelişmeler

Antalya ilinde dört farklı ilçede (Aksu, Gazipaşa, Manavgat, Serik) üreticilerle yapılan görüşmeler sonucu, yetiştiricilik sisteminin büyük çoğunluğunun konvansiyonel yöntemler ile örtü altında (alçak ve yüksek tünel) yapıldığı gözlenmiştir. Buna karşın, Aksu ve Serik ilçelerinde aile işletmeciliği dışında kalan firmaların, topraksız yetiştiricilikle, farklı sistemlerde (tek ve çok katlı) yetiştiricilik yaptıkları kaydedilmiştir. Bu firmaların bünyelerindeki ziraat mühendisleri ve danışmanların desteğiyle üretim tekniklerinin

modernize edildiği görülmektedir. Üretim, tam otomasyonlu modern seralarda ısıtmalı ve ısıtmasız olarak yapılmaktadır. Üretimde ayrıca iyi tarım uygulamaları baz alınmakta olup, iç ve dış pazar imkanları da artmaktadır.

Bölge üreticileri ile yaptığımız görüşmelerde, çilek fidesi temini konusunda geçmişten bu yana önemli gelişmelerin yaşandığı ve üreticilerin kaliteli fide temini konusunda bilinçlendiği gözlenmiştir. Nitekim geçmiş yıllarda, üreticiler bitki materyallerini üretim sezonundaki bitkilerin stolonlarından alınan yavru bitkileri kullanmak suretiyle gerçekleştiriyorlardı. Oysaki günümüzde üreticiler üretim materyallerini, ticari anlamda çilek fidesi üreten firmalardan temin etmekte ve böylece hastalıksız, adına doğru ve kaliteli fidelerle üretim yapmaktadırlar. Hatta üreticiler doku kültürü tekniği ile üretilmiş, hastalık ve zararlılardan ari çilek fide eldesi arayışlarına da girmişlerdir. Bu konuda bölgede doku kültürü tekniği ile çilek fidesi üreten ve pazarlayan firmaların sayısında artışlar başlamıştır. Bölge üreticileri ayrıca bahçe tesisinin kurulumunu her yıl yeni üretim materyali kullanarak yapmakta ve tek yıllık yetiştiricilik yapmaktadırlar.

Bölgede üreticiler, yetiştirme sistemi yanında, fide tipi ve çeşit seçiminde de titiz davranmaktadırlar. Geçmiş yıllarda üreticiler Camarosa gibi konvansiyonelleşmiş çeşitleri yoğunlukla kullanmaktayken, günümüzde Camarosa çilek çeşidinden daha aromalı yeni çeşit arayışlarına girmeye başlamışlardır. Özellikle günümüzde yeni ıslah edilmiş biyotik ve abiyotik strese toleranslı, yüksek kaliteli meyve verimine sahip çeşitleri yetiştiricilikte kullanmaya başlamışlardır. Bu konuda üretici bilinçliliği artarak devam etmektedir.

Bölge, çilek fidesi kullanımı bakımından incelendiğinde, yörede üreticilerin frigo, tüplü ve taze fide tipleri kullandıkları belirlenmiştir. Sahil kesimindeki üretimin erkencilik üzerine planlanmasından dolayı, yetiştiricilikte frigo fide ile yapılan yaz dikimi yerine, daha çok taze ve tüplü fide kullanılarak yapılan sonbahar dikiminin yaygın olduğu gözlenmiştir. Yörede tüplü ve taze fide ile yapılan dikimlerde en uygun dikim zamanının 20 Eylül–20 Ekim tarihleri arasında olduğu belirlenmiştir. Kullanımı az da olsa frigo fide ile yapılacak dikimlerde, dikim zamanının 15 Ağustos–15 Eylül tarihleri arasında yapılmasının uygun olduğu gözlenmiştir. Bölgede taze fidelerle yapılan dikimlerde 25×30 cm üçgen dikim şekli yoğun olarak kullanılmaktadır.

Son yıllarda Antalya'nın yüksek rakımlı tarımsal alanlarında frigo fide ile nötr gün çeşitleri kullanılarak çilek yetiştiriciliğine başlanmıştır. Yörenin üretim sezonu incelendiğinde ise açıkta yetiştiricilik Nisan–Ağustos ayları içinde gerçekleşirken, örtüaltı yetiştiriciliğinin yaygınlaşması üzerine ürünlerin hasat periyodu dikim zamanına göre değişmekle birlikte, Aralık ayında başlamakta ve Haziran ayına kadar devam etmektedir.

Son yıllarda Antalya ili ve yörelerinde, çilek üretiminin yaygınlaşması, ihracat potansiyeline de bir ışık doğurmuştur. Nitekim modern tesislerde yapılan topraksız yetiştiriciliklerde, kontrollü yapılan üretim ile ürünlerde kalıntı riski azalmakta ve kaliteli homojen ürün eldesi artmaktadır [3]. Böylece ihracat firmaları tarafından, ihracata uygun miktar ve kalitede ürün bulma bölgede kolaylaşmaktadır. İhracatın başta Rusya olmak üzere Ukrayna, Gürcistan, Romanya, Litvanya, Polonya, Macaristan, İran ve Suudi Arabistan gibi ülkelere yapıldığı belirlenmiş olup, özellikle Gürcistan ve Ukrayna'ya bölgeden önemli miktarda ihracat gerçekleşmiştir. İhracatın en önemli engeli olan ilaç kalıntı sorunu ile bölgede herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Bölgedeki çilek yetiştiriciliğinde karşılaşılan hastalık ve zararlı sorunları Çatal ve Erler [7] tarafından tespit edilmiş olup, en önemli hastalıkların Botrytis cinerea, Sphaerotheca macularis, Verticillium dahlia, Phytophthora fragaria vb. olduğu bildirilmiştir. Zararlılar açısından bakıldığında ise %76 oranında kırmızı örümcek, %71 oranında thrips ve %29 oranında saman akarının görüldüğü belirtilmektedir [7].

Araştırmacılar yörede ayrıca %18 oranında çilek nematodu, %17 çilek afidi ve %13 oranında lepidopter tırtıllarının zararlıları ile karşılaşıldığını bildirmişlerdir.

Bölge çilek yetiştiriciliğinde en önemli sorunlar, yeterli sayı ve kalitede fide ihtiyacının sağlanamaması ve üretim tekniklerindeki bazı eksiklikler olarak görülmektedir. Nitekim kullanılan taze fidelerin yetersiz köklenmesi ve dikim esnasında yağmurlama sistemlerinin yeterli oranda kullanılmayışı, fide tutumunda azalmalara

neden olmaktadır. Ayrıca bölgedeki fide kuruluş sayısının az olması, üreticilerin zamanında, yeterli fide teminindeki sıkıntıları da beraberinde getirmektedir. Üretim tekniklerinde yapılan en önemli hatalar ise dikim öncesi solarizasyon yâda fumigasyonun yapılmaması veya yetersiz yapılması ile taban gübresi gibi organik gübre kullanımının azlığıdır. Bölge topraklarında sürekli yapılan üretimler hastalık ve zararlı potansiyelini artırırken, organik madde içeriğini de azaltmaktadır. Bu sorun özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde kendini daha fazla göstermektedir. O nedenle konvansiyonel çilek üretim parsellerinde dikim öncesi toprağın solarizasyonuna dikkat edilmesi ve organik maddece zenginleştirilmesi gerekmektedir. Üretim tekniklerindeki diğer bir hata, toprak ve yaprak analizlerine gerek duymadan yapılan aşırı miktardaki inorganik bitki besleme ürünlerinin kullanılmasıdır. Nitekim bu sorun sadece toprak değil, taban suyu ve ürünlerde de kalıntı riskini artırmaktadır. Bölgede ayrıca pazarlama yönünden ise en büyük sorunun iyi bir pazar organizasyonunun kurulamamış olması dikkati çekmektedir.

Bölgedeki yetiştiricilere yapılan tavsiyelerde, modern yetiştirme tekniklerine önem verilmesi gerektiği ve yeni kurulacak çilek tesislerinde üreticiye sağlıklı fide sağlama konusunda özel ve kamu kuruluşlarının gerekli alt yapıyı oluşturmaları tavsiye edilmektedir. Gübrelemenin ise yaprak ve toprak analizlerine göre yapılması gerektiğinin önemi bölge üreticilerine aktarılmıştır. Hastalıklarla mücadelede sağlıklı fide kullanımının yanı sıra toprağın fümige veya solarize edilmesi gerektiği ve ilaç ve gübre kullanımı konusuna dikkat edilmesi gerektiği önerilmektedir.

Bölgede karşılaşılan sorunların aksine, yetiştiricilikte gerçekleşen yeni gelişmelerin varlığı dikkat çekmektedir. Özellikle yetiştiricilikte kullanılan gübre ve ilaçların kayıt altına alınmasıyla, üreticilerin gübre ve ilaç kullanımı konusunda daha bilinçli davrandıkları gözlenmiştir. Buna ek olarak sınırlıda olsa üreticiler kalıntı sorunu olmayan organik bitkisel ilaçlar ve bitki beslemeye alternatif toprak kökenli yararlı bakteriler kullanmaya başlamışlardır. Son yıllarda bazı firmaların zararlılara karşı biyolojik mücadelede kullandığı preparatlarla ilgili çalışmalar yürütülmüş ve üreticilerin bu ürünleri yetiştiricilikte kullanmalarının sonucu sağlıklı ve ekonomik olarak daha avantajlı yetiştiricilik yaptığı sonucuna varılmıştır. Benzer yeni gelişmelerin devam etmesi ve yaygınlaşmasının, ülkemizdeki kaliteli çilek üretimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adak, N., 2010. Topraksız Kültürde Çilek Yetiştirme Olanakları. *Alatarım 9(2):3844.*
2. Adak, N., M. Pekmezci, 2011. Farklı Fide Tipleri Ve Yetiştirme Ortamlarının Topraksız Kültür Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi Journal of Agricultural Sciences 17(4):269–278.*
3. Adak, N., M. Pekmezci, 2012. Topraksız Kültürle Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipleri İle Yetiştirme Ortamlarının Meyve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49(2):135–142.*
4. Adak, N., E. Güneş, R., Balkıç, H. Gübbük, 2012. Çilekte Geleneksel ve Topraksız Yetiştirme Sisteminin Verim ve Kalite Açısından Karşılaştırılması. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 3–5 Ekim 2012 Antalya, s:189–197.*
5. Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. (http://rapory.tuik.gov.tr/09-09-2016-10:50:19-405360512138322953571147 7959.html?) (Erişim tarihi: 01 Ağustos 2016).
6. Anoymous, 2013. FAO Production Year Book. (http://faostat.fao.org) (Erişim tarihi: 01.07.2016).
7. Çatal, M. ve F. Erler, 2012. Antalya İlinde Üzümsü Meyvelerde Görülen Önemli Hastalık Etmenleri ve Zararlılar. *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 03–05 Ekim 2012, Antalya, Bildiri Özetleri Kitabı, s:39.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 291–296 2017

İT ÜZÜMÜNÜN (*Solanum nigrum*) FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Berkay ÇELİK[1] **Aslı ARSLAN KULCAN[2]**
Nedim TETİK[3] **Hamide GÜBBÜK[4]**

ÖZET

Halk arasında it üzümü olarak bilinen *Solanum nigrum*, Avrupa, Asya, Kuzey Amerika, Avusturalya ve Kuzey Afrika ülkelerinde yetiştiriciliği yapılan bir türdür. Botanik yönden Solanecea familyası içerisinde yer almasına karşın, meyve yapısından dolayı üzümsü meyveler grubu içerisinde değerlendirilmektedir. Bitkisi ağaççık formunda, yarı odunsu yapıya sahip olup, yapraklarının kenarları dişlidir. Meyveleri salkım şeklinde olup, bir salkımda ortalama 6–7 adet meyve bulunmaktadır. Meyveleri mor–koyu mavi renge sahiptir. Meyve eti sulu olup, içerisinde çok sayıda tohum bulunur. İçeriğinde bulunan çok sayıda fitokimyasal maddeler nedeniyle, meyvelerinden ve bitkinin diğer kısımlarından ilaç sanayisinde faydalanılmaktadır. Birçok ülkede farklı amaç için kullanılmasına rağmen, ülkemizde henüz yeterince tanınmamaktadır. Bu nedenlerle planlanan bu çalışmada, Antalya'da doğal alanda yetişen *Solanum nigrum* türüne ait meyvelerin bazı fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre ortalama meyve ağırlığı 0.44 g, meyve eni 7.8 mm, meyve boyu 8.3 mm olarak kaydedilmiştir. Titre edilebilir asit içeriği %0.95 ve suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) ise %13.6 olarak belirlenmiştir. Meyvelerde glikoz dominant şeker olarak saptanmış ve bunu fruktoz ve sakkaroz izlemiş ve sırasıyla 3.39, 2.53, 0.81 g/100 g olarak saptanmıştır. Meyvelerde toplam fenoloik madde miktarı 2271.5 mg gallik asit eşdeğeri/kg, toplam monomerik antosiyanin içeriği 541.5 mg siyanidin–3–glikozid eşdeğeri/kg ve toplam antioksidan aktivitesi ise 2188.0 mg Teac /kg olarak kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Solanum nigrum*, meyve fiziksel özellikleri, fenolik madde, antosiyanin, toplam şeker

ABSTRACT

PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF BLACK NIGHTSHADE (*Solanum nigrum*)

***Solanum nigrum*, also known as black nightshade among people, is a species grown in the countries of Europe, Asia, North America, Australia and North Africa. Even though it is botanically placed among the Solanecea family, it is considered to be under the groups of berry fruits because of fruit structure. Its plant is in the form of shrub, having a semi–woody structure, and the edges of its leaves are toothed. Its fruits are in clusters, there is an average of 6–7 fruits in a cluster. Its fruits are purple–dark blue in color. The fruit flesh is juicy and it has numerous seeds in it. Since it contains many phytochemical**

[1] Zir. Müh., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA
[2] Araş. Gör., Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ANTALYA
[3] Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ANTALYA
[4] Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA

substances, its fruits and other parts of the plant are made use of in pharmaceutical industry. Although used for different purposes in many countries, it has not yet been recognized sufficiently in our country. In this study planned for these reasons, certain physico–chemical properties [fruit width and length, weight, soluble solid content (SSC), titrable acid, free sugar (sucrose, glucose and fructose), the total phenolic, total monomeric anthocyanin content and antioxidant activity capacity] of the fruits belonging to *Solanum nigrum* species grown in natural conditions in Antalya were examined. According to research findings, the mean fruit weight was recorded to be 0.44 g, fruit width 7.8 mm, fruit length 8.3 mm. Titratable acid content was recorded to be 0.95% and the amount of soluble solids 13.6%. Glucose was determined the dominant sugar in fruits, followed by fructose and sucrose, and they were determined to be 3.39, 2.53, 0.81 g/100 g, respectively. The total content of phenolic compounds in fruits was recorded to be 2271.5 mg of gallic acid equivalent/kg, total monomeric anthocyanin content 541.5 mg of Cyanidin–3–Glucoside equivalent/kg and total antioxidant activity 2188.0 mg Teac /kg.

Keywords: *Solanum nigrum*, fruit physical properties, phenolic compound, anthocyanin, total sugar

GİRİŞ

Solanum nigrum, botanik yönden Solanecea familyası içerisinde yer almasına karşın, meyve yapısından dolayı üzümsü meyveler grubu içerisinde değerlendirilmektedir. Bitki tek yıllık, 10–50 cm boyunda olup üzeri tüylü veya tüysüz olabilir. Yaprakları geniş, yumurta veya üçgen şekilli olup, yaprak kenarları tırtıklı, 25–70×20–45 mm ebatlarında değişiklik göstermektedir. Çiçekleri beyaz renkte ve yelpaze şeklindedir. Çiçek sapı ise kısa olup, her demetteki çiçek sayısı 5–10 adet arasında değişim göstermektedir. Meyve bezelye büyüklüğünde, olgunlaşma sırasında siyah–lacivert ya da yeşil–sarı renkte içi sulu ve etlidir. Tohumları 1.7–2.4 mm boyutunda, gri–kahverengi renkte ve böbrek şeklindedir. Bir bitki yaklaşık 500 adet tohum oluşturabilir. Tohumları 40 yıl sonra bile çimlenebilmektedir [10]. *S. nigrum'un* çok değişik formları vardır ve diğer türler ile karıştırılabilmektedir. Entobotanikçiler için en önemli taksonomik ayrım *S. nigrum* ve *S. americanum* arasında yapılmaktadır [6].

Birçok ülkede, bitkinin hem otsu kısmı hem de meyvesi bazı kırsal ve kentsel pazarlarda satılmaktadır. Tüketimi ise Kenya, Kamerun Afrika, Gana, Madagaskar, Nijerya ve Güney Afrika yanı sıra Guatemala, Yeni Gine, Akdeniz bölgesi, Hawaii, Trinidad, Surinam, Hindistan, Endonezya, Çin ve Filipinler gibi ülkelerde yaygındır [3]. Kenya'da olgunlaşmamış meyvelerin suyunu diş ağrılarını gidermek için tüketirler. Çin'de yaprakları ateş düşürücü ve vücuttan zehirli maddelerin atılmasında kullanılan ilaçların üretiminde kullanılmaktadır [4].

Yapılan birçok araştırmada bu bitkinin ön plana çıkan özellikleri arasında, besin öğelerindeki zenginliklerinin yanı sıra, sağlık ve tıbbi açıdan kullanımı da ön plana çıkmaktadır. Üremeyi önleyici, bitkisel arıtım, hastalık nöbetlerinin önlenmesi, ateş düşürücü, enfeksiyon giderici, yara iyileştirici, panzehir ve karaciğer koruyucu olarak sağlık alanında çok farklı amaç için kullanılmaktadır [5].

Bu tip yabani bitkiler içerdiği mineraller, vitaminler ve bazı hormon öncüleri ile vücudun ihtiyaç duyduğu protein ve enerjinin kaynağı olarak tüketilmektedir. Ancak bu ucuz besleyici bitkilerin çoğu henüz yeterince incelenmemiştir. Farmakolojik özellikleri hakkında pek çok bilgi ortaya konsada, içerdiği kimyasal bileşimler hakkında az bilgi mevcuttur.

Bu çalışmada, Antalya koşulların doğal florasında yetişen *Solanum nigrum'un* meyvelerinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerini incelemek ve bu tür ile ilgili farkındalık yaratılması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma materyali olarak, Antalya'nın Aksu ilçesinde iki farklı lokasyondan alınan meyve örnekleri kullanılmıştır. Meyvelerin hasadı 2016

yılının Nisan ayında yapılmıştır. Her iki lokasyondan derilen meyveler, 1 kg'lık olacak şekilde paketlenmiş, fiziksel ve kimyasal analizler için laboratuvara taşınmıştır. Kimyasal analizlerde kullanılacak örnekler, analizler gerçekleştirilinceye kadar –18°C'de muhafaza edilmişlerdir. Meyve fiziksel özelliklerine ilişkin analizler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarında ve kimyasal analizleri ise yine aynı üniversitenin Mühendislik Fakültesinin Gıda Bölümü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Metot

Meyve fiziksel özelliklerinden, Meyve ağırlıkları (g), değişik büyüklükteki meyvelerden tesadüfen örnek alınarak ortalama meyve ağırlığı şeklinde belirlenmiştir. Meyve eni (mm) ve meyve boyu (mm) değerleri kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Meyvelerin suda çözünebilen kuru madde miktarı (%) refraktometre ile ölçülmüş, toplam asit değeri ise titrasyon yöntemiyle (%) malik asit cinsinden belirlenmiştir. İçerdiği serbest şekerlerin tayini ise HPLC/RID kullanılarak glikoz, fruktoz ve sakkaroz olarak belirlenmiştir. Ölçümler, tesadüfen seçilen meyvelerde yapılmıştır.

Toplam fenolik madde (TFM) miktarı

Örneklerin toplam fenolik madde miktarı analizi spektrofotometrik yöntemle gerçekleştirilmiştir [7]. Bu amaçla, üzüm örneklerinin metanol ekstraktları uygun oranda seyreltilmiş ve seyreltilen örnekden 0.5 mL alınarak üzerine önce 2.5 mL 0.2 N Folin–Ciocalteu ayıracı eklenmiş ve daha sonra 5 dk bekletilmiştir. Süre sonrasında karışıma 2 mL %7.5'lik Na_2CO_3 çözeltisi eklenerek, elde edilen yeni karışım vorteksle karıştırılıp 5 dk 50°C'lik sıcak su banyosunda daha sonra da 10 dk karanlık ortamda bekletilmiştir. Spektrofotometrede (Thermo Scientific, Evolution 201, UV–Visible Spectrophotometer, USA) 760 nm dalga boyunda yapılan okumalarda ölçülen absorbans değerleri kaydedilmiştir. Standart gallik asit çözeltileriyle hazırlanan kurveden yararlanılarak miktar tayinleri yapılmıştır. Sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/L olarak ifade edilmiştir.

Toplam antioksidan aktivite tayini

Üzüm örneklerinin metanol ekstraktlarında antioksidan tayini spektrofotometrik olarak DPPH radikalinin inhibisyonuna dayanan yöntemle gerçekleştirilmiştir [2]. Bu amaçla ekstraktlar belli oranda seyreltildikten sonra 50 µL alınarak üzerine 950 µL taze hazırlanmış 60 µM DPPH çözeltisi ilave edilerek oda sıcaklığında karanlık bir ortamda 30 dk bekletilmiştir. Ekstraktlara ilave edilen DPPH çözeltisinin absorbansı analiz süresinin başında 517 nm dalga boyunda saf metanole karşı ölçülerek kaydedilmiştir. Örnekler 30 dk sonunda 517 nm dalga boyunda absorbans ölçümü yapılmış ve DPPH çözeltisine göre absorbans farkları belirlenmiştir. Örneklerin antioksidan aktivitesi bu absorbans farkları kullanılarak, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış troloks standartları ile elde edilen eğri yardımıyla hesaplanmış ve mg troloks eşdeğer aktivite (TEAK)/L olarak ifade edilmiştir.

HPLC ile şekerlerin tayini

Her bir işlem basamağından alınan örneklerde serbest şekerler, Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) tekniği ile Tetik ve ark. [8], tarafından geliştirilen yönteme göre belirlenmiştir. Kromatografi sisteminde hareketli faz olarak HPLC saflıkta su Millipore Milli–Q Plus sistem model su saflaştırma sistemi (Millipore, Espoo, Finland) kullanılarak elde edilmiştir. Örneklerin analiz edilmesinde LC 20A model pompa, SIL–20A model otomatik örnekleyici, RID–10A model refraktif indeks dedektör ve CTO–20A model kolon fırınından oluşan kromatografi sisteminden yararlanılmıştır. Örneklerin kromatografi cihazında uygun bir şekilde ayrılmasını sağlamak amacıyla boyut eleme kromatografisi tekniğine göre ayrım yapan bir analitik kolon (CARBOsep Coregel 87P, 7.8×300 mm, Transgenomic, NE) ve bu analitik kolon ile aynı dolgu maddesine sahip bir koruyucu kolon (CARBOsep Coregel 87P, 4×20 mm, Transgenomic, NE) sabit faz olarak kullanılmıştır. Hareketli faz akış hızı 0,6 mL/dk, kolon fırını sıcaklığı 85°C, dedektör hücresi sıcaklığı ise 60°C olarak ayarlanmıştır. Her bir enjeksiyonda örneklerin sulu ekstraktları uygun oranda seyreltildikten sonra kromatografi sistemine 20 µL hacminde enjekte edilmiş ve solüsyonun görülebilmesi amacıyla veriler 30

dakika süreyle kaydedilmiştir. Örneklerin sakkaroz, fruktoz ve glikoz içerikleri harici standart metodu kullanılarak hesaplanmıştır.

Antosiyanin tayini

İt üzümü örneklerinin metanol ekstraktlarında toplam antosiyanin tayini spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir [1]. Bu amaçla örneklerin tampon çözeltiler kullanılarak pH değeri 1.0 (0.025 M potasyum klorid)* ve 4.5'e (0.4 M sodyum asetat)** ayarlanmıştır. Elde edilen örneklerin absorbans değerleri 520 nm ve 700 nm ölçülerek toplam antosiyanin miktarı siyanidin–3–glukozid cinsinden hesaplanmıştır.

$$\textbf{\textit{Toplam antosiyanin}}\ (\textbf{\textit{siyanidin}}\text{–}\mathbf{3}\text{–}\textbf{\textit{glukozid}}, \textbf{\textit{mg/L}}) = \frac{\mathbf{A} \times \mathbf{MW} \times \mathbf{DF} \times \mathbf{10^3}}{\boldsymbol{\varepsilon} \times \mathbf{1}}$$

Yukarıdaki formülde;

A (absorbans değeri) = (A_{520nm}–A_{700nm}) pH 1.0 – (A_{520nm} – A_{700nm}) pH 4.5

MW (siyanidin–3–glukozidin molekül ağırlığı) = 449.2 g/mol

DF: seyreltme faktörü,

ε: molar ekstinsiyon katsayısı= 26900 (siyanidin–3–glukozid için)

*pH 1.0 tampon çözeltisi (0.025 M Potasyum klorid) hazırlığı: Hassas terazide 1.86 g KCI tartılarak üzerine 980 ml su ilave edilmiş ve HCI ile pH'sı 1.0 (±0.05) olarak ayarlanmıştır.

**pH 4.5 tampon çözeltisi (0.4 M sodyum asetat) hazırlığı: Hassas terazide 54.43 g $CH_3CO_2Na.3H_2O$ tartılarak üzerine 980 ml su ilave edilmiş ve HCI ile pH 4.5'e (±0.05) ayarlanmıştır.

İstatiksel analizler

Meyve örnekleri, doğada farklı koşullarda yetişen bitkilerden alındığı için genotipler arası bitki özelliklerindeki farklılıkların önemli olup olmadığını ortaya koyacak bir istatistiki analiz yapılmamıştır. Sonuçlar ortalama üzerinden verilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Solanum nigrum'da iki farklı lokasyondan alınan meyve örneklerinde saptanan fiziksel özelliklere ilişkin bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgede görüldüğü gibi salkım üzerindeki meyve sayısı ve salkım ağırlığı örneklere göre farklılık göstermiştir. Aksu A ve B örneklerinin salkım üzerindeki meyve sayısı sırasıyla 6.5–8.0 ve salkım ağırlığı ise 3.7–3.1 olarak belirlenmiştir. İncelenen meyve fiziksel özelliklerinden salkım ağırlığı ve meyve ağırlığı, salkım sayısında olduğu gibi örneklere göre farklılık göstermiştir. Meyve en ve boyu ise örneklere göre değişmekle beraber sırasıyla 8.2–7.5 mm ile 8.8–7.8 mm arasında belirlenmiş ve bir birine yakın saptanmıştır.

SÇKM değeri "A örneğinde" %15.4 olarak saptanırken, "B örneğinde" %11.8 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). SÇKM içeriğindeki farklılıklar, örneklerin alındığı lokasyonun ekolojik koşullarının farklılığından kaynaklanabilir. Meyve örneklerinde HPLC/RID kullanılarak belirlenen sakkaroz, fruktoz ve glikoz değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çalışmadaki toplam fenolik madde galik asit eşdeğeri 2517–2026 mg/kg olarak belirlenmiştir. Meyvelerde ABTS radikal katyonu kullanılarak, troloks eşdeğeri antioksidan kapasite tayin yöntemi (TEAC) ile antioksidan içerikleri 2457–1919 mg Teac/kg (TEAC)/L olarak belirlenmiştir. Toplam monomerik antosiyanin ise siyanidin–3–glikozid eşdeğeri kullanılarak 437–646 mg/kg olarak ölçülmüştür. A ve B örneklerine ayıt meyvelerde saptanan sakkaroz içeriği 0.86–0.75 g/100 g, fruktoz 3.85–2.95 g/100 g ve glikoz içeriğinin ise 3.21–1.85 g/100 g arasında olduğu belirlenmiştir.

Meyve örneklerinde İncelenen fitokimyasal özelliklerden toplam fenolik madde, antioksidan, antosiyanin Çizelge 2'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi incelenen her 3 kriter açısından lokasyonlar arasında değerler bakımından farklılıklar saptanmıştır. Toplam fenolik madde ve antioksidan Aksu A ve toplam antosiyanin ise Aksu B örneğinde daha yüksek kaydedilmiştir. Şu ana kadar it üzümünde fenolik madde, antioksidan ve antosiyanin içeriğine yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlara daha önce üzümsü meyveler üzerinde yapılan çalışmalar ile kıyaslanmıştır. Meyvelerde saptanan toplam fenolik madde miktarı ahududu (2730–2990 mg/kg), böğürtlen (878–1036 mg/kg), çilek (1600–2410mg/kg) ve siyah frenk üzümü (2230–2790 mg/kg) meyvelerine yakın saptanmıştır [9].

Meyvelerde saptanan toplam antioksidan kapasitesi çilek (3100 mgTeac/kg), ahududu (5100 mgTeac/kg), böğürtlen (5500 mgTeac /kg) meyvelerinden daha düşük kaydedilmiştir [9]. Diğer bir kriter olan toplam antosiyanin böğürtlenden (830–3260 mg/kg) düşük, çilekten (70–300 mg/kg) ve ahudududan (20–428 mg/kg) yüksek, yaban mersini (25–780 mg/kg) ile eşit seviyelerde kaydedilmiştir [9].

Çizelge 1. Farklı lokasyonlardan alınan it üzümü meyve örneklerinde saptanan fiziksel özellikler
Table 1. The physical properties determined in black nightshade fruit sample taken in different locations

Örnek isimleri *Sample names*	Salkımdaki meyve sayısı (adet) *Number of fruits per cluster*	Salkım ağırlığı (g) *Panicle weight*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight*	Meyve eni (mm) *Fruit width*	Meyve boyu (mm) *Fruit lenght*
Aksu A	6.50	3.70	0.50	8.20	8.80
Aksu B	8.00	3.10	0.38	7.50	7.80
Ortalama/*Average*	7.25	3.40	0.44	7.80	8.30

Çizelge 2. *Solanum nigrum* meyvelerinde saptanan suda çözünebilir kuru madde, toplam fenolik madde, toplam monomerik antosiyanin miktarları ile sakkaroz, fruktoz, glikoz değerleri
Table 2. Values of total soluble solids, phenolic compounds and monomeric anthocyanin, sucrose, fructose and glucose in Solanum nigrum fruits

	SÇKM (%) *Soluble solids content*	Toplam fenolik madde (mg/kg) *Total phenolic compounds*	TEAK (mgTeac/kg) *Trolox equivalent antioxidant capacity*	Toplam monomerik antosiyanin (mg/kg) *Total monomerik anthocyanin*	Sakkaroz (g/100g) *Sucrose*	Fruktoz (g/100g) *Fructose*	Glikoz (g/100g) *Glucose*
Aksu A	15.4	2517.0	2457	437.0	0.86	3.85	3.21
Aksu B	11.8	2026.0	1919	646.0	0.75	2.93	1.85
Ortalama/*Average*	13.6	2271.5	2188	541.5	0.81	3.39	2.53

SONUÇ

Eski çağlardan beri insanlar çevrelerinde bulunan yabani bitkileri toplayarak beslenmişlerdir. Bu nedenle, üzümsü meyvelerin de yabani formları ilk insan beslenmesinde çok kullanılan bitkiler arasında sayılmaktadır. Genel olarak meyvelerin insan beslenmesindeki önemleri, içerdikleri organik asitler, mineral maddeler ve özellikle vitaminlerden kaynaklanmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, üzümsü meyvelerin insan sağlığı açısından değerleri, diğer birçok meyve tür ve çeşitlerinden çok daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Bu ve bunun gibi çalışmaların önünü açmak ve farkındalık yaratmak adına it üzümü gibi yabanı formlarda bulunan bitkilerin araştırılıp ticari formlara dönüştürülmesi gerekmektedir. Ayrıca, alternatif gıda kaynağı olmasına yönelik adaptasyon ve verimlilik çalışmalarına da ihtiyaç vardır. Bu nedenlerle bu gibi değeri bilinmemiş bitkiler üzerine yapılan araştırmalar, gizli kalmış değerlerini ortaya çıkarmak adına son derece önemlidir.

Ülkemizde ticari yetiştiriciliği olmayan bu tür meyvelerin keşfedilmemiş özelliklerini ortaya koyacak çeşitli ıslah çalışmalarının ardından bu ve benzer türlerin farkına varılıp ticari değer kazandırılacağı öngörülmektedir. Bu nedenle ülkemizde bu meyvelerinin geleceği açısından, öncelikle bu türlerin tanıtılması, yetiştiricilik yöntemlerinin öğretilmesi ve pazarlama sorunlarının çözümlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2005. Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages,Natural Colorants, and Wines. *AOAC International 2005.02.*
2. Fernández–León, M., A. Fernández–León, M. Lozano, M. Ayuso, M. Amodio, G. Colelli, and D. González–Gómez, 2013. Retention of Quality and Functional Values of Broccoli

'Parthenon' Stored in Modified Atmosphere Packaging. *Food Control 31(2):302–313.*
3. Fortuin, F. T. J. M. and S. W. P. Omta, 1980. Growth Analysis and Shade Experiment with *Solanum nigrum* L., The Black Nightshade, a Leaf and a Fruit Vegetable in West Java. *Neth. J. Agric. Sci. 28(4):199–210.*
4. Henderson, R. J. F., 1974. *Solanum nigrum* L. (Solanaceae) and Related Species in Australia. *Contributions from the Queensland Herbarium, No. 16:1–78.*
5. Jain, R., A. Sharma, S. Gupta, P. Sarethyi, R. Gabrani, 2011. *Solanum nigrum*: Current Perspectives on Therapeutic Properties, *Alternative Medicine Review 16:78–83.*
6. Schilling, E. E., Q. S. Ma and R. N. Anderson, 1992. Common Names and Species Identification in Blacknight Shades, *Solanum* sect. *Solanum (Solanaceae). Econ. Botany 46(2):223–225.*
7. Spanos, G. A. and R. E. Wrolstad, 1992. Phenolics of Apple, Pear, and White Grape Juices and Their Changes with Processing and Storage. A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 40(9):1478–1487.*
8. Tetik, N., I. Turhan, H. R. Oziyci and M. Karhan, 2011. Determination of d–pinitol in Carob Syrup. *International Journal of Food Sciences and Nutrition 62(6):572–576.*
9. Tosun, İ., S. Yüksel, 2003. Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi. *Gıda Mühendisliği Dergisi 28(3):305–311.*
10. Uygur, F. N., W. Koch, H. Walter, 1986. Çukurova Bölgesi Buğday–Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı PLITS *4(1), F.U.T. Müllerbader, 7024 Filderstadt–Plattenhardt. Josef Margraf 169s.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 297–302 2017

ÇİLEKTE YAPRAKTAN KALSİYUM VE BOR UYGULAMALARININ RAF ÖMRÜ SÜRESİNCE MEYVE KALİTE VE BİYOKİMYASAL DEĞİŞİMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Okan ÖZKAYA[1] Ömür DÜNDAR[1] Hatice DEMİRCİOĞLU[2]
Nihal YAVUZ[3] Aslıhan ÖZKAYA[2] Mehmet Ali SARIDAŞ[4]
Sevgi PAYDAŞ KARGI[1]

ÖZET

Bu çalışmada Rubygem çilek çeşidinde yetiştirme periyodu süresince Kalsiyum, Bor, Kalsiyum+Bor ve Kontrol (su) yaprak uygulamalarının hasat ve bunu izleyen 1 ile 3 gün sonrasında 22°C, %55–65 oransal nem raf ömrü koşullarında bazı kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Yaprak uygulamaları Kalsiyum için taç yaprak dökümünde başlayarak (19 Şubat) 20 günde bir ara ile 100 ml/10 L dozda, Bor uygulaması ise çiçeklenme başlangıcında (10 Şubat) 30 günde bir ara ile 20 ml/10 L dozda uygulanmıştır. Kalsiyum+Bor uygulaması ile kombine uygulama şeklinde verilmeye devam etmiştir. Farklı uygulamaların raf ömrü süresince ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, SÇKM, titre edilebilir asit miktarı, meyve eti rengi, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi parametreleri değişimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, hasat, raf ömrü, kalite, kalsiyum, bor

ABSTRACT

EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF CALCIUM AND BORON ON QUALITY PARAMETERS AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF STRAWBERRY FRUIT DURING SHELF LIFE

Floral applications of Calcium, Boron, Calcium+Boron and control (water) nutrition's effects on some quality parameters of Rubygem strawberry fruits were evaluated after harvest and 1, 3th day of shelf life at 22°C, 55–65%. Floral applications of 100 ml/L Calcium was started from petal falls (19 February) continued with 20 days intervals, 20 ml/L Boron application was started from first flowering (10 February) continued with 30 days intervals. Calcium+Boron combinations were done within two applications. Effects of different nutrition applications on fruit weight loss, firmness, TSS, titratable acidity, color, total phenolic content and antioxidant capacity were evaluated after harvest and during shelf life. The results showed that different nutrition applications had effects on some quality parameters.

Keywords: Strawberry, harvest, shelf life, quality, calcium, boron

[1] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA
[2] Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA
[3] Öğr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA
[4] Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA

GİRİŞ

Tarımsal üretimin Türkiye ekonomisi açısından en önemli özelliği ülke ekonomisine katkısının en yüksek değerde olmasıdır. Türkiye 353.000 ton çilek üretimi ile dünyada 3. sırada Avrupa da ise ilk sırada yer almaktadır [6]. Üretim miktarının ve dekar alana verimin son on yıl içerisinde aynı oranlarda arttığı görülmektedir. [1]. Ülkemiz çilek ihracatının büyük kısmının Mersin ve Adana illerinden yapıldığı dolayısı ile buna bağlı olarak Akdeniz kıyı şeridinde çilek üretimi, pazarlanması ve ihracatı konularında bir sanayii oluştuğu bilinmektedir.

Bor (B) bitki büyümesi, gelişme ve verimliliği için önemli mikro elementlerden biridir. B uygulama miktarı toprakta bulunan içeriğe göre değişmekle beraber Türkiye topraklarında B eksikliğinin olduğu bilinmektedir. [5]. Bitkide kalsiyumun (Ca) büyük bir bölümü hücre duvarlarında yer almaktadır. Pektatlar şeklinde bulunan kalsiyumun, hücre duvarlarının ve bitki dokularının güçlenmesinde temel görev üstlendiği, kalsiyum noksanlığında bitki dokularında biriken poligalakturonazın kalsiyum pektatların parçalanmalarına neden olduğu ve bunun sonucu olarak hücre duvarlarının parçalandığı bildirilmiştir [13]. Bitkide birçok metabolik ve fizyolojik işlevi olan kalsiyumla yeterince beslenen bitkilerin dokuları daha sağlam olmakta ve buna bağlı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı, saklama ve depolama ömrü, hasat sonrası dayanıklılık süresi ve çeşitli stres koşullarına dayanıklılığı artmaktadır [7].

Çilek hasat sonrasında hızlı solunum yapan meyve grupları içerisinde olup raf ömrü süresince su kaybı nedeni ile meyve kurumaları, meyve eti yumuşaması en büyük problemler arasında yer almakta ve buna bağlı olarak meydana gelen çürümeler pazarlama zincirinde önemli yer almaktadır [11]. Ancak meyve yumuşaması ve kalite kayıplarının önlenmesinde hasat öncesinde belirli periyotlarda Kalsiyum (Ca) ve Bor (B) uygulamalarının etkili olduğu farklı meyve türlerinde yapılan araştırmalarda yer almaktadır [4].

Bu çalışmada yetiştirme döneminde yapraktan Kontrol (Su), Ca, B ve Ca+B uygulamalarının Rubygem çilek çeşidinde hasat sonrası raf ömrü süresince kalite değişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Adana koşullarında yetiştirilen "Rubygem" çilek çeşidinin kullanılmıştır. Rubygem, verimli ve erkenci bir kısa gün çeşidi olup, parlak, iri, tatlı ve kırmızı renkte meyvelere sahiptir. Külleme hastalığına hassas, fusarium solgunluğuna dirençlidir. Festival çeşidinden 1–2 hafta daha erkencidir. Raf ömrü uzun, meyve aroması mükemmeldir [1].

Rubygem çilek çeşidinde yetiştirme periyodu süresince yaprak uygulamaları Ca için taç yaprak dökümünde başlayarak (19 Şubat) 20 günde bir ara ile 100 ml/10 L dozda, B uygulaması ise çiçeklenme başlangıcında (10 Şubat) 30 günde bir ara ile 20 ml/10 L dozda uygulanmıştır. Ca+B (100 ml/10 L+20 ml/10 L) uygulaması ile kombine uygulama şeklinde verilmeye devam etmiştir. Aynı dönemde sadece su uygulaması yapılan bitkiler ise Kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Meyveler Nisan ayı içerisinde hasat edilmiş olup hasat sonrasında 1. ve 3. günlerde ortalama 20±2°C %55–65 oransal nem koşullarında raf ömrü çalışmaları yürütülmüştür.

Hasattan hemen sonra meyveler 250 g±30 g'lık kutulara alınarak başlangıç ağırlıkları belirlenmiştir. Raf ömrü süresince ağrılık kaybı ortalaması periyodik alınan ağırlığın başlangıç ağırlığına oranlanması ile yüzde olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliği her bir çilekte ekvatoral bölgesinde bir noktada penetrometre ile ölçülmüş ve Newton olarak değerlendirilmiştir. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %) miktarı el refraktometresi ile saptanmıştır. Meyve suyunda titre edilebilir asit (TEA, %) miktarı sitrik asit cinsinden (mg/100 g) ifade edilmiştir. Meyve et rengi (h°) Minolta CR–400 renk ölçer ile her meyvenin ekvator bölgesinden iki okuma şeklinde L*, a*, b* değerleri saptanmış ve renk tonunda oluşan değişimler açı değeri olan h° cinsinden ifade edilmiştir. Toplam fenolik bileşik (mg gallik asit/L), Folin–Ciocalteu yöntemiyle belirlenmiştir [3]. Antioksidan madde aktivitesi (%), DPPH yöntemiyle saptanmıştır [9].

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme

Kontrol (su), Ca, B ve Ca+B uygulamaları, her uygulama 3 yinelemeli ve her yinelemede 1 kutu meyve olarak kurulmuş ve alınan sonuçların istatistik analizi JMP paket programına ve LSD=0.05'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Raf ömrü süresince çileklerde belirlenen ağırlık kabı ortalaması Çizelge 1'de verilmiştir. Raf ömrü süresinin uzaması ile ağrılık kaybı ortalamasının istatistiksel olarak önemli derecede arttığı belirlenmiştir. Raf ömrünün ilk gününde %2.13 olan ağırlık kaybı ortalaması 3. Günde %4.47 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinde %2.97 ile %3.60 oranlarında değişen ağırlık kaybı ortalaması olduğu belirlenmiştir. En yüksek ağırlık kaybı ortalaması Kontrol meyvelerinde, en düşük ağırlık kaybı ortalaması Ca+B uygulanmasında belirlenmiştir.

Hasat sonrasında farklı uygulamaların meyve eti rengi hue açı (h°) değişimleri üzerine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir. Raf ömrü süresinin uzaması ile meyve eti renginde koyulaşmalar meydana geldiği 1 ve 3. Günlerde meyve etinin başlangıca göre daha koyu bir renk aldığı elde edilen veriler sonucunda belirlenmiştir. Uygulama ortalamaları incelendiğinde Ca+B uygulamasından alınan meyve örneklerinin hasat ve raf ömrü sonrasında daha düşük h° değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Hue açı değerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde meyvelerin raf ömrü süresinin uzaması ile kırmızı renk tonunun koyulaştığı görülmektedir. Özellikle çilek gibi hassas, çabuk bozulabilen bahçe ürünlerinde hızlı solunum ve buna bağlı olarak meydana gelen yaşlanma prosesinde optimum hasat döneminde toplanan çileklerde raf ömrü süresince renk koyulaşmaları görülebilmektedir [11].

Çilek gibi hızlı bozulabilen yapıya sahip bahçe ürünlerinde meyve eti sertliği raf ömrü süresince pazarlama sürecini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Farklı gübreleme uygulamalarının hasat ve raf ömrü süresince meyve eti sertliği üzerine etkisi Çizelge 3'te verilmiştir. Hasattan hemen sonra ortalama 5.48 N olan meyve eti sertliği raf ömrünün ilk günü 5.60 ve üçüncü gününde 4.79 N olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar incelendiğinde en yüksek meyve eti sertliğinin Ca+B ve Ca uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Ca hücre duvarı temel yapı taşlarından biri olup meyve eti yumuşaması üzerine etkileri birçok araştırmada incelenmiştir. Pektatlar şeklinde bulunan kalsiyumun, hücre duvarlarının ve bitki dokularının güçlenmesinde temel görev üstlendiği, kalsiyum noksanlığında bitki dokularında biriken poligalakturonazın kalsiyum pektatların parçalanmalarına neden olduğu ve bunun sonucu olarak hücre duvarlarının parçalandığı bildirilmiştir [12, 15].

Derim öncesinde yapılan farklı gübreleme uygulamalarının hasat ve raf ömrü süresince SÇKM ve TA üzerine etkileri Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir. SÇKM miktarı raf ömrü süresince azalırken, en yüksek SÇKM miktarı Kontrol'de belirlenmiştir. Bu miktarı sırası ile Ca, B ve Ca+B izlemiştir. TA miktarı raf ömrü süresince çok düşük miktarda dalgalanmalar göstermiş olmakla beraber uygulamalar arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek TA ortalama değeri Kontrol meyvelerinde belirlenmiş olup bunu sırası ile Ca, B ve Ca+B uygulamaları izlemiştir. Derim sonrasında en önemli kriterlerden biri olan tat, SÇKM ve TA değerlerinin oranlanması ile tatlı, mayhoş veya ekşi parametrelerini oluşturur. İstatistiksel olarak SÇKM ve TA miktarlarında görülen değişimler bu miktarların oranları göz önüne alındığında benzerlik göstermektedir. Bu değerler arasındaki farklılıklar her ne kadar istatistiksel olarak önemli olsa da pratikte kabul edilebilir sınırları içerisinde yer almaktadır.

Çilek içerdiği fitokimyasal maddeler ve yüksek antioksidan aktivitesi ile son yıllarda tüketimi önem kazanmış üzümsü meyve türleri arasında yer almaktadır [8]. Çizelge 6 ve 7'de raf ömrü süresince farklı uygulamaların antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarı değişimleri üzerine etkileri verilmiştir. Rubygem çilek çeşidinde raf ömrü süresince meydana gelen antioksidan aktivite değişimleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar incelendiğinde en düşük antioksidan aktivite ortalaması Kontrol, en yüksek aktivite değeri Ca+B uygulamasında belirlenmiştir. Toplam fenolik madde içerikleri incelendiğinde başlangıca göre raf ömrü sonunda bir miktar azalmalar meydana geldiği belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki ortalama değerlerin

değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama değer Ca+B'da, en düşük ortalama değerin ise Kontrol meyvelerinde olduğu belirlenmiştir. Farklı uygulamaların antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çilek hasat sonrasında hızlı bozulabilen, muhafaza ve raf ömrü süresi kısa olan meyve türleri arasında yer almaktadır. Dolayısı fitokimyasal değişimlerden özellikle toplam fenoliklerde antioksidan özellik gösteren bileşiklerdir. Özellikle fenolik asitlerde sıcaklık ve raf ömrü süresine bağlı olarak azalmalar olabileceği düşünülmekledir.

Çizelge 1. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Table 1. Effect of floral application of Ca and B on weight loss (%) of strawbery fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*		Ortalama *Average*
	1	3	
Kontrol / *Control*	2.21 cd	4.98 a	3.60 a
Kalsiyum / *Calcium*	1.97 d	4.14 b	3.05 b
Bor / *Boron*	2.39 c	4.77 a	3.58 a
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	1.96 d	3.98 b	2.97 b
Ortalama / *Average*	2.13 b	4.47 a	

LSD (0.05) Uygulama: 0.21 LSD (0.05) Raf Ömrü: 0.15 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü: 0.29
LSD (0.05) Treatment: 0.21 LSD (0.05) Shelf Life: 0.15 LSD (0.05) Treatment×Shelf Lime: 0.29

Çizelge 2. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince h° açı değeri üzerine etkileri

Table 2. Effect of floral applications of Ca and B on h° angle of strawberry fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	20.30	18.87	18.36	19.18 a
Kalsiyum / *Calcium*	21.56	17.93	17.81	19.10 a
Bor / *Boron*	20.38	17.97	18.19	18.84 a
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	19.06	15.42	16.50	16.99 b
Ortalama / *Average*	20.32 a	17.55 b	17.71 b	

LSD (0.05) Uygulama:1.13 LSD (0.05) Raf Ömrü: 0.97 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü: Ö.D.*
*LSD (0.05) Treatment:1.13 LSD (0.05) Shelf Life: 0.97 LSD (0.05) Treatment×Shelf Life:N.S.***
*Ö.D.: Önemli değil ***N.S.: Nonsignificant*

Çizelge 3. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince meyve eti sertliğine (Newton) etkileri

Table 3. Effect of floral application of Ca and B on strawberry fruit firmness (Newton) during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	5.52 abc	5.41 bcd	4.28 f	5.07 b
Kalsiyum / *Calcium*	5.87 ab	5.86 ab	4.94 de	5.56 a
Bor / *Boron*	4.69 ef	5.19 cde	4.99 de	4.96 b
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	5.83 ab	5.95 a	4.94 de	5.57 a
Ortalama / *Average*	5.48 a	5.60 a	4.79 b	

LSD (0.05) Uygulama: 0.30 LSD (0.05) Raf Ömrü: 0.26 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü: 0.52
LSD (0.05) Treatment: 0.30 LSD (0.05) Shelf Life: 0.26 LSD (0.05) Treatment×Shelf Life: 0.52

Çizelge 4. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince SÇKM miktarına etkileri

Table 4. Effect of floral application of Ca and B on soluble solids content (%) of strawberry fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	10.70 c	9.70 e	11.30 a	10.57 a
Kalsiyum / *Calcium*	10.90 b	8.90 h	9.90 d	9.90 b
Bor / *Boron*	9.30 f	9.10 g	8.90 h	9.10 c
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	9.10 g	8.90 h	8.15 ı	8.72 d
Ortalama / *Average*	10.00 a	9.15 c	9.56 b	

LSD (0.05) Uygulama: 0.09 LSD (0.05) Raf Ömrü: 0.08 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü: 0.16
LSD (0.05) Treatment:0.09 LSD (0.05) Shelf Life: 0.08 LSD (0.05) Treatment×Shelf Life: 0.16

Çizelge 5. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince TA miktarına (%, sitrik asit mg/100 g) etkileri

Table 5. Effect of floral application of Ca and B on titratable acidity (%, citric acid mg/100g) content of strawberry fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	0.17	0.20	0.19	0.19 a
Kalsiyum / *Calcium*	0.17	0.17	0.17	0.17 b
Bor / *Boron*	0.17	0.19	0.16	0.17 b
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	0.16	0.17	0.16	0.16 b
Ortalama / *Average*	0.17 b	0.18 a	0.17 b	

LSD (0.05) Uygulama: 0.01 LSD (0.05) Raf Ömrü: 0.01 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü:Ö.D.
LSD (0.05) Treatment: 0.01 LSD (0.05) Shelf Life: 0.01 LSD (0.05) Treatment×Shelf Life:N.S.

Çizelge 6. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince antioksidan madde aktivitesine (%) etkileri

Table 6. Effect of floral application of Ca and B on antioxidant activity (%) of strawberry fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	90.00 cd	90.17 cd	90.99 bc	90.39 c
Kalsiyum / *Calcium*	91.90 ab	91.82 ab	89.29 d	91.00 bc
Bor / *Boron*	92.40 a	89.83 cd	92.21 ab	91.48 ab
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	91.57 ab	91.49 ab	92.53 a	91.86 a
Ortalama / *Average*	91.47	90.83	91.25	

LSD (0.05) Uygulama:0.73 LSD (0.05) Raf Ömrü: Ö.D. LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü:1.27
LSD (0.05) Treatment: 0.73 LSD (0.05) Shelf Life: N.S. LSD (0.05) Treatment×Shelf Life:1.27.

Çizelge 7. Çilekte yapraktan Ca ve B uygulamalarının raf ömrü süresince toplam fenollik bileşiklere (mg gallik asit/L) etkileri

Table 7. Effect of floral application of Ca and B on total fenolic compounds (mg gallic acid/L) of strawberry fruits during shelf life

Uygulama *Treatment*	Muhafaza Süresi (gün) / *Storage Time (day)*			Ortalama *Average*
	0	1	3	
Kontrol / *Control*	306.25 fg	394.26 b	357.38 c	352.63 b
Kalsiyum / *Calcium*	328.60 ef	401.43 ab	327.28 ef	352.44 b
Bor / *Boron*	340.87 cde	424.08 a	294.08 g	353.01 b
Kalsiyum+Bor / *Calcium+Boron*	355.49 cd	422.09 a	331.25 de	369.61 a
Ortalama / *Average*	332.80 b	410.47 a	327.50 b	

LSD (0.05) Uygulama: 14,43 LSD (0.05) Raf Ömrü: 12,50 LSD (0.05) Uygulama×Raf Ömrü: 25,00
LSD (0.05) Treatment: 14,43 LSD (0.05) Shelf Life: 12,50 LSD (0.05) Treatment×Shelf Life: 25,00.

SONUÇ

Bu araştırmanın sonucunda, Rubygem çilek çeşidinde yapılan Ca, B ve Ca+B uygulamalarının Kontrol ile karşılaştırılmasında raf ömrü süresince uygulamaların incelenen kalite parametrelerinin değişimi üzerine farklı etkileri olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler ışığında Ca+B ve Ca uygulamalarının raf ömrü süresince ağırlık kaybının azaltılması, meyve eti rengi ve meyve eti sertliğinin korunması üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Ayrıca, raf ömrü süresince Ca+B uygulamasının toplam antioksidan aktivitesi ve fenolik madde miktarının korunması üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak hasat öncesinde bitki besleme programlarında deneme koşullarında belirtilen Ca+B ve Ca uygulamalarının yapılması durumunda raf ömrü süresince meyve eti sertliği, renk ve fitokimyasal değişimler üzerine pozitif katkılar sağlayacağı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2016. http://www.tzob.org.tr/bas%c4%b1n-odas%c4%b1/haberler/artmıd/470/articleıd/1489/199ilekte-verim-de-252retim-deart

%c4%b1yor%e2%80%a6. (Erişim tarihi: 19.09.2016).
2. Budak, Z. ve İ. Erdal, 2016. Yapraktan Kalsiyum Uygulamasının Farklı Sera Domates Çeşitlerinde Verim, Meyve Kalitesi ve Mineral Beslenmesine Etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 4(1):1–10.*
3. Cemeroğlu, B. S, 2013. Gıda Analizleri Kitabı. *s. 102–108.*
4. Çakıcı, H. ve H. Arslan, 2012. Yapraktan Potasyum, Bor ve Çinko Uygulamalarının Camarosa Çilek Çeşidinde Verim ve Kaliteye Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49(3):293–298.*
5. Esringü, A, M. Turan, A. Güneş, A. Eşitken and P. Sambo, 2011. Boron Application Improves on Yield And Chemical Composition of Strawberry. *Acta Agric Scand Sect B–Soil and Plant Sci 61:245–252.*
6. FAO, 2014. www.faostat.com (Erişim: 06.07.2016).
7. Kacar, B. ve V. Katkat, 2007. Bitki Besleme. *Nobel Yayın No: 849, Fen ve Biyoloji Yayınları: 29, Ankara. 657s.*
8. Kadivec, M., S. M. Bornsek, T. Polak, L. Demsar, J. Hribar, T. Pozrl, 2013. Phenolic Content of Strawberry Spreads During Processing and Storage. *J. Agric. Food Chem. 61:9220−9229.*
9. Klimczak, I., M. Malecka, M. Szlachta and A. Glıszczyńska–Świglo, 2007. Effect of Storage on the Content of Polyphenols, Vitamin C and the Antioxidant Activity of Orange Juices. *Journal of Food Composition and Analysis, 20:313–322.*
10. Köksal, F. ve İ. Erdal, 2011. Yapraktan Kalsiyum Uygulamasının Sprey Karanfil Çeşitlerinin Verim ve Kalite Parametreleri ile Besin Elementi İçeriklerine Etkisi. *Bahçe 40(2):13–20.*
11. Özkaya, O., D. Omur, G. C. Scovazzo, G. Volpe, 2009. Evaluation of quality Parameters of Strawberry Fruits İn Modified Atmosphere Packaging during Storage. *African Journal of Biotechnology 8(5):789–793.*
12. Özkaya, O., A. Şener, M. A. Saridaş, Ü. Ünal, A. Valizadeh and Ö. Dündar, 2015. Influence of Fast Cold Chain and Modified Atmosphere Packaging Storage on Postharvest Quality of Early Season–Harvested Sweet Cherries. *Journal of Food Processing and Preservation 39(6):2119–2128.*
13. Özkaya, O., D. Yildirim, Ö. Dündar and S. S. Tükel, 2016. Effects of 1–Methylcyclopropene (1–MCP) and Modified Atmosphere Packaging on Postharvest Storage Quality of Nectarine Fruit. *Scientia Horticulturae, 198; 454–461.*
14. Penca, S., N. Bellaloui, C. Greve, H. Hu and H. Brown, 2001. Boron Transport and Soluble Carbonhydrate Concentrations in Olive. *J. Amer Soc. Sei. 126(3):291–296.*
15. Waliszewski, K. N., O. Márquez and V. T. Pardio, 2009. Quantification and Characterisation of Polyphenol Oxidase from Vanilla Bean. *Food Chemistry 117:196–203.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 303–310 2017

NEVŞEHİR İKLİM KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ÇİLEK (*Fragaria* × *ananassa* L.) ÇEŞİTLERİNİN MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Halil İbrahim OĞUZ[1] **Feyza KIROĞLU ZORLUGENÇ[2]**
Bülent ZORLUGENÇ[2] **Ebru KAFKAS[3]**

ÖZET

Bu çalışmada, Nevşehir Uçhisar ilçesinde yetiştirilen Albion, Kabarla, Portola, San Andreas ve Monterey gibi çilek çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için yürütülmüştür. Çilek çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı 5.31–7.67 g (Monterey–San Anderas), kuru madde miktarı %12.74–15.78g (Cabarla–Monterey), pH 3.61–3.85 (San Andreas–Monterey), SÇKM %9.75–14.56 (Portola–Monterey) ve titre edilebilir asit miktarı %0.81–0.99 (Portola–Albion) arasında değişim göstermiştir. Çilek meyvelerinin dış L* değerleri sırasıyla 35.29–41.37 (Portola–Cabarla), a* değerleri 38.56–42.18 (Portola–San Andreas), b* değerleri 23.17–29.79 (Monterey–Portola); meyve içi L* değerleri 50.41–58.90 (Monterey–Portola), a* değerleri 24.76–33.82 (Portola–San Andreas), b* değerleri 24.96–30.66 (Cabarla–San Andreas); meyve dış rengi ΔC değerleri 45.48–50.21 (Monterey–San Andreas) meyve iç rengi ΔC değerleri 36.24–45.66 (Portola–San Andreas) ve meyve dış rengi Hue değerleri 30.61–37.76 (Monterey–Portola), meyve iç rengi Hue değerleri 41.45–45.60 (Monterey–Albion) arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Nevşehir, meyve kalite özellikleri

ABSTRACT

DETERMINATION OF FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME STRAWBERRY (*Fragaria* × *ananassa* L.) CULTIVARS GROWN IN NEVŞEHIR CLIMATE CONDITIONS

In the study was carry out to determine some physical and chemical properties strawberry of cultivars such as San Andreas, Monterey, Portola, Cabarla, Albion under climate condition of Uçhisar region of Nevşehir. Among strawberry cultivars, the average fruit weight ranged between 5.31–7.67 g (Monterey–San Andreas), dry matter ranged between 12.74–15.78% (Cabarla–Monterey), pH 3.61–3.85 (San Andreas–Monterey), soluble solid 9.75–14.56% (Portola–Monterey) and the titrable acidity, as citric acid has ranged between 0.81–0.99% (Portola–Albion). Extrenal color values such as L* values ranged 35.29–41.37 (Portola–Cabarla), a* values were 38.56–42.18 (Portola–San Andreas), b* values were 23.17–29.79 (Monterey–Portola), ΔC values 45.48–50.21 (Monterey–San Andreas), Hue values 30.61–37.76 (Monterey–Albion); while endocarps L* values shown an alteration between 50.41–58.90 (Monterey–Portola), a* values ranged between 24.76–

[1] Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Biyosistem Müh. Böl., NEVŞEHİR
[2] Yrd. Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, NEVŞEHİR
[3] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

33.82 (Portola–Sun Andreas), and b* values ranged between 24.96–30.66 (Cabarla–San Andreas), ΔC values ranged between 45.48–50.21 (Monterey–San Andreas) Hue values ranged between 41.45–45.60 (Monterey–Albion).

Keywords: Strawberry, Nevşehir, fruit quality properties

GİRİŞ

Çilek hoş kokusu, lezzeti ve güzel görünümü nedeniyle herkes tarafından beğenilen üzümsü bir meyvedir. Meyvelerinin C vitamini, ellajic asit, antioksidant, mineral maddeler bakımından zengin olması nedeniyle dünyada ve ülkemizde çilek ve benzeri üzümsü meyvelere talep gittikçe artmaktadır [28].

Çilek çok farklı ekolojik alanlarda yetiştirilebilmektedir. Ancak verim ve kalite açısından ılıman iklime sahip bölgeler çilek yetiştiriciliği açısından daha fazla önem kazanmaktadır. Son yıllarda dünyada ve Türkiye'de çilek üretimi gittikçe artmaktadır. Dünya çilek üretimi toplam 7.739.622 ton olup, dünya üretiminin %70.06'sını beş ülke üretmektedir. Bu bağlamda, dünya çilek üretiminde 2.997.905 ton (%38.72) ile Çin ilk sırada yer alırken, ikinci sırada 1.360.869 ton (%17.58) ile ABD, üçüncü sırada 379.464 ton (%4.90) ile Meksika, dördüncü sırada 372.498 ton (%4.81) ile Türkiye ve beşinci sırada 291870 ton ile (%4.04) ile İspanya yer almaktadır [2].

Çilek fotoperiyot isteklerine göre kısa–gün, uzun–gün ve nötr–gün olarak sınıflandırılır. Günümüz modern çilek çeşitlerinin çoğu kısa–gün çeşitleridir. Ancak derim periyodunun uzun olması nedeniyle son yıllarda nötr–gün çeşitlerinin de ticari yetiştiricilikte kullanımı artmaya başlamıştır [8].

Dünya'da ve ülkemizde çilek meyvelerinin biyokimyasal ve fitokimyasal özellikleri üzerine pek çok çalışma yapılmıştır.

Sistrunk ve Morris [25] olgun çilek meyvesinin asit içeriğinin beslenme ya da ışık gibi çevre koşullarından etkilenebildiğini ve genetik faktörlerin de % suda çözünür kuru madde miktarını etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, suda çözünür kuru madde miktarı/asit oranının çeşitler arasında benzer olduğunu ve yıldan yıla çok fazla değişmediğini, böylece hem şeker, hem de asit içeriğinin genetik olarak belirlendiğini saptamışlardır.

Hakala ve ark. [16] Finlandiya'da iki farklı çilek çeşidinin biyokimyasal özelliklerini incelemek üzere yürüttükleri bir çalışmada; çileklerin iyi bir potasyum (1.55–2.53 g/kg), magnezyum (0.11–0.23 g/kg), kalsiyum (0.16–0.29 g/kg) kaynağı olduğunu, kurşun içeriğinin ise genel olarak limitin altında bulunduğunu (0.004 mg/kg), bütün örneklerde kadmiyum düzeyinin 0.016 mg/kg'dan daha düşük olduğunu ve pestisit düzeylerinin maksimum limitten az olduğunu belirlemişlerdir.

Kafkas ve ark. [18], çileğin farklı olgunlaşma dönemlerinde şeker içeriklerini HPCL tekniği ile belirlemiş ve çilek meyvelerinde şeker türevlerinden daha çok fruktoz, glikoz ve sakkaroz şekerlerinin bulunduğunu saptamışlardır. Tatlılık derecesi en yüksek olan früktozun oranının, olgun dönemde hasat edilen meyvelerde %0.73 (Chandler) ile %3.50 (11 no'lu tip) arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Özbahçalı [21], Sweet Ann, Crystal, Fern, Redlands Hope Kabarla, Rubygen çilek çeşitlerinin Erzurum koşullarında performanslarının belirlenmesi amacıyla yürüttüğü bir çalışmada; çilek çeşitlerinin suda çözünür kuru madde içeriklerinin %7.3 (Kabarla) ile %9.5 (Rubygem), pH değerlerinin 2.3 (Kabarla) ile 2.9 (Rubygem) arasında değiştiğini belirlemiştir. C vitamini içeriği, çeşitler arasında farklı olarak saptanmış, en düşük Redlands Hope'da (38 mg/100ml), en yüksek ise Crystal (56 mg/100 ml) çeşidinde tespit edilmiştir. Çilek çeşitlerinin toplam şeker içeriği %5.2–6.8 arasında değişirken, en yüksek %6.8 Rubygem çeşidinde, en düşük %5.2 ile Crystal ve Fern çeşidinde saptamıştır. Çeşitlerin toplam şeker içeriği Redlands Hope'da %6.4, Kabarla'da %5.8 ve Sweet Ann'de %5.5 olarak sıralanmıştır. Sonuç olarak, yeni çilek çeşitlerinden Kabarla, Crystal ve Sweet Ann'ın Erzurum şartlarında Fern çilek çeşidine alternatif çeşitler olabileceği bildirilmiştir.

Öz ve Kafkas [20], Festival çilek çeşidinin meyvelerinde fiziksel özellikler ile şeker ve organik asit gibi fitokimyasal değişimleri

inceledikleri bir çalışmada, meyve yüzeyinde yapılan ölçümlerde L* renk değeri derimden hemen sonra 42.64, muhafaza sonunda ise 41.51 olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresince L* renk değerinde meydana gelen değişim istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. a* renk değerini derimden hemen sonra 33.18, muhafaza sonunda 31.06 olarak saptamışlar ve derimden hemen sonra 16.84 olan b* renk değerinin, muhafaza sonunda artış göstererek 22.80'e ulaştığını bildirmişlerdir. Meyve sertliğinin, derim zamanında 2.93 N iken, muhafaza sonunda 1.4 N'a düştüğünü, derim zamanı kuru madde miktarının %11.2 iken, muhafaza sonunda %9.95'e gerilediğini bildirmişlerdir. Depolama süresinin sonunda, meyve suyunda toplam fenolik madde miktarını 142.55 mg/100 ml ve toplam flavonoid madde miktarını ise 26.16 mg/100 ml olarak tespit etmişlerdir. Festival çilek çeşidinde antosiyanin madde miktarının muhafaza süresince düştüğünü, festival çilek çeşidi meyvelerinin 12 gün süreyle polivenilpropilen (PVPP) ambalajlarda kalitesinden çok fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada Nevşehir Uçhisar ilçesinde yetiştirilen Albion, Kabarla, Portola, San Andreas ve Monterey gibi çilek çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada kullanılan Kabarla, Albion, Portola, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerinin fideleri özel fide şirketlerinden temin edilmiştir.

Bu amaçla frigo çilek fideleri siyah malçla kaplanmış seddelere, 5 yinelemeli olarak tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak ve her tekerrürde 30 bitki olacak şekilde 22 Kasım 2014 tarihinde dikilmiştir. Hasat periyodunda olgunlaşan meyveler 25 Temmuz 2016 ve 25 Ağustos 2016 tarihlerinde iki defa hasat edilmiştir. Analizler öncesi taze olarak toplanan çilek örnekleri özel plastik kaplar içerisinde Nevşehir H.B.V. üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarına getirilmiştir.

Metot

Ortalama meyve ağırlığı (g)

Her bir parselden alınan ürünün o parselden elde edilen toplam meyve sayısına bölünmesi ile ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır [19].

Bitki başına meyve sayısı (adet/bitki)

Her masuradan elde edilen meyve sayısı bitki sayısına bölünerek (adet/bitki) belirlenmiştir [10].

Toplam kuru madde tayini

Taze çilek örnekleri vakumlu etüvde 65°C'de 100 mm Hg (13.3 kPa) basınç altında, sülfürik asit çözeltisinden saniyede 2 kabarcık geçecek şekilde sabit ağırlığa kadar kurutulmuş ve sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır [9].

pH tayini

Taze çilek örneklerinden elde edilen meyve sularında pH metre ile doğrudan ölçüm yapılmıştır [3].

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) tayini

Taze çilek örneklerinin suda çözünür kuru madde miktarları masa tipi Abbe refraktometresi ile ölçülmüş, sıcaklık düzeltmesi yapıldıktan sonra sonuçlar yüzde olarak ifade edilmiştir [3].

Titrasyon asitliği tayini

Taze çilek örneklerinden elde edilen meyve suları pH 8.10 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sonuç susuz sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır [7].

Renk değerlerinin belirlenmesi

Taze çileklerin dış yüzeyleri ile iç renkleri Minolta marka (CR400 model) renk ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Renk ölçüm işlemi, cihazın beyaz plakaya karşı kalibre edilmesinden sonra yapılmıştır. Renk ölçümü esnasında "L*", "a*","b*", ΔC ve hue değerleri elde edilmiş olup, "L" değeri parlaklıktan koyuluğa, "+a*" kırmızılığa, "–a*" yeşilliğe, "+ b*" sarılığa ve "– b*" ise maviliğe gidişi göstermektedir. ΔC değeri doygunluk ve hue değeri rengin tonunu ifade etmektedir [12].

İstatistiksel analiz

Bulgular, SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve

elde edilen veriler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre 0.05 güven sınırında değerlendirilmiştir [27].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çilek çeşitlerinin dış yüzey renk özelliklerine ait veriler Şekil 1'de verilmiştir. Çilek çeşitlerinin L* değerleri 37.42–41.37 arasında değişim göstermiş olup Portola çeşidinin meyveleri en parlak renge sahip olurken en koyu renk Kabarla çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir. Kabarla, Albion, Portola, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerinin L* değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çileklerin a* değerleri 38.56–42.18 arasında değişim göstermiştir. Sanandreas çeşidine ait meyveler en kırmızı renge sahip olmuştur. San Andreas çeşidi Kabarla, Albion, Portola, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerinin a* değerinin diğer çeşitlerin a* değerlerinden farkı istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$) diğer çeşitlerin a* değerleri arasındaki fark önemsizdir. Denemede b*değerleri en düşük Monterey (23.17) ve en yüksek Portola çeşidine (29.79) ait meyvelerde bulunmuştur. Çilek çeşitlerinin b* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur ($p<0.05$).

Renk yoğunluğu sırasıyla Monterey, Kabarla, Albion, Portola ve Sanandreas çeşitlerinde artış göstermiştir. Çilek çeşitlerinin meyvelerinin dış renk ΔC değerleri 45.48–50.21 arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve dış renk ΔC değeri San Andreas çeşidinde (50.21), en düşük meyve dış renk ΔC değeri ise Monterey çeşidinde (45.48) görülmüştür. Meyvelerin ΔC değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çileklerin hue değerleri 30.61–34.66 arasında değişmiştir. Hue değeri en düşük olan Monterey çeşidinin meyvelerinin daha kırmızı olduğu belirlenmiştir. Çilek çeşitlerinin hue değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çilek üretiminde rengin önemli bir kalite faktörü olduğu, sofralık çilek yetiştiriciliğinde parlak kırmızı rengin istendiği, tüketicilerin çok koyu ve çok açık renkli çilekleri tercih etmedikleri bildirilmiştir [11]. Aslantaş ve Güleryüz [5]'ün Erzurum koşullarında Fern çilek çeşidinde CaO uygulamalarının meyve kalitesi ve raf ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi ile ilgili yürüttükleri bir çalışmada yaprak + toprak uygulaması ile en yüksek meyve dış (40.67) ve iç (42.67) L* değeri, toprak uygulaması ile en yüksek meyve iç (51.19) 'a*' değeri ve en yüksek meyve iç (37.45) 'b*' değerlerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise dış renk L* değerleri daha düşük, iç renk L* değerleri ise daha yüksek, a* dış ve iç renk değerleri daha düşük olarak elde edilmiştir. Dış ve iç renk b* değerleri de yine daha düşük olarak elde edilmiştir. Bunun nedeninin çeşit ve ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

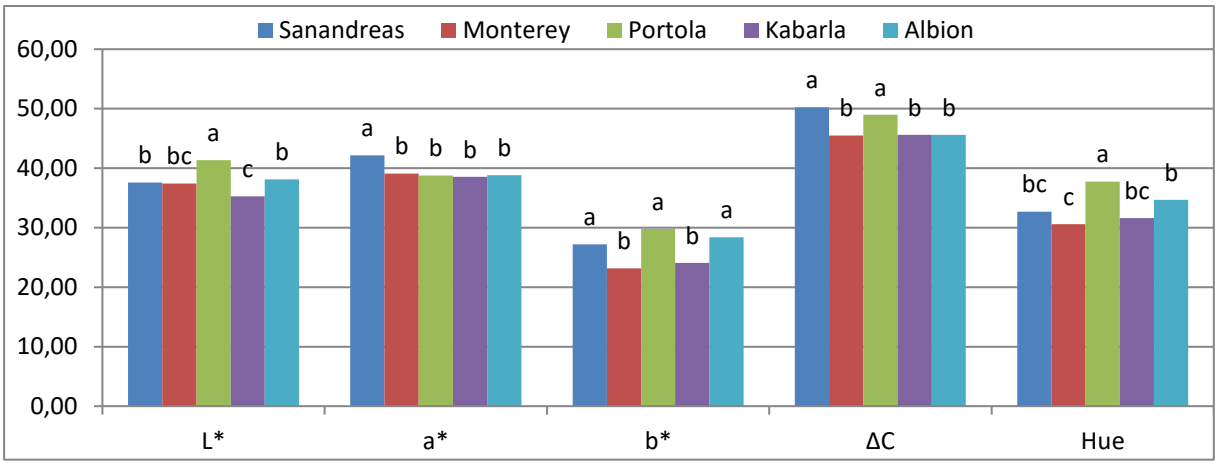
Çilek çeşitlerinin iç yüzey renk özelliklerine ait veriler Şekil 2'de verilmiştir. L* değeri; 50.41–58.90 arasında değişim göstermiştir. Portola çeşidin (58.90) ait meyveler en parlak renge sahip olurken en koyu renk Monterey çeşidinin (50.41) meyvelerinde belirlenmiştir. Çilek çeşitlerinin L* değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kabarla, Albion, Portola, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerinin a* değerleri 24.76–33.82 arasında değişim göstermiş olup, iç yüzey rengi en kırmızı olan çeşit San Andreas (33.82) olurken Portola (24.76) çeşidinde ise kırmızılık daha düşük olmuştur. Çilek çeşitlerinin a* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$.). Çileklerin b*değerleri en düşük Kabarla (24.96) ve en yüksek Sanandreas çeşidine (30.66) ait meyvelerde bulunmuştur. Çilek çeşitlerinin b* değerleri arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$).

Çilek çeşitlerinin meyvelerinde iç renk ΔC değerleri 36.21–45.66 arasında değişmiş olup, renk yoğunluğu sırasıyla San Andreas (45.66), Monterey (42.75), Albion (39.68) ve Portola, (36.68) çeşitlerinde artmıştır. ΔC değerinin artması rengin koyulaşması anlamına gelmektedir [24]. Çilek çeşitlerinin meyvelerinin iç renk ΔC değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çilek çeşitlerinin meyvelerinde iç renk hue değerleri 41.45–45.66 arasında değişmiştir. Monterey çeşidi meyvelerinin iç yüzey hue değeri (41.25) dış yüzeyinde olduğu gibi (30.61) en düşük bulunması, bu meyvelerin hem dış hem de iç yüzey açısından en kırmızı çeşit olduğu tespit edilmiştir. Çilek çeşitlerinin hue değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

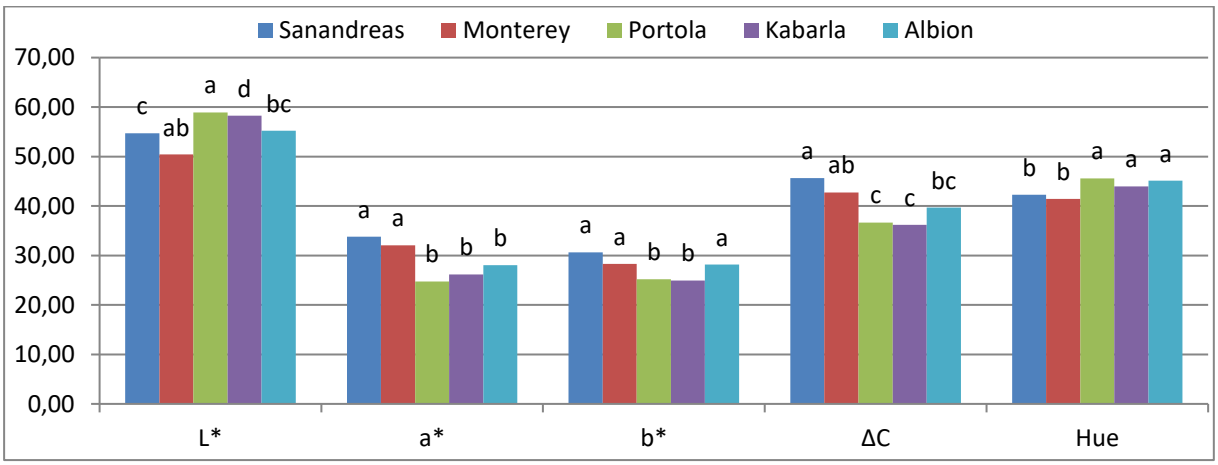
Gündüz ve Özdemir [15] yaptıkları bir çalışmada, çileklerde meyve eti parlaklığının çeşit özelliğine ve ekolojiye göre değişebileceğini bildirmişlerdir. Cengiz [8] Erzurum koşullarında yürütülen bir araştırmada meyve dış ve en yüksek dış ve et rengi değerlerini sırasıyla 34.31–34.39 ve meyve dış ve et rengi değerlerini ise sırasıyla 16.18–21.06 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Adak [1], Antalya yürüttüğü bir çalışmada ise meyve dış ve et rengi değerlerinin 16.20–18.90 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir.

Nevşehir yöresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinin verim ve kimyasal özelliklerine ait veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Nevşehir yöresinde yetiştirilen çilek çeşitlerinin SÇKM içerikleri %9.45–14.56 arasında değişim göstermiştir. SÇKM içeriği en düşük çeşit Portola (%9.45) en yüksek çeşit ise Monterey (%14.56) olurken bu çeşidi SÇKM bakımından Albion (%11.70), San Andreas (%10.15) çeşitleri izlemiştir. Çilek çeşitlerinin SÇKM değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş olup, Monterey çeşidi dışındaki diğer çeşitler arasındaki fark ise önemsizdir. Adana koşullarında Sweet Charlie, Earlibrite, Strawberry Festival ve Camarosa gibi çilek çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, SÇKM miktarının %7.9 olduğu belirtilmiştir [10]. Adak [21], Camarosa çilek çeşidi üzerinde yürüttüğü bir çalışmada SÇKM miktarının %6.97–8.13 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.



Şekil 1.Nevşehirde yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin dış renk değerleri
Figure 1. Values exterior color of some strawberry cultivars growing in Nevşehir



Şekil 2. Nevşehirde yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin iç renk değeri
Figure 2. Values interior color of some strawberry cultivars growing in Nevşehir

Çizelge 1. Nevşehir'de yetiştirilen çilek çeşitlerinin kalite özelliklerine ait veriler
Table 1. Chemical properties of some strawberry cultivars growing in Nevşehir

Çeşitler *Cultivars*	SÇKM(%) *Water soluble dry matter*	pH	TA (%) *Titratable acid*	TKM (%) *Total dry matter*	MA (g) *Average fruit weight*
San Andreas	10.15 b	3.61 ab	0.94 a	13.17 b	7.67 a
Monterey	14.56 a	3.84 a	0.90 a	15.78 a	5.31 c
Portola	9.45 c	3.62 ab	0.81 b	13.84 ab	5.87 b
Kabarla	10.69 b	3.85 a	0.87 b	12.74 c	6.05 ab
Albion	11.70 ab	3.82 a	0.99 a	13.14 b	6.66 a

MA: Meyve Ağırlığı / *Weight of fruit*; SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı / *Water soluble dry matter*, TA: Titre Edilebilir Asit / *Titratable acid*, TKM: Toplam Kuru Madde Miktarı / *Total dry matter*

Çilek çeşitlerinin meyvelerinde pH değerleri 3.61–3.85 arasında değişim göstermiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi en düşük pH değeri San Andreas (3.61) çeşidinde, en yüksek pH değeri ise Kabarla (3.85) çeşidinde tespit edilmiştir. Çilek çeşitlerinin pH değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Özdemir ve ark. [23] Hatay koşullarında yürüttükleri bir çalışmada pH'ın 3.32–3.60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kadıoğlu ve ark. [17] yürüttükleri bir çalışmada çilek meyve sularında pH değerlerini Sweet Charlie (3.47) çeşidinde en yüksek, Fern (3.24) çeşidinde ise en düşük olarak tespit etmişlerdir.

Titre edilebilir asit içeriği en düşük çeşit Portola (%0.81) olurken, en yüksek Albion (%0.99) çeşidi olmuştur. Çeşitlerin titre edilebilir asit içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark vardır ($p<0.05$). Özdemir ve ark. [22] Van şartlarında yürüttükleri bir çalışmada titre edilebilir asitlik oranlarının %0.58–0.90 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada Cengiz [8], Fern çeşidinin pH içeriğinin %0.80–1.47 arasında olduğunu rapor etmiştir. Antalya şartlarında yürütülen bir çalışmada Adak [1] titre edilebilir asitlik içeriğinin %1.16–1.23 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen pH değerleri literatür verilerine göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çeşitlerin toplam kuru madde miktarları %12.74 (Kabarla)–15.78 (Monterey) arasında değişmiştir. Çilek çeşitlerin toplam kuru madde miktarları arasında fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Berk [6], yürüttüğü bir çalışmada çilek çeşitlerinde toplam kuru madde miktarlarının %7.2–8.9 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar literatür verilerine göre yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni ise çeşit ve iklim özelliklerinden kaynaklanabilir.

Meyve ağırlığı bakımından en küçük meyveli çeşit Monterey (5.31 g) ve en iri meyveli çeşit ise San Andreas (7.67 g) olmuştur. Güleryüz ve ark. [14], Erzurum koşullarında yürütülen bir çalışmada en düşük meyve ağırlını 9.38 gr ile Pocahontas çeşidinde ve en yüksek meyve ağırlığını ise 28.61 gr ile Aliso çeşidinde tespit etmişlerdir. Kadıoğlu ve ark. [17] tarafından yürütülen bir çalışmada, çilek çeşitlerinin meyve ağırlıklarının 9.93–12.78 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Yine Gül [13], Tekirdağ koşullarında yaptığı bir çalışmada meyve ağırlıklarını Camarosa çeşidinde 11.668 g ve Whitney çeşidinde ise 8.862 g olarak ölçmüşlerdir. Bu çalışmada meyve iriliği, bu çeşitlere daha düşük olmuştur. Bu durumun bakım ve sulama koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Çilek üretiminde renk önemli bir kalite faktörüdür. Özellikle sofralık çilek yetiştiriciliğinde parlak kırmızı renk tercih edilmektedir. Bilindiği üzere tüm meyve türlerinde olduğu gibi çilekte de meyve kalitesi ve verim yetiştiricilik için oldukça önemli kriterlerdir. Tüketiciler çok koyu ve çok açık renkli çilekleri tercih etmemektedir. Yapılan araştırmada SÇKM'si en yüksek çeşit Monterey, pH'sı en yüksek çeşit Kabarla, titre edilebilir asit içeriği açısından en yüksek çeşit Albion, kuru madde içeriği en yüksek çeşit ise Monterey çeşidi olmuştur. En iri meyveli çeşit San Andreas olarak tespit edilmiştir. Meyve dış rengi bakımından en parlak meyveler Portola çeşidinde elde edilmiştir.

Sonuç olarak tüm veriler değerlendirildiğinde Nevşehir koşullarında fiziksel ve kimyasal

özellikler açısından en yüksek performans gösteren çeşitler Albion, Portola ve Monterey çeşitleri olmuştur. Bu çalışmanın Nevşehir koşullarında ticari önemi yüksek olan çilek çeşitlerinin farklı dikim zamanları, verim ve daha detaylı meyve kalite parametrelerini de içine alan çalışmalara ışık tutacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Adak, N., 2009. Camarosa Çilek Çeşidinde Değişik EC Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi 27(2): 22–23.*
2. FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E), (Erişim: Ağustos 2016).
3. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 984, 290 s.*
4. Alan, F., 2013. Bazı Nötr Gün Çilek (*Fragaria × Ananassa*) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 116 s.*
5. Berk, S., 2012. Bolu (Mudurnu) Ekolojik Koşullarında Organik Olarak Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6(1):68–72.*
6. Aslantaş, R. ve M. Güleryüz, 2003. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23–25 Ekim 2003, Ordu, 283–287.*
7. Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. *Gıda Teknolojisi Yayınları, Ankara No:34, 480 s.*
8. Cengiz, Ö., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri ile İlişkisinin Belirlenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63 s.*
9. Demirsoy, L., A. Öztürk ve S. Serçe, 2012. Çileklerde (*Fragaria vesca* L.) Çiçeklenme ile Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi 27(2):110–119.*
10. Eti, A., 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu (Yayımlanmamış Bitirme Tezi). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 19 s.*
11. Gould, A. W., 1977. Food Quality Assurence. *The AVI Publishing Company Inc., USA, 314 p.*
12. Gül, A., 2011. Bazı Nötr Gün Çileklerinin Tekirdağ Koşullarında Alçak Tünelde Verim ve Gelişme Kriterlerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 58 s.*
13. Güleryüz, M., İ. Bolat ve L. Pırlak, 1994. Farklı Azot × Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Meyvenin Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25(3):424–435.*
14. Gündüz, K. ve E. Özdemir, 2003. Amik Ovasında Yüksek Tünel ve Açıkta Yetiştirilen Çileklerde Renklenmenin Objektif Yöntemle Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08–12 Eylül 2003. Antalya, 120–122 s.*
15. Hakala, M., A. Lapvetelaınen, R. Huopalathi, H. Kallio and R. Tahvonen, 2003. Effects of Varieties and Cultivation Conditions on the Composition of Strawberries. *Journal of food Composition and Analysis 16:67–80.*
16. Kadıoğlu, Z., R. Aslantaş, M. R. Albayrak, V. Vurgun, İ. Esmek ve S. Albayrak, 2011 Erzincan Şartlarında İlkbahar Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Şanlıurfa, 4–8 Ekim, 2:576–58 s.*
17. Kafkas, E., M. Koşar, S. Paydaş ve K. H. Can Başer, 2004. Çilek Meyvelerinde Olgunlaşma Dönemi Boyunca Şeker ve Organik Asit İçerikleri. *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir, Eds. K. H. C. Başer ve N. Kırımer. 2–8 s.*
18. Kaşka, N., A. İ. Yıldız, S. Paydas, M. Biçici, N. Türemis ve A. Küden, 1986. Türkiye İçin Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana'da Yaz ve Kış Dikim Sistemleriyle Örtü Altındaki Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik

Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi 10(1):84–102*.

19. Öz, A. T. ve E. Kafkas, 2015. Muhafaza Süresinin Festival Çilek Çeşidi Meyvelerinde Fiziksel Özelliklere ve Biyokimyasal Bileşimine Etkisinin Belirlenmesi. *Y.Y.Ü. Tar. Bil. Derg. (YYÜ. J. Agr. Sci). 25(2):105–112.*
20. Özbahçali, G., 2014. Bazı Çilek Çeşitleri (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)'nin Erzurum Ekolojisindeki Performanslarının Belirlenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 59 s.*
21. Özdemir, E., K. Gündüz ve S. Serçe, 2007. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarına Uyumu. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül 2007, Erzurum. Cilt:1: 20–31.*
22. Özdemir, E., K. Gündüz ve M. Şehitoğlu, 2003. Yayladağı (Hatay) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Kongresi, 08–12 Eylül 2003, Antalya, 301–308.*
23. Rodrigues, A. C. C., R. L. Cunha and M. D. Hubinger, 2003. Rheological Properties and Colour Evaluation of Papaya during Osmotic Dehydration Processing. *Journal of Food Engineering 59:129–135.*
24. Sistrunk, W. A. and J. R. Morris, 1985. Strawberry Quality: Influence of Cultural and Environmental Factors. In Pattee, H.E. (Ed) Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables. *Westport, CT: AVI publication Company. pp:217–256.*
25. Staudt, G., 1989. The Species of Fragaria. The Taxanomy and Geographical Distribution. *Acta Horticulturae 439:55–62.*
26. Yılmaz, H., 2009. Çilek. *Hasat Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul. 348 s.*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 311–317 2017

CHESTER THORNLESS BÖĞÜRTLEN ÇEŞİDİNİN ÇELİKLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE HORMON VE BAKTERİ UYGULAMALARININ VE FARKLI TOPRAKSIZ KÜLTÜR ORTAMLARININ ETKİLERİ

Edanur KORKUT[1] Nurgül TÜREMİŞ[2] Ayşegül BURĞUT[3]
Şebnem BÜYÜKYEL[1] Mukadder CÖMERTPAY[1]

ÖZET

Bu çalışma, 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Seralarında yürütülmüştür.

Çalışmada 5 farklı topraksız kültür ortamının (perlit, perlit+yerli torf, volkanik tüf, volkanik tüf+yerli torf, yerli torf) Bioone, IBA ve Kontrol uygulaması yapılan Chester böğürtlen çeşidinde kök sayısı, kök uzunluğu, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve kökte kuru madde birikimi parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Chester Thornless böğürtlen çeşidinde en fazla kök sayısı volkanik tüf ortamının IBA uygulamasından ve yerli torf ortamının Bioone uygulamasından elde edilmiştir. Kök uzunluğu değerlerine bakıldığında en fazla gelişmenin perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür. En fazla yaş kök ağırlığı perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından elde edilmiş, kökte % kuru madde miktarında en yüksek değerin ise yerli torf ortamının IBA uygulamasından elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Chester Thornless, topraksız tarım, böğürtlen, IBA, Bioone

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT SOILLESS CULTURE, BACTERIA AND HORMONE TREATMENTS PROPAGATION OF CUTTING ON VARIETY OF CHESTER THORNLESS BLACKBERRY

This study was conducted in the research greenhouses of Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2015.

In the study, 5 different culture media (perlite, perlite+organic peat, volcanic tuff, volcanic tuff+organic peat and organic peat) that was treated with Bioone, IBA and Control was used to investigate root number, root length, root wet weight, root dry weight and root dry matter reserve parameters of Chester blackberry variety. As a result of the study, the highest root number was obtained from the volcanic tuff media treated with IBA and the organic peat media treated with Bioone. The highest root length was obtained from control treatment of perlite+organic peat media at the same time, the highest root wet weight was also obtained from perlite+organic peat media with control

[1] Zir. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[2] Prof. Dr., Ç Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA
[3] Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

treatment and the highest root dry matter percentage was observed from organic peat treated with IBA.

Keywords: Chester Thornless, soilless agriculture, blackberry, IBA, Bioone

GİRİŞ

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde, yabanisine rastlamak mümkün olan böğürtlenin sofralık olarak taze tüketimi yanında sanayiye uygunluğu yetiştiriciliğinin önem kazanmasını sağlamıştır. Çok çeşitli işleme tekniği açısından tarıma dayalı sanayi kuruluşları için ekonomik bir çeşit (tür) olan böğürtlen meyve suyu, reçel, marmelat ve içki sanayi, konserve, pasta ve dondurma sanayisinde aranan bir üzümsü meyvedir. Ayrıca içerdiği pektin maddesinden dolayı jöle yapımında istenilen bir tür olma özelliğine sahiptir [7].

Botanik anlamda üzümsü meyveler "çalımsı bitkilere sahip, yumuşak etli, sulu çoğu kez yenebilen meyveleri olan bitkiler" olarak tanımlanmaktadır. Üzümsü meyveler denildiği zaman daha çok üzüm, çilek, ahududu, böğürtlen, frenk üzümü, bektaşi üzümü, yaban mersini, kırmızı noktalı yaban mersini, bataklık yaban mersini, mürver yemişi, yabani iğde, kuşburnu, berberis ve çakal eriği gibi türlerin akla geldiği bilinmektedir. Üzümsü meyveler her yıl ürün vermeleri, tarımsal işletmelerde tamamlayıcı bitki olma özellikleri ile kadın ve çocukların iş gücünü değerlendirmeleri bakımından avantajlı, vitamin ve diğer mineral madde içerikleri açısından da zengindirler [1].

Böğürtlenler, *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Rubus* cinsinde yer almaktadır. Bu cins içerisinde bulunan 12 adet alt cinsten *Eubatus* ve *Idaebatus* alt cinsleri ve bunlara giren türler önem taşımaktadır. Böğürtlen (*Rubus fruticocus* L.), *Eubatus* alt cinsi içerisinde incelenmektedir [1, 3].

Ülkemizde 2015 yılı böğürtlen üretimi 2.425 ton olup, 2.464 da alanda yetiştiricilik yapılmaktadır [2].

Ticari böğürtlen çeşitleri (*Rubus sp.* L.) Kuzey Amerika'da *Rubus* türlerinden geliştirilmiştir. Çok farklı özelliklere sahip (dikenli, dikensiz, sürünen, dik ve yarı dik) böğürtlen çeşitleri mevcuttur [4, 11].

Bu çalışmada, böğürtlen yetiştiriciliği yapan üreticiler için böğürtlen fidanı açığını kapatmak amaçlanmıştır. Topraksız yetiştiricilik koşullarında en iyi ortam ve uygun hormon ve/veya bakteri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma, 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Seraları ile Bahçe Bitkileri Bölüm Laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Çalışmada; materyal olarak Chester Thornless böğürtlen çeşidi ile 5 farklı topraksız kültür ortamı ve 3 farklı uygulama denenmiştir.

Chester Thornless çeşidi, gelişmesi orta kuvvette ve verimli bir çeşittir. Meyveleri parlak ve siyah renkli olan bu çeşidin aroması da oldukça iyidir. Meyveleri uzun konik, iri ve çekirdekleri orta büyüklüktedir. Tam yetiştiğinde siyah renge ulaşmaktadır. Yetiştiriciliği ABD'de oldukça yaygındır [12].

Metot

Böğürtlenler; 10 cm uzunluğunda, üzerinde 3 göz bulunan yaprak göz çelikleri olarak viyollere dikilmiştir. Böğürtlen çeliklerinin rahatlıkla köklenebilmesi için 6×4 olmak üzere toplam 24 gözlü ve göz derinliği 14.5 cm olan viyoller tercih edilmiştir.

Deneme, 5 farklı ortam (perlit, yerli torf, volkanik tüf, perlit+yerli torf, volkanik tüf+yerli torf), 3 farklı uygulama (Bioone, IBA (500 ppm) ve Kontrol) ve 3 tekerrürlü olarak Chester Thornless çeşidinin yaprak göz çelikleri ile kurulmuştur.

İstatistiksel analiz

Bu çalışmada; ölçümler sonucunda elde edilen veriler, SPSS 13 paket programında Tesadüf Blokları Deneme Deseninde göre istatiksel olarak analiz edilerek, DUNCAN Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırmaları yapılmış ve farklılıkları ortaya konulmuştur. [8].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Chester Thornless çeşidinde farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerde uygulamaların kök sayısı üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesi ile ortamların, uygulamaların ve ortam × uygulama interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden görüldüğü gibi, Chester Thornless çeşidinde en fazla kök sayısı volkanik tüf ortamının IBA uygulamasından (34.66 adet) ve yerli torf ortamının Bioone uygulamasından (34.20 adet) elde edilmiştir. En az kök oluşumu ise, perlit ortamının Bioone (17.53 adet) ve Kontrol (17.60 adet) uygulamalarından elde edilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalar arasında Bioone (27.27 adet) ve IBA (26.11 adet) uygulamalarının en fazla kök oluşumunu, Kontrol (23.00 adet) uygulamasının ise en az kök oluşumunu teşvik ettiği gözlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ortamlar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. En fazla kök sayısı, sırasıyla volkanik tüf (28.40 adet), perlit+yerli torf (28.39 adet), yerli torf (27.96 adet), volkanik tüf+yerli torf (23.11 adet) ve perlit (19.44 adet) ortamlarından elde edilmiştir.

Mai ve Botelho [9], IBA ve Paklobutrazol'un farklı dozlarının Xavante böğürtlen çeliğinin köklenmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Paklobutrazol'un köklenme üzerine etkisinin olmadığını, 2000 ppm'lik IBA dozunun en iyi köklenmeyi (%60) sağladığını bildirmişlerdir. 1000 ppm'lik IBA dozunun da %56 köklenme sağladığı ve çelik başına 17.6 adet kök oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Bir diğer çalışmada, 4000 ppm'lik IBA dozunun kök gelişimini engellediği bildirilmektedir [6].

Chester Thornless çeşidinde farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerde uygulamaların kök uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'in incelenmesi ile ortamların, uygulamaların ve ortam × uygulama interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüldüğü gibi, Chester Thornless çeşidinde en fazla kök uzunluğu perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından (18.24 cm) elde edilmiştir. En az kök uzunluğu ise, volkanik tüf ortamının kontrol (4.42 cm) ve IBA (4.52 cm) uygulamalarından, perlit ortamının Bioone (4.80 cm) uygulamasından ve volkanik tüf ortamının Bioone uygulamasından elde edilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalar arasında Kontrol (11.40 cm) uygulamalarının en fazla kök uzunluğunu ve IBA (9.25 cm) uygulamasının ise en az kök uzunluğunu teşvik ettiği gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, ortamlar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. En fazla kök uzunluğu, sırasıyla perlit+yerli torf (16.15 cm), yerli torf (13.18 cm), volkanik tüf+yerli torf (11.95 cm) ve perlit (6.22 cm),volkanik tüf (4.90 cm) ortamlarından elde edilmiştir.

Busyb ve Himelrick [5], 4 farklı böğürtlen çeliklerinin köklenmesi için farklı IBA dozlarını toz ve sıvı halde uygulamışlardır. Kök gelişimindeki farklılıkların IBA konsantrasyonuna (1000, 3000 ve 8000 ppm) ve uygulama metoduna (toz veya sıvı IBA) göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Chester Thornless çeşidinde farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerde uygulamaların kök yaş ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'in incelenmesi ile ortamların, uygulamaların ve ortam × uygulama interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüldüğü gibi, Chester Thornless çeşidinde en fazla kök yaş ağırlığı perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından (3.17 g) en az kök yaş ağırlığı ise, perlit ortamının Bioone(0.30 g) ve IBA (0.35 g) uygulamalarından elde edilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalar arasında Kontrol (1.49 g) uygulamalarının en fazla kök yaş ağırlığını, IBA (0.80 g) uygulamasının ise en az kök yaş ağırlığını teşvik ettiği gözlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, ortamlar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. En fazla kök yaş ağırlığı, sırasıyla perlit+yerli torf (2.18 g), yerli torf (1.63 g), volkanik tüf+yerli torf (1.09 g),volkanik tüf (0.66 g) ve perlit (0.35 g) ortamlarından elde edilmiştir.

Chester Thornless çeşidinde farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerde uygulamaların kök kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 1. Chester Thornless çeşidinde farklı ortam ve uygulamaların kök sayısı üzerine etkileri
Table 1. Effects of number of root different media and applications on variety of Chester Thornless blackberry

Ortam *Media*	Uygulama / *Application*			Ortalama *Average*
	Bioone / *Bioone*	IBA	Kontrol / *Control*	
Volkanik tüf / *Volcanic tuff*	31.66 b*	34.66 a	18.66 e	28.40 A
Volkanik tüf+Yerli torf / *Volcanic tuff+Organic peat*	26.06 c	23.53 d	19.73 e	23.11 B
Yerli torf / *Organic peat*	34.20 a	18.83 e	30.86 b	27.96 A
Perlit+Yerli torf / *Perlite+Organic peat*	26.91 c	30.33 b	27.93 c	28.39 A
Perlit / *Perlite*	17.53 f	23.20 d	17.60 f	19.44 B
Ortalama / *Average*	27.27 A	26.11 A	23.00 B	

*(p<0.05)

Çizelge 2. Chester Thornless çeşidinde farklı ortam ve uygulamaların kök uzunluğu üzerine etkileri
Table 2. Effect on length root of different media and applications on variety of Chester Thornless blackberry

Ortam / *Media*	Uygulama / *Application*			Ortalama *Average*
	Bioone / *Bioone*	IBA	Kontrol / *Control*	
Volkanik tüf / *Volcanic tuff*	5.78 e	4.52 e	4.42 e	4.90 C
Volkanik tüf+Yerli torf / *Volcanic tuff+Organic peat*	12.46 c	11.60 c	11.79 c	11.95 B
Yerli torf / *Organic peat*	15.63 b	8.46 d	15.44 b	13.18 B
Perlit+Yerli torf / *Perlite+Organic peat*	15.29 b	14.94 b	18.24 a	16.15 A
Perlit / *Perlite*	4.80 e	6.76 d	7.10 d	6.22 C
Ortalama / *Average*	10.79 B	9.25 C	11.40 A	

*(p<0.05)

Çizelge 3. Chester Thornless çeşidinde farklı ortam ve uygulamaların kök yaş ağırlığı üzerine etkileri
Table 3. Effect on wet weight root of different media and applications on variety of Chester Thornless blackberry

Ortam *Media*	Uygulama / *Application*			Ortalama *Average*
	Bioone / *Bioone*	IBA	Kontrol / *Control*	
Volkanik tüf / *Volcanic tuff*	0.73 d	0.70 d	0.55 e	0.66 D
Volkanik tüf+Yerli torf / *Volcanic tuff+Organic peat*	1.25 c	0.83 d	1.20 c	1.09 C
Yerli torf / *Organic peat*	2.19 b	0.56 e	2.13 b	1.63 B
Perlit+Yerli torf / *Perlite+Organic peat*	1.81 c	1.55 c	3.17 a	2.18 A
Perlit / *Perlite*	0.30 f	0.35 f	0.42 e	0.35 D
Ortalama / *Average*	1.26 *B*	0.80 *C*	1.49 *A*	

*(p<0.05)

Çizelge 4. Chester Thornless çeşidinde farklı ortam ve uygulamaların kök kuru ağırlığı üzerine etkileri
Table 4. Effect on dry weight root of different media and applications on variety Chester Thornless blackberry

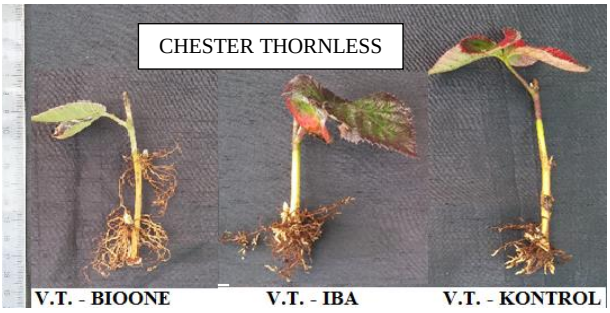
Ortam *Media*	Uygulama / *Application*			Ortalama *Average*
	Bioone / *Bioone*	IBA	Kontrol / *Control*	
Volkanik tüf / *Volcanic tuff*	0.20 e	0.20 e	0.18 e	0.19 D
Volkanik tüf+Yerli torf / *Volcanic tuff+organic peat*	0.35 c	0.13 f	0.21 e	0.23 C
Yerli torf / *Organic peat*	0.34 c	0.13 f	0.43 b	0.30 B
Perlit+Yerli torf / *Perlite+organic peat*	0.29 d	0.25 d	0.58 a	0.37 A
Perlit / *Perlite*	0.07 g	0.09 g	0.10 f	0.08 E
Ortalama / *Average*	0.25 B	0.16 C	0.30 A	

*(p<0.05)

Çizelge 5. Chester Thornless çeşidinde farklı ortam ve uygulamaların kökde % kuru madde miktarı üzerine etkileri
Table 5. Effect of percentage of different media and applications on variety of Chester Thornless blackberry

Ortam *Media*	Uygulama / *Application*			Ortalama *Average*
	Bioone / *Bioone*	IBA	Kontrol / *Control*	
Volkanik tüf / *Volcanic tuff*	28.13 c	30.66 b	35.51 b	31.43 A
Volkanik tüf+yerli torf / *Volcanic tuff+organic peat*	32.24 b	17.77 f	18.14 e	22.72 B
Yerli torf / *Organic peat*	15.70 g	43.09 a	20.49 d	26.43 B
Perlit+yerli torf / *Perlite+organic peat*	16.55 f	16.07 f	18.06 e	16.89 C
Perlit / *Perlite*	27.25 c	27.09 c	25.06 c	26.47 B
Ortalama / *Average*	23.97 *B*	26.94 *A*	23.45 *B*	

*(p<0.05)



Şekil 1. volkanik tüf ortamındaki Bioone, IBA ve kontrol uygulamaları yapılmış bitkiler (Foto: E. Korkut)

Figure 1. Bioone, IBA and Control applied plants under volcanic tuff media



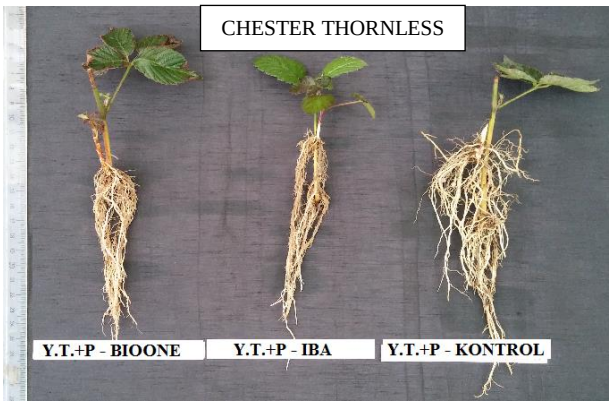
Şekil 2. Volkanik tüf+Yerli torf ortamındaki Bioone, IBA ve kontrol uygulamaları yapılmış bitkiler (Foto: E. Korkut)

Figure 2. Bioone, IBA and Control applied plants under volcanic tuff+organic peat media



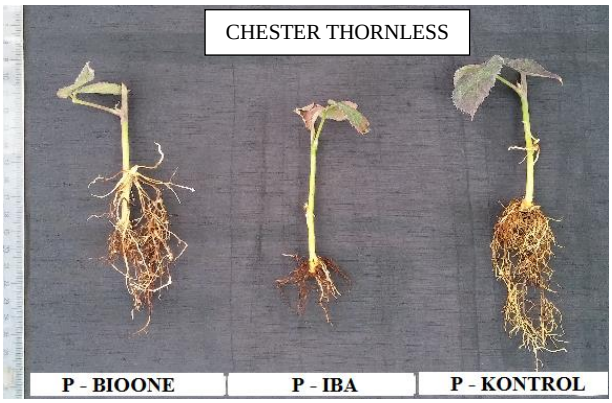
Şekil 3. Yerli torf ortamındaki Bioone, IBA ve kontrol uygulamaları yapılmış bitkiler (Foto: E. Korkut)

Figure 3. Bioone, IBA and Control applied plants under organic peat media



Şekil 4. Yerli torf+ perlit ortamındaki Bioone, IBA ve kontrol uygulamaları yapılmış bitkiler (Foto: E. Korkut)

Figure 4. Bioone, IBA and Control applied plants under organic peat+perlite media



Şekil 5. Perlit ortamındaki Bioone, IBA ve kontrol uygulamaları yapılmış bitkiler (Foto: E. Korkut)

Figure 5. Bioone, IBA and Control applied plants under perlite media

Çizelge 4'ün incelenmesi ile ortamların, uygulamaların ve ortam × uygulama interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4'ün incelenmesinden görüldüğü gibi, Chester Thornless çeşidinde en fazla kök kuru ağırlığı perlit+yerli torf ortamının Kontrol (0.58 g) uygulamasından, en az kök ağırlığı ise, perlit ortamının Bioone (0.07 g), IBA (0.09 g) ve Kontrol (0.10 g) uygulamalarından elde edilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalar arasında, Kontrol (0.30 g) uygulamalarının en fazla kök kuru ağırlığını teşvik ettiği, IBA (0.16 g)

uygulamasının ise en az kök kuru ağırlığını teşvik ettiği gözlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, ortamlar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. En fazla kök kuru ağırlığı, sırasıyla perlit+yerli torf (0.37 g), yerli torf (0.30 g), volkanik tüf+yerli torf (0.23 g), volkanik tüf (0.19 g) ve perlit (0.08 g) ortamlarından elde edilmiştir.

Chester Thornless çeşidinde farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerde uygulamaların kökte % kuru madde miktarı üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'in incelenmesi ile ortamların, uygulamaların ve ortam uygulama interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5'in incelenmesinden görüldüğü gibi, Chester Thornless çeşidinde kökte % kuru madde oluşumunu en fazla yerli torf ortamının IBA (%43.09) uygulamasından kökte % kuru madde oluşumu en az, yerli torf ortamının Bioone (%15.70) uygulamalarından elde edilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalar arasında IBA (%26.94) uygulamalarının kökte % kuru madde oluşumunu en fazla, Kontrol (%23.45) ve Bioone(%23.97) uygulamasının ise kökte % kuru madde oluşumunu en az teşvik ettiği gözlenmiştir (Çizelge 5).

Marakoğlu [10]'na göre Chester Thornless böğürtlen çeşidinin çeliklerinde kuru madde miktarı Bioone uygulamasında (%20.28) denemedeki diğer uygulamalara göre daha düşük tespit edilmiştir.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi, ortamlar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. Kökte % kuru madde en fazla, sırasıyla volkanik tüf (%31.43), perlit (%26.47), yerli torf (%26.43), volkanik tüf+yerli torf (%22.72) ve perlit+yerli torf (%16.89) ortamlarından elde edilmiştir.

Dias ve ark. [6], böğürtlen çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA'nın ve karbonhidratların etkisini araştırmışlardır. Dikimden 2 ay sonra köklenme %'si ve karbonhidrat düzeyleri değerlendirilmiştir. Araştırıcılar sürgünlerdeki karbonhidrat seviyesini köklerden daha yüksek tespit etmişlerdir. Bunun sebebini de sürgünlerin fotosentez kaynağı olmasından dolayı olarak vurgulamışlardır.

SONUÇ

Bu denemede; perlit, perlit+yerli torf, volkanik tüf, volkanik tüf+yerli torf ve yerli torf ortamlarına, bioone, IBA ve kontrol uygulamasının Chester Thornless böğürtlen çeşidinin çeliklerinde köklenme başarısına etkileri araştırılmıştır.

Bitkilerde kök oluşumu (sayısı) değerlerine bakıldığında; Chester Thornless çeşidinde en fazla kök sayısı volkanik tüf ortamının IBA uygulamasından ve yerli torf ortamının Bioone uygulamasından elde edilmiştir. En az kök oluşumu ise, perlit ortamının Bioone ve Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar arasında Bioone ve IBA uygulamalarının en fazla kök oluşumunu, kontrol uygulamasının ise en az kök oluşumunu teşvik ettiği gözlenmiştir.

Chester Thornless çeşidinde en fazla kök uzunluğu perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En az kök uzunluğu ise, perlit ortamının Bioone ve volkanik tüf ortamının IBA ve kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar arasında Kontrol uygulamalarının en fazla kök uzunluğunu ve IBA uygulamasının ise en az kök uzunluğunu teşvik ettiği gözlenmiştir.

Chester Thornless çeşidinde en fazla kök yaş ağırlığı perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından, en az kök yaş ağırlığı ise perlit ortamının IBA ve Bioone uygulamalarından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar arasında Kontrol uygulamalarının en fazla kök yaş ağırlığını, IBA uygulamasının ise en az kök yaş ağırlığını teşvik ettiği gözlenmiştir.

Chester Thornless çeşidinde en fazla kök kuru ağırlığı perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulamasından, en az kök kuru ağırlığı ise perlit ortamının IBA, kontrol ve Bioone uygulamalarından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar arasında Kontrol uygulamalarının en fazla kök kuru ağırlığını, Bioone uygulamasının ise en az kök kuru ağırlığını teşvik ettiği gözlenmiştir.

Chester Thornless çeşidinde en fazla kökte % kuru madde yerli torf ortamının IBA uygulamasından en az kökte % kuru madde ise, yerli torf ortamının Bioone uygulamalarından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar arasında IBA uygulamalarının en fazla kökte %

kuru madde oluşumunu kontrol ve Bioone uygulamasının ise en az kökte % kuru madde oluşumunu teşvik ettiği gözlenmiştir.

Bu bilgiler ışığında Chester Thornless böğürtlen çeşidinin kök gelişimi üzerine en fazla katkıda bulunan topraksız yetiştirme ortamı ve uygulamaları volkanik tüf ortamının IBA uygulaması, yerli torf ortamının Bioone uygulaması, perlit+yerli torf ortamının kontrol uygulaması ve yerli torf ortamının Bioone uygulaması olarak bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1 Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984, Ders Kitabı: 290, 377s.

2 Anonim, 2016. Türkiye Böğürtlen Üretimi. (www.tuik.gov.tr)

3 Bilginer, Ş. ve Y. S. Ağaoğlu, 2013. Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları Ankara, No:1, Bölüm 4, 654.

4 Bobrowski, V. L., M. F. Paulo and J. A. Petters, 1996. Mikropropagation of Blackberries (*Rubus* sp.) Cultivars. *Brasil de Agrociencia 2:17–20.*

5 Busby, A. L. and D. G. Himelrick, 1999. Propagation of Blacberries (*Rubus* spp.) by Stem Cuttings Using Various IBA Formulations. *ISHS Acta Hort. 505: VII. International Symp. On Rubus and Ribes. Vol:1, Melbourne, Australia.*

6 Dias, J. P. T., E. O. Ono and J. D. Rodrigues, 2011. IBA and Carbohydrates on Rooting of Shoot Cuttings from Root Cuttings of *Rubus* spp. *Web of Science 33(1):666–671.*

7 Göktaş, A., 2011. Ahududu ve Böğürtlen Yetiştiriciliği. *Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayın No:38.*

8 Kayaalp, T. ve N. Yıldırım, 2010. Araştırma ve Deneme Metotları Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 282, Ders Kitapları Yayın No: A–88.

9 Maia, A. J. and R. V. Botelho, 2008. Plant Regulators for Rooting of Hardwood Cuttings of Blackberry Plants cv. Xavante. *Web of Science 29(2):323–329.*

10 Marakoğlu, H., 2013. Organik Böğürtlen Fidanı Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 63 s.*

11 Poling, E. B., 1997. "Blackberries". Journal of Small Fruit &Viticulture, 4: 33–69.

12 Türemiş, N. F., 2015. Chester Thornless Böğürtlen Çeşidi Üzümsü Meyveler. *(Yayımlanmamış Lisans Ders Notu).*

BAHÇE 46 (Özel Sayı 1): 319–326 2017

ISPARTA YÖRESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN KIZILCIK (*Cornus mas* L.) TİPLERİNİN POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Adnan N. YILDIRIM[1] **Bekir ŞAN[1]**
Fatma YILDIRIM[1] **Hüseyin GÖKTAŞ[2]**

ÖZET

Araştırma Isparta bölgesinde bulunan kızılcık popülasyonu içerisinden ümitvar olabilecek genotipleri belirlemek amacıyla 2012–2013 yılları arasında yapılmıştır. İlk yıl sonuçlarına göre en iyi 40 genotip seçilmiş, takip eden yılda özellikle sofralık tüketime uygun olabileceği düşünülen 8 adet genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Ümitvar genotipler arasında meyve ağırlığı 1.99 g (Genotip 6)–3.90 g (Genotip 12); meyve eni 8.56 mm (genotip 16)–15.13 mm (Genotip 32); meyve boyu 11.40 mm (Genotip 16)–26.32 mm (Genotip 12); çekirdek ağırlığı 0.25 g (Genotip 6)–0.47 g (Genotip 12); meyve eti ağırlığı 1.74 g (Genotip 6)–3.43 g (Genotip 12); et/çekirdek oranı 6.09 (Genotip 31)–7.53 (Genotip 16); şekil indexi 1.22 (Genotip 32)–1.71 (Genotip 12); L* değeri 3.76 (Genotip 33)–53.60 (Genotip 6); a* değeri 7.06 (Genotip 33)–61.80 (Genotip 6); b* değeri 1.59 (Genotip 31)–27.02 (Genotip 6); pH 2.52 (Genotip 12)–2.98 (Genotip 31); titre edilebilir asitlik 0.63 (Genotip 16)–0.99 (Genotip 12) ve suda çözünebilir kuru madde miktarı ise %9.59 (Genotip 31)–%18.00 (Genotip 6) arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılcık, *Cornus ma*s L., seleksiyon, genotip

ABSTRACT

THE POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NATIVE CORNELIAN CHERRY (*Cornus mas* L.) GROWN IN ISPARTA

The research was carried out to determine the promising cornelian cherry genotypes grown in Isparta between 2012 and 2013 years. 40 genotypes were selected in the first year and the 8 genotypes among them were determined as promising according to fruit weight, flesh/stone ratio and total soluble solid characteristics. Obtained results were between 1.99 g (Genotype 6)–3.90 g (Genotype 12) for fruit weight, 8.56 mm (Genotype 16)–15.13 mm (Genotype 32) for fruit thickness, 11.40 mm (Genotype 16)–26.32 mm (Genotype 12) for fruit length, 0.25 g (Genotype)–0.47 g (Genotype 12) for stone weight, 1.74 g (Genotype 6)–3.43 g (Genotype 12) for pulp weight, 6.09 (Genotype 31)–7.53 (Genotype 16) for flesh/stone ratio, 1.22 (Genotype 32)–1.71 (Genotype 12) for shape index, 3.76 (Genotype 33)–53.60 (Genotype 6) for L* value, 7.06 (Genotype 33)–61.80 (Genotype 6) for a* value, 1.59 (Genotype 31)–27.02 (Genotype 6) for b* value, 2.52 (Genotype 12)–2.98 (Genotype 31) for pH, 0.63 (Genotype 16)–0.99 (Genotype 12) for titratable acidity and %9.59 (Genotype 31)–%18.00 (Genotype 6) for total soluble solids.

Keywords: Cornelian cherry, *Cornus mas* L., selection, genotype

[1] Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA
[2] Öğr. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, Yenişarbademli Melek Yüksekokulu, ISPARTA

GİRİŞ

Kızılcık, ülkemizde özellikle sahil bölgelerinde, dağlık alanlarda ve iklimi uygun iç bölgelerde 1200–1300 metre yüksekliklere kadar yetişebilen, genelde yabani formlar halinde bulunan, geniş bir alana yayılmış olarak bulunmaktadır [1, 2, 3]. 2010 yılına göre, Türkiye kızılcık üretim alanında %6.38; üretim miktarında ise %12.51 oranında azalma meydana gelmiştir (Çizelge 1). Kızılcık meyvesinin anavatanı Anadolu olmasına rağmen, gereken ilgiyi diğer meyve türleri kadar görememesi, bu meyve türünün kültüre alınmasının ihmal edilmiş olması [4], standart çeşit ya da çeşitlerin elde edilememiş olması bunun nedenleri arasında sayılabilmektedir [2]. Diğer yandan, yeterli olmamakla birlikte, özellikle Malatya, Bursa ve Yalova gibi bazı bölgelerde ticari olarak aşılı fidan üretiminin olması [5], son yıllarda yapılan seleksiyon çalışmaları ile yeni tip ve çeşitlerin ortaya konması [4, 2, 6, 7, 8, 1, 9, 3] kızılcık yetiştiriciliğinin geleceği açısından ümitvar olmamıza neden olmaktadır.

Kızılcık meyvesi ülkemizde geleneksel olarak taze tüketimin yanı sıra reçel, marmelat ve şurup yapımında kullanılmaktadır. Meyveleri bol miktarda C vitamini, tanen, fenolik maddeler, organik asitler ve mineral madde içermektedir [10, 2, 11, 12, 13, 14]. Bunun yanı sıra meyvelerinin yanında kabukları da ateş düşürücü özelliğe sahiptir. Çekirdek, çiçek, yaprak ve kökleri antiseptik, antimikrobiyal, antiallerjenik ve antisistaminik özelliği ile ateş düşürmede, yaraların tedavisinde, yüksek C vitamini özelliğinden dolayı da iskorbüt hastalığı gibi hastalıklara karşı doğal koruyucu olarak tüketilmektedir. Bununla birlikte odunu ise tornacılıkta ve baston üretiminde kullanılmaktadır [10, 9, 15, 16].

Doğadaki bitkiler açık tozlandıklarından dolayı verimlilik, besin içerikleri, şekil, renk, tat, irilik gibi bazı meyve özellikleri bakımından çok geniş varyasyon gösterebilmektedir. Aynı zamanda değişik ekolojilerde yetiştiklerinden biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı dayanımları da farklı olabilmektedir.

Bu çalışmada, Isparta bölgesinde doğal olarak yetişen üstün özelliklere sahip kızılcık genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 1. Türkiye kızılcık üretim miktarı [26]
Table 1. Cranberry production in Turkey

Yıllar	Üretim alanı (da) *Production area (da)*	Üretim miktarı (ton) *Production amount (t)*	Ağaç başı verim (kg/ağaç) *Tree yield (kg/tree)*	Meyve veren ağaç sayısı (adet) *Bearing trees (number)*	Meyve vermeyen ağaç sayısı (adet) *Non bearing trees (number)*
2010	1.535	12.517	15.00	820.927	160.130
2011	1.549	12.427	15.00	824.118	153.591
2012	1.873	12.368	15.00	828.269	150.807
2013	1.675	11.838	15.00	810.769	146.747
2014	1.511	10.982	14.00	787.709	80.422
2015	1.437	10.950	15.00	726.982	97.498

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Isparta Tarım İl Müdürlüğü kayıtları dikkate alınarak, Isparta ili başta olmak üzere Uluborlu, Keçiborlu, Gönen ve Yenişarbademli ilçelerinde yürütülmüştür. Genotipler incelenerek hastalıklı, küçük meyveli, verimsiz ve verimi az olan ağaçlar dikkate alınmamıştır. 2012 yılında yüzlerce kızılcık tipi incelenmiş, içlerinden 40 genotip selekte edilmiş, 2013 yılında ise 40 genotip tartılı derecelendirme yöntemine tabi tutulmuş, sonuçta 8 genotip ümitvar olarak değerlendirilmiştir.

Metot

Araştırmada, belirlenen tüm özelliklerin ölçümlerinde her tekerrürde 30 adet meyve örneği kullanılmıştır. Pomolojik özellikler bakımından 0.01 g'a duyarlı hassas terazide meyve ağırlığı (g), çekirdek ağırlığı (g); dijital kumpas yardımıyla meyve eni (mm), meyve boyu

(mm); ayrıca hesaplamalar ile şekil indexi ve et/çekirdek oranı belirlenmiştir. Çalışmada, meyvelerin renk değerleri Minolta renk cihazı ile L*, a*, b* olarak ölçülmüştür. Dijital refraktometre yardımı ile suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), pH metre yardımı ile pH ve titre edilebilir asitlik ise malik asit cinsinden (%) saptanmıştır [17, 2, 4]. Araştırmada elde edilen veriler MİNİTAB istatistik programında analiz edilmiştir. Genotipler ve özellikler arasında ortaya çıkan farklılıklar Tukey testi ile saptanmış ve farklı gruplar harflendirilerek belirlenmiştir. Genotipler pH içeriklerinin düşük olması nedeni ile sanayilik olarak değil, daha çok sofralık olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmada tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve önem dereceleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kızılcık genotiplerinde tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve önem dereceleri [2, 6]
Table 2. The characteristics and limits of characteristics of weighted ranking method in cornelian cherry genotypes

Esas alınan özellikler *Characteristics*	Özelliklerin sınır değerleri *Limits of characteristics*	Önem yüzdesi *Percentage of importance*
Meyve ağırlığı *Fruit weight*	<3.00 2P 3.01–3.50 5P 3.51–4.00 7P 4.01> 10P	50
Et/çekirdek oranı *Flesh/Stone ratio (%)*	<6.00 3P 6.01–8.00 7P >8.01 10P	30
SÇKM *TTS (%)*	<12 3P 12.01–15.00 8P >15.01 10P	20

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, çok sayıda kızılcık tipi içerisinden selekte edilen 40 adet genotipten olgun meyve örnekleri alınmış, gerekli ölçüm ve analizler yapılmıştır. Seçilen 40 adet genotipin meyve ve kimyasal özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'ten görüleceği gibi, meyve ağırlığı 1.31 g (Genotip 7)–3.90 g (Genotip 12); meyve eni 7.43 mm (genotip 14)–15.95 mm (Genotip 35); meyve boyu 11.40 mm (Genotip 16)–26.32 mm (Genotip 12); çekirdek ağırlığı 0.24 g (Genotip 8)–0.52 g (Genotip 38); meyve eti ağırlığı 0.99 g (Genotip 7)–3.43 g (Genotip 12); et/çekirdek oranı 3.14 (Genotip 7)–7.53 (Genotip 16); şekil indexi 0.98 (Genotip 35)–1.93 (Genotip 14); L* değeri 3.76 (Genotip 33)–57.61 (Genotip 3); a* değeri 7.06 (Genotip 33)–79.13 (Genotip 5); b* değeri 1.59 (Genotip 17, Genotip 31)–35.98 (Genotip 5); pH 2.13 (Genotip 18)–3.00 (Genotip 40); titre edilebilir asitlik 0.41 (Genotip 2)–3.01 (Genotip 40) ve SÇKM %9.08 (Genotip 25)–%23.20 (Genotip 2) arasında değişmiştir. Araştırmada, genotiplerin tartılı derecelendirme sonucu aldığı puanlar Çizelge 4'te verilmiştir. Buna göre 400 ve üzeri puan alan 6, 12, 16, 19, 21, 31, 32 ve 33 nolu genotipler ümitvar olarak seçilmiştir. Araştırmada, ümitvar genotipler arasında et/çekirdek oranı hariç incelenen tüm özellikler arasında istatistik olarak %5 düzeyinde önemli fark saptanmıştır (Çizelge 5).

Çalışmada, ümitvar genotiplerin meyve ağırlığı 1.99 g (Genotip 6)–3.90 g (Genotip 12); meyve eni 8.56 mm (genotip 16)–15.13 mm (Genotip 32); meyve boyu 11.40 mm (Genotip 16)–26.32 mm (Genotip 12); çekirdek ağırlığı 0.25 g (Genotip 6)–0.47 g (Genotip 12); meyve eti ağırlığı 1.74 g (Genotip 6)–3.43 g (Genotip 12); et/çekirdek oranı 6.09 (Genotip 31)–7.53 (Genotip 16); şekil indexi 1.22 (Genotip 32)–1.71 (Genotip 12); L* değeri 3.76 (Genotip 33)–53.60 (Genotip 6); a* değeri 7.06 (Genotip 33)–61.80 (Genotip 6); b* değeri 1.59 (Genotip 31)–27.02 (Genotip 6); pH 2.52 (Genotip 12)–2.98 (Genotip 31); titre edilebilir asitlik 0.63 (Genotip 16)–0.99 (Genotip 12) ve SÇKM değeri ise %9.59 (Genotip 31)–%18.00 (Genotip 6) arasında değişmiştir.

Karadeniz ve ark. [18] Çorum bölgesinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlığını 2.80–3.85 g, meyve eti ağırlığını 2.25–3.25 g, et çekirdek

oranını 5.16–7.84, pH miktarını 2.82–3.13, suda çözünebilir kuru madde miktarını %14.50–20.00 ve titre edilebilir asitlik miktarını ise %2.47–5.69 arasında saptamışlardır. Yine Karadeniz [19] yaptığı çalışmada 6 genotipi sanayilik ve sofralık olarak belirlemiş, genotiplerin meyve ağırlıklarının 3.08–3.71 g, meyve eti ağırlıklarının 2.72–3.25 g, meyve eninin 3.71–4.77 mm, et/çekirdek oranlarının %6.10–7.58, pH miktarlarının 2.87–3.12, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının %14.15–16.29 ve tire edilebilir asitlik miktarlarının ise %2.00–2.65 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Seçilen genotiplere ait meyve ve kimyasal özellikleri
Table 3. The chemical and fruit characteristics of the selected genotypes

Genotip no *Genotype no*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight (g)*	Meyve eni (mm) *Fruit thickness (mm)*	Meyve boyu (mm) *Fruit lenght (mm)*	Çekirdek ağırlığı (g) *Stone weight (g)*	Meyve eti ağırlığı (g) *Pulp weight (g)*	Et/Çekirdek oranı (%) *Flesh/Stone ratio (%)*	Şekil indexi *Shape index*	L*	a*	b*	pH	Titre edilebilir asitlik (%) *Titretable acidity (%)*	SÇKM (%) *TTS (%)*
1	2.31	13.40	17.15	0.34	1.96	5.71	1.28	30.98	69.72	24.99	2.92	0.77	20.02
2	1.88	12.07	17.28	0.34	1.54	4.48	1.43	47.43	49.11	15.18	2.83	0.41	23.20
3	2.26	13.07	18.73	0.33	1.93	5.85	1.43	57.61	77.05	34.60	2.75	0.73	16.00
4	2.52	12.78	18.37	0.38	2.14	5.62	1.44	36.31	63.05	18.28	2.75	0.71	16.50
5	1.97	12.75	17.56	0.35	1.62	4.58	1.38	56.29	79.13	35.98	2.83	0.82	16.00
6	2.00	12.33	17.61	0.25	1.74	6.90	1.43	53.60	61.81	27.02	2.73	0.82	18.00
7	1.31	11.33	15.29	0.32	0.99	3.14	1.35	54.67	52.52	14.85	2.64	1.26	17.60
8	1.64	12.04	15.33	0.24	1.40	5.75	1.27	50.62	67.86	26.09	2.77	0.77	17.00
9	2.67	13.71	20.01	0.40	2.26	5.61	1.46	22.79	30.08	13.00	2.65	0.95	17.50
10	1.75	11.70	17.38	0.31	1.44	4.60	1.49	15.39	20.74	8.15	2.84	1.69	17.85
11	1.97	12.72	16.96	0.32	1.65	5.23	1.33	7.87	15.14	5.27	2.77	1.54	15.02
12	3.90	15.39	26.32	0.47	3.43	7.25	1.71	15.85	28.31	12.03	2.52	0.99	13.50
13	1.87	12.04	16.88	0.33	1.54	4.67	1.40	16.04	23.29	12.03	2.65	2.13	16.50
14	2.60	7.43	14.34	0.39	2.21	5.62	1.93	16.44	28.59	19.47	2.69	0.87	15.00
15	1.69	10.99	15.74	0.26	1.43	5.57	1.43	13.40	12.83	2.46	2.94	0.80	16.00
16	2.87	8.56	11.40	0.34	2.53	7.53	1.34	17.37	26.09	10.17	2.84	0.63	12.85
17	2.19	12.92	20.16	0.28	1.91	6.83	1.56	9.84	10.56	1.59	2.98	0.89	9.25
18	1.73	12.16	16.99	0.28	1.45	5.27	1.40	7.92	18.49	5.71	2.13	1.19	11.88
19	2.61	8.67	12.75	0.35	2.26	6.55	1.47	23.27	22.87	8.97	2.74	2.77	16.60
20	1.99	12.44	18.81	0.31	1.69	5.49	1.51	18.02	24.54	8.91	2.97	2.09	15.90
21	2.48	13.03	17.08	0.30	2.18	7.22	1.31	15.69	24.02	10.71	2.68	2.72	16.30
22	2.69	13.58	19.74	0.40	2.29	5.79	1.45	17.93	22.34	9.19	2.68	3.71	17.00
23	2.03	12.26	16.27	0.32	1.71	5.37	1.33	17.43	27.02	10.44	2.61	1.94	13.20
24	1.76	11.60	15.10	0.33	1.43	4.34	1.30	18.71	26.02	12.41	2.87	1.43	17.60
25	2.79	14.22	17.72	0.40	2.38	5.91	1.25	12.31	20.13	9.36	2.99	0.84	9.08
26	2.25	12.87	16.34	0.46	1.79	3.89	1.27	9.36	16.92	4.85	2.98	0.95	9.38
27	1.82	11.61	17.07	0.37	1.45	3.96	1.47	13.83	27.00	12.11	2.99	1.09	9.30
28	1.73	11.93	16.63	0.36	1.37	3.77	1.39	9.08	12.62	2.60	2.96	0.51	9.59
29	2.42	12.58	20.10	0.35	2.07	5.86	1.60	19.68	27.06	10.28	2.99	0.69	9.29
30	2.20	12.35	17.13	0.27	1.93	7.05	1.39	8.12	21.74	6.64	2.99	0.66	11.57
31	3.00	14.07	17.30	0.42	2.58	6.09	1.23	9.84	10.56	1.59	2.98	0.89	9.59
32	3.27	15.13	18.48	0.44	2.83	6.38	1.22	15.10	22.82	10.87	2.97	0.77	10.80
33	2.78	13.73	17.96	0.37	2.41	6.54	1.31	3.76	7.06	1.66	2.97	0.82	12.46
34	2.04	12.18	17.49	0.31	1.73	5.58	1.44	6.95	19.17	7.55	2.98	0.72	9.31
35	2.03	15.95	16.62	0.34	1.69	4.93	0.98	4.01	12.06	4.30	2.99	0.67	9.77
36	2.65	13.78	17.68	0.39	2.26	5.79	1.28	7.88	17.47	5.05	2.98	1.09	9.95
37	2.60	14.07	16.45	0.47	2.13	4.53	1.17	7.77	16.67	5.98	2.99	0.89	9.47
38	2.36	12.60	17.04	0.52	1.84	3.51	1.35	5.87	13.71	4.61	2.98	0.68	9.37
39	2.35	13.33	18.18	0.36	1.99	5.58	1.36	15.98	19.51	4.58	2.96	0.60	11.28
40	2.69	13.78	17.59	0.39	2.30	5.96	1.28	5.33	11.06	3.12	3.00	0.84	12.25

Çizelge 4. Kızılcık genotiplerinin özelliklere göre aldığı puanlar
Table 4. The scores assigned to cornelian cherry genotypes based on measured characters

Genotip no *Genotype no*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight (g)*	Et/Çekirdek oranı (%) *Flesh/Stone ratio (%)*	SÇKM (%) *TTS (%)*	Toplam puan *Total score*
1	100	90	200	390
2	100	90	200	390
3	100	90	200	390
4	100	90	200	390
5	100	90	200	390
6	100	210	200	510
7	100	90	200	390
8	100	90	200	390
9	100	90	200	390
10	100	90	200	390
11	100	90	200	390
12	100	210	160	470
13	100	90	200	390
14	100	90	160	350
15	100	90	200	390
16	100	210	160	470
17	100	210	60	370
18	100	90	60	250
19	100	210	200	510
20	100	90	200	390
21	100	210	200	510
22	100	90	200	390
23	100	90	160	350
24	100	90	200	390
25	100	90	60	250
26	100	90	60	250
27	100	90	60	250
28	100	90	60	250
29	100	90	60	250
30	100	210	60	370
31	250	210	60	520
32	250	210	60	520
33	100	210	160	470
34	100	90	60	250
35	100	90	60	250
36	100	90	60	250
37	100	90	60	250
38	100	90	60	250
39	100	90	60	250
40	100	90	160	350

Çizelge 5. Ümitvar kızılcık genotiplerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri
Table 5. The chemical and fruit characteristics of the promosing genotypes

Genotip no *Genotype no*	Meyve ağırlığı (g) *Fruit weight (g)*		Meyve eni (mm) *Fruit tickness (mm)*		Meyve boyu (mm) *Fruit lenght (mm)*		Çekirdek ağırlığı (g) *Stone weight (g)*		Meyve eti ağırlığı (g) *Pulp weight (g)*		Et/Çekirdek oranı (%) *Flesh/Stone ratio (%)*
6	1.99±0.14	d*	12.33±0.36	c	17.61±0.59	b	0.25±0.03	e	1.74±0.11	d	6.90±0.28
12	3.90±0.24	a	15.39±0.41	a	26.32±0.73	a	0.47±0.04	a	3.43±0.20	a	7.25±0.27
16	2.87±0.15	bc	8.56±1.86	d	11.40±1.89	c	0.34±0.01	cd	2.53±0.14	bc	7.53±0.44
19	2.61±0.16	c	8.67±0.23	d	12.75±0.36	c	0.35±0.02	cd	2.26±0.17	cd	6.56±0.78
21	2.48±0.19	cd	13.03±0.57	bc	17.08±0.59	b	0.30±0.02	de	2.18±0.21	cd	7.22±1.02
31	3.00±0.17	bc	14.07±0.34	abc	17.30±0.38	b	0.42±0.01	ab	2.58±0.16	bc	6.09±0.30
32	3.27±0.28	b	15.13±0.55	ab	18.48±0.58	b	0.44±0.02	a	2.83±0.26	b	6.38±0.42
33	2.78±0.17	bc	13.73±0.46	abc	17.96±0.49	b	0.37±0.03	bc	2.41±0.16	bc	6.54±0.59

Çizelge 5. Devamı.
Table 5. Continued.

Genotip no *Genotype no*	Şekil indexi *Shape index*		L*		a*		b*		pH		Titre edilebilir asitlik *Titretable acidity (%)*		SÇKM *TTS (%)*	
6	1.43±0.01	bc*	53.60±9.42	a	61.80±21.6	a	27.02±8.67	a	2.73±0.03	e	0.82±0.08	cd	18.00±0.01	a
12	1.71±0.04	a	15.85±4.18	bc	23.31±2.80	b	12.03±2.16	b	2.52±0.04	f	0.99±0.01	b	13.50±0.01	bc
16	1.34±0.08	cd	17.37±3.81	bc	26.09±3.15	b	10.17±2.10	b	2.84±0.01	d	0.63±0.01	e	12.85±2.94	c
19	1.47±0.03	b	23.27±7.41	b	22.87±2.10	b	8.97±0.67	b	2.74±0.02	e	2.77±0.01	a	16.60±0.20	a
21	1.31±0.02	de	15.69±5.31	bc	24.02±4.16	b	10.71±1.92	b	2.68±0.02	e	2.72±0.01	a	16.30±0.30	ab
31	1.23±0.02	e	9.84±7.18	bc	10.56±3.46	b	1.59±0.87	b	3.24±0.02	a	0.89±0.02	c	9.59±0.42	d
32	1.22±0.02	e	15.10±6.30	bc	22.82±4.33	b	10.87±4.74	b	2.97±0.01	c	0.77±0.01	d	10.80±0.34	cd
33	1.31±0.01	de	3.76±1.91	c	7.06±1.83	b	1.66±0.60	b	3.04±0.03	b	0.82±0.01	cd	12.46±0.29	cd

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çopur ve ark. [20] yaptıkları çalışmada et/çekirdek oranının 2.99–11.06, suda çözünebilir kuru madde miktarının %13.03–17.53 arasında değiştiğini saptamışlardır. Ercişli ve ark., (2011) Artvin bölgesinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarının 2.72–4.11 g, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının %13.70–18.60 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Selçuk ve Özrenk [21] Erzincan bölgesinde yaptıkları çalışmada, toplam 63 kızılcık genotipi içerisinden 15 adedinin ümitvar olduğunu belirlemişlerdir. Bu genotiplerin meyve ağırlıklarının 1.44–4.24 g, meyve eninin 9.60–16.40 mm, meyve boyunun 14.10–22.80 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarının %9.00–17.70, pH miktarının 2.40–6.60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Güleryüz ve ark. [6] Çoruh vadisinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarını 2.91–3.91 g, et/çekirdek oranını 5.95–10.71, suda çözünebilir kuru madde miktarını %11.50–16.80 ve titre edilebilir asitlik miktarını %2.22–4.69 arasında saptamışlardır. Hassanpour ve ark. [22] İran'da yaptıkları seleksiyon çalışmasında meyve ağırlıklarının 1.50–3.29 g, çekirdek ağırlıklarının 0.25–0.43 g, meyve genişliklerinin 10.26–16.30 mm, meyve boylarının 15.22–22.31 mm, et/çekirdek oranlarının 3.62–8.51, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının %5.00–12.50, titre edilebilir asitlik oranlarının %0.43–1.86 arasında değiştiklerini bildirmişlerdir. Yalçınkaya ve ark. [23] Malatya bölgesinde yaptıkları çalışmada 16 kızılcık tipini ümitvar genotip olarak belirlemişlerdir. Araştırmada, meyve ağırlıklarını 3.91–8.10 g, meyve enini 14.30–20.60 mm, meyve boyunu 21.60–36.60 mm, şekil indeksini 1.30–2.15, çekirdek ağırlığını 0.39–0.82 g, et/çekirdek oranını 5.86–14.05, suda çözünebilir kuru madde miktarını %10.40–18.00 arasında belirlemişlerdir. Türkoğlu ve ark. [8] Konya'da yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarının 3.65–4.88 g, meyve boyunun 18.31–21.23 mm, meyve eninin 13.80–16.10 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Yalçınkaya ve Eti [10] Batı Karadeniz bölgesinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarını 1.02–4.07 g, meyve enini 9.46–16.42 mm, meyve boyunu 14.09–23.51 mm, et/çekirdek oranını 2.79–7.25, suda çözünebilir kuru madde miktarını %11.70–22.50 olarak belirlemişlerdir. Gerçekçioğlu [7] Tokat bölgesinde sanayilik ve sofralık olabilecek 18 adet kızılcık tipinden 8 adet genotipi ümitvar olarak saptamıştır. Ümitvar genotiplerin meyve ağırlıklarının 1.45–3.18 g, çekirdek ağırlığı/ meyve ağırlık oranlarının %9.30–17.00, suda çözünebilir kuru madde oranlarının %10.00–17.80, titre edilebilir asitlik oranlarının %0.23–0.43 arasında değiştiğini bildirmiştir. Kızılcık ıslahında et/çekirdek oranı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH miktarı, meyve ağırlığı gibi özelliklerin ön plana çıktığı önceki çalışmalarda bildirilmiştir [7, 22, 6]. Bu bakımdan araştırmamızdan elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Çalışmada meyve özellikleri bakımından genotipler arasındaki farklılıkların ekolojik faktörlerden (sıcaklık, yağış, güneşlenme oranı, nem, rakım vb.), kızılcık popülasyonlarının yetişme alanlarının farklı olmasından, hasat zamanından ve üzerinde çalışılan genotiplerin farklı kalıtsal özelliklere sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir [7, 12, 22, 24, 6, 25, 20, 27].

SONUÇ

Araştırmada, yoğun kızılcık popülasyonlarının içinden seçilen ve bazı meyve özellikleri bakımından değerlendirildiğinde özellikle sofralık tüketime uygun olabileceği düşünülen 8 adet genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı bakımından 12 nolu genotip (3.90 g), et/çekirdek oranı bakımından 16 nolu genotip (7.53), SÇKM bakımdan ise 6 nolu genotipin (%18) diğerlerine göre üstün olduğu saptanmıştır.

Çalışmada, ümitvar genotiplerin hem ulusal hem de bölgesel düzeyde ileride yapılması düşünülen kızılcık ile ilgili ıslah çalışmalarında, gen kaynağı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Selçuk, E., 2010. Erzincan Yöresinde Yetiştirilen Kızılcıkların (*Cornus mas* L.) Fenoljik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 69s.*
2. Pırlak, L., 1993. Uzundere, Tortum ve Oltu İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kızılcıkların (*Cornus mas* L.) Seleksiyon Yoluyla Ishahı Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 164s.*
3. Yavuz, Ç., 2015. Malatya İli'nden Selekte Edilen Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Genotiplerinde Farklı IBA Uygulamalarının Yeşil Çeliklerin Köklenmesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 37s.*
4. Kalkışım, Ö., 1993. Samsun'un Vezirköprü İlçesinde Kızılcık'ın (*Cornus mas* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun, 127s.*
5. Yalçınkaya, E., Y. Erbil ve M. Baş, 2001. Marmara Bölgesi Kızılcık Popülasyonlarının Meyve Özelliklerinin Karşılaştırılması. *I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25–28 Eylül 2001, Yalova. s:69–73.*
6. Güleryüz, M., İ. Bolat and L. Pırlak, 1998. Selection of Table Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Types in Çoruh Valley. *Tr. Journal of Agriculture and Forestry 22:357–364.*
7. Gerçekçioğlu, R., 1998. Tokat Merkez İlçede Doğal Olarak Yetişen Kızılcıkların (*Cornus mas* L.) Seleksiyonu Üzerine Bir Araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1:1–13.*
8. Türkoğlu, N., R. İ. Gazioğlu ve M. Kör, 1999. Konya'nın Derebucak İlçesinde Yetişen Kızılcıkların (*Cornus mas* L.) Seleksiyonu Üzerine Bir Ön Çalışma. *Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül 1999 Ankara. 768–771.*
9. Ercişli, S., 2004. Cornelian Cherry Germplasm Resources of Turkey. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 12:87–92.*
10. Yalçınkaya, E. ve S. Eti, 1999. Batı Karadeniz Bölgesinin Bazı İllerinde Kızılcık (*Cornus mas* L.) Seleksiyonu. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül 1999 Ankara. 781–786.*
11. Rop, O., J. Micek, D. Kramarova and T. Jurikova, 2010. Selected Cultivars of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) As a New Food Source For Human Nutrition. *African Journal of Biotechnology 9 (8):1205–1210.*
12. Demir, F. and İ. H. Kalyoncu, 2003. Some Nutritional, Pomological and Physical Properties of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.). *Journal of Food Enginering 60:335–341.*
13. Tural, S. and İ. Koca, 2008. Physico–Chemical and Antioxidant Properties of Cornelian Cherry Fruits (*Cornus mas* L.) Grown in Turkey. *Scientia Horticulturae 116:362–366.*
14. Klimenko, S., 2004. The Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.):Collection, Preservation, and Utilization of Genetic Resources. *J. Fruit Ornam. Plant Res. 12:93–98.*
15. Akçay, M. E. ve E. Yalçınkaya, 2003. Yalova'da Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8–12 Eylül 2003 Antalya. 280–281.*
16. Ercişli, S., E. Orhan and A. Eşitken, 2006. Genetic Diversity in Fruit Quality Traits in

Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.). *Asian Journal of Chemistry 18(1):650–654.*
17. Karaçalı, İ., 2010. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:494. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 486 s.*
18. Karadeniz, T., H. Deligöz, M. S. Çorumlu, M. Şenyurt and T. Bak, 2009. Selection of Native Cornelian Cherries Grown in Çorum (Turkey). *Acta Horticulture 825:83–88.*
19. Karadeniz, T., 2002. Selection of Native 'Cornelian' Cherries Grown in Turkey. *Journal American Pomıological Society 56(3):164–167.*
20. Çopur, U., A. Soylu, O. Gürbüz, N. Değirmencioğlu and Ü. Ertürk, 2003. Suitability of *Cornus mas* (Cornelian Cherry) Genotypes and Cultivars for Fruit Juice. *Biotechnology & Biotechnological Equipment 17(1):176–182.*
21. Selçuk, E. ve K. Özrenk, 2011. Erzincan Yöresinde Yetiştirilen Kızılcıkların (*Cornus mas* L.) Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(4):23–30.*
22. Hassanpour, H., Y. Hamidughli and H. Samizadeh, 2012. Some Fruit Characteristics of Iranian Cornelian Cherries (*Cornus mas* L.). *Not. Bot. Horti. Agrobo. 40(1):247–252.*
23. Yalçınkaya, E., N. Kaşka, U. Güloğlu ve S. Karabat, 1999. Malatya'da Seleksiyonu Yapılan Aşılı Kızılcık Tiplerinin Pomolojik Özellikleri. *III. Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül 1999 Ankara. s:76–80.*
24. Bijelic, S., B. Golosin, J. N. Todorovic and S. Cerovic, 2011. Morphological Characteristics of Best Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Genotypes Selected in Serbia. *Genet. Resour. Crop Evol. 58:689–695.*
25. Ercişli, S., S. O. Yılmaz, J. Gadze, A. Dzubur, S. Adziabulic and J. Aliman, 2011. Some Fruit Characteristics of Cornelian Cherries (*Cornus mas* L.). *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 39(1):255–259.*
26. Anonim, 2016. (www.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 31.08.2016).
27. Ersoy, N., Y. Bağcı and V. Gök, 2011. Antioxidant Properties of 12 Cornelian Cherry Fruit Types (*Cornus mas* L.) Selected From Turkey. *Scientific Research and Essays 6(1):98–102.*

BAHÇE DERGİSİ İÇİN YAZI HAZIRLAMA KILAVUZU

BAHÇE Dergisi, Türkiye'de Bahçe Kültürleri alanında yapılan araştırma çalışmalarını yayınlamayı amaç edinmiştir. Bu nedenle araştırma sonuçlarının yayınına öncelik verilmektedir. Bununla beraber faydalı görülen derleme, makale ve çevirilere de dergide zaman zaman yer verilmektedir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanmaktadır.

Dergimizde yayınlamak üzere gönderilen yazılar daha önce başka yerde yayınlanmamış olmalıdır.

Dergide yayınlanacak yazılardan doğan hakların tamamı BAHÇE dergisine aittir.

Yazı muhteviyatından doğacak sorumluluklar yazı sahibine aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez. Yayınlanan yazıların 15 adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Makaleler bir adet basılı makale metni, ***"Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi"*** ile birlikte Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Dergisi Yayın Kurulu'na posta yoluyla ve ayrıca, ***"yalova.arastirma@tarim.gov.tr"*** adresine elektronik olarak gönderilmelidir.

Bahçe Dergisine gelen makaleler en az iki hakeme gönderilir, hakemlerin eleştiri ve önerileri dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından yayınlanma/yayınlanmama kararı alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir, makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ilave ve eklemeler yapılamaz. Sorumlu yazar tarafından Makalelerin son şekli Yayın Kurulu'na elektronik ortamda tekrar gönderilir.

Makaleler aşağıdaki formata uygun olarak hazırlanmalıdır;

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kâğıda, sol taraftan 3.5 cm, diğer taraflardan 2.5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **12 punto büyüklüğünde ve Times New Roman fontu** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 12'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Yazar isim(ler)i: Başlığın hemen altına yazar(lar)ın adı ve soyadı yazılacak, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi ise sayfanın altına dipnot olarak verilecektir.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Türkçe özet, Yazar(lar)ın adından sonra 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Çalışmanın içeriğini belirten yabancı dilden özet 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına keywords yazılmalıdır.

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. 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. Makalenin metin bölümü;

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 olarak ayrı başlıklar altında açıklanacaktır. Ancak bu açıklamalar aynı konuda çalışan başkasına denemeyi tekrarlama imkânı verecek genişlikte olmalı veya materyal ve metodun varsa yayınlanmış kaynakları belirtilmelidir. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunuluşunda, 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 yazılacaktır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve

özetlenerek verilecektir. Çizelgelerde tekerrür yerine ortalamalar yazılacaktır. Ortalamalar arasında farklılığın tespiti için düzenlenecek olan varyans analiz tablosu yazıda konulmayacaktır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilecektir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden, ortalamanın farklılığını gösterirken ilk harfinden başlanacak ve küçük harf kullanılacaktır. 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]

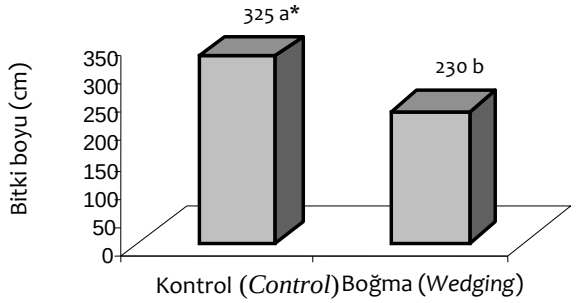
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001[z]

	MES *Fruit firmness* (kg)	SÇKM *Soluble solids* (%)	L–ascorbik *Acid* (mg/100 g)	Tanen *Tannin* (mg/l)	Pektin *Pectin* (mg/100 g)	T. şeker *Total sugar* (mg/100 g)
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*



Plant height (cm)

*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: *Significant at the 5% level of significance*

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. Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.

TARTIŞMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenecek ve daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılacaktır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurulacak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılacaktır.

SONUÇ/LAR: Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanılan kaynaklar bu bölümde ve yazarların soyadlarına göre sıraya konularak gösterilecek ve numaralanacaktır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde küçük harflerle yazılacaktır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve tırnak içine konulacaktır cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilecektir. Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir (2). Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur (3, 5, 12). Kibar ve Uslu (10) yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Derleme nitelikli makaleler, materyal ve metot ile bulgular kısmı hariç diğer bölümler kullanılarak hazırlanır.

Kaynak verilişine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*

Brown, A. C., 1975. Apples. In Advances in Fruit Breeding (Eds. J. Janick and J. N. Moore). *Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Çeviri:

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:

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., Burak, M., 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri–III. *Bahçe 23 (1–2):79–92.*

Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A. O., 2004. Eurep Gap 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:

Pehluvan, M., Güleryüz, M., 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.*

Süreli Yayınlar:

Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C. pp: 340–343.*

Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.*

Elektronik Kaynaklar:

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: http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce
e–posta: *yalova.arastirma@tarim.gov.tr*
Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK:15 77102, YALOVA

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar/lar	
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 bulunması 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.

GUIDE FOR PREPARATION AND SUBMITTING MANUSCRIPTS

BAHÇE journal was aimed to publish the research studies about horticulture in Turkey. For this reason research result had priority. Additionally reviews and translations were included sometimes which seem to be useful. 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 before.

Rights of published articles belong to BAHÇE journal.

Responsibilities which were born from article contents belong to author.

Copyright is not paid to author. 15 copies of published articles were sent to the author/s.

One printed text of the article and ***"Manuscript submission and copyright release form"*** should be sent to Ataturk Central Horticultural Research Institute BAHÇE Journal Editorial Board and should be email to ***"yalova.arastirma@tarim.gov.tr"***.

BAHÇE journal send these articles at least two referees. According to criticism and suggestion of referees, Editorial Board gives a decision either publish of the article or not. Author was notified about changes and corrections suggestions of referees and Editorial Board. After that author could not do any additions to the article except these changes and corrections. Corresponding author re–mail the final form of the article to the Editorial Board.

Articles should be prepared according to the following format;

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, left space 3.5 cm and other sides 2.5 cm, 12 punt and Times New Roman font by Windows processor. Article with Figures and Tables should not exceed 12 pages.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title. Title and address of the author(s) should be written in footnote.

Article title: Article title should be written in Turkish and English.

Abstract and keyword: Turkish abstract should be written after the author(s) name and not exceed 200 words. Keywords should be written after the abstract. Foreign language abstract about the content of the article should not exceed 200 words and keyword should be written after the abstract.

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.

MATERIALS AND METHODS: Used material and method are explained briefly under separate titles. But these explanations should be enough for other researchers to replicate the experiment or references of material and method should be written.

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]

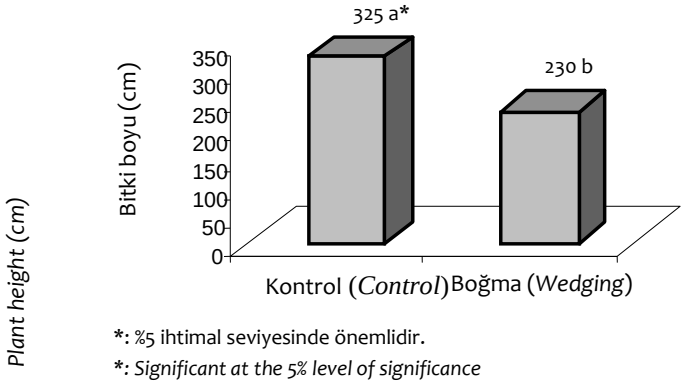
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001[z]

	MES *Fruit firmness* (kg)	SÇKM *Soluble solids* (%)	L–ascorbik *Acid* (mg/100 g)	Tanen *Tannin* (mg/l)	Pektin *Pectin* (mg/100 g)	T. şeker *Total sugar* (mg/100 g)
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*



*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: *Significant at the 5% level of significance*

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...). 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:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*

Brown, A. C., 1975. Apples. In Advances in Fruit Breeding (Eds. J. Janick and J. N. Moore). *Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Translates:

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.*

Articles:

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., Burak, M., 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri–III. *Bahçe 23 (1–2):79–92.*

Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A. O., 2004. Eurep Gap 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.*

Thesis:

Pehluvan, M., Güleryüz, M., 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.*

Periodicals:

Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C. pp: 340–343.*

Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.*

Electronic References:

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
Web page of journal http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce
e–mail: yalova.arastirma@tarim.gov.tr
Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute, Post Box: 15 77102, YALOVA

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
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.